

SECCIÓN 2 - Circulares Conjuntas de Asesoramiento (CCA´s)

PRESENTACIÓN

1. GENERAL

- 1.1 Esta sección contiene las Circulares Conjuntas de Asesoramiento (CCA´s) que han sido aprobadas para ser incluido en la RAC-OPS 1.

2 PRESENTACIÓN

- 2.1 Estas CCA´s son de uso complementario, las cuales ilustran los medios alternativos pero no necesariamente los únicos medios posibles para cumplir con un párrafo específico de la RAC OPS 1.
- 2.2 Si el operador presenta un método alternativo a los presentados en esta Sección 2, dicho método debe respaldarse con la evidencia necesaria.
- 2.3 Las numeraciones precedidas por las abreviaciones CCA, indican el número del párrafo de la RAC-OPS 1 Sección 1 a la cual se refieren.

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
	SECCIÓN 2	
TABLA DE CONTENIDOS		
I	Edición 03	15/11/2021
PAGINAS EFECTIVAS		
a	Edición 03	15/11/2021
b	Edición 03	15/11/2021
c	Edición 03	15/11/2021
d	Edición 03	15/11/2021
e	Edición 03	15/11/2021
f	Edición 03	15/11/2021
g	Edición 03	15/11/2021
h	Edición 03	15/11/2021
i	Edición 03	15/11/2021
j	Edición 03	15/11/2021
k	Edición 03	15/11/2021
l	Edición 03	15/11/2021
m	Edición 03	15/11/2021
n	Edición 03	15/11/2021
o	Edición 03	15/11/2021
p	Edición 03	15/11/2021
q	Edición 03	15/11/2021
r	Edición 03	15/11/2021
s	Edición 03	15/11/2021
t	Edición 03	15/11/2021
u	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE A		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE B		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
10	Edición 03	15/11/2021
11	Edición 03	15/11/2021
12	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
13	Edición 03	15/11/2021
14	Edición 03	15/11/2021
15	Edición 03	15/11/2021
16	Edición 03	15/11/2021
17	Edición 03	15/11/2021
18	Edición 03	15/11/2021
19	Edición 03	15/11/2021
20	Edición 03	15/11/2021
21	Edición 03	15/11/2021
22	Edición 03	15/11/2021
23	Edición 03	15/11/2021
24	Edición 03	15/11/2021
25	Edición 03	15/11/2021
26	Edición 03	15/11/2021
27	Edición 03	15/11/2021
28	Edición 03	15/11/2021
29	Edición 03	15/11/2021
30	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE C		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE D		
i	Edición 03	15/11/2021
ii	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
10	Edición 03	15/11/2021
11	Edición 03	15/11/2021
12	Edición 03	15/11/2021
13	Edición 03	15/11/2021
14	Edición 03	15/11/2021
15	Edición 03	15/11/2021
16	Edición 03	15/11/2021
17	Edición 03	15/11/2021
18	Edición 03	15/11/2021
19	Edición 03	15/11/2021
20	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
21	Edición 03	15/11/2021
22	Edición 03	15/11/2021
23	Edición 03	15/11/2021
24	Edición 03	15/11/2021
25	Edición 03	15/11/2021
26	Edición 03	15/11/2021
27	Edición 03	15/11/2021
28	Edición 03	15/11/2021
29	Edición 03	15/11/2021
30	Edición 03	15/11/2021
31	Edición 03	15/11/2021
32	Edición 03	15/11/2021
33	Edición 03	15/11/2021
34	Edición 03	15/11/2021
35	Edición 03	15/11/2021
36	Edición 03	15/11/2021
37	Edición 03	15/11/2021
38	Edición 03	15/11/2021
39	Edición 03	15/11/2021
40	Edición 03	15/11/2021
41	Edición 03	15/11/2021
42	Edición 03	15/11/2021
43	Edición 03	15/11/2021
44	Edición 03	15/11/2021
45	Edición 03	15/11/2021
46	Edición 03	15/11/2021
47	Edición 03	15/11/2021
48	Edición 03	15/11/2021
49	Edición 03	15/11/2021
50	Edición 03	15/11/2021
51	Edición 03	15/11/2021
52	Edición 03	15/11/2021
53	Edición 03	15/11/2021
54	Edición 03	15/11/2021
55	Edición 03	15/11/2021
56	Edición 03	15/11/2021
57	Edición 03	15/11/2021
58	Edición 03	15/11/2021
59	Edición 03	15/11/2021
60	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
61	Edición 03	15/11/2021
62	Edición 03	15/11/2021
63	Edición 03	15/11/2021
64	Edición 03	15/11/2021
65	Edición 03	15/11/2021
66	Edición 03	15/11/2021
67	Edición 03	15/11/2021
68	Edición 03	15/11/2021
69	Edición 03	15/11/2021
70	Edición 03	15/11/2021
71	Edición 03	15/11/2021
72	Edición 03	15/11/2021
73	Edición 03	15/11/2021
74	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE E		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
10	Edición 03	15/11/2021
11	Edición 03	15/11/2021
12	Edición 03	15/11/2021
13	Edición 03	15/11/2021
14	Edición 03	15/11/2021
15	Edición 03	15/11/2021
16	Edición 03	15/11/2021
17	Edición 03	15/11/2021
18	Edición 03	15/11/2021
19	Edición 03	15/11/2021
20	Edición 03	15/11/2021
21	Edición 03	15/11/2021
22	Edición 03	15/11/2021
23	Edición 03	15/11/2021
24	Edición 03	15/11/2021
25	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
26	Edición 03	15/11/2021
27	Edición 03	15/11/2021
28	Edición 03	15/11/2021
29	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE F		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE G		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE H		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
10	Edición 03	15/11/2021
11	Edición 03	15/11/2021
12	Edición 03	15/11/2021
13	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE I		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
SUBPARTE J		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
10	Edición 03	15/11/2021
11	Edición 03	15/11/2021
12	Edición 03	15/11/2021
13	Edición 03	15/11/2021
14	Edición 03	15/11/2021
15	Edición 03	15/11/2021
16	Edición 03	15/11/2021
17	Edición 03	15/11/2021
18	Edición 03	15/11/2021
19	Edición 03	15/11/2021
20	Edición 03	15/11/2021
21	Edición 03	15/11/2021
22	Edición 03	15/11/2021
23	Edición 03	15/11/2021
24	Edición 03	15/11/2021
25	Edición 03	15/11/2021
26	Edición 03	15/11/2021
27	Edición 03	15/11/2021
28	Edición 03	15/11/2021
29	Edición 03	15/11/2021
30	Edición 03	15/11/2021
31	Edición 03	15/11/2021
32	Edición 03	15/11/2021
33	Edición 03	15/11/2021
34	Edición 03	15/11/2021
35	Edición 03	15/11/2021
36	Edición 03	15/11/2021
37	Edición 03	15/11/2021
38	Edición 03	15/11/2021
39	Edición 03	15/11/2021
40	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
41	Edición 03	15/11/2021
42	Edición 03	15/11/2021
43	Edición 03	15/11/2021
44	Edición 03	15/11/2021
45	Edición 03	15/11/2021
46	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE K		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
10	Edición 03	15/11/2021
11	Edición 03	15/11/2021
12	Edición 03	15/11/2021
13	Edición 03	15/11/2021
14	Edición 03	15/11/2021
15	Edición 03	15/11/2021
16	Edición 03	15/11/2021
17	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE L		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE M		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
10	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
11	Edición 03	15/11/2021
12	Edición 03	15/11/2021
13	Edición 03	15/11/2021
14	Edición 03	15/11/2021
15	Edición 03	15/11/2021
16	Edición 03	15/11/2021
17	Edición 03	15/11/2021
18	Edición 03	15/11/2021
19	Edición 03	15/11/2021
20	Edición 03	15/11/2021
21	Edición 03	15/11/2021
22	Edición 03	15/11/2021
23	Edición 03	15/11/2021
24	Edición 03	15/11/2021
25	Edición 03	15/11/2021
26	Edición 03	15/11/2021
27	Edición 03	15/11/2021
28	Edición 03	15/11/2021
29	Edición 03	15/11/2021
30	Edición 03	15/11/2021
31	Edición 03	15/11/2021
32	Edición 03	15/11/2021
33	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE N		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
10	Edición 03	15/11/2021
11	Edición 03	15/11/2021
12	Edición 03	15/11/2021
13	Edición 03	15/11/2021
14	Edición 03	15/11/2021
15	Edición 03	15/11/2021
16	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
17	Edición 03	15/11/2021
18	Edición 03	15/11/2021
19	Edición 03	15/11/2021
20	Edición 03	15/11/2021
21	Edición 03	15/11/2021
22	Edición 03	15/11/2021
23	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE O		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
10	Edición 03	15/11/2021
11	Edición 03	15/11/2021
12	Edición 03	15/11/2021
13	Edición 03	15/11/2021
14	Edición 03	15/11/2021
15	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE P		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE Q		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
10	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
11	Edición 03	15/11/2021
12	Edición 03	15/11/2021
13	Edición 03	15/11/2021
14	Edición 03	15/11/2021
15	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE R		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
SUBPARTE S		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
PAGINA No.	REVISIÓN No	DE FECHA
ANEXO 1		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
ANEXO 2		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
10	Edición 03	15/11/2021
11	Edición 03	15/11/2021
12	Edición 03	15/11/2021
13	Edición 03	15/11/2021
14	Edición 03	15/11/2021
15	Edición 03	15/11/2021
16	Edición 03	15/11/2021
17	Edición 03	15/11/2021
18	Edición 03	15/11/2021
19	Edición 03	15/11/2021
20	Edición 03	15/11/2021
21	Edición 03	15/11/2021
22	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
23	Edición 03	15/11/2021
24	Edición 03	15/11/2021
25	Edición 03	15/11/2021
26	Edición 03	15/11/2021
27	Edición 03	15/11/2021
28	Edición 03	15/11/2021
29	Edición 03	15/11/2021
30	Edición 03	15/11/2021
31	Edición 03	15/11/2021
32	Edición 03	15/11/2021
33	Edición 03	15/11/2021
34	Edición 03	15/11/2021
35	Edición 03	15/11/2021
36	Edición 03	15/11/2021
37	Edición 03	15/11/2021
38	Edición 03	15/11/2021
39	Edición 03	15/11/2021
40	Edición 03	15/11/2021
41	Edición 03	15/11/2021
42	Edición 03	15/11/2021
43	Edición 03	15/11/2021
44	Edición 03	15/11/2021
45	Edición 03	15/11/2021
46	Edición 03	15/11/2021
47	Edición 03	15/11/2021
48	Edición 03	15/11/2021
49	Edición 03	15/11/2021
50	Edición 03	15/11/2021
51	Edición 03	15/11/2021
52	Edición 03	15/11/2021
53	Edición 03	15/11/2021
54	Edición 03	15/11/2021
55	Edición 03	15/11/2021
56	Edición 03	15/11/2021
57	Edición 03	15/11/2021
58	Edición 03	15/11/2021
59	Edición 03	15/11/2021
60	Edición 03	15/11/2021
61	Edición 03	15/11/2021
62	Edición 03	15/11/2021
63	Edición 03	15/11/2021
64	Edición 03	15/11/2021
65	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
ANEXO 3		
i	Edición 03	15/11/2021
ii	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
10	Edición 03	15/11/2021
11	Edición 03	15/11/2021
12	Edición 03	15/11/2021
13	Edición 03	15/11/2021
14	Edición 03	15/11/2021
15	Edición 03	15/11/2021
16	Edición 03	15/11/2021
17	Edición 03	15/11/2021
18	Edición 03	15/11/2021
19	Edición 03	15/11/2021
20	Edición 03	15/11/2021
21	Edición 03	15/11/2021
22	Edición 03	15/11/2021
23	Edición 03	15/11/2021
24	Edición 03	15/11/2021
25	Edición 03	15/11/2021
26	Edición 03	15/11/2021
27	Edición 03	15/11/2021
28	Edición 03	15/11/2021
29	Edición 03	15/11/2021
30	Edición 03	15/11/2021
31	Edición 03	15/11/2021
32	Edición 03	15/11/2021
33	Edición 03	15/11/2021
34	Edición 03	15/11/2021
35	Edición 03	15/11/2021
36	Edición 03	15/11/2021
37	Edición 03	15/11/2021
38	Edición 03	15/11/2021
39	Edición 03	15/11/2021
40	Edición 03	15/11/2021
41	Edición 03	15/11/2021
42	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
ANEXO 4		
i	Edición 03	15/11/2021
ii	Edición 03	15/11/2021
iii	Edición 03	15/11/2021
iv	Edición 03	15/11/2021
v	Edición 03	15/11/2021
vi	Edición 03	15/11/2021
vii	Edición 03	15/11/2021
viii	Edición 03	15/11/2021
ix	Edición 03	15/11/2021
x	Edición 03	15/11/2021
xi	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
10	Edición 03	15/11/2021
11	Edición 03	15/11/2021
12	Edición 03	15/11/2021
13	Edición 03	15/11/2021
14	Edición 03	15/11/2021
15	Edición 03	15/11/2021
16	Edición 03	15/11/2021
17	Edición 03	15/11/2021
18	Edición 03	15/11/2021
19	Edición 03	15/11/2021
20	Edición 03	15/11/2021
21	Edición 03	15/11/2021
22	Edición 03	15/11/2021
23	Edición 03	15/11/2021
24	Edición 03	15/11/2021
25	Edición 03	15/11/2021
26	Edición 03	15/11/2021
27	Edición 03	15/11/2021
28	Edición 03	15/11/2021
29	Edición 03	15/11/2021
30	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
31	Edición 03	15/11/2021
32	Edición 03	15/11/2021
33	Edición 03	15/11/2021
34	Edición 03	15/11/2021
35	Edición 03	15/11/2021
36	Edición 03	15/11/2021
37	Edición 03	15/11/2021
38	Edición 03	15/11/2021
39	Edición 03	15/11/2021
40	Edición 03	15/11/2021
41	Edición 03	15/11/2021
42	Edición 03	15/11/2021
43	Edición 03	15/11/2021
44	Edición 03	15/11/2021
45	Edición 03	15/11/2021
46	Edición 03	15/11/2021
47	Edición 03	15/11/2021
48	Edición 03	15/11/2021
49	Edición 03	15/11/2021
50	Edición 03	15/11/2021
51	Edición 03	15/11/2021
52	Edición 03	15/11/2021
53	Edición 03	15/11/2021
54	Edición 03	15/11/2021
55	Edición 03	15/11/2021
56	Edición 03	15/11/2021
57	Edición 03	15/11/2021
58	Edición 03	15/11/2021
59	Edición 03	15/11/2021
60	Edición 03	15/11/2021
61	Edición 03	15/11/2021
62	Edición 03	15/11/2021
63	Edición 03	15/11/2021
67	Edición 03	15/11/2021
65	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
66	Edición 03	15/11/2021
67	Edición 03	15/11/2021
68	Edición 03	15/11/2021
69	Edición 03	15/11/2021
70	Edición 03	15/11/2021
71	Edición 03	15/11/2021
72	Edición 03	15/11/2021
73	Edición 03	15/11/2021
74	Edición 03	15/11/2021
75	Edición 03	15/11/2021
76	Edición 03	15/11/2021
77	Edición 03	15/11/2021
78	Edición 03	15/11/2021
79	Edición 03	15/11/2021
80	Edición 03	15/11/2021
81	Edición 03	15/11/2021
82	Edición 03	15/11/2021
83	Edición 03	15/11/2021
84	Edición 03	15/11/2021
85	Edición 03	15/11/2021
86	Edición 03	15/11/2021
87	Edición 03	15/11/2021
88	Edición 03	15/11/2021
89	Edición 03	15/11/2021
90	Edición 03	15/11/2021
91	Edición 03	15/11/2021
92	Edición 03	15/11/2021
93	Edición 03	15/11/2021
94	Edición 03	15/11/2021
95	Edición 03	15/11/2021
96	Edición 03	15/11/2021
97	Edición 03	15/11/2021
98	Edición 03	15/11/2021
99	Edición 03	15/11/2021
100	Edición 03	15/11/2021
101	Edición 03	15/11/2021
102	Edición 03	15/11/2021
103	Edición 03	15/11/2021
104	Edición 03	15/11/2021
105	Edición 03	15/11/2021
106	Edición 03	15/11/2021
107	Edición 03	15/11/2021
108	Edición 03	15/11/2021
109	Edición 03	15/11/2021
110	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
111	Edición 03	15/11/2021
112	Edición 03	15/11/2021
113	Edición 03	15/11/2021
114	Edición 03	15/11/2021
115	Edición 03	15/11/2021
116	Edición 03	15/11/2021
117	Edición 03	15/11/2021
118	Edición 03	15/11/2021
119	Edición 03	15/11/2021
120	Edición 03	15/11/2021
121	Edición 03	15/11/2021
122	Edición 03	15/11/2021
123	Edición 03	15/11/2021
124	Edición 03	15/11/2021
125	Edición 03	15/11/2021
126	Edición 03	15/11/2021
127	Edición 03	15/11/2021
128	Edición 03	15/11/2021
129	Edición 03	15/11/2021
130	Edición 03	15/11/2021
131	Edición 03	15/11/2021
132	Edición 03	15/11/2021
133	Edición 03	15/11/2021
134	Edición 03	15/11/2021
135	Edición 03	15/11/2021
136	Edición 03	15/11/2021
137	Edición 03	15/11/2021
138	Edición 03	15/11/2021
139	Edición 03	15/11/2021
140	Edición 03	15/11/2021
141	Edición 03	15/11/2021
142	Edición 03	15/11/2021
143	Edición 03	15/11/2021
144	Edición 03	15/11/2021
145	Edición 03	15/11/2021
146	Edición 03	15/11/2021
147	Edición 03	15/11/2021
148	Edición 03	15/11/2021
149	Edición 03	15/11/2021
150	Edición 03	15/11/2021
151	Edición 03	15/11/2021
152	Edición 03	15/11/2021
153	Edición 03	15/11/2021
154	Edición 03	15/11/2021

REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
155	Edición 03	15/11/2021
156	Edición 03	15/11/2021
157	Edición 03	15/11/2021
158	Edición 03	15/11/2021
159	Edición 03	15/11/2021
160	Edición 03	15/11/2021
161	Edición 03	15/11/2021
162	Edición 03	15/11/2021
163	Edición 03	15/11/2021
164	Edición 03	15/11/2021
165	Edición 03	15/11/2021
166	Edición 03	15/11/2021
167	Edición 03	15/11/2021
168	Edición 03	15/11/2021
169	Edición 03	15/11/2021
170	Edición 03	15/11/2021
171	Edición 03	15/11/2021
172	Edición 03	15/11/2021
173	Edición 03	15/11/2021
174	Edición 03	15/11/2021
175	Edición 03	15/11/2021
176	Edición 03	15/11/2021
177	Edición 03	15/11/2021
178	Edición 03	15/11/2021
179	Edición 03	15/11/2021
180	Edición 03	15/11/2021
181	Edición 03	15/11/2021
182	Edición 03	15/11/2021
183	Edición 03	15/11/2021
184	Edición 03	15/11/2021
185	Edición 03	15/11/2021
186	Edición 03	15/11/2021
187	Edición 03	15/11/2021
188	Edición 03	15/11/2021
189	Edición 03	15/11/2021
190	Edición 03	15/11/2021
191	Edición 03	15/11/2021
192	Edición 03	15/11/2021
193	Edición 03	15/11/2021
194	Edición 03	15/11/2021
195	Edición 03	15/11/2021
196	Edición 03	15/11/2021
197	Edición 03	15/11/2021
198	Edición 03	15/11/2021
PÁGINA No.	Edición No.	FECHA

199	Edición 03	15/11/2021
200	Edición 03	15/11/2021
201	Edición 03	15/11/2021
202	Edición 03	15/11/2021
203	Edición 03	15/11/2021
204	Edición 03	15/11/2021
205	Edición 03	15/11/2021
206	Edición 03	15/11/2021
207	Edición 03	15/11/2021
208	Edición 03	15/11/2021
209	Edición 03	15/11/2021
210	Edición 03	15/11/2021
211	Edición 03	15/11/2021
212	Edición 03	15/11/2021
213	Edición 03	15/11/2021
214	Edición 03	15/11/2021
215	Edición 03	15/11/2021
216	Edición 03	15/11/2021
217	Edición 03	15/11/2021
218	Edición 03	15/11/2021
219	Edición 03	15/11/2021
220	Edición 03	15/11/2021
221	Edición 03	15/11/2021
222	Edición 03	15/11/2021
223	Edición 03	15/11/2021
224	Edición 03	15/11/2021
225	Edición 03	15/11/2021
226	Edición 03	15/11/2021
227	Edición 03	15/11/2021
228	Edición 03	15/11/2021
229	Edición 03	15/11/2021
230	Edición 03	15/11/2021
231	Edición 03	15/11/2021
232	Edición 03	15/11/2021
233	Edición 03	15/11/2021
234	Edición 03	15/11/2021
235	Edición 03	15/11/2021
236	Edición 03	15/11/2021
237	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
ANEXO 5		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
ANEXO 6		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
ANEXO 7		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
10	Edición 03	15/11/2021
11	Edición 03	15/11/2021
12	Edición 03	15/11/2021
ANEXO 8		
i	Edición 03	15/11/2021
1	Edición 03	15/11/2021
2	Edición 03	15/11/2021
3	Edición 03	15/11/2021
4	Edición 03	15/11/2021
5	Edición 03	15/11/2021
6	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
7	Edición 03	15/11/2021
8	Edición 03	15/11/2021
9	Edición 03	15/11/2021
10	Edición 03	15/11/2021
11	Edición 03	15/11/2021
12	Edición 03	15/11/2021
13	Edición 03	15/11/2021
14	Edición 03	15/11/2021
15	Edición 03	15/11/2021
16	Edición 03	15/11/2021
17	Edición 03	15/11/2021
18	Edición 03	15/11/2021
19	Edición 03	15/11/2021
20	Edición 03	15/11/2021
21	Edición 03	15/11/2021
22	Edición 03	15/11/2021
23	Edición 03	15/11/2021
24	Edición 03	15/11/2021
25	Edición 03	15/11/2021
26	Edición 03	15/11/2021
27	Edición 03	15/11/2021
28	Edición 03	15/11/2021
29	Edición 03	15/11/2021
30	Edición 03	15/11/2021
31	Edición 03	15/11/2021
32	Edición 03	15/11/2021
33	Edición 03	15/11/2021
34	Edición 03	15/11/2021
35	Edición 03	15/11/2021
36	Edición 03	15/11/2021
37	Edición 03	15/11/2021
38	Edición 03	15/11/2021
39	Edición 03	15/11/2021
40	Edición 03	15/11/2021
41	Edición 03	15/11/2021
42	Edición 03	15/11/2021
43	Edición 03	15/11/2021
44	Edición 03	15/11/2021
45	Edición 03	15/11/2021

PÁGINA No.	Edición No.	FECHA
46	Edición 03	15/11/2021
47	Edición 03	15/11/2021
48	Edición 03	15/11/2021
49	Edición 03	15/11/2021
50	Edición 03	15/11/2021
51	Edición 03	15/11/2021
52	Edición 03	15/11/2021
53	Edición 03	15/11/2021
54	Edición 03	15/11/2021
55	Edición 03	15/11/2021
56	Edición 03	15/11/2021
57	Edición 03	15/11/2021
58	Edición 03	15/11/2021
59	Edición 03	15/11/2021
60	Edición 03	15/11/2021
61	Edición 03	15/11/2021
62	Edición 03	15/11/2021
63	Edición 03	15/11/2021
64	Edición 03	15/11/2021
65	Edición 03	15/11/2021
66	Edición 03	15/11/2021
67	Edición 03	15/11/2021
68	Edición 03	15/11/2021
69	Edición 03	15/11/2021
70	Edición 03	15/11/2021
71	Edición 03	15/11/2021
72	Edición 03	15/11/2021
73	Edición 03	15/11/2021
74	Edición 03	15/11/2021

Intencionalmente en blanco

TRANSPORTE AÉREO COMERCIAL (AVIONES)

SECCIÓN 2 – CIRCULARES CONJUNTAS DE ASESORAMIENTO (CCA-s)

CCA A	-----	APLICABILIDAD
CCA B	-----	GENERAL
CCA C	-----	CERTIFICACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL OPERADOR AEREO
CCA D	-----	PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES
CCA E	-----	OPERACIONES TODO TIEMPO
CCA F	-----	PERFORMANCE GENERAL
CCA G	-----	PERFORMANCE CLASE A
CCA H	-----	PERFORMANCE CLASE B
CCA I	-----	PERFORMANCE CLASE C
CCA J	-----	PESO Y BALANCE
CCA K	-----	INSTRUMENTOS Y EQUIPOS
CCA L	-----	EQUIPOS DE COMUNICACION Y NAVEGACIÓN
CCA M	-----	MANTENIMIENTO DEL AVION
CCA N	-----	TRIPULACIÓN DE VUELO
CCA O	-----	TRIPULACIÓN DE CABINA
CCA P	-----	MANUALES, BITÁCORAS Y REGISTROS
CCA Q	-----	LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO, DE ACTIVIDAD Y REQUISITOS DE DESCANSO
CCA R	-----	TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR VIA AEREA
CCA S	-----	SEGURIDAD
ANEXO 1		OPERACIÓN DE AVIONES DE 19 O MENOS PASAJEROS 5.700 KG O MENOS Y MOTOR DE HELICE
ANEXO 2		APROBACIÓN OPERACIONAL RVSM.
ANEXO 3		APROBACION BOLSAS ELECTRONICAS DE VUELO (EFB)

ANEXO 4	APROBACION PBN
ANEXO 5	APROBACION DISPOSITIVOS ELECTRONICOS PORTATILES (PED)
ANEXO 6	APROBACION PROGRAMA DE CUALIFICACION AVANZADA (AQP)
ANEXO 7	RESERVADO
ANEXO 8	APROBACION PROGRAMA DE CUALIFICACION AVANZADA (AWO)

INDICE

SUBPARTE A - APLICABILIDAD.....	1
CCA OPS 1.003 Notas explicativas sobre las definiciones	1
CCA al RAC-OPS 1.010 Exenciones	3

Intencionalmente en blanco

SUBPARTE A - APLICABILIDAD

CCA OPS 1.003 Notas explicativas sobre las definiciones

Altitud de decisión (DA) o altura de decisión (DH)

- (a) Para la altitud de decisión (DA) se toma como referencia el nivel medio del mar y para la altura de decisión (DH), la elevación del umbral.
- (b) La referencia visual requerida significa aquella sección de las ayudas visuales o del área de aproximación que debería haber estado a la vista durante un tiempo suficiente para que el piloto pudiera hacer una evaluación de la posición y de la rapidez del cambio de posición de la aeronave, en relación con la trayectoria de vuelo deseada. En operaciones de Categoría III con altura de decisión, la referencia visual requerida es aquella especificada para el procedimiento y operación particulares.
- (c) Cuando se utilicen estas dos expresiones, pueden citarse convenientemente como "altitud/altura de decisión" y abreviarse en la forma "DA/H".

Altitud de franqueamiento de obstáculos (OCA) o altura de franqueamiento de obstáculos (OCH)

- (a) Para la altitud de franqueamiento de obstáculos se tome como referencia el nivel medio del mar y para la altura de franqueamiento de obstáculos, la elevación del umbral, o en el caso de aproximaciones que no son de precisión, la elevación del aeródromo o la elevación del umbral, si este estuviera a más de 2 m (7 ft) por debajo de la elevación del aeródromo. Para la altura de franqueamiento de obstáculos en aproximaciones en circuito se tome como referencia la elevación del aeródromo.
- (b) Cuando se utilicen estas dos expresiones, pueden citarse convenientemente como "altitud/altura de franqueamiento de obstáculos" y abreviarse en la forma "OCA/H".

Altitud mínima de descenso (MDA) o altura mínima de descenso (MDH).

- (a) Para la altitud mínima de descenso (MDA) se toma como referencia el nivel medio del mar y para la altura mínima de descenso (MDH), la elevación del aeródromo o la elevación del umbral, si este estuviera a más de 2 m (7 ft) por debajo de la elevación de aeródromo. Para la altura mínima de descenso en aproximaciones en circuito se toma como referencia la elevación del aeródromo.
- (b) La referencia visual requerida significa aquella sección de las ayudas visuales o del área de aproximación que debería haber estado a la vista durante tiempo suficiente para que el piloto pudiera hacer una evaluación de la posición y de la rapidez del cambio de posición de la aeronave, en relación con la trayectoria de vuelo deseada. En el caso de la aproximación en circuito, la referencia visual requerida es el entorno de la pista.
- (c) Cuando se utilicen estas dos expresiones, pueden citarse convenientemente como "altitud/altura mínima de descenso" y abreviarse en la forma "MDA/H".

Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC)

Los mínimos especificados para las condiciones meteorológicas de vuelo visual figuran en la RAC 02.

Condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC)

Los mínimos especificados figuran en la RAC 02.

Estado de matrícula

En el caso de matrícula de aeronaves de una agencia internacional de explotación sobre una base que no sea nacional, los Estados que constituyan la agencia están obligados conjunta y solidariamente a asumir las obligaciones que, en virtud del Convenio de Chicago, corresponden al Estado de matrícula. Véase al respecto la resolución del Consejo de OACI del 14 de diciembre de 1967, sobre nacionalidad y matrícula de aeronaves explotadas por agencias internacionales de explotación que figuren en los Criterios y texto de orientación sobre la reglamentación económica del transporte aéreo internacional (Doc 9587).

Manual de operación de la aeronave

El manual de operación de la aeronave es parte del manual de operaciones.

Mercancías peligrosas

Las mercancías peligrosas están clasificadas en RAC 18, Capítulo 2.

Noche

El crepúsculo civil termina por la tarde cuando el centro del disco solar se halla a 6° por debajo del horizonte y empieza por la mañana cuando el centro del disco solar se halla a 6° por debajo del horizonte.

Operaciones de aproximación y aterrizaje que utilizan procedimientos de aproximación por instrumentos

Guía lateral y vertical significa guía proporcionada por:

- (a) una radioayuda terrestre para la navegación; o
- (b) datos de navegación generados mediante computadora.

Categorías de las operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión

Cuando los valores de la altura de decisión (DH) y del alcance visual en la pista (RVR) corresponden a categorías de operación diferentes, las operaciones de aproximación y aterrizaje por instrumentos han de efectuarse de acuerdo con los requisitos de la categoría más exigente. Esto no se aplica si el RVR o la DH se han aprobado como créditos operacionales.

Performance de navegación requerida (RNP)

La performance y los requisitos de navegación se definen para un tipo o aplicación de RNP en particular.

Tiempo de vuelo - aviones

Tiempo de vuelo, tal como aquí se define, es sinónimo de tiempo "entre calzos" de uso general, que se cuenta a partir del momento en que el avión comienza a moverse con el propósito de despegar, hasta que se detiene completamente al finalizar el vuelo.

Tipo de RNP

Ejemplo.--- RNP 4 representa una precisión de navegación de $\pm 7,4$ km (4 NM) basándose en una retención del 95%.

CCA al RAC-OPS 1.010 Exenciones

1. Requisitos.

- (a) Competencia para la concesión de exenciones y eficacia de las mismas
 - (1) La Autoridad puede, en circunstancias excepcionales, conceder una exención al cumplimiento de cualquier requisito de la RAC-OPS 1 si considera que se mantiene un nivel de seguridad aceptable.
 - (2) Una exención será efectiva por el período de tiempo que en ella se establezca.
- (b) Solicitud y justificación
 - (1) Cualquier persona podrá solicitar una exención de acuerdo a los procedimientos nacionales aplicables.
 - (2) El solicitante deberá determinar el requisito objeto de la exención, motivando las razones de la solicitud y la naturaleza y extensión de la misma, aportando cualquier información o argumento disponible para apoyarla.
- (c) Concesión de la exención
 - (1) Una exención debe estar escrita y firmada por la Autoridad y podrá quedar sujeta a las condiciones que dicha Autoridad determine.

2. Procedimientos.

- (a) A los efectos de esta RAC, se considera una exención a corto plazo, aquella que se concede por un período no superior a 180 días, y a largo plazo, aquella que se concede por más de 180 días.
- (b) Una exención a corto o largo plazo se debe solicitar en el formulario regional correspondiente, para facilitar la gestión de datos.

INDICE

i

SUBPARTE B - GENERAL	1
CCA OPS 1.020 LEYES, REGLAMENTOS, PROCEDIMIENTOS Y RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR	1
CCA OPS 1.020 LEYES, DISPOSICIONES Y PROCEDIMIENTOS.....	1
CCA OPS 1.030 LISTA DE EQUIPO MINIMO – RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR.	1
CCA OPS 1 a RAC-OPS 1.035 Sistema de Calidad.....	8
CCA OPS 2 al RAC-OPS 1.035 Sistema Calidad – Ejemplos	18
CCA OPS 1.037 (d) Programa de Monitoreo de Datos de Vuelo (FDM).....	21
CCA OPS 1.037 (e) Programa de Análisis de Datos	25
CCA OPS 1.037 (g) NIVELES DE LOS SERVICIOS DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (SSEI)	26
CCA OPS 1.038 Sistema de documentos de seguridad de vuelo	28
CCA OPS 1.070 Transporte de armas y municiones para uso deportivo	30
CCA OPS 1.085 (e) (3) Responsabilidad de la Tripulaciones.....	31
CCA OPS 1.125 Documentos de abordó.....	31
CCA OPS 1.160 Conversación, presentación y utilización de grabaciones de los registradores de vuelo	32

Intencionalmente en blanco

SUBPARTE B - GENERAL

CCA OPS 1.020 LEYES, REGLAMENTOS, PROCEDIMIENTOS Y RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR

(Ver RAC OPS 1.020) a) (1)

En la RAC OPS 1, figura la información para los pilotos y el personal de operaciones de vuelo sobre los parámetros relativos a los procedimientos de vuelo y sobre los procedimientos operacionales en general.

Los criterios para la construcción de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos figuran en la RAC 02 y RAC OPS 1. Los criterios para el franqueamiento de obstáculos y sus procedimientos se encuentran descritos en la RAC OPS 1.

CCA OPS 1.020 LEYES, DISPOSICIONES Y PROCEDIMIENTOS

(Ver RAC OPS 1.020) a) (4)

Los procedimientos para la inspección, certificación y supervisión permanente de las operaciones se encuentran según sean aplicables en la Sub-parte C de RAC OPS 1 y RAC 139.

En la elaboración de un Manual de Operaciones (Sub-Parte P de la RAC OPS 1) figura la orientación detallada sobre la autorización obligaciones y responsabilidades del encargado de operaciones de vuelo/despachador de vuelo. Los requisitos de edad, competencia, conocimientos, experiencias de los encargados de operacines de vuelo/despachadores de vuelo con licencia figuran en la RAC LPTA .

CCA OPS 1.030 LISTA DE EQUIPO MINIMO – RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR.

(Ver RAC-OPS 1.030)

- a) Si no se permitiera ninguna desviación respecto a los requisitos establecidos por la DGAC para la certificación de aeronaves, éstas no podrían volar salvo cuando todos los sistemas y equipo estuvieran en funcionamiento. La experiencia ha demostrado que cabe aceptar a corto plazo que parte del equipo esté fuera de funcionamiento cuando los restantes sistemas y equipos basten para proseguir las operaciones con seguridad.
- b) La DGAC debería indicar, mediante la aprobación de una lista de equipo mínimo, cuáles son los sistemas y piezas del equipo que pueden estar fuera de funcionamiento en determinadas condiciones de vuelo, en la intención de que ningún vuelo pueda realizarse si se encuentran inactivos sistemas o equipos distintos a los especificados.
- c) Por lo tanto, la lista de equipo mínimo, aprobada por la DGAC, se precisa para cada aeronave, basándose en la lista maestra de equipo mínimo establecida por el organismo responsable del diseño del tipo de aeronave conjuntamente con el Estado de diseño para dicho tipo de aeronave.
- d) La DGAC debería estipular que el operador prepare una lista de equipo mínimo, destinada a permitir la operación de la aeronave cuando algunos de los sistemas o del equipo estén inactivos, a condición de que se mantenga un nivel aceptable de seguridad operacional.

- e) Con la lista de equipo mínimo no se tiene la intención de permitir la operación de la aeronave por un plazo indefinido cuando haya sistemas o equipo inactivos. La finalidad básica de la lista de equipo mínimo es permitir la operación segura de una aeronave con sistemas o equipo inactivos, dentro del marco de un programa controlado y sólido de reparaciones y cambio de repuestos.
- f) El operador se debe asegurar que ningún vuelo se inicie cuando varios elementos de la lista de equipo mínimo no funcionen, si previamente no se ha llegado a la conclusión de que la interrelación que exista entre los sistemas o componentes inactivos no dará lugar a una degradación inaceptable del nivel de seguridad o a un aumento indebido de la carga de trabajo de la tripulación de vuelo.
- g) El operador debe tomar en cuenta la posibilidad de que surjan otras fallas durante la operación continuada con sistemas o equipo inactivo también debe considerarse cuando se trate de determinar que se mantendrá un nivel de seguridad aceptable. La lista de equipo mínimo no debe apartarse de los requisitos estipulados en la sección atinente a limitaciones de la performance en el manual de vuelo, de los procedimientos de emergencia, o de otros requisitos de aeronavegabilidad establecidos por el Estado de matrícula o la DGAC, a menos que existan disposiciones en contrario establecidas por la autoridad de aeronavegabilidad competente o especificadas en el manual de vuelo.
- h) El operador debe desarrollar los procedimientos para que los sistemas o equipo que se hayan aceptado como inactivos para un vuelo deban indicarse, cuando corresponda, en un anuncio fijado a los paneles afectados, y todos esos componentes deben anotarse en el libro técnico de a bordo de la aeronave, a fin de informar a la tripulación de vuelo y al personal de mantenimiento cuáles de los sistemas o equipos están inactivos.
- i) El operador debe asegurarse que para que un determinado sistema o componente del equipo se acepte como inactivo, tal vez sea necesario establecer un procedimiento de mantenimiento, que deberá cumplimentarse antes del vuelo, a fin de desactivar o de aislar el sistema o equipo. Análogamente, tal vez sea necesario preparar un procedimiento de operación apropiado para la tripulación de vuelo.
- j) Las responsabilidades del piloto al mando al aceptar un avión con deficiencias de operación, según la lista de equipo mínimo, se especifican en el RAC-OPS 1.290.

1. INTRODUCCIÓN

Esta Lista de Equipo Mínimo (MEL) está basada en la Lista Maestra de Equipo Mínimo (MMEL) revisión n^o [poner aquí el n^o correspondiente] aprobada por [póngase aquí el nombre de la Autoridad de Aviación Civil que aprobó la MMEL] con fecha poner aquí la fecha de aprobación de la MMEL] y aceptada por la [poner aquí el nombre de la DGAC responsable de la emisión del COA.

Esta Lista de Equipo Mínimo (MEL) toma en consideración el equipo particular de la aeronave, configuración, condiciones operativas y rutas a volar por poner aquí el nombre del operador, así como los requisitos establecidos por poner aquí el nombre de la DGAC responsable de la emisión del COA.

Esta Lista de Equipo Mínimo (MEL) no se desviará de ninguna Directiva de Aeronavegabilidad o de cualquier otro Requerimiento Obligatorio y no será en ningún caso menos restrictiva que la MMEL de referencia

La finalidad de esta Lista de Equipo Mínimo (MEL) es permitir operaciones con elementos de equipos inoperativos por un período de tiempo hasta que la rectificación pueda ser realizada. Las rectificaciones deben ser realizadas en la primera oportunidad posible, respetando los intervalos de tiempo conforme a las Categorías establecidas en la MMEL para cada ítem.

Las Condiciones y Limitaciones de la Lista de Equipo Mínimo (MEL) no liberan al piloto al mando de determinar si la aeronave reúne las condiciones para una operación segura con elementos inoperativos permitidos por la MEL.

Las provisiones de esta MEL son aplicables hasta que la aeronave comience el vuelo.

Cualquier decisión de continuar un vuelo después de una falla o no funcionamiento que se haga evidente después del comienzo del vuelo, debe ser evaluada según el buen juicio del piloto y el buen quehacer aeronáutico. El piloto al mando puede continuar haciendo referencia y usar la Lista de Equipo Mínimo (MEL) si lo encuentra apropiado, prevaleciendo en todo caso lo establecido al efecto en el Manual de Vuelo.

Al aprobar esta MEL la [poner aquí el nombre de la DGAC responsable de la emisión del COA] permite el despacho de la aeronave para vuelos remunerados, de entrenamiento, y ferry con ciertos elementos o componentes inoperativos siempre que se mantenga un nivel aceptable de seguridad mediante el uso de procedimientos operativos y/o de mantenimiento, mediante la transferencia de la función a otro componente operativo o por referencia a otros instrumentos o componentes que suministren la información requerida.

Nota: Para el despacho con partes que falten de la estructura o del motor referirse a la Lista de Desviación de la Configuración (Configuration Deviation List, CDL)

2. CONTENIDO DE LA LISTA DE EQUIPO MINIMO (MEL)

La Lista de Equipo Mínimo (MEL) contiene solamente aquellos elementos requeridos por las Regulaciones de Operación o aquellos elementos importantes para la aeronavegabilidad, que pudieran estar inoperativos con anterioridad al despacho de la aeronave, siempre que sean observados los procedimientos y limitaciones apropiados. Equipo que sea obviamente básico para la aeronavegabilidad de la aeronave tales como alas, timones, flaps, motores, tren de aterrizaje etc. no aparecen en la lista y deben estar operativos para todos los vuelos. Es importante notar que:

TODOS LOS ELEMENTOS QUE ESTEN RELACIONADOS CON LA AERONAVEGABILIDAD DE LA AERONAVE Y NO ESTEN INCLUIDOS EN LA MEL SE REQUIERE AUTOMATICAMENTE QUE ESTEN OPERATIVOS.

3. CRITERIOS PARA EL DESPACHO

La decisión del piloto al mando del vuelo debe hacer que se corrijan con anterioridad al inicio del vuelo elementos inoperativos permitidos de acuerdo con la MEL, tendrá prioridad sobre las provisiones contenidas en la MEL. El piloto al mando puede solicitar requerimientos por encima del mínimo que aparece en la MEL, siempre que a su juicio tal equipo añadido sea esencial para la seguridad de un vuelo en particular bajo las condiciones que prevalezcan en esa ocasión.

La Lista de Equipo Mínimo (MEL) no puede tener en consideración todos los casos de fallas múltiples de funcionamiento. Por tanto, antes del despacho de la aeronave con múltiples elementos inoperativos, debe

asegurarse que cualquier interrelación entre los elementos inoperativos no resultará en una degradación en el nivel de seguridad ni/o en un incremento indebido en la carga de trabajo de la tripulación. Es particularmente en estos casos de fallas múltiples, y especialmente en los casos de fallas relacionados con los sistemas, en los que se debe aplicar al buen juicio para vuelo en concreto, teniendo en cuenta además las condiciones climáticas en ruta.

4. ACCIONES DE MANTENIMIENTO

- 4.1** Debe hacerse todo el esfuerzo posible por parte de Mantenimiento para corregir todos los defectos técnicos tan pronto como sea posible y que la aeronave sea devuelta al servicio por parte del centro de mantenimiento en completa condición operacional.
- 4.2** El piloto al mando debe, ser informado por Mantenimiento tan pronto como sea factible, en el caso de que fuera imposible la rectificación del elemento inoperativo antes de la salida.
- 4.3** Siempre que la aeronave sea retornada al servicio por Mantenimiento para su despacho con elementos inoperativos se requiere lo siguiente:
 - 4.3.1** La bitácora de mantenimiento (technical log book) debe contener una descripción detallada de los elementos inoperativos, información especial para la tripulación de vuelo, "si fuera necesario" e información sobre la acción correctiva tomada.
 - 4.3.2** Cuando sean accesibles para la tripulación de vuelo los controles y/o indicadores relacionados con los componentes o unidades inoperativas deben estar claramente rotulados.
 - 4.3.3** Si la operación inadvertida de un equipo pudiera producir un riesgo, tal equipo debe ponerse en estado inoperativo (físicamente) como se indique en el Procedimiento de Mantenimiento apropiado.
 - 4.3.4** Los Procedimientos Operativos y de Mantenimiento relevantes se hallan contenidos en identificar el Manual, Sección, Capítulo o parte etc. donde se encuentren y que hayan sido autorizados por la correspondiente DGAC.

5. INTERVALOS DE CORRECCION (categorización)

Los elementos o componentes diferidos de acuerdo con la Lista de Equipo Mínimo (MEL) deben ser rectificadas en o antes de los intervalos de corrección establecidos por los siguientes designadores que aparecen en la columna "Cat" de la Lista de Equipo Mínimo (MEL).

Categoría A

No se establece un intervalo específico, sin embargo los elementos en esta categoría deben ser rectificadas de acuerdo con las condiciones establecidas en la columna "Observaciones" (5).

Cuando se especifique un período de tiempo éste comenzará a la 00:01 del día calendario siguiente al día del hallazgo.

Categoría B:

Los elementos en esta categoría se deben rectificar dentro de los tres (3) días calendario consecutivos (72 horas), excluyendo el día del hallazgo.

Categoría C

Los elementos en esta categoría se deben rectificar dentro de los diez (10) días calendario consecutivos (240 horas), excluyendo el día del hallazgo.

Categoría D

Los elementos en esta categoría se deben rectificar dentro de los ciento veinte (120) días de calendario consecutivos (2880 horas), excluyendo el día del hallazgo.

6. VUELOS FERRY

Los vuelos ferry pueden ser despachados con menos equipamiento del especificado en la MEL, siempre que todo el equipamiento que se espere utilizar en estos vuelos esté operativo, y se aplique cualquier Sección del Manual de Vuelo que resulte afectada.

Sin embargo el Permiso para estos vuelos debe ser solicitado a la DGAC o permitido de acuerdo con procedimientos acordados entre el operador y la DGAC e incorporados al Manual de Operaciones.

7. DEFINICIONES

Para el propósito de esta MEL se aplicarán las siguientes definiciones:

- 7.1** "Condiciones Meteorológicas Visuales" (VMC) significa que el entorno atmosférico es tal que permitiría que un vuelo se realizara bajo las Reglas de Vuelo Visual aplicables a ese vuelo. Esto no impide operar bajo las Reglas de Vuelo Instrumental.
- 7.2** "Operación Diurna" es cualquier vuelo, llevado a cabo, desde el punto del despegue hasta el del aterrizaje, en el intervalo de tiempo que va desde los treinta (30) minutos anteriores a la salida del sol, hasta los treinta (30) minutos posteriores a la puesta del sol.
- 7.3** "Guión "-" en las columnas 3 y 4 indica una cantidad variable de los ítems instalados.
- 7.4** "Condiciones de formación de hielo" significa que las condiciones atmosféricas son tales que es posible la formación de hielo en la aeronave o en sus motores.
- 7.5** "Inoperativo" en relación con un elemento, función, componente o sistema significa que ese elemento, función, componente o sistema no funciona de manera correcta de manera que no cumple su propósito previsto o no funciona constantemente dentro de los límites o tolerancias de su diseño.

NOTA: Algunos sistemas han sido diseñados para ser tolerantes ante las fallas y son monitoreados por computadores digitales que transmiten mensajes de la falla a un computador central a los efectos de mantenimiento. La presencia de este tipo de mensajes no significa que el sistema esté inoperativo.

7.6 "Material combustible" es un material que es capaz de incendiarse y arder.

NOTA: Esta no es una lista exhaustiva y los operadores deben incluir en su MEL toda definición que se considere relevante.

8. SISTEMAS DE MENSAJES CENTRALIZADOS (si es aplicable)

Esta aeronave está equipada con un sistema [aquí ha de aparecer el nombre de su sistema ECAM/EICAS...] que suministra diferentes niveles de mensajes de información sobre sistemas. (Avisos de peligro, precaución, recomendación, estado, mantenimiento, etc.). Cualquier mensaje de discrepancia de la aeronave que afecte al despacho será normalmente de nivel "Estado (Status)" o superior. Por tanto las condiciones en los sistemas que den lugar únicamente mensajes de Mantenimiento (Maintenance) no aparecen reflejados en la MEL, dado que por sí solos no prohíben el despacho de la aeronave. Sin embargo los mensajes de discrepancia de mantenimiento deben ser anotados y corregidos de acuerdo con el programa de mantenimiento aprobado.

4 LISTA DE EQUIPO MINIMO

AERONAVE: (marca, tipo, modelo, serie...)

**REVISIÓN No:
FECHA:**

PÁGINA:

(1) Ítem Sistemas y Secuencia de números	(2) Categoría	(3) Número instalado	(4) Número requerido para despacho
			(5) Observaciones o excepciones

CCA OPS 1 a RAC-OPS 1.035 Sistema de Calidad

(Ver [RAC-OPS 1.035](#))

1 Introducción

1.1 Para demostrar el cumplimiento con RAC-OPS 1.035, el operador debe establecer su Sistema de Calidad de acuerdo con las instrucciones e información detallada a continuación.

2 Aspectos Generales

2.1 Terminología

a. Los términos utilizados en el contexto de los requisitos establecidos para el Sistema de Calidad del Operador, tienen los siguientes significados:

i. Gerente Responsable: Persona aceptable para la DGAC, con autoridad corporativa para garantizar que todas las actividades necesarias puedan financiarse y realizarse de acuerdo con los estándares requeridos por la DGAC así como cumplir con cualquier requisito adicional definido por el operador.

ii. Aseguramiento de Calidad: Todas aquellas acciones planificadas y sistemáticas necesarias para dar la debida confianza en que las prácticas operacionales y de mantenimiento satisfacen los requisitos establecidos.

iii. Gerente de Calidad: Gerente aceptable para la Autoridad, responsable de gestionar el Sistema de Calidad, la función de seguimiento y requerir acciones correctivas.

2.2 Política de Calidad

2.2.1 Todo operador debe hacer una declaración por escrito de la Política de Calidad que suponga un compromiso por parte del Gerente Responsable de que es lo que se pretende conseguir con el Sistema de Calidad. La Política de Calidad debe reflejar la consecución y el cumplimiento continuado de los requisitos establecidos tanto en el RAC-OPS 1 así como en cualquier otro estándar adicional especificados por el operador.

2.2.2 El Gerente Responsable es una pieza esencial de la organización titular de un Certificado de Operador Aéreo (COA). Con respecto a lo establecido en RAC-OPS 1.175(i), y el apartado anterior la, el término "Gerente Responsable" alude al Presidente, Gerente, Director General/, etc. de la organización del operador, sobre quien -en virtud de su cargo- recae toda la responsabilidad global de gestionar (incluso financieramente) toda la organización.

2.2.3 El Gerente Responsable ostentará responsabilidad global sobre el Sistema de Calidad de la organización titular de un Certificado de Operador Aéreo (COA), incluyendo la frecuencia, forma y estructura de las revisiones de la dirección descritas en el apartado 4.9 siguiente.

2.3 Propósito del Sistema de Calidad

2.3.1 El Sistema de Calidad debe permitir al operador dar seguimiento a su cumplimiento con las RAC-OPS 1, el Manual de Operaciones, Manual de Control de mantenimiento del operador, así como con cualquier otro estándar especificado por el operador o la Autoridad, a fin de garantizar operaciones seguras y aviones aeronavegables.

2.4 Gerente de Calidad

2.4.1 La función del Gerente de Calidad consiste en dar seguimiento al cumplimiento y la adecuación de los procedimientos requeridos para garantizar operaciones seguras y aviones aeronavegables, según se requiere en RAC-OPS 1.035(a), puede ser realizada por más de una persona mediante diferentes Programas de Aseguramiento de Calidad, que sean complementarios.

2.4.2 La principal función del Gerente de Calidad es la de verificar, mediante la actividad de seguimiento de las actividades en los campos de operaciones en vuelo, mantenimiento, entrenamiento de tripulaciones y operaciones tierra, que los estándares requeridos por la DGAC, así como cualquier otro requisito adicional establecido por el operador, se están cumpliendo bajo la supervisión del Gerente del Área correspondiente

2.4.3 El Gerente de Calidad debe ser responsable de garantizar que se establezca, implemente y mantenga de manera adecuada el Programa de Aseguramiento de Calidad.

2.4.4 El Gerente de Calidad debe:

- a. Tener acceso directo al Gerente Responsable.
- b. No ser uno de los Gerentes de Área
- c. Tener acceso a toda la organización del operador y, en la medida necesaria, a cualquier subcontratista.

2.4.5 En aquellos operadores pequeños (ver apartado 7.3 siguiente), se podrían combinar los cargos de Gerente Responsable y Gerente de Calidad. Sin embargo en estos casos, las auditorías de calidad deberían ser realizadas por personal independiente. De acuerdo a lo establecido en el apartado 2.4.4 (b) anterior, el Gerente Responsable no podría ser uno de los Gerentes de Área.

3 Sistema de Calidad

3.1 Introducción

3.1.1 El Sistema de Calidad del operador deber garantizar el cumplimiento y adecuación de requisitos, estándares y procedimientos operacionales aplicados a las actividades operativas y de mantenimiento.

3.1.2 El operador deber especificar la estructura básica del Sistema de Calidad aplicable a la operación.

3.1.3 El Sistema de Calidad debería estructurarse de acuerdo a la dimensión y el grado de complejidad de la organización a dar seguimiento (para "pequeños operadores" ver apartado 7 siguiente).

3.2 Ámbito

3.2.1 Como mínimo, el Sistema de Calidad debería extenderse a:

- a. Lo establecido en RAC-OPS 1;
- b. Los estándares y procedimientos adicionales del operador;
- c. La Política de Calidad del operador;
- d. La estructura organizativa del operador ;
- e. La responsabilidad sobre el desarrollo, establecimiento y gestión del Sistema de Calidad;
- f. La documentación, incluyendo manuales, reportes y registros
- g. Los Procedimientos de Calidad;
- h. El Programa de Aseguramiento de Calidad;
- i. Los recursos financieros, materiales y humanos;
- j. Los requisitos de entrenamiento.

3.2.2 El Sistema de Calidad debería contar con un sistema de reporte que permita al Gerente Responsable asegurar que se identifican y adoptan prontamente acciones correctivas. Dicho sistema de debe especificar quien debe encargarse de rectificar discrepancias e incumplimientos en cada caso concreto, así como de establecer el procedimiento a seguir si las acciones correctivas no se aplican en el plazo establecido.

3.3 Documentación relevante

3.3.1 La documentación relevante incluye las partes relevantes del Manual de Operaciones y del Manual de Control de mantenimiento (MCM), las cuales pueden ser incluidas en un Manual de Calidad por separado.

3.3.2 Además, la documentación relevante también debería incluir:

- a. Política de Calidad
- b. Terminología
- c. Estándares operacionales específicos
- d. Descripción de la organización
- e. Asignación de tareas y responsabilidades
- f. Procedimientos operacionales que aseguren el cumplimiento con los requisitos
- g. Programa de prevención de accidentes y seguridad de vuelo
- h. Programa de Aseguramiento de Calidad, reflejando
- i. Planificación del proceso de seguimiento
- i. Procedimientos de auditoria
- j. Procedimientos de elaboración de reportes
- k. Procedimientos de seguimiento y de aplicación de acciones correctivas
- l. Sistema de registro
- m. Contenido de los programas de entrenamiento
- n. Control de documentos

4. Programa de Aseguramiento de Calidad (ver RAC-OPS 1.035(b))

4.1 Introducción

4.1.1 El Programa de Aseguramiento de Calidad debería incluir todas las acciones planificadas y sistemáticas necesarias para dar confianza en que todas las operaciones y mantenimiento se están realizando de acuerdo con los procedimientos operacionales, estándares y requisitos aplicables.

4.1.2 Al establecer un Programa de Aseguramiento de Calidad, han de tenerse en cuenta, al menos, los párrafos 4.2 y 4.9 siguientes.

4.2 Inspección de Calidad

4.2.1 El propósito principal de toda inspección de calidad es observar un acontecimiento / acción / documento, etc. en particular, para verificar si los procedimientos operacionales y requisitos establecidos se cumplen mientras tiene lugar el evento en cuestión y si se alcanzan o no los estándares requeridos.

4.2.2 Las siguientes son áreas típicas sujetas a inspecciones de calidad:

- a. Desarrollo real de las operaciones de vuelo
- b. Deshielo/antihielo en tierra
- c. Servicios de soporte al vuelo
- d. Control de carga
- e. Mantenimiento
- f. Estándares técnicos; y
- g. Estándares de entrenamiento

4.3 Auditoria

4.3.1 Una auditoria es una comparación independiente y sistemática del modo en que se realiza una operación en relación a la manera en que los procedimientos operacionales publicados establecen que debe realizarse.

4.3.2 Las auditorias deben incluir al menos los siguientes procedimientos y procesos de calidad:

- a. Declaración explicativa del alcance de la auditoria;
- b. Planificación y preparación;
- c. Recolección y registro de evidencias; y
- d. Análisis de las evidencias.

4.3.3 Las técnicas que contribuyen a la efectividad de toda auditoria son:

- a. Las entrevistas o los intercambios de impresiones mantenidos con el personal
- b. La revisión de los documentos publicados
- c. El examen de una muestra de registros adecuada

- d. La observación directa de las actividades que conforman el conjunto de la operación; y
- e. La preservación de los documentos y el registro de las observaciones efectuadas

4.4 Auditores

4.4.1 El operador debe decidir, dependiendo de la complejidad de su operación, si utilizará un equipo de auditoría dedicado, o solamente a un único auditor. En cualquier caso, tanto el auditor como el equipo de auditores deben poseer experiencia relevante en materia de operaciones y/o mantenimiento.

4.4.2 Las responsabilidades de los auditores deben definirse con claridad en la documentación relevante.

4.5 Independencia del auditor (o de los auditores)

4.5.1 Los auditores no deberían intervenir en las actividades del "día a día" del área de operaciones y/o mantenimiento que vayan a ser auditadas. El operador podría, además de hacer uso del personal de plena dedicación adscrito a un departamento independiente de calidad, o realizar el seguimiento de aquellas áreas o actividades específicas mediante auditores contratados a tiempo parcial. Un operador cuya estructura y tamaño no justifique el establecimiento de auditores a tiempo completo, podría e realizar las funciones de auditoría utilizando personal a tiempo parcial de su propia organización o de origen externas bajo los términos de un acuerdo aceptable para la DGAC. En cualquier caso, el operador debe desarrollar los procedimientos adecuados para garantizar que los responsables directos de las actividades a auditar no sean seleccionados para formar parte del equipo de auditoría. Cuando se recurra al concurso de auditores externos, resulta esencial que cualquiera de ellos esté familiarizado con el tipo de operación y/o mantenimiento realizado por el operador.

4.5.2 En el Programa de Aseguramiento de Calidad del operador se deben identificar aquellas personas de la compañía que posean experiencia, responsabilidad y autoridad para:

- a. Realizar auditorías e inspecciones de calidad como parte del Programa de Aseguramiento de Calidad.
- b. Identificar y registrar cualquier hallazgo o asunto de interés, así como las evidencias necesarias para que estos puedan fundamentarse
- c. Iniciar o recomendar soluciones a dichos hallazgos o asuntos de interés, utilizando para ello los canales de reporte especialmente establecidos para ello.
- d. Verificar la implementación de soluciones en plazos de tiempo determinados.
- e. Reportar directamente al Gerente de Calidad

4.6 Alcance de la Auditoria

4.6.1 Se requiere que los operadores den seguimiento al cumplimiento con respecto a los procedimientos operacionales que han diseñado para garantizar operaciones seguras, aviones aeronavegables y la serviciabilidad tanto del equipamiento operacional como de emergencia. Al hacerlo deberían, al menos y según proceda, dar seguimiento a:

- a. La organización;
 - b. La planificación y objetivos del operador;
 - c. Procedimientos Operacionales
 - d. Seguridad de Vuelo
 - e. Certificación del Operador Aéreo (COA/Especificaciones de Operación)
 - f. La supervisión
 - g. Performance del avión
 - h. Operaciones todo tiempo (AWO)
 - i. Prácticas y equipamiento de navegación y comunicaciones
 - j. Peso y balance, y procedimientos de carga del avión
 - k. Instrumentos y equipamiento de seguridad
 - l. Los manuales, bitácoras y registros;
 - m. Limitaciones de tiempos de servicio y vuelo, requisitos de descanso y programación.
 - n. Interrelación mantenimiento/operaciones
 - o. Uso de la Lista de Equipo Mínimo (MEL)
 - p. Programas de mantenimiento y aeronavegabilidad continuada
 - q. Control de directivas de aeronavegabilidad
 - r. Realización del mantenimiento
 - s. Diferidos
 - t. Tripulación de vuelo
 - u. Tripulantes de cabina
 - v. Mercancías peligrosas
 - w. Seguridad
 - x. Entrenamiento
- 4.7 Programa de auditorias
- 4.7.1 El Programa de Aseguramiento de Calidad debe incluir una programación definida de auditorías, así como un ciclo de revisiones periódicas área por área. Dicha programación debe ser flexible y permitir la realización de auditorías no programadas según las tendencias identificadas. Las auditorias de seguimiento deben ser programadas siempre que sean necesarias para verificar si las acciones correctivas se han llevado a cabo con la debida efectividad.
- 4.7.2 El operador debería establecer un programa de las auditorías a realizar durante un calendario preestablecido. **Todos los aspectos de la operación deben revisarse cada 12 meses**, de acuerdo con el programa, a menos que se acepte ampliar el período de auditorías como se detalla a continuación. El operador podrá aumentar, a su discreción, la frecuencia de las auditorias pero no reducirla sin el debido consentimiento de la DGAC.
- 4.7.3 Cuando el operador defina el programa de auditorías debe tener en cuenta cambios significativos en la gestión, organización, operación o tecnología, así como cambio en los requisitos reglamentarios.
- 4.8 Seguimiento y Acciones Correctivas

- 4.8.1 El propósito primario del seguimiento en el ámbito del Sistema de Calidad es investigar y juzgar su efectividad y de esta forma asegurar el continuo cumplimiento de la política y estándares de operaciones y mantenimiento definidos. La actividad de seguimiento se basa en las inspecciones de calidad, auditorias, acciones correctivas y el correspondiente seguimiento de las actividades y eventos consecuencia de lo anterior. El operador debe establecer y publicar un procedimiento de calidad para dar seguimiento, de manera regular, al cumplimiento con las regulaciones. Esta actividad de seguimiento debe dirigirse a la eliminación de las causas que dan lugar a un desempeño insatisfactorio.
- 4.8.2 Cualquier incumplimiento que se identifique gracias a las acciones de seguimiento debería ser puesto en conocimiento de los responsables de adoptar las correspondientes acciones correctivas, o -en su caso- del Gerente Responsable. Dichos incumplimientos deben quedar adecuadamente registrados, a efectos de posteriores investigaciones, con el fin de determinar las causas de los mismos y poder recomendar las acciones correctivas adecuadas.
- 4.8.3 El Programa de Aseguramiento de Calidad debe incluir los procedimientos que garanticen la adopción de acciones correctivas en respuesta a los hallazgos. Estos procedimientos de calidad deben contemplar el seguimiento de estas actuaciones con el fin de verificar tanto su grado de efectividad como su realización efectiva. La responsabilidad de implementación de acciones correctivas, tanto a nivel organizativo como a efectos de dar cuenta de la misma recae sobre el departamento citado en el reporte en el cual se identificó el hallazgo. El Gerente Responsable ostentará la responsabilidad última en cuanto a los recursos necesarios para las acciones correctivas y a garantizar, por medio del Gerente de Calidad, que con esa acción correctiva se restablecerá el cumplimiento con los estándares requeridos por la DGAC, así como con cualesquiera otros requisitos adicionales definidos por el propio operador.
- 4.8.4 Acciones correctivas
- a. Como resultado de toda auditoria o inspección de calidad el operador debe establecer:
1. La gravedad de cualquier hallazgo y la necesidad de tomar acciones correctivas inmediatas;
 2. El origen del hallazgo
 3. Las acciones correctivas necesarias para garantizar que el incumplimiento en cuestión no vuelva a producirse;
 4. Un plan de aplicación de acciones correctivas;
 5. La identificación de personas o departamentos responsables para implementar las acciones correctivas;
 6. La provisión de recursos -por parte del Gerente Responsable - cuando proceda.

4.8.5 El Gerente de Calidad debe:

- a. Verificar que el Cargo Responsable afectado toma acción correctiva , en respuesta a cualquier hallazgo de incumplimiento;
- b. Verificar que la acción correctiva incorpore los elementos anteriormente citados en el párrafo 4.8.4.
- c. Dar seguimiento a la implementación y realización de la acción correctiva;
- d. Proporcionar a la gerencia una valoración independiente de las acciones correctivas, de su implementación y cierre;
- e. Evaluar la efectividad de las acciones correctivas aplicadas mediante el oportuno proceso de seguimiento.

4.9 Revisión por la Dirección

4.9.1 Es una revisión sistemática, documentada, amplia y detallada del sistema de calidad, de las políticas y procedimientos operacionales empleados, realizada por la Dirección, en la que se debe considerar:

- a. Los resultados de las inspecciones de calidad, auditorias y demás indicadores;
- b. La efectividad global de la organización para conseguir los objetivos declarados.

4.9.2 En la revisión por la dirección se deben identificar y corregir tendencias, evitando, en la medida de lo posible, futuras no conformidades. Las conclusiones y recomendaciones resultantes de estas revisiones deben remitirse por escrito al correspondiente cargo responsable para que adopte las acciones que correspondan. El citado responsable debe ser una persona con la autoridad suficiente para resolver problemas y tomar acciones.

4.9.3 El Gerente Responsable debe decidir acerca de la frecuencia, forma y estructura de las revisiones por la Dirección.

4.10 Registro

4.10.1 El operador debe mantener registros precisos, completos y fácilmente accesibles que documenten los resultados del Programa de Aseguramiento de Calidad. Los registros resultan de especial importancia para que el operador pueda analizar y determinar las causas de las no-conformidades, de manera que las áreas de no cumplimiento puedan identificarse y tratarse adecuadamente.

4.10.2 Durante un período de 5 años deben conservarse y mantenerse los siguientes registros:

- a. Programación de las auditorias;
- b. Reportes de auditorías e inspecciones de calidad;
- c. Respuestas a los hallazgos;
- d. Reportes de acciones correctivas;
- e. Reportes de seguimiento y cierre; y

f. Reportes de las revisiones por la Dirección.

5. Responsabilidades del Aseguramiento de Calidad con respecto a los Subcontratistas

5.1 Subcontratistas

5.1.1 Los operadores pueden decidir subcontratar con empresas externas determinadas actividades para el suministro de servicios relacionados con áreas tales como:

- a. Deshielo/Antihielo en tierra;
- b. Mantenimiento;
- c. Manejo en tierra;
- d. Apoyo (incluyendo cálculo de performance, planificación del vuelo, bases de datos de navegación, y despacho de vuelos);
- e. Entrenamiento;
- f. Preparación de manuales.

5.1.2 La responsabilidad última sobre el producto o servicio prestado por el subcontratista siempre recae sobre el operador. Debe subscribirse un acuerdo escrito entre el operador y cada subcontratista definiendo claramente la seguridad operacional y calidad requeridas para los servicios a prestar. Las actividades relacionadas a la seguridad operacional del subcontratista que resulten relevantes a efectos del acuerdo deben incluirse en el Programa de Aseguramiento de Calidad del operador.

5.1.3 El operador debe asegurarse de que cada subcontratista disponga de autorización/aprobación siempre que se requiera, así como de los suficientes recursos y grado de competencia para suministrar el producto o prestar el servicio subcontratado. En caso de que el operador precise que el subcontratista realice una actividad que supere su autorización/aprobación, el operador será responsable de garantizar que el Aseguramiento de la Calidad del subcontratista considere dichos requisitos adicionales.

6. Entrenamiento en materia de Sistemas de Calidad

6.1 Aspectos Generales

6.1.1 El operador debe establecer, sesiones informativas sobre calidad, bien planificadas y documentadas, que sean efectivas para el entrenamiento del personal en materia de calidad.

6.1.2 Los responsables de administrar el Sistema de Calidad deben recibir entrenamiento adecuado en las siguientes materias:

- a. Introducción al concepto de Sistema de Calidad;
- b. Gestión de Calidad;
- c. Concepto de Aseguramiento de Calidad;
- d. Manuales de Calidad;
- e. Técnicas de Auditoria;
- f. Reportes y Registros; y

g. Funcionamiento del Sistema de Calidad dentro de la Organización.

6.1.3 Debe disponerse del tiempo suficiente para garantizar que todas las personas relacionadas con la gestión de calidad sean adecuadamente entrenadas, así como para la celebración de sesiones informativas para el resto de los empleados. La distribución del tiempo y la asignación de los recursos deben ser los adecuadas en función del tamaño y complejidad de la operación.

6.2 Proveedores de Instrucción

6.2.1 Diversas instituciones, tanto nacionales como internacionales, disponen de cursos de Gestión de Calidad, y el operador debe considerar la asistencia a dichos cursos de aquellos de sus empleados que probablemente vayan a participar en la gestión de Sistemas de calidad. Los operadores con una plantilla suficientemente calificada deberían considerar la posibilidad de impartir dichos cursos con sus propios recursos.

7 **Organizaciones con 20 o menos empleados a tiempo completo**

7.1 Introducción

El requisito de establecer y documentar un Sistema de Calidad y emplear a un Gerente de Calidad es aplicable a todos los operadores. En algunos requisitos se han establecido discriminantes para diferenciar a los operadores grandes de los pequeños basados en la capacidad del avión (como más o menos de 20 asientos) o en el peso (como más o menos de 10 toneladas de peso máximo al despegue), sin embargo estos discriminantes no son relevantes a la hora de considerar el tamaño de la operación y el sistema de calidad requerido. Debido a ello, el sistema de calidad del operador debería categorizarse de acuerdo al número de empleados a tiempo completo.

7.2 Tamaño de la operación

7.2.1 Operadores que empleen 5 o menos personas a tiempo completo serán denominados "muy pequeños", mientras que los que empleen entre 6 y 20 personas a tiempo completo se denominarán "pequeños" a los únicos efectos del sistema de calidad del operador. En este contexto, tiempo completo, debería entenderse como empleados por no menos de 35 horas por semana, excluidos los periodos de vacaciones.

7.2.2 Sistemas de calidad complejos podrían resultar inapropiados para operadores muy pequeños o pequeños, y además el esfuerzo administrativo para confeccionar los manuales y procedimientos de calidad de un sistema complejo podría estrangular sus recursos. Por todo ello es aceptable que este tipo de operadores deberían adaptar el sistema de calidad al tamaño y complejidad de su operación, a la vez que asignar sus recursos humanos de manera adecuada.

7.3 **Sistemas de calidad para operadores "pequeños"/ "muy pequeños"**

7.3.1 Para este tipo de operadores parece apropiado que el de aseguramiento de calidad esté basado en la utilización de listas de verificación. La implementación del contenido de las listas de verificación debe planificarse de forma que se asegure la aplicación de todos los elementos de las mismas dentro de un plazo de tiempo especificado, y la emisión de una declaración que acredite

su finalización para su revisión por la Dirección. Deberían asimismo realizarse ocasionalmente revisiones independientes del contenido de las listas de verificación y de los logros alcanzados por el sistema de aseguramiento de calidad.

- 7.3.2 Un operador "pequeño" puede decidir entre utilizar auditores externos o internos, o una combinación de ambos. En este caso sería aceptable que especialistas externos u organizaciones calificadas realizaran las auditorías de calidad en nombre del Gerente de Calidad.
- 7.3.3 Si la función de auditoría de calidad independiente está siendo realizada por auditores externos, la programación de auditorías debe incluirse en la documentación relevante.
- 7.3.4 Con independencia de los acuerdos realizados, el operador es el responsable último del sistema de calidad, y especialmente del cierre y seguimiento de las acciones correctivas.

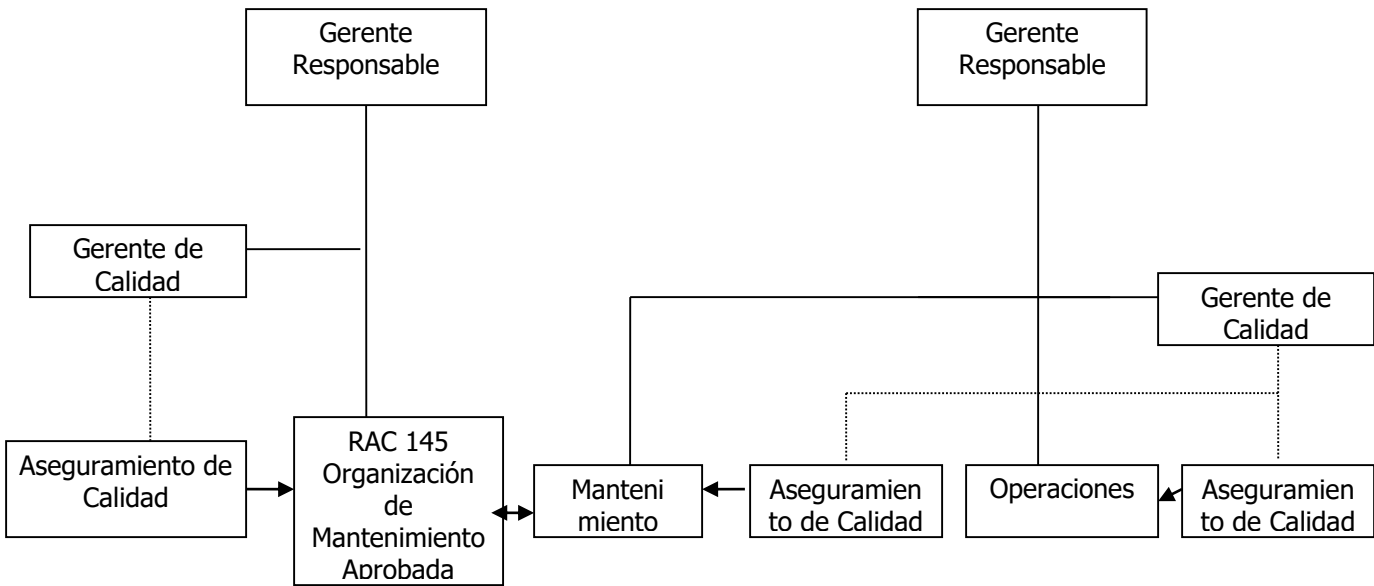
CCA OPS 2 al RAC-OPS 1.035 Sistema Calidad – Ejemplos

(Ver [RAC-OPS 1.035](#))

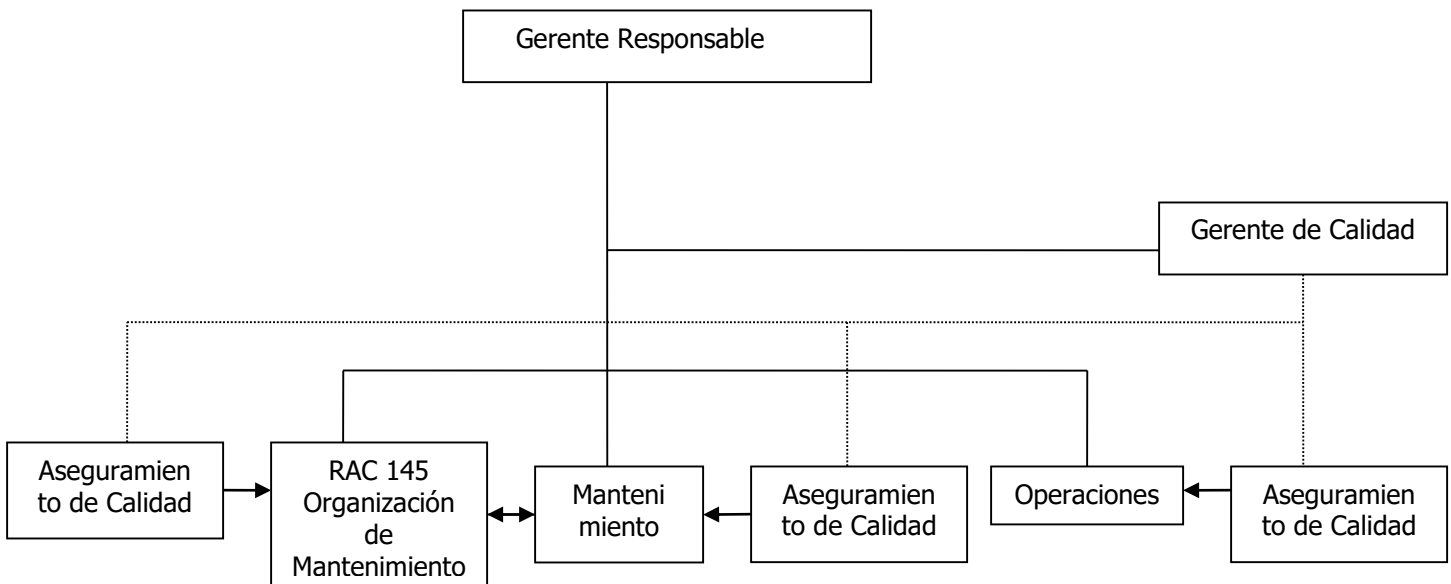
Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información sobre los Sistemas de Calidad.

Los siguientes diagramas ilustran dos ejemplos típicos de organizaciones de calidad.

- 1 Sistema de calidad de un operador aéreo que a la vez es organización de mantenimiento aprobada RAC 145.



- 2 Sistema de calidad de un operador aéreo que no es organización de mantenimiento aprobada RAC 145



Nota.- El sistema de calidad y el programa de aseguramiento de calidad del titular de un Certificado de Operador Aéreo (COA), debería garantizar que el mantenimiento realizado por la organización de mantenimiento aprobada RAC-145 esté de acuerdo con los requisitos especificados por el titular del COA.

Intencionalmente en blanco

CCA a la RAC OPS 1.037 Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional.

(Ver [RAC-OPS 1.037](#))

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre el sobre el SMS.

Programa de prevención de accidentes y seguridad de vuelo.

(a) Documentación de apoyo para el establecimiento de un Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional puede encontrarse en el siguiente material:

- (1) Anexo 19 de la OACI (Gestión de la Seguridad Operacional)
- (2) Doc. 9859 de la OACI (Manual de Gestión de la Seguridad Operacional); y
- (3) Circular de Asesoramiento SMS para proveedores de servicio CA-SSP-Anexo 19-002-2020.
- (4) OACI Doc. 9422 (Manual de Prevención de Accidentes); y
- (5) OACI Doc. 9376 (Elaboración de un Manual de Operaciones)
- (6) Cuando esté disponible, puede utilizarse el análisis de la información de los registradores de datos de vuelo. (Ver RAC-OPS 1.160(c)).

(b) cuando esté disponible, pueden utilizarse el análisis de la información de los registradores de datos de vuelo. (Ver RAC-OPS 1.160(c)) este informe puede que únicamente sea obvia en una fecha posterior

CCA OPS 1.037 (d) Programa de Monitoreo de Datos de Vuelo (FDM)

(Ver RAC-OPS 1.037)

(Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.037)

- (a) El Monitoreo de Datos de Vuelo (FDM) es el uso proactivo y no punitivo de datos de vuelo digital de operaciones de rutina para mejorar la seguridad.
- (b) El gerente del programa de prevención de accidentes y seguridad de vuelo, que incluye el programa FDM, es responsable de descubrir factores y de transmitirlos a los gerentes responsables del proceso en cuestión. Estos últimos serán responsables de tomar acciones de seguridad práctica y adecuada dentro de un período de tiempo razonable que corrijan la gravedad del tema.
- (c) El programa FDM le permitirá al operador:
 - (1) Identificar áreas operacionales de riesgo y cuantificar los márgenes de seguridad actuales.
 - (2) Identificar y cuantificar los riesgos operacionales al resaltar circunstancias no estándar, inusuales o inseguras.
 - (3) La utilización de información FDM en la frecuencia de los acontecimientos, combinado con un estimado del nivel de gravedad, para valorar el riesgo a la seguridad y determinar que sería inaceptable si la tendencia descubierta continúa.
 - (4) Poner en práctica procedimientos adecuados para acciones correctivas una vez que un riesgo inaceptable, ya sea actual o predecible por una tendencia, ha sido identificado.

- (5) Confirmar la efectividad de cualquier acción correctiva con un monitoreo continuado.
- (d) Técnicas de Análisis de Monitoreo de Datos de Vuelo:
- (1) Detección de Desviaciones: Aquí se busca desviaciones de los límites del manual de vuelo y de los procedimientos de operación estándar (SOPs). Un grupo de eventos centrales deben de seleccionarse para cubrir las áreas principales de interés para el operador. La detección de eventos límites deben ser revisados continuamente para reflejar los procedimientos operacionales actuales del operador.
- (2) Todos los Parámetros de Vuelo: Un sistema que define que es la práctica normal. Esto se puede conseguir al retener varias muestras de información de cada vuelo.
- (3) Estadísticas: Una serie de medidas recogidas para apoyar el proceso de análisis. Se espera que estos incluyan el número de vuelos llevados a cabo y analizados, suficientes detalles de aeronaves y sectores para generar información de régimen y tendencia de la información.
- (e) Análisis, Evaluación y Herramientas del Proceso de Control del FDM: La evaluación efectiva de la información obtenida de datos digitales de vuelo es dependiente de la disposición de herramientas de información tecnológica adecuada. El programa puede incluir: listados de la unidad de ingeniería, exposición de anotación de trazas de datos, visualización de los incidentes más significativos, acceso a material interpretativo, conexión a otra información de seguridad, y presentaciones estadísticas.
- (f) Educación y Publicación: Compartir información de seguridad es un principio fundamental para mejorar la seguridad de la aviación y reducir el régimen de accidentes. El operador debe compartir con su personal la lección aprendida y si es apropiado, a la autoridad y la industria. Sistemas de comunicación similares se pueden utilizar. Esto puede incluir: revistas de seguridad de vuelo, noticias, resaltar ejemplos durante entrenamiento y ejercicios de simulador, reportes periódicos a la industria y a la autoridad regulatoria.
- (g) Datos requeridos de accidentes e incidentes especificados en el RAC-OPS 1.160, que toman precedencia sobre los requisitos del programa FDM. En estos casos, los datos del FDR deben conservarse como parte de los datos de investigación y podrían caer fuera de los acuerdos de no identificación o no punitivos.
- (h) Cada miembro de la tripulación tiene la responsabilidad de reportar eventos descritos en los RAC-OPS 1.085 (b) utilizando el sistema establecido por el operador para reportar los eventos. El reporte mandatorio de eventos es un requisito bajo los RAC-OPS 1.420. Los incidentes significativos de riesgo descritos por el FDM serán por lo tanto normalmente el objetivo principal. Si este no es el caso ellos deben de enviar un reporte retrospectivo que se incluirá sobre la prevención normal del accidente en vuelo sin perjuicio.
- (i) La estrategia de recuperación de datos debe de asegurar una recuperación suficiente representativa de la información de vuelo para mantener una vista general de la operación. El análisis de datos debe efectuarse con una frecuencia suficiente que permita tomar acción en los asuntos significativos de seguridad.

- (j) La estrategia de retención de datos debe proporcionar la forma de seguridad más grande practicable en beneficio de los datos disponibles. Un conjunto lleno de datos se debe retener hasta que los procesos de acción y revisión estén completos. Un conjunto de datos reducidos relacionados a los asuntos debe retenerse para análisis de tendencia a largo plazo. Los gerentes del programa podrán mantener muestras de datos de vuelos identificados para propósitos varios de seguridad (análisis detallados, entrenamiento, referencia, etc.)
- (k) La política de seguridad al acceso de datos debe ser restringida solamente a las personas autorizadas. Cuando el acceso a los datos sea solicitado para propósitos de aeronavegabilidad y mantenimiento, un procedimiento debe evitar la revelación de la identidad de la tripulación de vuelo.
- (l) Procedimiento Documental: este documento debe firmarse por todas las partes interesadas (gerentes, representantes de las tripulaciones de vuelo nominados por los tripulantes), y definirá como mínimo:
 - (1) El objetivo del programa FDM.
 - (2) La política de seguridad y acceso a la información que debe ser restringida a personas específicamente autorizadas e identificadas por su posición.
 - (3) El método para obtener retroalimentación de tripulación no identificada en aquellas ocasiones que requiere seguimiento específico por información contextual; cuando se requiera contacto de este tipo, la(s) persona(s) autorizada(s) no deben ser necesariamente el gerente del programa, o el gerente de seguridad, sino que podría ser una tercera persona, aceptable para ambos, los trabajadores y los gerentes.
 - (4) La política de retención de datos y responsabilidad, incluyendo las medidas tomadas para asegurar la seguridad de los datos.
 - (5) Las condiciones bajo las que, en raras ocasiones, debe hacerse sesión de asesoramiento o entrenamiento de remedio; esto se debe llevar a cabo de manera constructiva y no punitiva.
 - (6) Las condiciones bajo las que la confidencialidad podría ser retirada por razones de negligencia o preocupaciones significativas y continuadas de seguridad.
 - (7) La participación de una representación de los tripulantes de vuelo en la evaluación de los datos, las acciones y el proceso de revisión, consideraciones y recomendaciones.
 - (8) La política para publicar los resultados encontrados del FDM.
 - (9) La política cuando se decida compartir la data con la autoridad.
- (m) Sistemas de vuelo y equipos utilizados para obtener datos FDM varían desde la Grabadora de Acceso Rápido instalada (full Quick Access Recorder) en aeronaves modernas con sistema digital, hasta la grabadora básica protegida contra accidentes en aviones más viejos o menos sofisticados. El potencial análisis de los datos en la grabadora básica, puede reducir los beneficios de seguridad alcanzables.

**REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2**

El operador asegurará que el FDM no se utilice de manera que afecte la serviciabilidad del equipo requerido para investigación de accidentes.

La siguiente tabla provee ejemplos de eventos FDM que pueden ser desarrollados usando límites específicos del operador y la aeronave. Esta tabla es considerada ilustrativa y no exhaustiva.

EVENTO	DESCRIPCIÓN
Aborto de Despegue	Aborto de Despegue a alta velocidad
Angulo de Cabeceo en el despegue (Take-off Pitch)	Régimen de ángulo de cabeceo(Pitch) muy alto en el despegue Actitud de ángulo de cabeceo (Pitch) muy alto en el despegue
Unstick Speeds	Unstick speed alta Unstick speed baja
Pérdida de Altura en el ascenso	Pérdida de altura inicial entre 20 ft. y 400 ft AGL Pérdida de altura inicial entre 400 y 1,500 ft AGL
Ascenso lento	Tiempo excesivo para 1000 ft AAL después del despegue
Velocidades de ascenso	Velocidad de ascenso alta debajo de 400 ft AAL Velocidad de ascenso alta entre 400 y 1000 ft AAL Velocidad de ascenso baja entre 35 y 400 ft AAL Velocidad de ascenso baja entre 400 y 1500 ft AAL
Régimen de descenso alto	Régimen de descenso alto bajo 2 000 ft AGL
Ida al aire	Ida al aire debajo de 1000 ft AAL Ida al aire arriba de 1 000 ft AAL
Aproximación Baja	Bajo en la aproximación
Senda de Planeo	Desviación- debajo de senda de planeo (glideslope) Desviación- arriba de senda de planeo (glideslope) (por debajo de 600 ft AGL)
Potencia en la Aproximación	Aproximación con baja potencia
Velocidades de Aproximación	Velocidad de aproximación alta a 90 seg. del aterrizaje Velocidad de aproximación alta por debajo de 500 ft AAL Velocidad de aproximación alta por debajo de 50 ft AGL Velocidad de aproximación baja dentro de 2 minutos del aterrizaje
Flaps de aterrizaje	Tarde en seleccionar los flaps de aterrizaje (no están en posición por debajo de 500 ft AAL) Aterrizaje con flaps reducidos Operación del sistema de alivio de carga de los Flap
Angulo de cabeceo (Pitch) en el aterrizaje	Actitud de ángulo de ataque (Pitch) alta durante el aterrizaje Actitud de ángulo de ataque (Pitch) baja durante el aterrizaje
Ángulos de Banqueo	Banqueo excesivo debajo de 100 ft AGL Banqueo excesivo 100 ft AGL a 500 ft AGL Banqueo excesivo arriba de 500 ft AGL Banqueo excesivo cerca del terreno (por debajo de 20 ft AGL)
Aceleración Normal	Alta aceleración normal (High normal acceleration) en tierra Alta aceleración normal (High normal acceleration) en vuelo flaps arriba(+/- incremento) Alta aceleración normal (High normal acceleration) en vuelo flaps abajo(+/- incremento)

	Alta aceleración normal (High normal acceleration) durante el aterrizaje
Configuración Anormal	Alerta de configuración de despegue Cambia de configuración temprana después del despegue (flap) Speedsbrake con flaps Speedbrake en aproximación debajo de 800 ft AAL Speedbrake sin armar debajo de 800 ft AAL
Sistema de Advertencia de Proximidad del terreno (Ground Proximity Warning) (GPWS)	Operación GPWS - hard warning Operación GPWS - soft warning Operación GPWS – Alerta de cortante de viento (windshear) Operación GPWS – falsas alertas (false warnings)
Advertencia del Sistema anticolidión de abordó (TCAS Warning)	Operación TCAS – Resolution Advisory
Margen al Stall/Buffer	Alerta de stall (Stickshake) Alerta de stall falsa (False stickshake) Márgen de sustentación reducido excepto cerca del terreno (Reduced lift margin except near ground) Márgen de sustentación reducido al despegue (Reduced lift margin at take-off)
Limitaciones del Manual de Vuelo	Bajo margen de buffet (Low buffet margin) (arriba de 20 000 ft) Exceder Vmo exceedence Exceder Mmo exceedence Exceder velocidades establecidas de Flap (placard speed exceedence) Exceder velocidad de tren de aterrizaje abajo. Exceder velocidad de selección de Tren de aterrizaje arriba/abajo Exceder altitud de Flap/ Slat Exceder altitud operativa máxima (Maximum operating altitude)

CCA OPS 1.037 (e) Programa de Análisis de Datos

En el Manual sobre los programas de análisis de datos de vuelo (FDAP) (Doc. 10000), figura orientación sobre el establecimiento de programas de análisis de datos de vuelo.

El operador puede otorgar a terceros un contrato externo para el manejo del programa de análisis de datos de vuelo, pero conservar la responsabilidad general con respecto al mantenimiento de dicho programa.

En el Adjunto B del Anexo 19 figura orientación jurídica para la protección de la información obtenida por medio de sistemas de recopilación y procesamiento de datos sobre seguridad operacional.

CCA OPS 1.037 (g) NIVELES DE LOS SERVICIOS DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (SSEI)

1. Finalidad y alcance

1.1 Introducción

El propósito de esta CCA es proporcionar orientación para evaluar el nivel de SSEI que los operadores de aviones estiman aceptable al utilizar los aeródromos para distintos fines.

1.2 Conceptos básicos

1.2.1 Aun cuando todos los operadores de aviones deberían tener como meta el nivel de protección SSEI que se requiere en el Anexo 14 de la OACI, Volumen I, Capítulo 9, 9.2, algunos de los aeródromos que se utilizan actualmente no cumplen estos requisitos.

Más aún, las disposiciones del Anexo 14, Volumen I, se refieren al nivel de SSEI que ha de proporcionarse en el aeródromo a los aviones que normalmente lo utilizan.

1.2.2 Si un aeródromo está expuesto a una reducción temporal de su capacidad SSEI, en el Anexo 14, Volumen I, 2.11.3, figura el requisito siguiente: "Los cambios del nivel de protección de que se dispone normalmente en un aeródromo para el salvamento y extinción de incendios se notificarán a las dependencias apropiadas de servicios de tránsito aéreo y de servicios de información aeronáutica para permitir que dichas dependencias faciliten la información necesaria a las aeronaves que llegan y que salen. Cuando el nivel de protección vuelva a las condiciones normales, se informará de ello a las dependencias mencionadas anteriormente".

1.2.3 La orientación siguiente se ofrece para asistir a los operadores en la evaluación que se requiere en el Capítulo 4, 4.1.4. Esta orientación no tiene por objeto limitar ni reglamentar el funcionamiento de los aeródromos.

2. Glosario

Categoría SSEI. La categoría de los servicios de salvamento y extinción de incendios, según se define en el Anexo 14, Volumen I, Capítulo 9.

Categoría SSEI del aeródromo. La categoría SSEI para un aeródromo determinado, según lo indicado en la publicación de información aeronáutica (AIP) correspondiente.

Categoría SSEI del avión. La categoría obtenida del Anexo 14, Volumen I, Tabla 9-1 para un tipo de avión determinado.

Reducción temporal. Categoría SSEI notificada, incluso mediante NOTAM, y que se debe a la reducción del nivel de protección SSEI disponible en el aeródromo.

3. Categoría SSEI mínima aceptable del aeródromo

3.1 Planificación

3.1.1 En principio, la categoría SSEI publicada para cada uno de los aeródromos que se utilizan en un vuelo determinado debería ser igual o mejor que la categoría SSEI del avión. Sin embargo, si no se dispone de la categoría SSEI del avión en uno o más de los aeródromos que se requiere especificar en el plan operacional de vuelo, el operador debería asegurarse de que el aeródromo tiene el nivel mínimo de SSEI que se estima aceptable para el uso previsto de conformidad con las instrucciones que figuran en el manual de operaciones. Al establecer niveles mínimos aceptables de SSEI para estas situaciones, el operador puede aplicar los criterios de la Tabla J-1.

3.1.1.1 Las operaciones que se prevé llevar a cabo en aeródromos con categorías SSEI inferiores a los niveles especificados en el Anexo 14, Volumen I, Capítulo 9, 9.2, deberían coordinarse entre el operador del avión y el operador del aeródromo.

Tabla J-1. Categoría mínima aceptable del aeródromo con respecto a salvamento y extinción de incendios

Aeródromos (deben especificarse en el plan operacional de vuelo) ⁽¹⁾	Categoría SSEI mínima aceptable del aeródromo (basada en la categoría SSEI publicada del aeródromo)
Aeródromo de salida y de destino	La categoría SSEI de cada aeródromo debería ser igual o mejor que la categoría SSEI del avión. Cuando el operador haya llevado a cabo una evaluación de riesgos adecuada: Una categoría por debajo de la categoría SSEI del avión, o; Dos categorías por debajo de la categoría SSEI del avión, en caso de reducción temporal de 72 horas o menos pero no por debajo de la Categoría SSEI 4 del aeródromo para los aviones cuya masa máxima certificada de despegue sea superior a 27 000 kg y no por debajo de la Categoría 1 para otros aviones. ⁽²⁾
Aeródromo de salida y de destino en caso de reducción temporal y aeródromos de alternativa post despegue, de alternativa de destino y de alternativa en ruta	Dos categorías por debajo de la categoría SSEI del avión, pero no por debajo de la Categoría 4 para los aviones cuya masa máxima certificada de despegue sea superior a 27 000 kg y no por debajo de la Categoría 1 para otros aviones.
Aeródromo de alternativa en ruta EDTO	Categoría SSEI 4 para aviones cuya masa máxima certificada de despegue sea superior a 27 000 kg y no por debajo de la Categoría 1 para otros aviones, a condición de que se notifique al operador del aeródromo la llegada del avión por lo menos con 30 minutos de antelación.

CCA OPS 1.038 Sistema de documentos de seguridad de vuelo

(Ver RAC-OPS 1.038)

(a) Introducción

1 El texto siguiente proporciona orientación sobre la organización y elaboración de un sistema de documentos de seguridad de vuelo del operador. Convendría aclarar que dicha elaboración es un proceso completo y que las modificaciones en cualquiera de los documentos que forman parte del sistema pueden afectar al sistema en su totalidad. Algunas directrices que se aplican a la elaboración de los documentos operacionales que producen tanto los gobiernos como la industria están al alcance de los operadores. Sin embargo, puede resultar difícil para los operadores aplicar de la mejor manera posible estas directrices, ya que figuran en distintas publicaciones.

2 Más aún, las directrices aplicables a la preparación de documentos operacionales tienden a centrarse en un solo aspecto del diseño de los mismos, por ejemplo, en el formato y la tipografía. Rara vez las directrices incluyen el proceso completo de elaboración de documentos operacionales. Es importante que los documentos operacionales sean coherentes entre sí y compatibles con los reglamentos, requisitos del fabricante y principios de factores humanos. Asimismo, es necesario garantizar la compatibilidad entre los departamentos y la coherencia en la aplicación. De ahí la importancia de un enfoque integrado, basado en la noción de documentos operacionales como sistema completo.

3 En las directrices de la presente CCA se abordan los aspectos principales de la elaboración de un sistema de documentos de seguridad de vuelo del operador con objeto de asegurar el cumplimiento del RAC 1.038. Las directrices no sólo se basan en investigación científica, sino también en las mejores prácticas actuales de la industria, asignándose un alto grado de importancia al aspecto operacional.

(b) Organización

- (1) El sistema de documentos de seguridad de vuelo debe organizarse de acuerdo con criterios que aseguren el acceso a la información que se requiere para las operaciones de vuelo y en tierra contenidas en los distintos documentos operacionales que forman el sistema y que facilitan la gestión de la distribución y revisión de los documentos operacionales.
- (2) La información contenida en el sistema de documentos de seguridad de vuelo debe agruparse según la importancia y el uso de la información, de la manera siguiente:
 - a) información crítica en cuanto al tiempo, por ejemplo, información que puede poner en peligro la seguridad de la operación si no se dispone de ella inmediatamente;
 - b) información sensible en cuanto al tiempo, por ejemplo, información que puede afectar el nivel de seguridad o demorar la operación si no se dispone de ella en un plazo breve;
 - c) información que se utiliza con frecuencia;

- d) información de referencia, por ejemplo, información que se necesita desde el punto de vista operacional pero que no corresponde a b) ni a c), y
- e) información que puede agruparse basándose en la etapa de las operaciones en que se utiliza.
- (3) La información crítica en cuanto al tiempo debe figurar al principio y de manera prominente en el sistema de documentos de seguridad de vuelo.
- (4) la información crítica en cuanto al tiempo, la información sensible en cuanto al tiempo y la información que se utiliza con frecuencia debe proporcionarse en tarjetas y guías de referencia rápida.

(c) Validación

El sistema de documentos de seguridad de vuelo debe validarse antes de su introducción. En la validación deben incluirse los aspectos críticos del uso de la información con objeto de verificar su eficacia. La interacción entre todos los grupos que puede producirse durante las operaciones, también debe incluirse en el proceso de validación.

(d) Diseño

- (1) El sistema de documentos de seguridad de vuelo debe mantener coherencia en la terminología y en el empleo de términos normalizados para elementos y acciones comunes.
- (2) Los documentos operacionales deben incluir un glosario de términos y acrónimos y su definición normalizada. El glosario debe actualizarse periódicamente para asegurar el acceso a la terminología más reciente. Deben definirse todos los términos, acrónimos y abreviaturas importantes que figuren en el sistema de documentos de vuelo.
- (3) El sistema de documentos de seguridad de vuelo debe asegurar la normalización en todos los tipos de documentos, incluyendo el estilo, la terminología, la utilización de gráficos y símbolos, así como el formato en todos ellos. Esto supone la localización homogénea de tipos concretos de información y el empleo sistemático de unidades de medición y de códigos.
- (4) El sistema de documentos de seguridad de vuelo debe incluir un índice maestro para ubicar, oportunamente, la información incluida en más de un documento operacional.
- (5) El sistema de documentos de seguridad de vuelo debe satisfacer los requisitos del sistema de calidad del operador.

(e) Implantación

Se debe seguir la marcha de la implantación del sistema de documentos de seguridad de vuelo para asegurar la utilización apropiada y realista de los documentos, de acuerdo con las características del entorno operacional y de manera tal que resulte operacionalmente pertinente y útil para el personal encargado de las operaciones. Esta vigilancia debe incluir un sistema de intercambio oficial de información para obtener el aporte del personal encargado de las operaciones.

(f) Enmienda

- (1) Se debe elaborar un sistema de control de la recopilación, el examen, la distribución y la revisión de la información para procesar los datos obtenidos de todas las fuentes que corresponden al tipo de operación realizada incluyendo, entre otros, al Estado del operador, el Estado de diseño, el Estado de matrícula, los fabricantes y los vendedores de equipo.
- (2) Se debe elaborar un sistema de recopilación, examen y distribución de la información para procesar los datos que se deban a cambios originados por la propia experiencia, incluyendo los cambios:
 - a) debido a la instalación de equipo nuevo;
 - b) en respuesta a la experiencia operacional
 - c) en las políticas y procedimientos del operador;
 - d) en una certificación del operador y
 - e) en cambios a mantener la normalización en la flota.
- (3) El sistema de documentos de seguridad de vuelo debe examinarse:
 - a) periódicamente (por lo menos una vez al año);
 - b) después de acontecimientos importantes (fusiones, adquisiciones, crecimiento rápido, reducciones);
 - c) a raíz de cambios tecnológicos (introducción de equipo nuevo) y
 - d) al notificarse los reglamentos sobre seguridad operacional.
- (4) Se deben establecer métodos para comunicar la información nueva. Los métodos concretos deben responder al grado de urgencia de la comunicación.
- (5) La información nueva debe examinarse y validarse teniendo en cuenta el efecto en todos los sistemas de documentos de seguridad de vuelo.
- (6) El método de comunicación de la información nueva debe complementarse con un sistema de seguimiento para asegurar que el personal encargado de las operaciones se mantenga al día. El sistema de seguimiento debe incluir un procedimiento para asegurarse de que el personal en cuestión tenga las actualizaciones más recientes.

CCA OPS 1.070 Transporte de armas y municiones para uso deportivo

(Ver RAC-OPS 1.070)

- (a) No hay una definición internacional común sobre armas deportivas. En general será cualquier arma que no es un arma de guerra o munición de guerra. Armas deportivas pueden incluir cuchillos de caza, arcos y otros artículos similares. Un arma antigua, que inicialmente pudo haber sido un arma de guerra o munición de guerra, como un mosquete podría ser considerada ahora como un arma deportiva.
- (b) Un arma de fuego es cualquier revolver, rifle o pistola que dispara un proyectil.

- (c) En ausencia de una definición específica, a los efectos de RAC-OPS 1 y a fin de proporcionar una guía a los operadores, las siguientes armas de fuego se consideran como armas deportivas:
- (1) Aquellas diseñadas para su utilización en juegos, y caza de pájaros y otros animales
 - (2) Las utilizadas para el tiro al blanco, disparo a discos de arcilla, y competencias de tiro, siempre que no sean del tipo utilizado por las fuerzas armadas
 - (3) Pistolas de aire comprimido o de dardos,
 - (d) Un arma de fuego que no sea un arma de guerra o munición de guerra, debería ser tratada como un arma deportiva a los efectos de su transporte en el avión.
 - (e) Puede ser necesario considerar otros procedimientos para el transporte de armas deportivas si el avión no tiene un compartimiento separado en el que puedan transportar las mismas. Estos procedimientos deberían tener en cuenta la naturaleza del vuelo, su origen y destino, y la posibilidad de actos de interferencia ilícita. Siempre que sea posible, las armas deberían ser almacenadas de manera que los pasajeros no tengan acceso inmediato a ellas (como en cajas cerradas, en equipaje facturado que esté almacenado bajo otro equipaje o bajo redes fijas). Se debería notificar al Piloto al mando la utilización de un procedimiento distinto de los establecidos en RAC-OPS 1.070(b) (1)

CCA OPS 1.085 (e) (3) Responsabilidad de la Tripulaciones

(Ver RAC-OPS 1.085 (e) (3))

Información sobre los efectos de medicamentos, drogas, otros tratamientos y alcohol, aplicables a la otorgamiento de licencias se encuentran en la normativa de licencias correspondientes a requisitos médicos en el RAC LPTA, Capítulo 6.

CCA OPS 1.125 Documentos de abordó

Copia fiel certificada del COA

Existen diversas maneras de certificar una copia de un COA. En todos los casos, la declaración de certificación acreditará que la copia es copia fiel del original, estará firmada por un profesional en derecho y presentará el sello oficial. La declaración de certificación se adjuntará en forma permanente a la copia, colocándola en la primera página del documento en sí o en cada página del documento, o adjuntándola a la totalidad del documento. A continuación se reproduce un modelo de declaración de certificación.

CERTIFICACION

Por la presente certifico que la que se adjunta es copia fiel del [título del COA], extendido en [lugar] el [fecha] por [la autoridad de emisión].

Firmado en [lugar] el [fecha].

[Firmada por la autoridad correspondiente en virtud de las leyes de su Estado]

[Sello oficial]

CCA OPS 1.125(a)(7) DOCUMENTOS DE ABORDO. COPIA FIEL CERTIFICADA DEL ACUERDO EN VIRTUD DEL ARTÍCULO 83 BIS CONCERTADO ENTRE EL ESTADO DE MATRÍCULA Y EL ESTADO GUATEMALTECO.

Existen diversas maneras de certificar una copia de un acuerdo en virtud del artículo 83 bis concertado entre el estado de matrícula y el Estado guatemalteco. En todos los casos, la declaración de certificación acreditará que la copia es copia fiel del original, estará autenticada y certificada por un notario público o por la Autoridad. La declaración de certificación se adjuntará en forma permanente a la copia, colocándola en la primera página del documento en sí o en cada página del documento, o adjuntándola a la totalidad del documento. A continuación, se reproduce un modelo de declaración de certificación.

CERTIFICACIÓN

Por la presente certifico que la que se adjunta lleva el sello de esta oficina y es copia fiel y exacta del [título del ACUERDO 83 BIS], es todo.

Se emite la presente a petición de [nombre del Operador], extendido en [lugar] el [fecha] por [la autoridad de emisión].

Firmado en [lugar] el [fecha].

[Firmada por la autoridad correspondiente en virtud de las leyes de Guatemala]

[Sello oficial]

CCA OPS 1.160 Conversación, presentación y utilización de grabaciones de los registradores de vuelo

(Ver RAC-OPS 1.160)

En el RAC-OPS 1.160 (a) (1) y (2), la frase "en la medida de lo posible" significa que:

- i. Existen razones técnicas por las que los datos no pueden ser preservados, o
- ii. El aeroplano puede haber sido despachado con el registrador de datos inoperativo según lo permitido por las políticas de la MEL.

INDICE

SUBPARTE C– CERTIFICACION Y VIGILANCIA DEL OPERADOR	1
CCA OPS 1.175 Organización administrativa del titular de un COA.....	1
CCA OPS 1.175 (d) (2) Sede principal	2
CCA OPS 1.175(q) Combinación de responsabilidades entre Responsables Nominados	2
CCA OPS 1.185 Detalles del manual de control de mantenimiento	2
CCA OPS 1.190 EVALUACIONES TECNICAS DE SEGURIDAD OPERACIONAL REQUERIDAS	3
CCA OPS 1.194 Avión operado bajo un acuerdo en virtud del Artículo 83 bis	11

Intencionalmente en blanco

SUBPARTE C– CERTIFICACION Y VIGILANCIA DEL OPERADOR

CCA OPS 1.175 Organización administrativa del titular de un COA

(Ver RAC-OPS 1.175)

El propósito de esa CCA es proporcionar orientación sobre las medidas que exige la DGAC respecto de los requisitos, para la certificación de Operadores Aéreos.

1 Objetivo y funciones

1.1 La realización de operaciones seguras se consigue mediante la colaboración de manera armoniosa y con un objetivo común entre el operador y la Autoridad. Las funciones de ambas organizaciones son diferentes, bien definidas, pero complementarias. En esencia el operador cumple con las normas establecidas mediante el establecimiento de una estructura de gestión adecuada y competente. La Autoridad, dentro de su marco jurídico, establece y supervisa los estándares esperados de los operadores.

2 Responsabilidades administrativas

2.1 Las responsabilidades de administración en lo relativo a RAC-OPS 1 deberían incluir, al menos, las siguientes cinco funciones principales:

a. Establecimiento de la política de seguridad de vuelo del operador

b. Asignación de funciones y responsabilidades, y emisión de instrucciones a los individuos, suficientes para la implantación de la política de la compañía y el mantenimiento de los estándares de seguridad.

c. Vigilancia de los estándares de seguridad de vuelo

d. Archivo y análisis de cualquier desviación de los estándares de la compañía, y asegurar acciones correctivas;

e. Evaluación de los registros de seguridad de la compañía a fin de evitar el desarrollo de tendencias no deseadas.

f. **Necesidad de certificación previa:** la expedición de un certificado de operador de servicios aéreos (COA) "dependerá de que dicho operador demuestre" a la DGAC que su organización, políticas y programas de instrucción, operaciones de vuelo, y arreglos de servicios de escala y de mantenimiento son adecuados al considerar la naturaleza y amplitud de las operaciones que se llevarán a cabo. La certificación supone la evaluación de cada operador por la DGAC y la determinación de que es capaz de llevar a cabo operaciones seguras antes del otorgamiento inicial de un COA o la adición de autorizaciones ulteriores al COA.

g. **Métodos de certificación normalizados:** la DGAC requiere que el operador se apegue al sistema de certificación establecido para garantizar el cumplimiento de las normas pertinentes para el tipo de operación que se realizará. Muchos de estos métodos de certificación se han incorporado mediante recomendaciones de autoridades internacionales.

CCA OPS 1.175 (d) (2) Sede principal

(Ver RAC-OPS 1.175(d) (2))

El RAC-OPS 1.175(d) (2) requiere que el operador tenga su sede principal ubicada en el Estado responsable de la emisión del COA.

A fin de asegurar la adecuada jurisdicción sobre el operador por parte del Estado, el término "sede principal" se interpreta como el Estado en el que están ubicadas las oficinas administrativas centrales, la gerencia financiera, operacional y de mantenimiento.

CCA OPS 1.175(q) Combinación de responsabilidades entre Responsables Nominados

(Ver RAC-OPS 1.175 (q))

1. La aceptabilidad de que una única persona ocupe varios puestos, así como, también la ocupación del puesto de Gerente Responsable, dependerá de la naturaleza y escala de la operación. Las dos áreas a considerar son la competencia y capacidad individual para cumplir con sus responsabilidades.
2. Con respecto a la competencia en las diferentes áreas de responsabilidad, no debería existir ninguna diferencia con respecto a los requisitos aplicables a personas que ocupen un único puesto.
3. La capacidad de un individuo para cumplir con sus responsabilidades dependerá, en primera instancia, del tamaño de la operación. Sin embargo la complejidad de la organización o de la operación puede impedir, o limitar, combinaciones de puestos, que en otras circunstancias pueden ser aceptables.
4. En la mayoría de los casos las responsabilidades de un responsable nominado corresponderán a un único individuo. Por otro lado en el área de operaciones terrestres, puede ser aceptable que estas responsabilidades sean divididas, siempre que las responsabilidades de cada individuo afectado estén claramente definidas.
5. La intención de la regla RAC-OPS 1.175 no es la de establecer un modelo organizativo dentro de la estructura de un operador, ni el de impedir que la DGAC requiera una cierta jerarquización en la estructura antes de considerar que la misma es adecuada.
6. En el contexto del RAC-OPS 1.175 (q), la expresión "dedicación completa", indica un empleado que labora por no menos de 35 horas por semana, excluyendo los periodos de vacaciones.

CCA OPS 1.185 Detalles del manual de control de mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.185 (b))

1. El manual MGM (Manual General de Mantenimiento) de la organización RAC-145 debe reflejar los detalles de todos los subcontratos
2. Un cambio en el tipo de avión, o de la organización de mantenimiento RAC-145 puede requerir el envío a la Autoridad de una enmienda aceptable al manual MGM de la organización RAC-145.

CCA OPS 1.190 EVALUACIONES TECNICAS DE SEGURIDAD OPERACIONAL REQUERIDAS

1 Aprobación y aceptación

1.1 La certificación y supervisión permanente de los explotadores de servicios aéreos supone la adopción de medidas por el Estado con respecto a los asuntos que se le presentan para examen. Las medidas pueden categorizarse como aprobaciones específicas, aprobaciones y aceptaciones, según el tipo de respuesta de la DGAC, ante el asunto sometido a su examen.

1.2 Una aprobación específica es una aprobación que se documenta en las especificaciones relativas a las operaciones de transporte aéreo comercial.

1.3 Una aprobación es una respuesta activa del Estado frente a un asunto que se le presenta para examen. La aprobación constituye una constatación o determinación de cumplimiento de las normas pertinentes. La aprobación se demostrara mediante la firma del funcionario que aprueba, la expedición de un documento o certificado, u otra medida oficial que adopte el Estado.

1.4 Una aceptación no exige necesariamente una respuesta activa de la DGAC respecto de un asunto que se le presenta para examen. La DGAC puede aceptar que el asunto sometido a examen cumple con las normas pertinentes si no rechaza específicamente todo el asunto objeto de examen o parte de él, generalmente después del período definido después de la presentación.

1.5 La frase "aprobado por la DGAC" u otras similares en las que se utiliza el término "aprobación" se emplean con frecuencia en la RAC OPS 1. Las disposiciones que indican una revisión y que implican aprobación o por lo menos "aceptación" por la DGAC figuran incluso más a menudo. Además de estas frases específicas, en la RAC OPS 1 figuran numerosas referencias a requisitos que, como mínimo, crearían la necesidad de una revisión técnica por lo menos por la DGAC. En este Adjunto se agrupan y describen normas y métodos recomendados concretos para facilitar su utilización por la DGAC.

1.6 La DGAC debería hacer arreglos para llevar a cabo una evaluación técnica de la seguridad operacional antes de otorgar la aprobación específica, la aprobación o aceptación. La evaluación debería:

- a) ser realizada por una persona con aptitudes específicas para efectuar ese tipo de evaluación técnica;
- b) concordar con métodos establecidos por escrito y normalizados; y
- c) incluir cuando se considere necesario para la seguridad operacional, una demostración práctica de la capacidad real del operador de servicios aéreos para llevar a cabo el tipo de operación en cuestión.

2. Demostraciones previas a la expedición de algunas aprobaciones específicas y aprobaciones

2.1 La DGAC debe, antes de la certificación de un operador, requerir a éste último demostraciones que le permitan evaluar la idoneidad de la organización, método de control y supervisión de las operaciones de vuelo, arreglos de servicios de escala y de mantenimiento del explotador. A estas demostraciones debería añadirse el examen o las inspecciones de manuales, registros, instalaciones y equipo. Algunas de las aprobaciones específicas y aprobaciones que se requieren en la RAC OPS 1, como la aprobación específica para las operaciones en condiciones de baja visibilidad, tienen repercusiones significativas en la seguridad operacional y deberían validarse mediante demostración antes de que la DGAC autorice las operaciones en cuestión.

2.2 Si bien los métodos concretos y el alcance de las demostraciones y evaluaciones requeridas varían según el Estado, los procedimientos de certificación de los Estados cuyos operadores tienen un buen expediente en cuanto a seguridad operacional son generalmente coherentes. En estos Estados, inspectores técnicamente cualificados evalúan una muestra representativa de la inspección, mantenimiento y operaciones reales antes de expedir el COA o nuevas autorizaciones del COA.

3. Registro de medidas para la certificación

3.1 Es importante que la certificación, aprobación específica, aprobación y aceptación del Estado se documenten adecuadamente. La DGAC debería emitir un documento por escrito, como una carta o documento formal, a modo de registro oficial de la certificación. Estos instrumentos por escrito deberían conservarse mientras el explotador siga utilizando las autorizaciones para las cuales se expidió la aprobación específica, aprobación o aceptación. Estos documentos proporcionan constancia inequívoca de las autorizaciones del operador y sirven de prueba en el caso de que la DGAC y el operador no estén de acuerdo respecto de las operaciones que el último está autorizado a realizar.

3.2 Algunos Estados mantienen los registros de certificación, como inspecciones, demostraciones, aprobaciones específicas, aprobaciones e instrumentos de aceptación, en un solo archivo que se conserva mientras el operador esté en servicio. Otros Estados mantienen estos registros en archivos según la medida de certificación efectuada y revisan el archivo pertinente cuando las aprobaciones específicas, aprobaciones o instrumentos de aceptación se actualizan. Independientemente del método, estos registros de certificación son prueba convincente de que la DGAC cumple con las obligaciones respecto de la certificación de operadores.

4. Coordinación de las evaluaciones de operaciones y aeronavegabilidad

En algunas de las referencias a aprobación específica, aprobación o aceptación en la RAC OPS I, se requerirá evaluación de las operaciones y de la aeronavegabilidad. La aprobación específica de operaciones en condiciones de baja visibilidad, por ejemplo, exige una evaluación previa coordinada por especialistas en operaciones y en aeronavegabilidad. Los especialistas en operaciones de vuleo deberían evaluar los procedimientos operaciones, la instrucción y la competencia. Los especialistas en aeronavegabilidad deberían evaluar la aeronave, la fiabilidad del equipo y los procedimientos de mantenimiento. Estas evaluaciones pueden llevarse a cabo en forma separada, pero deberían coordinarse para asegurar que se consideren todos los aspectos que exige la seguridad operacional antes de otorgar la aprobación específica, aprobación o aceptación.

5. Responsabilidades del Estado del explotador y del Estado de matrícula

5.1 Según la RAC OPS I, sub parte C, la DGAC tiene la responsabilidad de la primera certificación, la Expedición del COA y la supervisión permanente de los operadores de servicios, aéreos. Se requiere además que la DGAC considere las aprobaciones y aceptaciones del Estado de matrícula, o bien actúe de acuerdo con ellas. De conformidad con estas disposiciones, la DGAC debería asegurar que las medidas que emprende concuerdan con las aprobaciones y aceptaciones del Estado de matrícula y que el operador de servicios aéreos cumple con los requisitos de éste.

5.2 Es esencial que los arreglos en virtud de los cuales los operadores utilizan aeronaves con matrícula de otro Estado sean de la entera satisfacción del correspondiente Estado del operador, en particular con respecto al mantenimiento y a la instrucción de la tripulación. La DGAC debería examinar estos arreglos en coordinación con el Estado de matrícula. Cuando corresponda, debería concertarse un acuerdo para

transferir las responsabilidades de vigilancia del Estado de matrícula a la DGAC a fin de evitar malentendidos en cuanto al Estado que es responsable de obligaciones de vigilancia específicas.

6. Autorizaciones

Una autorización faculta a un operador, propietario o piloto al mando para realizar las operaciones autorizadas. Las autorizaciones pueden ser una forma de aprobaciones específicas, aprobaciones o aceptaciones.

6.1 Medidas de aprobación específica

- a) El término "aprobación específica" indica una medida oficial por parte de la DGAC que conlleva una adición a las especificaciones relativas a las operaciones.
- b) Las siguientes disposiciones hacen referencia explícita a la necesidad de una aprobación específica:
 - (i) Créditos operacionales por HUD, EVES, SVS, CVS, sistemas de aterrizaje automático (1.844 (a))
 - (ii) Operaciones en condiciones de baja visibilidad (1.445 (b) y (c))
 - (iii) Maletines de vuelo electrónico 1.846 (c) (1)
 - (iv) Especificaciones de navegación para operaciones PBN con AR (1.869 (c))
 - (v) Separación vertical mínima reducida (1.872 (a))
 - (vi) Mercancías peligrosas (1.1151)
- c) En apéndice 3 de RAC OPS 1.175 (c) (2), contiene un ejemplo de formato para las especificaciones relativas a las operaciones.

6.2 Certificado de explotador de servicios aéreos (COA)

6.2.1 El COA que se requiere en el RAC OPS 1.175, es un instrumento oficial. En el Apéndice 1 al RAC OPS 1.175, se enumera la información que ha de incluirse en el COA.

6.2.2 Además de las cuestiones incluidas en el Apéndice 3 a la RAC OPS 1.175 (c), las especificaciones relativas a las operaciones

Podrán incluir otras autorizaciones específicas, tales como:

- a) operaciones especiales de aeródromo (p. ej., operaciones de despegue y aterrizaje cortos u operaciones de aterrizaje y espera antes de la intersección);
- b) procedimientos especiales de aproximación (p. ej., aproximación con pendiente pronunciada, aproximación con Monitor de precisión en las pistas y sistema de aterrizaje por instrumentos, aproximación con monitor de precisión En las pistas y asistencia direccional de tipo localizador);
- c) transporte monomotor de pasajeros durante la noche o en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos; y
- d) operaciones en áreas con procedimientos especiales (p. ej., operaciones en áreas que utilizan diferentes unidades de altimetría o diferentes procedimientos de reglaje del altímetro).

6.3 Medidas de aprobación específica

(1) El término "aprobación" indica una medida más oficial por parte del Estado con respecto a una certificación que el término "aceptación". Algunos Estados requieren que el Director General, de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) o un funcionario designado de nivel inferior de la DGAC imita un instrumento oficial por escrito para toda medida de "aprobación" adoptada. Otros Estados permiten la expedición de una variedad de documentos como prueba de aprobación. El documento de aprobación otorgado y el asunto abordado por la aprobación dependerán de la autoridad delegada en funcionario. En tales Estados, la autoridad de firmar aprobaciones rutinarias, como listad de equipo mínimo del operador para aeronaves específicas, se delega en inspectores técnicos. Generalmente, la emisión de aprobaciones más complejas o importantes se encargara a funcionarios de nivel superior.

6.4 Disposiciones que exigen aprobación

(1) Las disposiciones siguientes exigen o fomentan la aprobación por Estados determinados. La aprobación de la DGAC requiere que en todas las medidas de certificación que se enumeran a continuación y que no van precedidas de un asterisco o más. Las medidas de certificación que figuran a continuación precedidas de un asterisco o más exigen la aprobación del Estado de matrícula (un solo asterisco o "**"), o bien del Estado de diseño (asterisco doble o "***"). No obstante, la DGAC debiera adoptar las medidas necesarias para asegurar que los operadores de los cuales es responsable cumplan con las aprobaciones pertinentes expedidas por el Estado de matrícula o el Estado de diseño, además de sus propios requisitos.

- (a) **Lista de desviaciones con respecto a la configuración CDL) (Definiciones);
- (b) **Lista maestra de equipo mínimo (MMEL) (Definiciones);
- (c) Método para establecer las altitudes mínimas de vuelo;
- (d) Método para determinar los mínimos de utilización de aeródromo;
- (e) Requisitos adicionales para operaciones con un solo piloto según reglas de vuelo por instrumentos (IFR) de noche;
- (f) Gestión de fatiga;
- (g) **Documento de configuración, mantenimiento y procedimiento (CMP) de EDTO para aviones con dos motores de turbina;
- (h) Requisitos adicionales para operaciones de aviones monomotores de turbina por la noche o en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC);
- (i) Lista de equipo mínimo (MEL) para cada tipo de aeronave;
- (j) Uso de HUD, EVS, SVS o CVS;
- (k) Operaciones de la navegación basada en la performance;
- (l) Operaciones MNPS;
- (m) Procedimientos para la gestión de datos electrónicos de navegación;
- (n) *Programa de mantenimiento para cada tipo de aeronave;
- (o) *Organismo de mantenimiento reconocido;
- (p) *Metodología de garantía de calidad del mantenimiento;
- (q) Programas de instrucción para los miembros de la tripulación de vuelo;
- (r) Instrucción relativa al transporte de mercancías peligrosas;
- (s) Margen adicional de seguridad operacional de aeródromos;
- (t) Zona, ruta de viajes en que se ha desempeñado el piloto al mando y competencia en aeródromos;

- (u) Empleo de dispositivos de instrucción para simulación de vuelo;
- (v) Método de control y supervisión de operaciones de vuelo;
- (w) **Tareas y plazos obligatorios de mantenimiento;
- (x) Programas de instrucción de miembros de la tripulación de cabina;
- (y) Uso de HUD, EVS, SVS o CVS.

6.5 Disposiciones que exigen evaluación técnica

En otras disposiciones de la RAC OPS 1, se requiere que la DGAC lleve a cabo una evaluación técnica. En estas Disposiciones figuran frases como "aceptable para el Estado", "satisfactorio para el Estado", "determinado por el Estado", "que el Estado considera aceptable", y "prescrito por el Estado". Aunque no exigen necesariamente una aprobación del Estado, estas normas prescriben que el mismo por lo menos acepte el asunto en cuestión después de examinarlo o evaluarlo. Estas disposiciones son:

- (a) detalles de las listas de verificación de cada aeronave;
 - (b) detalles sobre los sistemas de cada aeronave;
 - (c) texto obligatorio del manual de operaciones;
 - (d) sistemas de supervisión de tendencias en materia de motores;
 - (e) equipo de aviones que vuelan con un solo piloto con reglas de vuelo por instrumentos o de noche;
 - (f) requisitos de aprobación para volar en espacio aéreo RVSM;
 - (g) vigilancia de la performance de mantenimiento de altitud de aviones con aprobación para volar en espacio aéreo RVSM;
 - (h) procedimientos para la distribución e inserción de datos electrónicos de navegación a las aeronaves;
 - (i) *responsabilidades del operador en cuanto al mantenimiento de cada aeronave;
 - (j) *método de mantenimiento y visto bueno;
 - (k) *manual de control de mantenimiento;
 - (l) *textos obligatorios del manual de control de mantenimiento;
 - (m) *notificación de la información sobre la experiencia de mantenimiento;
 - (n) *aplicación de las medidas correctivas de mantenimiento necesarias;
 - (o) *requisitos de modificaciones y reparaciones;
 - (p) *nivel de competencia mínimo del personal de mantenimiento;
 - (q) requisitos del navegante;
 - (r) instalaciones de instrucción;
 - (s) competencia de los instructores;
 - (t) necesidad de instrucción periódica;
 - (u) empleo de cursos por correspondencia y exámenes escritos;
 - (v) empleo de dispositivos de instrucción para simulación de vuelo;
 - (w) registros de la capacitación de la tripulación de vuelo;
 - (x) representante designado del Estado del operador;
 - (y) requisitos de experiencia, conocimientos recientes y formación en operaciones con un solo piloto realizadas con reglas de vuelo por instrumentos (IFR) o de noche;
 - (z) *cambios del manual de vuelo;
 - (aa) número mínimo de miembros de tripulación de cabina asignados a cada aeronave;
- requisitos de performance del sistema altimétrico para operaciones en espacio aéreo RVSM

Operaciones de aviones monomotores

- cc) fiabilidad de los motores de turbina para operaciones aprobadas de aviones monomotores con turbina de noche o en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC)
(Apéndice 1 de Rac Ops 1.527)
- dd) sistemas y equipo
(Apéndice 1 de Rac Ops 1.527 (b))
- ee) lista de equipo mínimo
(Apéndice 1 de Rac Ops 1.527 (c))
- ff) información del manual de vuelo
(Apéndice 1 de Rac Ops 1.527 (d))
- gg) notificación de sucesos
(Apéndice 1 de Rac Ops 1.527 (e))
- hh) planificación del explotador
(Apéndice 1 de Rac Ops 1.527 (f))
- ii) experiencia, instrucción y verificación de la tripulación de vuelo
(Apéndice 1 de Rac Ops 1.527 (g))
- jj) limitaciones en cuanto a rutas por encima de extensiones del agua y
(Apéndice 1 de Rac Ops 1.527(h))
- kk) certificación o validación del explotador
(Apéndice 1 de Rac Ops 1.527 (i))

7. MEDIDAS DE ACEPTACIÓN

7.1 Aceptación

7.1.1 El alcance real de la evaluación técnica que realiza la DGAC respecto de la preparación del operador para

Llevar a cabo algunas operaciones de vuelo debería ser mucho más amplio que aquel de las normas que requieren o suponen aprobación. Durante la certificación, la DGAC se asegurara de que el operador cumplirá con todos los requisitos de la RAC OPS 1, antes de realizar operaciones de transporte aéreo comercial internacional.

7.1.2 Algunos Estados utilizan el concepto de "aceptación" como método oficial para garantizar que el Estado ha

Examinado todos los aspectos críticos de la certificación del explotador antes de la expedición oficial del DGAC. Según este concepto, la DGAC ejerce la prerrogativa de que inspectores técnicos examinen todas las políticas y procedimientos de los operadores que repercuten en la seguridad operacional. La ejecución real de un instrumento que refleje esta aceptación (suponiendo que se expide dicho documento) puede delegarse en el inspector técnico asignado a la certificación.

7.2 Informe de conformidad

La DGAC a través de los departamentos correspondientes realizara un informe de conformidad para documentar las aceptaciones que llevan a cabo con respecto a un operador en particular. Este informe es un documento que respalda al operador y información detallada de la forma en que cumplirá la reglamentación aplicable del Estado, con referencias concretas a manuales de operaciones o de mantenimiento. Se hace referencia a ese tipo de documento. Este informe de conformidad debe utilizarse durante la certificación y revisarse en la medida que se requiera para reflejar las modificaciones que precise el Estado en las políticas y procedimientos del operador. Seguidamente, se incluye un informe de conformidad final en los registros de certificación del Estado, conjuntamente con otros registros de certificación. El informe de conformidad representa un excelente método de demostrar que el operador está apropiadamente certificado con respecto a todos los requisitos normativos aplicables.

7.3 Manuales de operaciones y de mantenimiento

7.3.1. Los manuales de operaciones y de mantenimiento, y toda enmienda subsiguiente, se someterán al Estado (RAC OPS 1.200 (b), 1.890 (a), 1.905 (c), 1.910 (d), y RAC 21). El Estado establece el contenido mínimo de estos manuales ((1.1070, 1.910,1.1055 y 1.1045). Las partes pertinentes del manual del operador que se someten a evaluación deberían señalarse en los textos de orientación técnica del estado, por ejemplo, manual de políticas de operaciones, manual de operación de aeronaves, manual de la tripulación de cabina, guía de rutas, y manual de instrucción. Algunos Estados expiden un instrumento oficial en virtud del cual se aceptan los manuales y las enmiendas subsiguientes.

7.3.2 Además de asegurar que se aborda todo el contenido necesario, la evaluación técnica por el Estado debería considerar si las políticas y procedimientos concretos darán el resultado deseado. Por ejemplo, las especificaciones del plan de vuelo operacional (Apéndice 1 al Rac Ops 1.1045 8.1.10) deberían ofrecer la orientación por pasos necesaria para cumplir con 7.3.1 respecto del contenido y mantenimiento de estos planes.

7.3.3 Es posible que durante la certificación el evaluador técnico de la DGAC requiera también información sobre las prácticas comprobadas de la industria, como un ejemplo de plan de vuelo operacional real y completo para referencia de la tripulación de vuelo y los despachadores (aunque no es un cumplimiento). Este aspecto de la evaluación técnica debería estar a cargo de inspectores con experiencia en certificación de operadores. El empleo de evaluadores que estén cualificados en la práctica que se va a evaluar es una consideración importante cuando se trata de la evaluación de prácticas comprobadas de la industria para una aeronave en particular, equipo específico o que tienen aplicaciones limitadas.

8. OTRAS CONSIDERACIONES RELATIVAS A APROBACIÓN O ACEPTACIÓN

Algunos Estados consideran la aprobación o aceptación de ciertos documentos críticos, registros o procedimientos que se especifican en la RAC OPS 1, aunque en las normas pertinentes no se requiere aprobación o aceptación por la DGAC del Se pueden citar los ejemplos siguientes:

- a) programa de análisis de datos de vuelo
- b) método para obtener datos aeronáuticos
- c) idoneidad de los registros de combustible y de aceite
- d) idoneidad de los registros de tiempo de vuelo, períodos de servicio de vuelo y períodos de descanso
- e) idoneidad del libro de mantenimiento de la aeronave
- f) idoneidad del manifiesto de carga
- g) idoneidad del plan operacional del vuelo
- h) método para obtener datos meteorológicos
- i) método para cumplir con requisitos de embarque de equipaje de mano
- j) limitaciones operacionales de performance del avión
- k) método de obtener y aplicar datos sobre obstáculos de aeródromos
- l) idoneidad de las tarjetas de información para pasajeros
- m) contenido del libro de a bordo y
- n) contenido del programa de instrucción sobre seguridad

9. Validación De Las Normas De Operaciones

En la Rac Ops 1.180 se prescribe que la validez de un COA dependerá de que el operador mantenga las normas de Certificación original (Rac Ops 1.175 (I) bajo la supervisión de la DGAC. Esta supervisión exige que se establezca un sistema de supervisión permanente para asegurar el mantenimiento de las normas de operaciones (Rac Ops 1.180 (d)). Un buen punto de partida en el desarrollo de dicho sistema consiste en requerir inspecciones, observaciones y pruebas anuales y semestrales para convalidar las medidas de aprobación específica, aprobación y aceptación de certificación requeridas.

10. Enmienda De Los Certificados De Explotador De Servicios Aéreos

La certificación del operador es un procedimiento permanente. Con el tiempo, muy pocos operadores estarán satisfechos con las autorizaciones inicialmente expedidas con su COA. Las oportunidades que ofrece el mercado en evolución harán que el operador cambie modelos de aeronave y pida aprobación en nuevas áreas operacionales que requieren nuevas capacidades. La DGAC deberá pedir evaluaciones técnicas adicionales antes de emitir documentos oficiales por escrito para aprobar cambios del COA original y otras autorizaciones. Cuando sea posible, en cada solicitud debería utilizarse la autorización original como base para determinar el alcance de la evaluación inminente del Estado antes de emitir el documento oficial.

CCA OPS 1.194 Avión operado bajo un acuerdo en virtud del Artículo 83 bis

- a) Cuando una aeronave matriculada en un Estado contratante sea explotada de conformidad con un contrato de arrendamiento, fletamento o intercambio de aeronaves, o cualquier arreglo similar, por un operador que tenga su oficina principal o, de no tener tal oficina, su residencia permanente en otro Estado contratante, el Estado de matrícula, mediante acuerdo con ese otro Estado, podrá transferirle todas o parte de sus funciones y obligaciones como Estado de matrícula con respecto a dicha aeronave.
- b) la transferencia no producirá efectos con respecto a los demás Estados contratantes antes de que el acuerdo entre Estados sobre la transferencia se haya registrado ante el Consejo y hecho público o de que un Estado parte en dicho acuerdo haya comunicado directamente la existencia y alcance del acuerdo a los demás Estados contratantes interesados.
- c) Las disposiciones de los párrafos a) y b) anteriores también serán aplicables en los casos previstos en las que se puedan impedir que dos o más estados contratantes constituyan organizaciones de explotación conjunta del transporte Aéreo y organismos nacionales de explotación ni que mancomunen sus servicios aéreos en cualquier ruta o región.
- d) El operador se asegurara que los inspectores de la DGAC tengan acceso al resumen del acuerdo para determinar las funciones y obligaciones que conforme al acuerdo el Estado de matrícula ha transferido al Estado del explotador, cuando realicen actividades de vigilancia.
- e) Para el resumen del acuerdo en virtud del Artículo 83 bis debería contener la información que figura en el formato adjunto.

RESUMEN DEL ACUERDO EN VIRTUD DEL ARTÍCULO 83 bis		
Título del acuerdo:		
Estado de matrícula:		Coordinador:
Estado del explotador:		Coordinador:
Fecha de firma:	Por el Estado de matrícula ¹ :	
	Por el Estado del explotador ¹ :	
Duración:	Fecha de inicio ¹ :	Fecha de finalización (si corresponde) ² :
Idiomas del acuerdo		
Registro de la OACI núm.:		
Acuerdo general (de haberlo) con el número de registro de la OACI:		

Convenio sobre Aviación Civil Internacional	Anexos de la OACI afectados por la transferencia de la responsabilidad por ciertas funciones y obligaciones al Estado del explotador		
Artículo 12: Reglas del aire	Anexo 2, todos los capítulos	Sí <input type="checkbox"/>	
		No <input type="checkbox"/>	
Artículo 30 a): Equipo de radio de las aeronaves	Licencia de estación de radio	Sí <input type="checkbox"/>	
		No <input type="checkbox"/>	
Artículos 30 b) y 32 a): Licencias del personal	Anexo 1, Capítulos 1, 2, 3 y 6; y Anexo 6, Parte I, Radioperador; o Parte II, cualificaciones y licencias para los miembros de la tripulación de vuelo; o Parte III, Sección II, composición de la tripulación de vuelo (radioperador) o Parte III, Sección III, cualificaciones	Sí <input type="checkbox"/>	Anexo 6: [Especificar Parte y párrafo] ²
		No <input type="checkbox"/>	
Artículo 31: Certificados de aeronavegabilidad	Anexo 6 Parte I o Parte III, Sección II	Sí <input type="checkbox"/>	[Especificar Parte y capítulos] ³
		No <input type="checkbox"/>	
	Anexo 6 Parte II o Parte III, Sección III	Sí <input type="checkbox"/>	[Especificar Parte y capítulos] ³
		No <input type="checkbox"/>	
	Anexo 8 Parte II, Capítulos 3 y 4	Sí <input type="checkbox"/>	[Especificar capítulos] ³
		No <input type="checkbox"/>	

Aeronaves afectadas por la transferencia de responsabilidades al Estado del explotador					
Marca, modelo y serie de la aeronave	Marcas de nacionalidad y de matrícula	Núm. de serie	Núm. AOC (Transporte aéreo comercial)	Fechas de la transferencia de responsabilidades	
				Desde ¹	Hasta (si corresponde) ²

Notas:—

1. dd/mm/aaaa.
2. dd/mm/aaaa o N/A si no se aplica.
3. Los corchetes indican que hay que incluir información.

INDICE

SUBPARTE D – PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES	1
CCA OPS 1.195 Control Operacional y despacho de vuelos, funciones y responsabilidades	1
CCA OPS 1.195(c) Entrenamiento recurrente para despachadores de vuelo	1
CCA-OPS 1.195 (e) Entrenamiento de conversión de los Despachadores de Vuelo	1
CCA OPS 1.195(g) Instrucciones operacionales durante el vuelo.....	3
CCA OPS 1.196 Seguimiento de aeronaves	3
CCA OPS 1.210(a) Establecimiento de procedimientos.....	3
CCA OPS 1.210 (b) Establecimiento de procedimientos	4
CCA OPS 1.216 Instrucciones Operacionales en vuelo.....	5
CCA OPS 1.220 Autorización de aeródromos.....	5
CCA OPS 1.243 Operaciones en áreas con requisitos específicos de performance de navegación (RNP).....	10
CCA OPS 1.245(a) DISTANCIA MÁXIMA DESDE UN AERÓDROMO ADECUADO PARA AVIONES BIMOTORES DE REACCIÓN SIN APROBACIÓN ETOPS.	12
CCA OPS 1.246 (a) ORIENTACIÓN SOBRE LOS VUELOS DE MÁS DE 60 MINUTOS DE AVIONES CON MOTORES DE TURBINA HASTA UN AERÓDROMO DE ALTERNATIVA EN RUTA, COMPRENDIDAS LAS OPERACIONES CON TIEMPO DE DESVIACIÓN EXTENDIDO (EDTO)	17
CCA OPS 1.250 Establecimiento de Altitudes Mínimas de Vuelo.....	40
CCA OPS 1.255 Reservas de Combustible	44
CCA OPS 1.255 (c)(3)(i) Método Estadístico sobre Combustible de Contingencia	48
CCA OPS 1.260 Transporte de personas con movilidad reducida.....	52
CCA OPS 1.270 Transporte de carga en la cabina de pasajeros	53
CCA 1 al RAC-OPS 1.280 Asignación de Asientos a los Pasajeros	53
CCA 2 al RAC-OPS 1.280 Asignación de Asientos a los Pasajeros	54
CCA OPS 1.295 Localización de un aeródromo alterno en ruta.....	54
CCA OPS 1.295(c)(1)(ii) Pistas Independientes (distintas).....	54
CCA OPS 1.297 Uso de las predicciones meteorológicas.....	55
CCA OPS 1.297(b) (2) Mínimos de planificación para aeródromos alternos.....	57
CCA OPS 1.300 Presentación de un Plan de Vuelo ATS	57

CCA OPS 1.305 Carga/Descarga de combustible mientras los pasajeros están embarcando, a bordo o desembarcando	57
CCA OPS 1.307 Carga/Descarga de combustible de alta volatilidad (wide-cut fuel)	58
CCA OPS 1.308 Retroempuje y Remolque / Push Back and Towing	59
CCA OPS 1.310(a) (3) Descanso controlado en la Cabina de Vuelo	59
CCA OPS 1.310(b) Ubicación de los asientos de los tripulantes de cabina.	60
CCA OPS 1.345 Hielo y otros contaminantes.....	61
CCA OPS 1.346 Vuelos en condiciones actuales o previstas de hielo.....	70
CCA al RAC-OPS 1.375 Administración de combustible en vuelo.....	72
CCA al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.375(b) (2) Vuelo a un aeródromo aislado.....	72
CCA OPS 1.390(a) (1) Evaluación de la radiación cósmica	72
CCA OPS 1.390(a) (2) Programación de vuelo y registros	73
CCA OPS 1.390(a) (3) Información a los tripulantes	73
CCA OPS 1.398 Uso del sistema anticolidión de abordaje (ACAS).....	74
CCA OPS 1.400 Condiciones de Aproximación y Aterrizaje.....	74
CCA OPS 1.420 Informe de sucesos relacionados con mercancías peligrosas.....	74
Apéndice 1 a CCA OPS 1.245 (a) (2) SUMINISTRO DE ENERGÍA PARA SERVICIOS ESENCIALES.....	75
Apéndice 1 a CCA OPS 1.295 Política de Combustible: Localización de alternativo en ruta	76

Intencionalmente en blanco

SUBPARTE D – PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

CCA OPS 1.195 Control Operacional y despacho de vuelos, funciones y responsabilidades

(Ver RAC-OPS 1.195(a))

1. Control operacional indica el ejercicio por el operador, en beneficio de la seguridad, de su responsabilidad en el inicio, continuación, finalización o desviación de un vuelo.
2. Debe incluirse en el Manual de Operaciones la organización y métodos establecidos para ejercer el control operacional, y debe desarrollarse, al menos, una descripción de las responsabilidades que afectan al inicio, continuación, finalización o desviación de cada vuelo.

CCA OPS 1.195(c) Entrenamiento recurrente para despachadores de vuelo

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre el entrenamiento recurrente para despachadores de vuelo

- (a) El entrenamiento recurrente para despachadores de vuelo, debe incluir al menos lo siguiente:
- (1) Entrenamiento que sea necesario en los elementos que componen el entrenamiento de conversión del operador y del equipo a fin de mantener los conocimientos y actualización de los mismos
 - (2) Entrenamiento recurrente CRM (DRM)
- (b) Duración mínima de este entrenamiento
- (1) Aviones de hélice con motor recíproco: 8 horas
 - (2) Aviones turbohélice: 10 horas
 - (3) Aviones turbo jet: 20 horas

CCA-OPS 1.195 (e) Entrenamiento de conversión de los Despachadores de Vuelo

(Ver RAC-OPS 1.195)

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre el entrenamiento de conversión de los despachadores de vuelo.

Este curso debe contener, como mínimo, lo siguiente:

(a) Entrenamiento de conversión del operador

- (1) Tareas y responsabilidades del despachador de vuelo
- (2) Entrenamiento en las regulaciones relacionadas con sus funciones

- (3) Entrenamiento en el Manual de Operaciones
- (4) Conocimiento del COA y las especificaciones de las operaciones. Tipo de operaciones autorizadas al operador: VFR, IFR, CAT I/II/III, RVSM, MNPS, EDTO y otros.
- (5) Uso de los sistemas de comunicaciones incluyendo las características de estos sistemas y los procedimientos normales y de emergencias.
- (6) Meteorología, incluyendo los diferentes tipos de informaciones meteorológicas y predicciones, interpretación de los datos meteorológicos, incluyendo el uso de cartas meteorológicas actuales y previstas para distintas altitudes, condiciones de viento
- (7) Fenómenos meteorológicos prevaecientes, y disponibilidad de diversas fuentes de información meteorológica
- (8) El sistema NOTAM
- (9) Ayudas a la navegación y publicaciones asociadas
- (10) Responsabilidades compartidas piloto-despachador
- (11) Características de los aeropuertos utilizados por el operador
- (12) ATC y procedimientos de aproximación instrumental
- (13) Entrenamiento CRM (DRM)

(b) Entrenamiento de conversión en el equipo

- (1) Una descripción general del avión con especial énfasis en sus características operacionales y de performance, equipo de navegación, de aproximaciones instrumentales, de comunicaciones; procedimientos de emergencia, y de contingencia.
- (2) Limitaciones operacionales
- (3) Procedimientos operacionales
- (4) Cálculos de peso y balance.
- (5) Performance básico de despacho. Requisitos y procedimientos
- (6) Planificación de vuelo incluyendo selección de rutas, análisis de tiempos de vuelo y requisitos de combustible
- (7) Procedimientos de emergencia
- (8) MEL, CDL y su utilización

(c) Duración mínima del curso de conversión en el equipo

- (1) Para aviones de hélice con motor recíproco: 30 horas
- (2) Para aviones turbohélice: 48 horas
- (3) Para aviones turbo jet: 48 horas.

(d) Vuelos de Capacitación de despachador.

- (1). Para los fines de este vuelo, el encargado de operaciones de vuelo/despachador de vuelo debe estar capacitado para vigilar el sistema de intercomunicación y de radiocomunicaciones de la tripulación de vuelo, y para observar las acciones de la misma.

CCA OPS 1.195(g) Instrucciones operacionales durante el vuelo

Cuando no sea posible llevar a efecto tal coordinación, las instrucciones sobre operaciones no eximen al piloto de la responsabilidad de obtener la debida autorización de la dependencia ATS, si corresponde, antes de alterar el plan de vuelo.

CCA OPS 1.196 Seguimiento de aeronaves

En la Circular 347, Normal Aircraft Tracking Implementation Guidelines (Directrices para la implantación del seguimiento normal de aeronaves) se proporciona orientación acerca de las capacidades de seguimiento de aeronaves.

Nota 1. — Para los fines del seguimiento de aeronaves, el área oceánica es el espacio aéreo por encima de las aguas que están fuera del territorio de un Estado.

Nota 2.— Las disposiciones sobre la coordinación entre el explotador y los servicios de tránsito aéreo en lo relativo a los mensajes de notificación de la posición figuran en el Capítulo 2 del Anexo 11.

CCA OPS 1.210(a) Establecimiento de procedimientos

(Ver RAC-OPS 1.210(a))

- (a) El operador debe especificar el contenido de la información de seguridad (briefings) de todos los miembros de la tripulación de cabina antes de iniciar un vuelo o una serie de vuelos.
- (b) El operador debe especificar los procedimientos que seguirá la tripulación de cabina respecto a:
 - (1) Armado y desarmado de toboganes;
 - (2) La operación de las luces de cabina, incluyendo iluminación de emergencia;
 - (3) La prevención y detección de incendios en la cabina, hornos y baños;
 - (4) Acciones que se tomarán cuando se encuentre turbulencia;

(5) Acciones que se tomarán en el caso de una emergencia y/o una evacuación.

CCA OPS 1.210 (b) Establecimiento de procedimientos

(Ver RAC-OPS 1.210 (b))

Cuando un operador establezca procedimientos y un sistema de listas de verificación (checklist) para su uso por los tripulantes de cabina en relación a la cabina del avión, debe tenerse en cuenta, como mínimo, los siguientes elementos:

	ELEMENTO	Antes del Despegue	En Vuelo	Antes del-Aterrizaje	Después del Aterrizaje
1	Briefing a la tripulación de cabina por el Jefe de cabina, antes de comenzar un vuelo o serie de vuelos.	x			
2	Inspección del equipo de seguridad de acuerdo con las políticas y procedimientos del operador.	x			
3	Inspección de seguridad como requiere la Subparte S (RAC-OPS 1.1250).	x			x
4	Supervisión del embarque y desembarque de pasajeros (RAC-OPS 1.075; RAC-OPS 1.105; RAC-OPS 1.270; RAC-OPS 1.280;RAC-OPS 1.305).	x			x
5	Asegurar la cabina (cinturones, equipaje de mano, etc. (RAC-OPS 1.280; RAC-OPS 1.285; RAC-OPS 1.310).	x		x	
6	Asegurar cocinas (galleys) y guardar el equipaje (RAC-OPS 1.325).	x		x	
7	Armado de toboganes	x		x	
8	Información de seguridad a los pasajeros (RAC-OPS 1.285).	x	x	x	x
9	Informar a la tripulación de vuelo "Cabina asegurada"	x	Si se requiere	x	
10	Operación de las luces de cabina	x	Si se requiere	x	
11	Tripulación de cabina en sus estaciones para el despegue y aterrizaje (RAC-OPS 1.310, RAC-OPS 1.1210(c)/CCA OPS 1.1210(c)).	x		x	x
12	Vigilancia de la cabina de pasajeros	x	x	x	x
13	Prevención y detección de fuego en la cabina (incluyendo el área de carga), áreas de descanso de tripulantes, cocinas (galleys) y baños, e instrucciones de las acciones que se deben tomar.	x	x	x	x
14	Acciones a tomar cuando hay turbulencia o incidentes en vuelo (fallo de presurización, emergencias médicas, etc.) (RAC-OPS 1.320 y RAC-OPS 1.325).		x		
15	Desarmado de toboganes				x
16	Informar sobre cualquier deficiencia de equipos y/o incidentes (RAC-OPS 1.420).	x	x	x	x

CCA OPS 1.216 Instrucciones Operacionales en vuelo

(Ver RAC-OPS 1.216)

Cuando la coordinación con la unidad de ATS no sea posible, la instrucción operacional en vuelo no le quita la responsabilidad al Piloto al mando para obtener la autorización apropiada de la unidad ATS, antes de hacer cualquier cambio en el plan de vuelo.

CCA OPS 1.220 Autorización de aeródromos

(Ver RAC-OPS 1.220)

- (a) Al definir aeródromos teniendo en cuenta el tipo de avión y operación afectada, el operador debe tener en cuenta lo siguiente:
- (b) Para un aeródromo alternativo en ETOPS en ruta, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos adicionales:
 - (1) La disponibilidad de una instalación ATC; y
 - (2) La disponibilidad de, por lo menos, una ayuda de descenso (el radar terrestre cumpliría este requisito) para una aproximación por instrumentos.

c) NIVELES DE LOS SERVICIOS DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (SSEI)

1. FINALIDAD Y ALCANCE

1.1 Introducción

El propósito de este adjunto es proporcionar orientación para evaluar el nivel de SSEI que los operadores de aviones estiman aceptable al utilizar los aeródromos para fines que difieren. Esta orientación no exime al operador de la obligación de garantizar que se disponga de un nivel aceptable de protección para el avión que se tiene la intención de utilizar.

1.2 Conceptos básicos

1.2.1 Para fines de planificación del vuelo, el operador del avión debería utilizar un aeródromo cuya categoría SSEI, como se requiere en la RAC 14, Volumen I, sea igual o superior a la categoría SSEI del avión. Sin embargo, algunos de los aeródromos que se utilizan actualmente no cumplen estos requisitos. Más aún, las disposiciones del RAC 14, Volumen I se refieren al nivel de SSEI que ha de proporcionarse en el aeródromo a los aviones que normalmente lo utilizan; por lo tanto, en este nivel de protección SSEI no se tienen en cuenta los aviones para los cuales el aeródromo se selecciona como aeródromo de alternativa.

1.2.2 Si un aeródromo está expuesto a una reducción temporal de su capacidad SSEI, en la RAC 14 Volumen I figura el requisito siguiente: "Los cambios del nivel de protección de que se dispone normalmente en un aeródromo para el salvamento y extinción de incendios se notificarán a las dependencias apropiadas de servicios de tránsito aéreo y de servicios de información aeronáutica para permitir que dichas dependencias faciliten la información

necesaria a las aeronaves que llegan y que salen. Cuando el nivel de protección vuelva a las condiciones normales, se informará de ello a las dependencias mencionadas anteriormente”.

1.2.3 A fin de determinar la aceptabilidad del nivel de protección SSEI de un aeródromo, el explotador debería

Considerar:

- a) para un aeródromo de salida o de destino, la diferencia entre la categoría SSEI del aeródromo y la categoría SSEI del avión y la frecuencia de los vuelos hacia ese aeródromo; y
- b) para un aeródromo de alternativa, la diferencia entre la categoría SSEI del aeródromo y la categoría SSEI del avión y la probabilidad de que este aeródromo de alternativa se utilice.

1.2.4 La intención es que el explotador considere el SSEI disponible como uno de los elementos del proceso de evaluación de riesgos que se lleva a cabo en el marco de su sistema de gestión de la seguridad operacional para que se pueda optimizar la seguridad general de la operación. En la evaluación de riesgos también se tendrían en cuenta las instalaciones del aeródromo, la disponibilidad, el terreno, las condiciones meteorológicas, etc., con el fin de asegurarse de que se haya seleccionado el aeródromo más apropiado.

1.2.5 La orientación siguiente se ofrece para asistir a los explotadores en la evaluación que se requiere en el Rac Ops 1.220 c) teniendo debidamente en cuenta los principios básicos expuestos en 1.2.1 a 1.2.4. Esta orientación no tiene por objeto limitar ni reglamentar el funcionamiento de los aeródromos.

2. CATEGORÍA SSEI MÍNIMA ACEPTABLE DEL AERÓDROMO

2.1 Planificación

2.1.1 En principio, la categoría SSEI publicada para cada uno de los aeródromos que se utilizan en un vuelo Determinado debería ser igual o mejor que la categoría SSEI del avión. Sin embargo, si no se dispone de la categoría SSEI del avión en uno o más de los aeródromos que se requiere especificar en el plan operacional de vuelo, el operador debería asegurarse de que el aeródromo tiene una categoría SSEI de un nivel de SSEI que se estima aceptable, con base en una evaluación de riesgos realizada como parte del sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS) del operador. Al establecer niveles aceptables de categoría SSEI para estas situaciones, el explotador puede aplicar los criterios de la Tabla I-1 y la Tabla I-2. No obstante estos criterios, el operador puede determinar otros niveles aceptables de categoría SSEI de conformidad con el párrafo 2.1.3 de este adjunto.

2.1.2 Las operaciones que se prevé llevar a cabo en aeródromos con categorías SSEI inferiores a los niveles

Especificados en la RAC 14 Volumen 1, deberían coordinarse entre el operador del avión y el operador del aeródromo.

2.1.3 Para los aeródromos de salida y de destino, durante la planificación del vuelo, el nivel aceptable de protección SSEI debería ser igual o mayor que los valores de la Tabla I-1.

Tabla I-1. Categoría aceptable del aeródromo con respecto a salvamento y extinción de incendios (aeródromos de salida y de destino)

<p>Aeródromos (deben especificarse en el plan operacional de vuelo)</p> <p>Nota.— Si un aeródromo sirve para más de un propósito, se aplica la categoría más alta que se requiera para ese propósito en el momento en que se prevé la utilización.</p>	<p>Categoría SSEI aceptable del aeródromo (basada en la categoría SSEI publicada del aeródromo, incluyendo su modificación por NOTAM)</p>
<p>Aeródromo de salida y de destino</p>	<p>La categoría SSEI de cada aeródromo debería ser igual o mejor que la categoría SSEI del avión.</p> <p>Cuando el explotador haya llevado a cabo una evaluación de riesgos adecuada:</p> <p>Una categoría por debajo de la categoría SSEI del avión, o;</p> <p>Dos categorías por debajo de la categoría SSEI del avión, en caso de reducción temporal de 72 horas o menos</p> <p>Pero no por debajo de la Categoría SSEI 4 del aeródromo para los aviones cuya masa máxima certificada de despegue sea superior a 27 000 kg y no por debajo de la Categoría 1 para otros aviones.</p>

2.1.4 Con el propósito de cumplir los reglamentos operacionales que se aplican a un vuelo determinado, el explotador selecciona uno o varios aeródromos de alternativa para diferentes usos. Durante la planificación del vuelo, la categoría SSEI de un aeródromo de alternativa seleccionado puede ser igual o mayor que los valores especificados a continuación.

Tabla I-2. Categoría mínima aceptable del aeródromo con respecto a salvamento y extinción de incendios

Aeródromos (deben especificarse en el plan operacional de vuelo)	Categoría SSEI mínima aceptable del aeródromo (basada en la categoría SSEI publicada del aeródromo, incluyendo su modificación por NOTAM)
Aerodromos alternativo para despegue y de alternativa para destino	Se haya efectuado una evaluación de riesgos adecuada: D os categorías por debajo de la categoría SSEI del avión; o T res categorías por debajo de la categoría SSEI del avión, en caso de reducción temporal de 72 horas o menos. Pero no por debajo de la Categoría SSEI 4 de aeródromo para los aviones cuya masa máxima certificada de despegue sea superior a 27 000 kg. Y no por debajo de la Categoría 1 para los demás aviones.
Aerodromos de Alternativa en Ruta EDTO	Si se da aviso al explotador del aeródromo con por lo menos 30 minutos de anticipación a la llegada del avión, una Categoría SSEI 4 como mínimo para los aviones cuyas masa máxima certificada de despegue sea superior a 27 000 kg, y una categoría SSEI 1 para los demás aviones. Si solo puede darse un aviso al explotador del aeródromo con menos de 30 minutos de anticipación a la llegada del avión. Dos categorías por debajo de la categoría SSEI del avión, o Tres categorías por debajo de la categoría, SSE del avión en caso de reducción temporal de 72 horas o menos. Pero no por debajo de la categoría SSEI 4 de aeródromo para los aviones cuya masa máxima certificada de despegue sea superior a 27 000 kg y no por debajo de la Categoría 1 para los demás aviones.

2.1.5 Para las operaciones exclusivamente de carga, pueden considerarse aceptables reducciones mayores, siempre que la capacidad SSEI sea la adecuada para detener un incendio en las proximidades del área del puesto de pilotaje por el tiempo suficiente para que las personas a bordo evacúen de manera segura el avión.

2.1.6 Variaciones

2.1.6.1 No obstante la orientación que figura en 3.1.1, una categoría SSEI de aeródromo por debajo de los niveles de

Protección que se definen en las Tablas I-1 e I-2 puede resultar aceptable si prevalecen otras consideraciones; por ejemplo, las condiciones meteorológicas, características de las pistas o distancia de desviación. Dicha variación debería basarse en una evaluación de

riesgos específica realizada por el explotador como parte de su sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS).

2.1.6.2 Las variaciones de la categoría SSEI del aeródromo pueden referirse, entre otros casos, a los siguientes:

- a) un vuelo ocasional; o
- b) reducciones temporales de más de 72 horas
- c) Cuando proceda, puede utilizarse una variación para un grupo de aeródromos seleccionados para el mismo propósito, para un tipo de avión determinado.

2.1.6.3 Las variaciones antes mencionadas pueden basarse en criterios adicionales o en otros criterios relevantes para el tipo de operaciones de que se trate. Por ejemplo, es posible que el umbral de 72 horas para las reducciones temporales SSEI no sea relevante para un único vuelo hacia o desde el aeródromo de que se trate, como podría ser un vuelo no regular, pero sea totalmente relevante para operaciones realizadas continua y diariamente. Una variación puede tener una duración limitada. Una variación también puede modificarse para reflejar los cambios en el nivel de protección SSEI disponible en el aeródromo o en los aeródromos de que se trate. De conformidad con el Rac Ops 1.220 d), las variaciones y su período de validez deberían incluirse en el manual de operaciones

2.1.6.4 Para variaciones de la categoría SSEI aceptable en los aeródromos de salida y de destino, la evaluación de

Riesgos de seguridad operacional específica del explotador del avión para un aeródromo destinado a ser utilizado como aeródromo de salida o de destino puede basarse en los elementos siguientes:

- a) la frecuencia de los vuelos que el explotador del avión tiene previstos en relación con una categoría SSEI de Aeródromo reducida.
- b) la coordinación entre el operador del avión y el operador del aeródromo (por ejemplo, reduciendo el tiempo de intervención al posicionar de antemano los medios de SSEI existentes a lo largo de la pista antes del despegue o aterrizaje previsto).

2.1.6.5 Para vuelos regulares, en la coordinación deberían tenerse en cuenta los principios del RAC 14 Volumen 1, que se apliquen al operador del aeródromo, así como las posibilidades de modular la categoría SSEI de aeródromo disponible en un ciclo diario o en un ciclo estacional.

2.1.6.6 Para variaciones del SSEI aceptable en un aeródromo de alternativa, la evaluación de riesgos de seguridad Operacional específica del operador del avión para un aeródromo seleccionado como aeródromo de alternativa de despegue, aeródromo de alternativa de destino o aeródromo de alternativa en ruta puede basarse en los elementos siguientes:

- a) la probabilidad de uso efectivo del aeródromo de que se trate; y
- b) la frecuencia de selección del aeródromo para el respectivo fin de utilización.

3.3 En vuelo

3.3.1 La información que figura en el manual de operaciones de acuerdo con el Rac Ops 1.220 d), acerca de la categoría SSEI de aeródromo que es aceptable en la etapa de planificación (que incluye las Tablas I-1 e I-2 y, si corresponden, sus variaciones de acuerdo con las especificaciones de 2.1.3) se aplica en el punto de la nueva planificación en vuelo.

3.3.2 En vuelo, el piloto al mando puede decidir aterrizar en un aeródromo independientemente de la categoría SSEI si, a su juicio, después de considerar debidamente todas las circunstancias imperantes, el hacerlo resulta más seguro que desviarse de la ruta.

CCA OPS 1.243 Operaciones en áreas con requisitos específicos de performance de navegación (RNP)

(Ver RAC-OPS 1.243)

- 1) Los requisitos de equipamiento, procedimientos operacionales y de emergencia y la aprobación del operador relacionados con las áreas donde se han establecido especificaciones mínimas del performance de navegación, basadas en Acuerdos Regionales de Navegación Aérea, están detalladas en la siguiente documentación
 - a MNPS Doc. 7030 de la OACI
 - b Información RNP y procedimientos asociados DOC 9613 de la OACI
 - c En el manual de aprobación operacional de la navegación basada en la performance (PBN) (Doc. 9997) figura orientación sobre los riesgos de seguridad operacional y su mitigación para las operaciones PBN, de conformidad con el Anexo 19.
 - d La gestión de datos electrónicos de navegación es parte integral de los procedimientos normales y anormales.
 - e En el Manual de aprobación operacional de la navegación basada en la performance (PBN) (Doc. 9997) figura orientación sobre aprobaciones específicas para especificaciones de navegación PBN con autorización obligatoria (AR).
- 2) El siguiente material ha sido desarrollado para explicar mejor la materia de Performance de Navegación Requerida (RNP):
 - a Objetivo de RNP. El concepto RNP reemplazará el método convencional de asegurar la performance de navegación requerida, mediante la utilización de equipos de navegación específicos con estándares mundiales y uniformes de rendimiento de navegación para un espacio aéreo definido

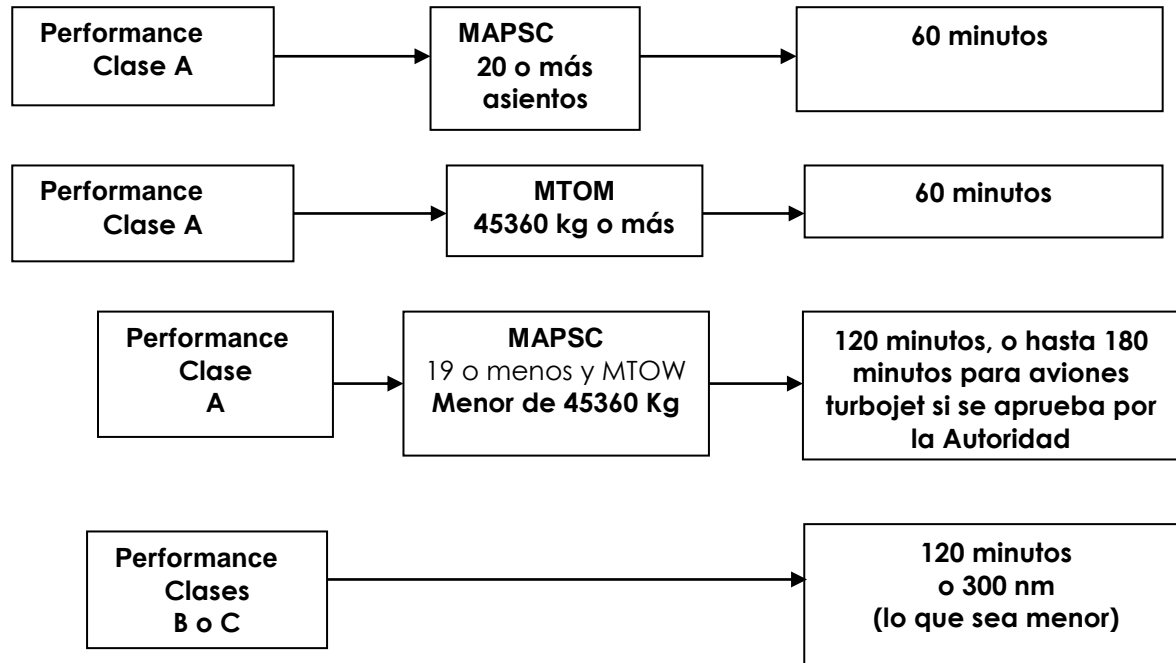
y/o procedimientos de vuelo. Por lo tanto le corresponde a un operador decidir qué sistemas utilizará para poder cumplir con los requisitos. Sin embargo, el operador debe asegurarse que el sistema usado esté certificado para operaciones en el espacio aéreo afectado.

- b. Precisión de navegación. RNP se define como una certificación de la precisión de navegación requerida para la operación dentro de un área definida de espacio aéreo. La precisión de navegación está basada en una combinación de error de la señal de navegación, error del sensor del equipo a bordo, error de presentación y error técnico de vuelo en el plano horizontal. El nivel de precisión está expresado como un parámetro único y define la distancia de la posición pretendida del avión dentro de la cual el avión debe mantenerse al menos el 95% del tiempo de vuelo total. Por ejemplo, RNP 4 significa que todos los aviones permanecen dentro de 4 mn. de sus posiciones pretendidas por lo menos 95% del tiempo de vuelo total.
- c. Tipos de RNP para Operaciones En Ruta. Para poder considerar los requisitos de performance de navegación en varias áreas del espacio aéreo y/o rutas, se ha definido varios tipo de RNP para la aplicación mundial y uniforme en las operaciones en ruta según lo siguiente:
 - i. RNP 1 requiere información de posición altamente precisa y será asociada a tráfico continental de alta densidad. La explotación completa de los beneficios de RNP 1 (en conexión con la navegación de área (RNAV)) requerirá que un porcentaje alto de aeronaves alcancen este nivel de performance de navegación.
 - ii. RNP 4 normalmente se aplicaría en áreas en donde la estructura de la ruta esté basada actualmente en VOR/DME.
 - iii. RNP 12.6 es igual a la performance de navegación requerida para la Región del Atlántico del Norte (NATS).
 - iv. RNP 20 describe la capacidad mínima que se considera aceptable para el espacio aéreo y /o rutas con un volumen de tráfico bajo (por ejemplo otras regiones oceánicas).
 - v. RNP.... (por ejemplo RNP 2, RNP 5, RNP 10 etc.) describe la capacidad mínima que se considera aceptable de acuerdo con los procedimientos basados en los Acuerdos Regionales de Navegación Aérea.

CCA OPS 1.245(a) DISTANCIA MÁXIMA DESDE UN AERÓDROMO ADECUADO PARA AVIONES BIMOTORES DE REACCIÓN SIN APROBACIÓN ETOPS.

(Ver RAC-OPS 1.245)

Esta CA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre ETOPS.



Notas:

MAPSC - Configuración Máxima Aprobada de Asientos de Pasajeros

MTOW- Peso Máximo de Despegue

CCA OPS 1.245(a) (2) OPERACIÓN DE AVIONES BIMOTORES TURBOJET QUE NO CUMPLEN ETOPS, ENTRE 120 Y 180 MINUTOS DE UN AERÓDROMO ADECUADO.

(Ver RAC-OPS 1.245(a) (2)). (Ver CA al Apéndice 1 de la CA OPS 1.245(a) (2))

Esta CA es un método aceptable de cumplimiento sobre operación ETOPS.

1. Tal como se establece en la RAC-OPS 1.245(a) (2) un operador no puede operar un avión bimotor turbojet de MAPSC de 19 o menos, y un MTOM de menos de 45.360 Kg., a más distancia de 120 minutos de un aeródromo adecuado a la velocidad de crucero con un motor inoperativo, calculada de acuerdo a la RAC-OPS 1.245(b), a menos que esté aprobado (Aprobación ETOPS) por la Autoridad. Este límite de 120 minutos puede ser excedido en no más de 60 minutos. Para poder aprobar operaciones entre 120 y 180 minutos, se debe tener en cuenta el diseño y capacidades del avión (como se detalla posteriormente) y la experiencia del operador en este tipo de operaciones. El operador debe garantizar que los siguientes

elementos han sido evaluados. Cuando sea necesario, se incluirá la información pertinente en el Manual de Operaciones y el Manual de General de Mantenimiento del Operador (MGM).

NOTA La mención en el párrafo 1 anterior al "diseño del avión" no implica ningún requisito adicional de aprobación del diseño de tipo (excepto los requisitos aplicables del Certificado de Tipo original) antes de que la Autoridad permita operaciones más allá de 120 minutos.

2. Capacidades de los sistemas. - Los aviones deben haber sido certificados FAR/JAR-25, según corresponda. Con respecto a las capacidades de los sistemas del avión, el objetivo es que el avión sea capaz de una desviación segura desde la máxima distancia de desviación, con especial atención a la operación con un motor inoperativo o con sistemas con capacidades degradadas. Además, el operador debe considerar las capacidades de los siguientes sistemas de apoyar este tipo de desviación:

a. Sistema de propulsión: La planta de potencia del avión debe cumplir los requisitos aplicables establecidos en FAR/JAR-25, JAR-E o equivalente, relativos a la certificación de tipo del motor, instalación y operación de sistemas. Además, los estándares de performance establecidos por la Autoridad a la fecha de la certificación del motor, estos deben cumplir con todos los estándares de seguridad obligatorios posteriores establecidos por la Autoridad, incluyendo aquellos necesarios para mantener un nivel aceptable de confiabilidad. Adicionalmente, debe prestarse especial atención a los efectos de la operación con un solo motor durante gran tiempo (p.ej. los efectos de la demanda de mayor potencia tanto de sangrado del motor como eléctrica).

b. Sistemas del fuselaje: Con respecto a la potencia eléctrica, deben estar disponibles tres o más fuentes de potencia eléctrica independientes y fiables (tal y como se definen en FAR/JAR-25), cada una de las cuales debería ser capaz de alimentar todos los servicios esenciales (Ver Apéndice 1). Para operaciones con un solo motor, la potencia remanente (eléctrica, hidráulica, neumática) debe continuar estando disponible a los niveles necesarios que permitan un vuelo y aterrizaje seguro. Como mínimo, después del fallo de dos de las tres fuentes de potencia, la fuente remanente debe ser capaz de proporcionar energía para todos los elementos necesarios durante el tiempo que dure cualquier desviación. Si una o más de las fuentes de energía eléctrica requeridas son suministrados por el APU, sistema hidráulico, Generador de Impacto (Air Drive Generator (ADG)), o Turbina de Impacto (Ram Air Turbine (RAT)), deben aplicarse, según corresponda, los siguientes criterios:

i Garantizar la confiabilidad de la energía hidráulica (Hydraulic Motor Generator), puede ser necesario proporcionar dos o más fuentes de energía independientes.

ii Si están instaladas las ADG/RAT, no deben requerir energía suministrada por el motor para desplegarse.

iii El APU debería cumplir los criterios del subpárrafo (c) siguiente

c APU: Si se requiere el APU para operación de alcance extendido, debe estar certificado como "APU esencial" y cumplir los requisitos aplicables del FAR/JAR-25 (Subparte J-APU Partes A y B, o equivalente).

d Sistema de suministro de combustible: Debe evaluarse la capacidad que tiene el sistema de suministro de combustible de proporcionar el combustible suficiente para el tiempo total de desviación, teniendo en cuenta aspectos tales como la alimentación de combustible (booster) y transferencia (transfer) de combustible.

3. Eventos en el motor y acciones correctivas

a Debe informarse al fabricante del avión y motor, así como a la Autoridad de la Autoridad, de todos los eventos del motor y de sus horas de operación.

b El operador debe evaluar todos estos eventos en consulta con su Autoridad, y los fabricantes del avión y motor.

c Cuando no sea aplicable realizar las evaluaciones exclusivamente por métodos estadísticos (por ejemplo debido a que el tamaño de la flota o las horas acumuladas son pequeñas), entonces cada evento de la planta de potencia debe ser evaluado de manera individual, caso a caso.

d La evaluación o valoración estadística, cuando esté disponible, puede dar lugar a acciones correctivas o la aplicación de restricciones operativas.

Nota: Pueden considerarse como eventos de la planta de potencia los siguientes: paradas de motor (tanto en tierra como en vuelo), excluyendo aquellas realizadas con fines de entrenamiento, incluyendo apagado (flameout), situaciones en las que no se alcance el empuje pretendido, o cuando la tripulación ha tenido que actuar para reducir el empuje por debajo del nivel normal por cualquier motivo, y desmontajes no programados.

4. Mantenimiento: Los requisitos de mantenimiento del operador deben tener en cuenta lo siguiente:

a Puesta en servicio: Debe reflejarse en el Manual General de Procedimientos de Mantenimiento del Operador (MGM), la necesidad de realizar una inspección previa al comienzo de un vuelo de alcance extendido, adicional a la inspección prevuelo requerida por la RAC-OPS 1.890(a) (1). Estas inspecciones deben ser realizadas y certificadas por una organización de mantenimiento adecuadamente aprobada/aceptada de acuerdo a la MRAC-145, o por un miembro de la tripulación de vuelo entrenado específicamente para ello, a fin de garantizar que todas las acciones de mantenimiento han sido finalizadas y los niveles de todos los fluidos están de acuerdo a lo establecido para la duración prevista del vuelo.

b Programas de consumo de aceite del motor: Estos programas deben estar diseñados para soportar el "seguimiento de tendencias de la condición del motor" (Engine Condition Trend Monitoring - ECTM) (Ver párrafos siguientes).

c Programa de seguimiento de tendencias de la condición del motor. (ECTM): Debe establecerse un programa de este tipo para cada motor. Programa que supervise los parámetros de performance del motor y las tendencias de degradación, de manera que indique qué acciones de mantenimiento deben ser tomadas, antes de que se produzca un descenso significativo en el performance o fallos mecánicos.

d Acuerdos para garantizar que todas las acciones correctivas requeridas por la Autoridad del Estado de diseño de tipo sean realizadas.

5. Entrenamiento de la tripulación de vuelo: El entrenamiento de la tripulación de vuelo para este tipo de operación debe poner especial énfasis, además de lo establecido en la Subparte N de la RAC-OPS 1, en los siguientes elementos:

a Administración del combustible: Verificación de la cantidad de combustible requerido a bordo antes de la salida, y vigilancia durante la ruta del combustible a bordo, incluyendo el cálculo del combustible remanente. Deben establecerse procedimientos para realizar inspecciones cruzadas independientes de los indicadores de combustible (p.e. flujo de combustible utilizado para el cálculo del

combustible quemado, comparado con la indicación de combustible remanente). Confirmación de que el combustible remanente es suficiente para satisfacer las reservas de combustible críticas.

b Procedimientos para fallos en vuelo simples o múltiples que pudieran implicar decisiones de continuar o no (GO/NO-GO) o decisiones para una desviación: Políticas y guías para ayudar a la tripulación de vuelo en el proceso de toma de decisión respecto al inicio de una desviación, y la necesidad continua de tener conocimiento de cuál es el aeródromo disponible más cercano en términos de tiempo.

c Datos de performance con un motor inoperativo: Procedimientos de descenso (drift down) y datos del techo de servicio con un motor inoperativo.

d Informes meteorológicos y requisitos de vuelo: Informes METAR y TAF y obtención en vuelo de actualización meteorológica en los aeródromos: alternativo en ruta, destino, y alternativo de destino. Debe considerarse las previsiones pronósticas de viento (incluyendo la exactitud de la predicción comparada con el viento actual experimentado en el vuelo), y condiciones meteorológicas a lo largo de la trayectoria de vuelo esperada a la altitud de crucero con un motor inoperativo y durante la aproximación y aterrizaje.

e Inspección previa a la salida (pre-departure check): Los miembros de la tripulación de vuelo que sean responsables de realizar esta inspección (ver párrafo 3a anterior), deben estar entrenados y ser competentes para poder realizarlas. El programa de entrenamiento requerido, que debe ser aprobado por la Autoridad, debería cubrir todas las acciones de mantenimiento relacionadas, con especial énfasis en el control de los niveles requeridos de los fluidos.

6. MEL. - La MEL debe tener en cuenta todos los elementos especificados por el fabricante relacionado con este tipo de operación, de acuerdo con el contenido de este MAC.

7. Requisitos de planificación de vuelo/despacho. - Los requisitos de despacho del operador deben contemplar lo siguiente:

a Suministro de aceite y combustible: No debería despacharse el avión para un vuelo de alcance extendido a menos que lleve suficiente aceite y combustible para cumplir con los requisitos operacionales aplicables y cualquier reserva adicional determinada de acuerdo con los subapartados (a) (i), (ii) y (iii) siguientes.

i Escenario de combustible crítico. - El punto crítico de combustible es el punto más alejado de un aeródromo alterno suponiendo un fallo simultáneo de un motor y el sistema de presurización. Para aviones certificados para operar por encima de FL 450, el punto crítico es el punto más alejado de un aeródromo alterno suponiendo el fallo de un motor. El operador debe cargar combustible adicional para el peor caso de consumo de combustible (un motor operativo versus dos motores operativos), si este es mayor que el combustible adicional calculado de acuerdo con CA OPS 1.255 (1.6) (a) y (b), como sigue:

A Vuelo desde el punto crítico a un aeródromo alterno a:

- 10.000 pies; o
- 25.000 pies, o el techo con un único motor operativo, el que sea menor, siempre que a todos los ocupantes se le pueda proporcionar, y puedan usar, oxígeno suplementario por el tiempo requerido para volar desde el punto crítico al aeródromo alterno; o

- El techo con un único motor operativo, siempre que el avión esté certificado para operar por encima de FL 450.

B Descender y mantener a 1.500 pies por 15 minutos, en condiciones ISA.

C Descender a la MDA/MDH aplicable seguido de una aproximación frustrada (teniendo en cuenta el procedimiento completo de aproximación frustrada) seguido de:

D Una aproximación normal y aterrizaje

ii Protección contra hielo. - El combustible adicional consumido cuando se opera en condiciones de hielo (p.ej. operación de los sistemas de protección contra hielo (motor/célula según sea aplicable) y, cuando existan datos del fabricante disponibles, tener en cuenta la acumulación de hielo sobre superficies no protegidas si es previsible encontrar condiciones de formación de hielo durante la desviación.

iii Operación del APU.- Si es necesario utilizar un APU para proporcionar energía eléctrica adicional, debería tenerse en cuenta al combustible adicional requerido.

b Instalaciones de comunicaciones. La disponibilidad de instalaciones de comunicaciones a fin de permitir comunicaciones de doble vía fiables entre el avión y la unidad ATC correspondiente a la altitud de crucero con un motor inoperativo.

c Revisión de la Bitácora de mantenimiento del avión para garantizar la aplicación de los procedimientos de la MEL correspondientes, elementos diferidos, y el cumplimiento de todas las tareas de mantenimiento requeridas.

d Aeródromos alternativos en ruta.- Asegurar la disponibilidad, a lo largo de la ruta prevista, de aeródromos alternativos en ruta, dentro de 180 minutos a la velocidad de crucero con un motor inoperativo, que es la velocidad dentro de los límites certificados del avión, seleccionada por el operador y aprobada por la Autoridad, así como confirmación de que, de acuerdo a la información meteorológica disponible, las condiciones meteorológicas en los aeródromos alternativos en ruta están en, o por encima, de los mínimos aplicables para el periodo de tiempo en el que el aeródromo puede ser utilizado (ver también RAC-OPS 1.297).

Mínimos de planificación

		Mínimos de Planificación (RVR visibilidad requerida y Techo de nubes, si es aplicable)		
		Aeródromo con		
Tipo de aproximación		Al menos: 2 procedimientos de aproximación independientes basados en 2 ayudas independientes que sirvan 2 pistas independientes (Ver CA OPS 1.295(c)(1)(ii))	o	Al menos 1 procedimiento de aproximación basado en la ayuda que sirva a 1 pista
Aproximación de precisión Cat II, III (ILS, MLS)	Aproximación de Precisión Mínimos de Cat I	Mínimos de Aproximación de no precisión		
Aproximación de precisión Cat I (ILS, MLS)	Mínimos de aproximación de no precisión	Mínimo circulando o, si no está disponible, los mínimos de aproximación de no precisión más 300 metros/1000 pies		
Aproximación de no precisión	El mínimo de aproximación de no precisión más 300 metros/1000 pies, o el mínimo circulando, lo que sea menor	El mínimo circulando, o el mínimo de aproximación de no precisión más 300 metros/1000 pies, lo que sea mayor		
Aproximación circulando	Mínimo circulando			

CCA OPS 1.246 (a) ORIENTACIÓN SOBRE LOS VUELOS DE MÁS DE 60 MINUTOS DE AVIONES CON MOTORES DE TURBINA HASTA UN AERÓDROMO DE ALTERNATIVA EN RUTA, COMPRENDIDAS LAS OPERACIONES CON TIEMPO DE DESVIACIÓN EXTENDIDO (EDTO)

1. Introducción

1.1 La finalidad de esta CA es proporcionar orientación sobre las disposiciones generales relativas a los vuelos de más de 60 minutos de aviones con motores de turbina hasta un aeródromo de alternativa en ruta y operaciones con tiempo de desviación extendido, que figuran en la RAC-OPS 1.246. Esta orientación ayudará también a la Autoridad en el establecimiento de un umbral de tiempo y la aprobación del tiempo de desviación máximo para un operador determinado con un tipo de avión específico, además en el Anexo 6 Parte I Adjunto C y en el Manual de operaciones con tiempo de desviación extendido (Doc. 10085) contienen orientación acerca del cumplimiento de los requisitos de esta disposición para el establecimiento de un valor apropiado del umbral de tiempo, la aprobación específica de operaciones con tiempo de desviación extendido, sobre las condiciones que deben aplicarse al convertir los tiempos de desviación en distancias. Las disposiciones en la RAC OPS 1.246, se dividen en:

a) las disposiciones básicas que se aplican a todos los aviones en vuelos de más de 60 minutos hasta un aeródromo de alternativa en ruta; y

b) las disposiciones para volar más allá del umbral de tiempo y hasta un tiempo de desviación máximo, con la aprobación de la Autoridad, que pueden ser diferentes para cada combinación de operador y tipo de avión.

En esta CA se proporciona orientación sobre los medios que permiten lograr el nivel de seguridad operacional requerido.

1.2 Al igual que para el umbral de tiempo, el tiempo de desviación máximo es el intervalo (expresado en tiempo) desde un punto en una ruta hasta un aeródromo de alternativa en ruta hasta el cual la Autoridad otorgará aprobación. Para aprobar el tiempo de desviación máximo del operador, la Autoridad tendrá que considerar no sólo el radio de acción de las aeronaves, teniendo en cuenta toda limitación del certificado de tipo de los aviones, sino también la experiencia anterior del operador con tipos de aeronaves y rutas similares.

1.3 El texto de esta CA está organizado de modo que se proporciona orientación sobre los vuelos de más de 60 minutos hasta un aeródromo de alternativa en ruta para todos los aviones con motores de turbina (Sección 2) y orientación sobre las operaciones con tiempo de desviación extendido (Sección 3). La sección sobre EDTO se divide, a su vez, en disposiciones generales (Sección 3.1), disposiciones que se aplican a aviones con más de dos motores (Sección 3.2) y disposiciones que se aplican a aviones con dos motores (Sección 3.3). Las secciones sobre los aviones con dos motores y con más de dos motores se estructuraron exactamente de la misma manera. Cabe señalar que estas secciones parecen ser similares y, por lo tanto, repetitivas; sin embargo, según el tipo de avión, los requisitos son diferentes. Conviene leer las secciones 2 y 3.1 y, finalmente, 3.2 sobre aviones con más de dos motores o 3.3 sobre aviones con dos motores.

2. Vuelos de más de 60 minutos de aviones con motores de turbina hasta un aeródromo de alternativa en ruta

2.1 Generalidades

2.1.1 Todas las disposiciones relativas a vuelos de más de 60 minutos de duración de aviones con motores de turbina hasta un aeródromo de alternativa en ruta se aplican igualmente a las operaciones con tiempo de desviación extendido (EDTO). La Figura D-1 ilustra en forma genérica la integración de vuelos de más de 60 minutos a un aeródromo de alternativa en ruta y EDTO.

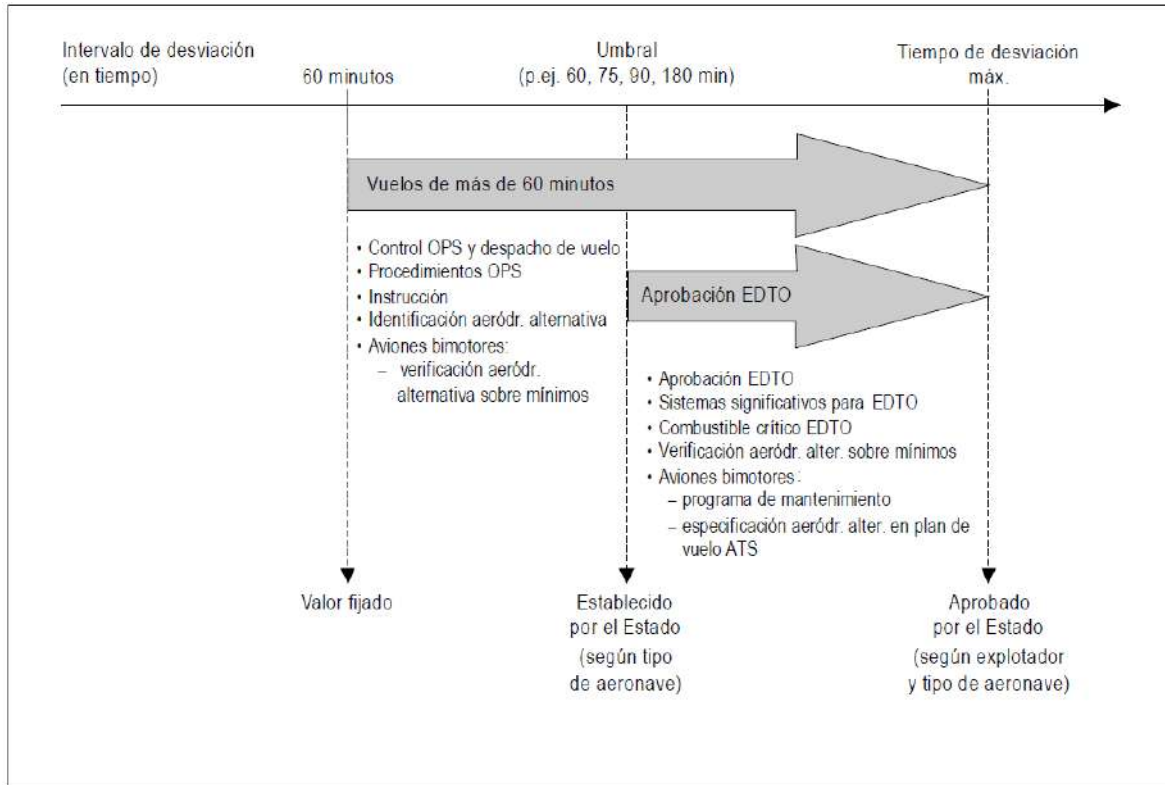


Figura D-1. Representación gráfica de EDTO genérico

2.1.2 Para la aplicación de los requisitos de la RAC OPS 1.246, relativos a aviones con motores de turbina, debería entenderse que:

- a) control de operaciones se refiere a la responsabilidad que corresponde al operador con respecto al inicio, continuación, término o desviación de un vuelo;
- b) procedimientos de despacho de los vuelos se refiere al método de control y supervisión de las operaciones de vuelo. Esto no supone un requisito específico de despachadores de vuelo titulares de licencia o un sistema de seguimiento del vuelo completo;
- c) procedimientos operacionales se refiere a la especificación de la organización y los métodos establecidos para ejecutar el control de operaciones y los procedimientos de despacho de los vuelos, en los manuales pertinentes, y debería incluir como mínimo la descripción de las responsabilidades relativas al inicio, continuación, término o desviación de cada vuelo y el método de control y supervisión de las operaciones de vuelo; y
- d) programa de instrucción se refiere a la instrucción para pilotos y encargados de operaciones de vuelo/despachadores de vuelo, con respecto a las operaciones a las que se refiere esta sección y las siguientes.

2.1.3 Para los aviones con motores de turbina que vuelan durante más de 60 minutos hasta un aeródromo de alternativa en ruta no se requiere una aprobación adicional específica de la Autoridad, a menos que se trate de operaciones con tiempo de desviación extendido.

2.2 Condiciones que deben aplicarse al convertir tiempo de desviación en distancia

2.2.1 A los fines de esta orientación, velocidad aprobada con un motor inactivo (OEI) o velocidad aprobada con todos los motores en marcha (AEO) se refiere a una velocidad dentro de las condiciones de vuelo certificadas del avión.

2.2.2 Determinación de la distancia a 60 minutos de vuelo — aviones con dos motores de turbina

0 Para determinar si un punto en la ruta está a más de 60 minutos respecto de un aeródromo de alternativa en ruta, el operador debería seleccionar una velocidad aprobada OEI. La distancia se calcula desde el punto de la desviación seguido de vuelo en crucero durante 60 minutos, en condiciones ISA y de aire en calma, como se ilustra en la Figura D-2. Para el cálculo de las distancias, puede considerarse la deriva hacia abajo.

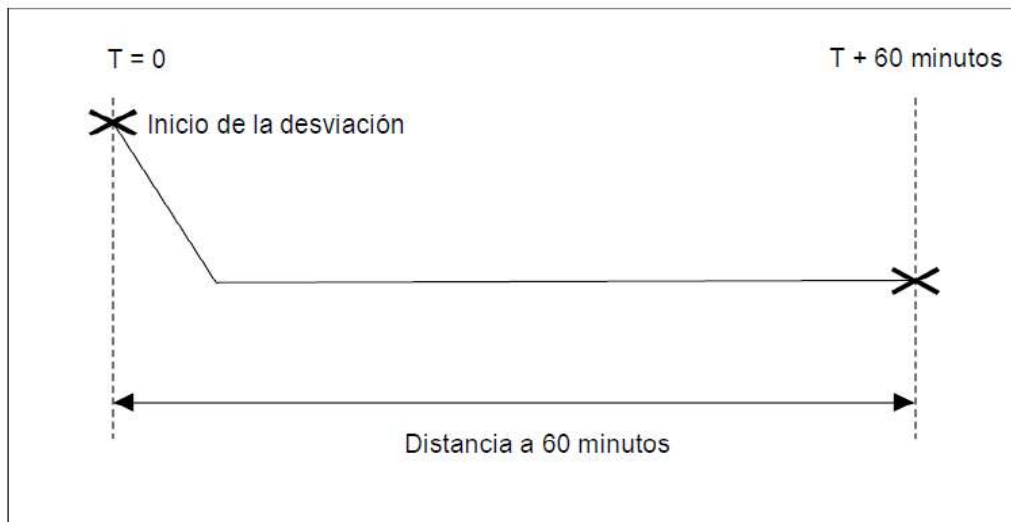


Figura D-2. Distancia a 60 minutos — aviones con dos motores de turbina

2.2.3 Determinación de la distancia a 60 minutos de vuelo — aviones con más de dos motores de turbina

2.2.3.1 Para determinar si un punto en la ruta está a más de 60 minutos respecto de un aeródromo de alternativa en ruta, el operador debería seleccionar una velocidad aprobada AEO. La distancia se calcula desde el punto de la desviación seguido de vuelo en crucero durante 60 minutos, en condiciones ISA y de aire en calma, como se ilustra en la Figura D-3.

2.3 Instrucción

2.3.1 Los programas de instrucción deberían asegurar el cumplimiento de los requisitos del Capítulo 9, 9.4.3.2, incluyendo, entre otras cosas, calificación de rutas, preparación de vuelos, concepto de operaciones con tiempo de desviación extendido y criterios para las desviaciones.

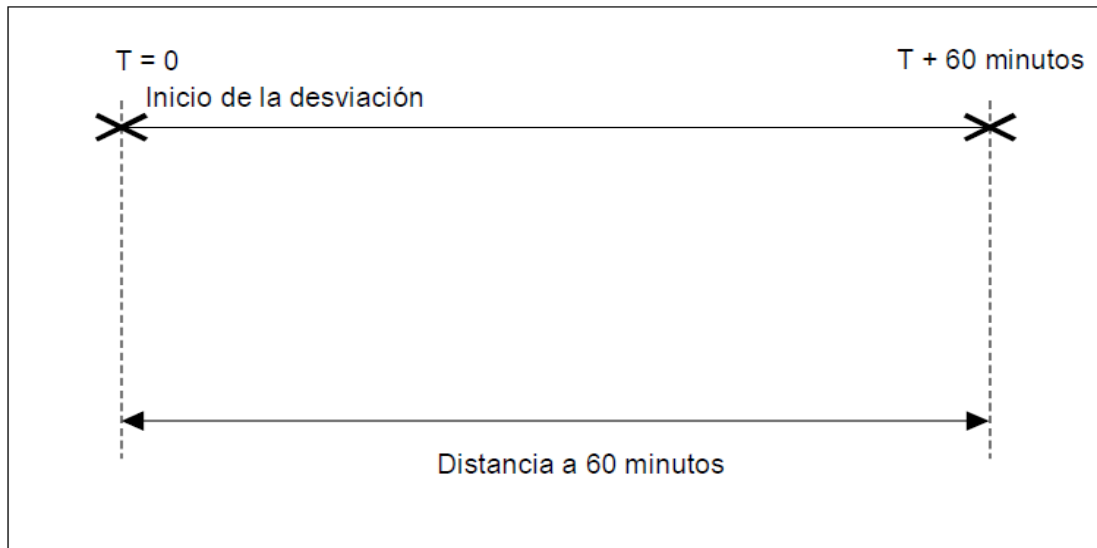


Figura D-3. Distancia a 60 minutos — aviones con más de dos motores de turbina

2.4 Requisitos de despacho de los vuelos y operacionales

2.4.1 Al aplicar los requisitos generales de despacho de los vuelos de la Sub parte D de la RAC OPS 1, deberían considerarse en particular las condiciones que puedan prevalecer en cualquier momento durante el vuelo de más de 60 minutos hasta un aeropuerto de alternativa en ruta, p. ej., degradación de los sistemas y altitud de vuelo reducida. Para cumplir con los requisitos de la RAC OPS 1.246, deberían considerarse, como mínimo, los siguientes aspectos:

- (a) identificación de los aeródromos de alternativa en ruta;
- (b) certeza de que, antes de la salida, se proporcione a la tripulación de vuelo la información más actualizada sobre los aeródromos de alternativa en ruta identificados, incluyendo la situación operacional y las condiciones meteorológicas, y que, durante el vuelo, se faciliten a la tripulación de vuelo medios para que pueda obtener la información meteorológica más reciente;
- (c) métodos que permitan las comunicaciones bidireccionales entre el avión y el centro de control de operaciones del operador;
- (d) certeza de que el operador tiene un medio que le permite seguir la evolución de las condiciones a lo largo de la ruta prevista, incluyendo los aeródromos de alternativa identificados, y garantía de que se cuenta con los procedimientos para informar a la tripulación de vuelo acerca de toda situación que pueda afectar a la seguridad de vuelo;
- (e) certeza de que la ruta prevista no sobrepasa el umbral de tiempo establecido del avión, a menos que el operador esté aprobado para vuelos EDTO;
- (f) verificación del estado de funcionamiento antes del vuelo, lo que incluye la condición de los elementos de la lista de equipo mínimo;

- (g) instalaciones, servicios y capacidades de comunicaciones y navegación;
- (h) necesidades de combustible; e
- (i) disponibilidad de información pertinente sobre actuación para los aeródromos de alternativa en ruta identificados.

2.4.2 Además, para las operaciones que realizan los aviones con dos motores de turbina se requiere que antes de la salida y durante el vuelo, las condiciones meteorológicas en los aeródromos de alternativa en ruta identificados correspondan o sean superiores a los mínimos de utilización de aeródromo requeridos para el vuelo en la hora prevista de utilización.

2.5 Aeródromos de alternativa en ruta

2.5.1 Los aeródromos a los que podría dirigirse una aeronave cuando es necesario realizar una desviación mientras se encuentra en ruta, que cuentan con las instalaciones y servicios necesarios, que tienen la capacidad de satisfacer los requisitos de performance de la aeronave y que se prevé que estarán disponibles para ser utilizados cuando sea necesario, deben poder identificarse en cualquier momento durante el vuelo de más de 60 minutos hasta el aeródromo de alternativa en ruta.

Nota. — Los aeródromos de alternativa en ruta pueden ser también los aeródromos de despegue o de destino.

3. Requisitos de las operaciones con tiempo de desviación extendido (EDTO)

3.1 Concepto básico

3.1.1 Además de las disposiciones de la Sección 2, en esta sección se abordan las disposiciones que se aplican a los vuelos de los aviones con dos o más motores de turbina en que el tiempo de desviación hasta un aeródromo de alternativa en ruta es mayor que el umbral de tiempo establecido por la Autoridad (operaciones con tiempo de desviación extendido).

3.1.2 Sistemas significativos para EDTO

3.1.2.1 Los sistemas significativos para EDTO pueden ser el sistema de propulsión del avión y todo otro sistema de avión cuya falla o funcionamiento defectuoso pueda afectar negativamente a la seguridad operacional particular de un vuelo EDTO, o cuyo funcionamiento sea específicamente importante para mantener la seguridad de vuelo y aterrizaje durante una desviación EDTO del avión.

3.1.2.2 Es posible que muchos de los sistemas de avión que son esenciales en las operaciones sin tiempo de desviación extendido deban reconsiderarse para asegurar que el nivel de redundancia y/o fiabilidad sea adecuado para respaldar operaciones con tiempo de desviación extendido seguras.

3.1.2.3 El tiempo de desviación máximo no debería ser superior al valor de las limitaciones de los sistemas significativos para EDTO, si corresponde, para las operaciones con tiempo de desviación extendido identificadas en el manual de vuelo del avión, directamente o por referencia, con una reducción de un margen de seguridad operacional, habitualmente de 15 minutos, según especificación de la Autoridad.

3.1.2.4 La evaluación de riesgos de seguridad operacional específica para aprobar vuelos que superan los límites de tiempo de un sistema con limitación de tiempo significativo para EDTO según las disposiciones

de la RAC OPS 1.246(b)(4), debería basarse en la orientación de gestión de riesgos de seguridad operacional del Manual de gestión de la seguridad operacional de la OACI (Doc. 9859). Los peligros deberían identificarse y los riesgos de seguridad operacional deberían evaluarse de acuerdo con la probabilidad estimada y la gravedad de las consecuencias basándose en la peor situación previsible. Al considerar los elementos siguientes de la evaluación de riesgos de seguridad operacional específica, debería entenderse lo siguiente:

(a) capacidades del operador se refiere a la experiencia en servicio cuantificable del operador, sus antecedentes de cumplimiento, la capacidad del avión y la fiabilidad operacional general que:

- 1) son suficientes para realizar vuelos que sobrepasen los límites de tiempo de un sistema con límite de tiempo que es significativo para EDTO;
- 2) demuestran la capacidad del operador de vigilar y responder a los cambios de manera oportuna; y
- 3) permiten suponer que los procesos establecidos por el operador, necesarios para el éxito y la fiabilidad de las operaciones con tiempo de desviación extendido, pueden aplicarse con éxito a dichas operaciones;

(b) fiabilidad general del avión se refiere a:

- 1) las normas cuantificables de fiabilidad que consideran el número de motores, los sistemas de aeronave significativos para EDTO y todo otro factor que pueda afectar a las operaciones que sobrepasan los límites de tiempo de un sistema con límite de tiempo significativo para EDTO específico; y
- 2) los datos pertinentes del fabricante del avión y los datos del programa de fiabilidad del operador utilizados como base para determinar la fiabilidad general del avión y sus sistemas significativos para EDTO;

(c) fiabilidad de cada sistema con límite de tiempo se refiere a las normas cuantificables de diseño, ensayo y vigilancia que aseguran la fiabilidad de cada sistema con límite de tiempo significativo para EDTO en particular;

(d) información pertinente del fabricante del avión se refiere a los datos técnicos y las características del avión y datos operacionales sobre la flota mundial que proporciona el fabricante y que se utilizan como base para determinar la fiabilidad general del avión y los sistemas significativos para EDTO; y

(e) medidas de mitigación específicas se refiere a las estrategias de atenuación en la gestión de riesgos de seguridad operacional, para las que se cuenta con la conformidad del fabricante, que aseguran el mantenimiento de un nivel equivalente de seguridad operacional. Estas medidas de atenuación específicas deben basarse en:

- 1) los conocimientos técnicos (p. ej., datos, pruebas) que demuestran la elegibilidad del operador para una aprobación de operaciones que sobrepasan el límite de tiempo de un sistema significativo para EDTO pertinente; y
- 2) la evaluación de los peligros correspondientes, su probabilidad y la gravedad de las consecuencias que pueden repercutir negativamente en la seguridad operacional del vuelo de un avión que vuela más allá del límite de un sistema con límite de tiempo significativo para EDTO específico.

3.1.3 Umbral de tiempo

3.1.3.1 Debe entenderse que el umbral de tiempo establecido conforme a la RAC OPS 1.246, no es un límite de utilización. Es un tiempo de vuelo hasta un aeródromo de alternativa en ruta, que la Autoridad

establece como umbral EDTO por encima del cual debe considerarse específicamente la capacidad del avión y la experiencia operacional pertinente del operador, antes de otorgar una aprobación EDTO.

3.1.4 Tiempo de desviación máximo

3.1.4.1 Debe entenderse que para el tiempo de desviación máximo aprobado de acuerdo con la RAC OPS 1.246, debería tenerse en cuenta la limitación de tiempo más restrictiva de un sistema significativo para EDTO, si corresponde, indicada en el manual de vuelo del avión (directamente o por referencia) para un tipo de avión en particular y la experiencia operacional y con EDTO del operador con el tipo de avión o, si corresponde, con otro tipo o modelo de avión.

3.2 EDTO para aviones con más de dos motores de turbina

3.2.1 Generalidades

3.2.1.1 Además de las disposiciones de las Secciones 2 y 3.1 de esta CA, en esta sección se abordan las disposiciones que se aplican a los aviones con más de dos motores de turbina, en particular (véase la Figura D-4).

Nota. — Es posible que, en algunos documentos, al referirse a EDTO diga ETOPS.

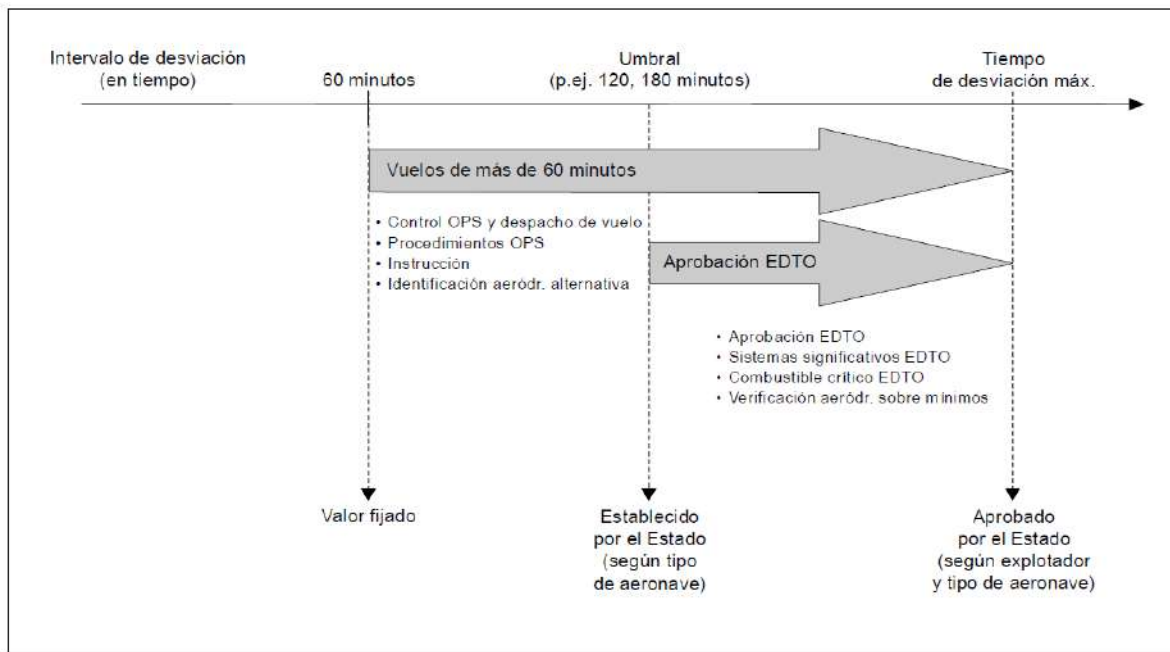


Figura D-4. Representación gráfica de EDTO genérico para aviones con más de dos motores de turbina

3.2.2 Principios operacionales y de planificación de desviaciones

3.2.2.1 Al planificar o realizar operaciones con tiempo de desviación extendido, el operador y el piloto al mando deberían asegurarse de que:

a) la lista de equipo mínimo, las instalaciones y servicios de comunicaciones y navegación, la reserva de combustible y aceite, los aeródromos de alternativa en ruta y la performance del avión, se consideren apropiadamente;

b) si sólo un motor está inactivo, el piloto al mando pueda decidir que continúe el vuelo más allá del aeropuerto de alternativa en ruta más cercano (en términos de tiempo) si determina que es seguro hacerlo. Al tomar esta decisión, el piloto al mando debe considerar todos los factores pertinentes; y

c) en el caso de una sola falla o de fallas múltiples de un sistema o sistemas significativos para EDTO (excepto falla de motor), se continúe al aeródromo de alternativa en ruta más cercano disponible y se aterrice cuando puede efectuarse un aterrizaje seguro, a menos que se haya determinado que no se produce ninguna degradación sustancial de la seguridad operacional a raíz de una decisión de continuar el vuelo previsto.

3.2.2.2 Combustible crítico para EDTO

3.2.2.2.1 Los aviones con más de dos motores que se utilicen en operaciones EDTO deberían llevar combustible suficiente para volar hasta un aeródromo de alternativa en ruta según lo descrito en 3.2.6. Este combustible crítico para EDTO corresponde al combustible adicional que puede requerirse para cumplir con el Apéndice 1 a la RAC OPS 1.255(a) (6) (ii).

3.2.2.2.2 Para determinar el combustible crítico para EDTO correspondiente, utilizando la masa prevista del avión, debería considerarse lo siguiente:

(a) combustible suficiente para volar hasta un aeródromo de alternativa en ruta, teniendo en cuenta en el punto más crítico de la ruta, falla de motor y despresurización simultáneas o despresurización solamente, de ambas situaciones la que sea más limitante;

1) la velocidad seleccionada para las desviaciones (es decir, despresurización, combinada o no con falla de motor) puede ser diferente de la velocidad aprobada AEO utilizada para determinar el umbral EDTO y la distancia de desviación máxima (véase 3.2.8);

(b) combustible para tener en cuenta la formación de hielo;

(c) combustible para tener en cuenta los errores en la predicción del viento;

(d) combustible para tener en cuenta espera, y aproximación y aterrizaje por instrumentos en el aeródromo de alternativa en ruta;

(e) combustible para tener en cuenta el deterioro en el rendimiento del consumo de combustible en crucero; y

(f) combustible para tener en cuenta utilización del APU (de ser necesario).

Nota. — En el Manual de planificación de vuelo y gestión del combustible de la OACI (Doc. 9976) se proporciona orientación sobre la planificación requerida con respecto al combustible crítico para EDTO.

3.2.2.3 Para determinar si el aterrizaje en un aeródromo determinado es la medida más apropiada, pueden considerarse los factores siguientes:

(a) configuración, masa, estado de los sistemas y combustible restante del avión;

- (b) condiciones del viento y meteorológicas en ruta a la altitud de desviación, altitudes mínimas en ruta y consumo de combustible hasta el aeródromo de alternativa en ruta;
- (c) pistas disponibles, condición de la superficie de las pistas y condiciones meteorológicas, viento y terreno en las proximidades del aeródromo de alternativa en ruta;
- (d) aproximaciones por instrumentos e iluminación de aproximación/pista disponible y servicios de salvamento y extinción de incendios (SSEI) en el aeródromo de alternativa en ruta;
- (e) familiaridad del piloto con ese aeródromo e información proporcionada por el operador al piloto acerca de ese aeródromo; y
- (f) instalaciones para desembarcar y recibir a los pasajeros y la tripulación.

3.2.3 Umbral de tiempo

3.2.3.1 Para establecer el umbral de tiempo apropiado y mantener el nivel requerido de seguridad operacional, es necesario que la Autoridad considere que:

- (a) la certificación de la aeronavegabilidad del tipo de avión no contenga restricciones con respecto a los vuelos que sobrepasen el umbral de tiempo, teniendo en cuenta el diseño de los sistemas de avión y los aspectos de fiabilidad;
- (b) se cumplan los requisitos de despacho de vuelo específicos;
- (c) se cuente con los procedimientos operacionales en vuelo necesarios; y
- (d) el operador tenga experiencia previa satisfactoria con tipos de aeronaves y rutas similares.

3.2.3.2 Para determinar si un punto en la ruta está más allá del umbral EDTO hasta un aeródromo de alternativa en ruta, el operador debería utilizar la velocidad aprobada, según se describe en 3.2.8.

3.2.4 Tiempo de desviación máximo

3.2.4.1 Al aprobar el tiempo de desviación máximo, la Autoridad debe tener en cuenta los sistemas significativos para EDTO del avión (p. ej., restricción de la limitación de tiempo, de haberla, para esos vuelos en particular) para un tipo de avión en particular y la experiencia operacional y con EDTO del operador con el tipo de avión o, si corresponde, con otro tipo de avión o modelo.

3.2.4.2 Para determinar la distancia de desviación máxima hasta un aeródromo de alternativa en ruta, el operador debería utilizar la velocidad aprobada que se describe en 3.2.8.

3.2.4.3 El tiempo de desviación máximo aprobado del operador no debería ser superior a la limitación de tiempo más restrictiva de un sistema significativo para EDTO indicada en el manual de vuelo del avión con una reducción de un margen de seguridad operacional, habitualmente de 15 minutos, según especificación de la Autoridad.

3.2.5 Sistemas significativos para EDTO

3.2.5.1 Al igual que en las disposiciones de 3.1.1, en esta sección se abordan las disposiciones específicas para los aviones con más de dos motores de turbina.

3.2.5.2 Consideración de las limitaciones de tiempo

3.2.5.2.1 Para todas las operaciones por encima del umbral EDTO determinadas por la Autoridad, el operador debería considerar, al despachar el vuelo y de acuerdo con lo que se describe a continuación, la limitación de tiempo más restrictiva de un sistema significativo para EDTO, si corresponde, indicada en el manual de vuelo del avión (directamente o por referencia) y correspondiente a ese vuelo en particular.

3.2.5.2.2 El operador debería verificar que, desde cualquier punto en la ruta, el tiempo de desviación máximo no supere la limitación de tiempo más restrictiva de un sistema significativo para EDTO, con una reducción de un margen de seguridad operacional, habitualmente de 15 minutos, según especificación de la Autoridad.

3.2.5.2.3 El tiempo de desviación máximo supeditado a limitaciones de tiempo de supresión de incendios en la carga se considera parte de la limitación de tiempo más restrictiva de un sistema significativo para EDTO que figura en 3.3.5.2.2.

3.2.5.2.4 A estos fines, el operador debería considerar la velocidad aprobada según se describe en 3.2.8.2 o considerar el ajuste de esa velocidad respecto de las condiciones pronosticadas de viento y temperatura para operaciones con umbrales de tiempo más prolongados (p. ej., de más de 180 minutos), según lo determine la Autoridad.

3.2.6 Aeródromos de alternativa en ruta

3.2.6.1 Además de las disposiciones sobre aeródromos de alternativa en ruta, descritas en 2.5, se aplica lo siguiente:

- (a) para la planificación de la ruta, los aeródromos de alternativa en ruta identificados deben estar emplazados a una distancia dentro del tiempo de desviación máximo respecto de la ruta y deben poder utilizarse cuando sea necesario; y
- (b) en las operaciones con tiempo de desviación extendido, antes de que el avión cruce su umbral de tiempo durante el vuelo, debería haber siempre un aeródromo de alternativa en ruta dentro del tiempo de desviación máximo aprobado cuyas condiciones correspondan o sean superiores a los mínimos de utilización de aeródromo establecidos por el operador para el vuelo durante el tiempo previsto de utilización. Si se identifican condiciones, p. ej., condiciones meteorológicas inferiores a los mínimos para el aterrizaje que pudieran impedir una aproximación y un aterrizaje seguros en ese aeródromo durante el tiempo de utilización previsto, debería determinarse la adopción de medidas alternativas, tales como la selección de otro aeródromo de alternativa en ruta, dentro del tiempo de desviación máximo aprobado del operador.

Nota. — *Los aeródromos de alternativa en ruta pueden ser también los aeródromos de despegue o de destino.*

3.2.7 Procedimiento de aprobación operacional

3.2.7.1 Para otorgar a un operador con un tipo de avión específico la aprobación para que realice operaciones con tiempo de desviación extendido, la Autoridad debe establecer un umbral de tiempo apropiado y un tiempo de desviación máximo y, además de los requisitos ya establecidos en esta Autoridad, asegurarse de que:

- (a) se otorgue una aprobación operacional específica (por la Autoridad);

- (b) la experiencia adquirida por el operador y sus antecedentes de cumplimiento sean satisfactorios y que el operador haya establecido los procedimientos necesarios para que las operaciones con tiempo de desviación extendido sean satisfactorias, fiables, y demuestre que esos procedimientos pueden aplicarse con éxito a todos los vuelos de este tipo;
- (c) los procedimientos del operador sean aceptables basándose en la capacidad certificada del avión y adecuados para el funcionamiento seguro en todo momento, en el caso de degradación de los sistemas del avión;
- (d) el programa de instrucción de la tripulación del operador sea adecuado para el vuelo propuesto;
- (e) la documentación que acompaña a la autorización abarque todos los aspectos pertinentes; y
- (f) se haya demostrado (p. ej., durante la certificación EDTO del avión) que el vuelo puede continuar hasta un aterrizaje seguro en las condiciones operacionales deterioradas que se prevé que resultarían de:
 - 1) la limitación de tiempo más restrictiva de un sistema significativo para EDTO, si corresponde, para las operaciones con tiempo de desviación extendido, indicada en el manual de vuelo del avión, directamente o por referencia; o
 - 2) toda otra condición que la Autoridad considere que constituye un riesgo equivalente para la aeronavegabilidad y la actuación.

3.2.8 Condiciones que deben aplicarse al convertir tiempo de desviación en distancia para la determinación de la zona geográfica más allá del umbral y dentro de la distancia de desviación máxima

3.2.8.1 Para los fines de esta orientación, la velocidad aprobada AEO es toda velocidad con todos los motores en marcha dentro de las condiciones de vuelo certificadas del avión.

Nota. — Véase 3.2.5.2.2 relativo a consideraciones operacionales.

3.2.8.2 Al presentar una solicitud relativa a EDTO, el operador debe identificar y la Autoridad debe aprobar la(s) velocidad(es) AEO que se utilizará(n) para calcular el umbral y las distancias de desviación máximas, considerando las condiciones ISA y de aire en calma. La velocidad que se utilizará para calcular la distancia de desviación máxima puede ser diferente de la velocidad utilizada para determinar los umbrales de 60 minutos y EDTO.

3.2.8.3 Determinación del umbral EDTO

3.2.8.3.1 Para determinar si un punto de la ruta está más allá del umbral EDTO para llegar a un aeródromo de alternativa en ruta, el operador debería utilizar la velocidad aprobada (véase 3.2.8.1 y 3.2.8.2). La distancia se calcula desde el punto de la desviación seguido de vuelo en crucero para el umbral de tiempo, según lo determine la Autoridad, como se ilustra en la Figura D-5.



Figura D-5. Distancia respecto del umbral — aviones con más de dos motores de turbina

3.2.8.4 Determinación de la distancia correspondiente al tiempo de desviación máximo

3.2.8.4.1 Para determinar la distancia correspondiente al tiempo de desviación máximo para llegar a un aeródromo de alternativa en ruta, el operador debería utilizar la velocidad aprobada (véase 3.2.8.1 y 3.2.8.2). La distancia se calcula desde el punto de desviación seguido de vuelo en crucero para el tiempo de desviación máximo aprobado por la Autoridad, según se ilustra en la Figura D-6.

3.2.9 Requisitos de certificación de la aeronavegabilidad para las operaciones con tiempo de desviación extendido que sobrepasan el umbral de tiempo

3.2.9.1 No hay requisitos adicionales de certificación de la aeronavegabilidad EDTO para los aviones con más de dos motores.

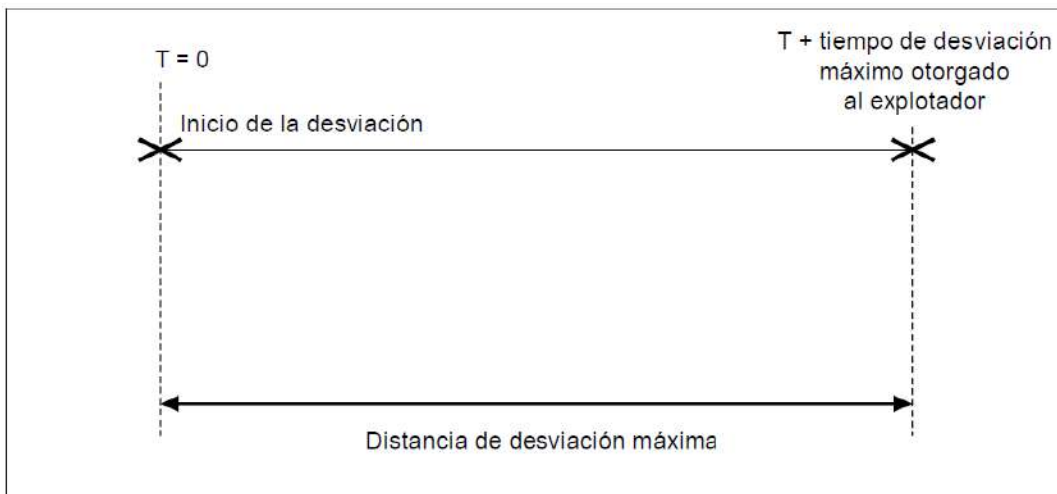


Figura D-6. Distancia de desviación máxima — aviones con más de dos motores de turbina

3.2.10 Mantenimiento de la aprobación operacional

3.2.10.1 Para mantener el nivel requerido de seguridad operacional en las rutas en que se permite que estos aviones vuelen más allá del umbral de tiempo establecido, es necesario que:

- (a) se cumplan los requisitos de despacho de vuelo específicos;
- (b) se cuente con los procedimientos operacionales en vuelo necesarios; y
- (c) la Autoridad otorgue una aprobación operacional específica.

3.2.11 Requisitos para modificaciones de aeronavegabilidad y programas de mantenimiento

3.2.11.1. No hay requisitos adicionales de aeronavegabilidad o mantenimiento para EDTO en el caso de los aviones con más de dos motores.

3.2.12 Ejemplos

3.2.12.1 Al establecer el umbral apropiado y el tiempo de desviación máximo aprobado para un operador con un tipo de avión en particular, la Autoridad debe considerar, entre otras cosas, lo siguiente: la certificación de la aeronavegabilidad del avión, la experiencia del operador en la realización de vuelos que superan el umbral de 60 minutos, la experiencia de la tripulación de vuelo para llevar a cabo dichos vuelos, la madurez del sistema de despacho de vuelos del operador, la capacidad de comunicaciones con el centro de control de operaciones de los operadores (ACARS, SATCOM, HF), la solidez de los procedimientos operacionales normalizados del operador y la familiaridad de las tripulaciones con dichos procedimientos, la madurez del sistema de gestión de la seguridad operacional del operador, el programa de instrucción de la tripulación y la fiabilidad del sistema de propulsión. Los ejemplos siguientes se basan en estas consideraciones y se han tomado de situaciones reales en los Estados:

- (a) Estado A: Este Estado ha establecido un umbral de tiempo a 180 minutos basado en la capacidad del operador y el tipo de avión para un avión con más de dos motores y un tiempo de desviación máximo aprobado de 240 minutos. El operador necesitará tener una aprobación específica para volar durante más de 180 minutos hasta un aeródromo de alternativa en ruta (velocidad AEO en condiciones ISA y de aire en calma), mantenerse sin sobrepasar 240 minutos hasta un aeródromo de alternativa en ruta y satisfacer los requisitos de la RAC OPS 1.246(a) hasta la RAC OPS 1.246(b)(5). Si el operador con el tipo de avión específico planifica una ruta dentro del umbral de tiempo establecido por la Autoridad (en el ejemplo anterior, ese umbral es de 180 minutos) hasta un aeródromo de alternativa en ruta, no se requeriría para ese operador ninguna aprobación adicional de la Autoridad y necesitaría cumplir únicamente con los requisitos de la RAC OPS 1.246(a), si el vuelo es de más de 60 minutos hasta un aeródromo de alternativa en ruta.
- (b) Estado B: Un operador que está expandiéndose, con la adquisición de aviones con más de dos motores con capacidad para EDTO, establece contacto con la Autoridad. El operador presenta una solicitud para enmendar su COA a fin de incluir este nuevo tipo de avión en rutas recientemente asignadas. Estas rutas suponen vuelos de más de 60 minutos hasta un aeródromo de alternativa en ruta, por lo que se requiere establecer un umbral de tiempo y un tiempo de desviación máximo. Teniendo en cuenta que:
 - (1) el operador no tiene experiencia con las rutas y la zona de operaciones;
 - (2) se trata de un nuevo tipo de avión;
 - (3) la empresa no tiene experiencia y su departamento de operaciones de vuelo/control de operaciones tampoco tiene experiencia en la planificación y despacho de este tipo de vuelos; y
 - (4) es necesario establecer nuevos procedimientos operacionales.

El Estado B determina que el umbral de tiempo para el operador debería limitarse a 120 minutos y aprueba un tiempo de desviación máximo de 180 minutos.

Una vez que el operador adquiera experiencia con esta operación y los procedimientos, la Autoridad podrá enmendar el umbral de tiempo establecido y el tiempo de desviación máximo aprobado inicialmente.

3.3 EDTO para aviones con dos motores de turbina

3.3.1 Generalidades

3.3.1.1 Además de las disposiciones de las Secciones 2 y 3.1, en esta sección se abordan las disposiciones que se aplican en particular a los aviones con dos motores de turbina (véase la Figura D-7).

3.3.1.2 Las disposiciones EDTO para aviones con dos motores de turbina no difieren de las disposiciones que había para los vuelos a grandes distancias de aviones con dos motores de turbina (ETOPS). Por lo tanto, es posible que en algunos documentos diga ETOPS cuando se hace referencia a EDTO.

3.3.2 Principios operacionales y de planificación de desviaciones

3.3.2.1 Al planificar o realizar operaciones con tiempo de desviación extendido, el operador y el piloto al mando deberían normalmente asegurarse de que:

- (a) la lista de equipo mínimo, las instalaciones y servicios de comunicaciones y navegación, la reserva de combustible y aceite, los aeródromos de alternativa en ruta y la performance del avión, se consideren apropiadamente;
- (b) si una aeronave experimenta parada de motor, se continúe al aeródromo de alternativa en ruta más cercano (en términos del tiempo de vuelo más breve) y se aterrice en el mismo cuando pueda efectuarse un aterrizaje seguro; y
- (c) en el caso de una sola falla o de fallas múltiples de un sistema o sistemas significativos para EDTO (excepto falla de motor), se continúe al aeródromo de alternativa en ruta más cercano disponible y se aterrice cuando puede efectuarse un aterrizaje seguro, a menos que se haya determinado que no se produce ninguna degradación sustancial de la seguridad operacional a raíz de una decisión de continuar el vuelo previsto.

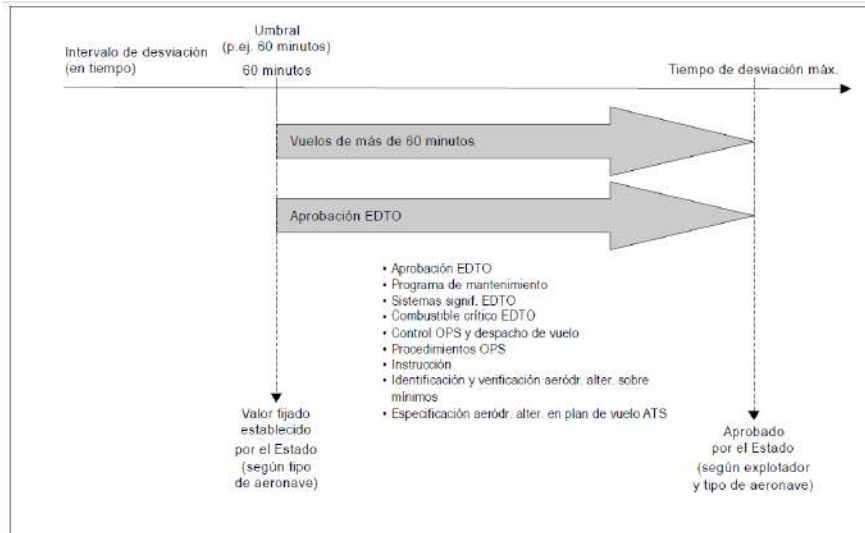


Figura D-7. Representación gráfica de EDTO genérico para aviones con dos motores de turbina

3.3.2.2 Combustible crítico para EDTO

3.3.2.2.1 Los aviones con dos motores que se utilicen en operaciones EDTO deberían llevar combustible suficiente para volar hasta un aeródromo de alternativa en ruta según lo descrito en 3.3.6. Este combustible crítico para EDTO corresponde al combustible adicional que puede requerirse para cumplir con el Apéndice 1 a la RAC OPS 1.255(a)(6)(ii).

3.3.2.2.2 Para determinar el combustible crítico para EDTO correspondiente, utilizando la masa prevista del avión, debería considerarse lo siguiente:

- (a) combustible suficiente para volar hasta un aeródromo de alternativa en ruta, teniendo en cuenta en el punto más crítico de la ruta, falla de un motor o falla de motor y despresurización simultáneas o despresurización solamente, de estas situaciones la que sea más limitante;
 - (1) la velocidad seleccionada para las desviaciones con todos los motores en marcha (es decir, despresurización solamente) puede ser diferente de la velocidad aprobada OEI (un motor inactivo) utilizada para determinar el umbral EDTO y la distancia de desviación máxima (véase 3.3.8);
 - (2) la velocidad seleccionada para las desviaciones OEI (es decir, falla de motor solamente y falla de motor y despresurización combinadas) debería ser la velocidad aprobada OEI utilizada para determinar el umbral EDTO y la distancia de desviación máxima (véase 3.3.8);
- (b) combustible para tener en cuenta la formación de hielo;
- (c) combustible para tener en cuenta los errores en la predicción del viento;
- (d) combustible para tener en cuenta espera, y aproximación y aterrizaje por instrumentos en el aeródromo de alternativa en ruta;
- (e) combustible para tener en cuenta el deterioro en el rendimiento del consumo de combustible en crucero; y
- (f) combustible para tener en cuenta utilización del APU (de ser necesario).

Nota. — En el Manual de planificación de vuelo y gestión del combustible de la OACI (Doc. 9976) se proporciona orientación sobre la planificación requerida con respecto al combustible crítico para EDTO.

3.3.2.3 Para determinar si el aterrizaje en un aeródromo determinado es la medida más apropiada, pueden considerarse los factores siguientes:

- (a) configuración, masa, estado de los sistemas y combustible restante del avión;
- (b) condiciones del viento y meteorológicas en ruta a la altitud de desviación, altitudes mínimas en ruta y consumo de combustible hasta el aeródromo de alternativa en ruta;
- (c) pistas disponibles, condición de la superficie de las pistas y condiciones meteorológicas, viento y terreno en las proximidades del aeródromo de alternativa en ruta;
- (d) aproximaciones por instrumentos e iluminación de aproximación/pista disponible y servicios de salvamento y extinción de incendios (SSEI) en el aeródromo de alternativa en ruta;
- (e) familiaridad del piloto con ese aeródromo e información proporcionada por el operador al piloto acerca de ese aeródromo; y
- (f) instalaciones para desembarcar y recibir a los pasajeros y la tripulación.

3.3.3 Umbral de tiempo

3.3.3.1 Para establecer el umbral de tiempo apropiado y mantener el nivel requerido de seguridad operacional, es necesario que la Autoridad considere que:

- (a) la certificación de la aeronavegabilidad del tipo de avión permita específicamente los vuelos más allá del umbral de tiempo, teniendo en cuenta el diseño de sistemas del avión y los aspectos de fiabilidad;
- (b) la fiabilidad del sistema de propulsión sea tal que el riesgo de que fallen simultáneamente los dos motores a raíz de causas independientes sea extremadamente improbable;
- (c) se cumplan todos los requisitos de mantenimiento especiales necesarios;
- (d) se cumplan los requisitos de despacho de vuelo específicos;
- (e) se cuente con los procedimientos operacionales en vuelo necesarios; y
- (f) el operador tenga experiencia previa satisfactoria con tipos de aeronaves y rutas similares.

3.3.3.2 Para determinar si un punto en la ruta está más allá del umbral EDTO hasta un aeródromo de alternativa en ruta, el operador debería utilizar la velocidad aprobada, según se describe en 3.3.8.

3.3.4 Tiempo de desviación máximo

3.3.4.1 Al aprobar el tiempo de desviación máximo, la Autoridad debe tener en cuenta la capacidad certificada para EDTO del avión, los sistemas significativos para EDTO del avión (p. ej., restricción de la limitación de tiempo, de haberla, para esos vuelos en particular) para un tipo de avión en particular y la experiencia operacional y con EDTO del operador con el tipo de avión o, si corresponde, con otro tipo de avión o modelo.

3.3.4.2 Para determinar la distancia de desviación máxima hasta un aeródromo de alternativa en ruta, el operador debería utilizar la velocidad aprobada que se describe en 3.3.8.

3.3.4.3 El tiempo de desviación máximo aprobado del operador no debería ser superior a la capacidad certificada para EDTO del avión ni a la limitación de tiempo más restrictiva de un sistema significativo

para EDTO indicada en el manual de vuelo del avión con una reducción de un margen de seguridad operacional, habitualmente de 15 minutos, según especificación de la Autoridad.

3.3.5 Sistemas significativos para EDTO

3.3.5.1 Además de las disposiciones de 3.1.1, en esta sección se abordan las disposiciones específicas para los aviones con dos motores de turbina.

3.3.5.1.1 La fiabilidad del sistema de propulsión para la combinación avión/motor que se está certificando es tal que el riesgo de que fallen dos motores simultáneamente a raíz de causas independientes se evalúa según lo dispuesto en el Manual de aeronavegabilidad de la OACI (Doc. 9760) y se considera aceptable para cubrir el tiempo de desviación que se aprueba.

Nota. — En algunos documentos, el término ETOPS se refiere a EDTO.

3.3.5.2 Consideración de las limitaciones de tiempo

3.3.5.2.1 Para todas las operaciones por encima del umbral EDTO, determinado por la Autoridad, el operador debe considerar, al despachar el vuelo y de acuerdo con lo que se describe a continuación, la capacidad certificada para EDTO del avión y la limitación de tiempo más restrictiva de un sistema significativo para EDTO, si corresponde, indicada en el manual de vuelo del avión (directamente o por referencia) y correspondiente a ese vuelo en particular.

3.3.5.2.2 El operador debe verificar que desde cualquier punto en la ruta, el tiempo de desviación máximo a la velocidad aprobada según se describe en 3.3.8.2, no supere la limitación de tiempo más restrictiva de un sistema significativo para EDTO, excepto por el sistema de supresión de incendio en la carga, con una reducción de un margen de seguridad operacional, habitualmente de 15 minutos, según especificación de la Autoridad.

3.3.5.2.3 El operador debe verificar si, desde cualquier punto en la ruta, el tiempo de desviación máximo, a la velocidad de crucero con todos los motores en marcha, considerando las condiciones ISA y de aire en calma, no supera la limitación de tiempo del sistema de supresión de incendio en la carga con una reducción de un margen de seguridad operacional, habitualmente de 15 minutos, según especificación de la Autoridad.

3.3.5.2.4 El operador debe considerar la velocidad aprobada según se describe en 3.3.5.2.2 y 3.3.5.2.3 o considerar el ajuste de esa velocidad respecto de las condiciones pronosticadas de viento y temperatura para operaciones con umbrales de tiempo más prolongados (p. ej., de más de 180 minutos), según lo determine la Autoridad.

3.3.6 Aeródromos de alternativa en ruta

3.3.6.1 Además de las disposiciones sobre aeródromos de alternativa en rutas descritas en 2.5, se aplica lo siguiente:

- (a) para la planificación de la ruta, los aeródromos de alternativa en ruta identificados, que puedan utilizarse de ser necesario, deben estar emplazados a una distancia dentro del tiempo de desviación máximo respecto de la ruta; y
- (b) en las operaciones con tiempo de desviación extendido, antes de que el avión cruce su umbral de tiempo durante el vuelo, debería haber siempre un aeródromo de alternativa en ruta dentro del tiempo de desviación máximo aprobado cuyas condiciones correspondan o sean superiores a los mínimos de utilización de aeródromo establecidos por el operador para el vuelo durante el tiempo

previsto de utilización. Si se identifican condiciones, p. ej., condiciones meteorológicas inferiores a los mínimos para el aterrizaje, que pudieran impedir una aproximación y un aterrizaje seguros en ese aeródromo durante el tiempo de utilización previsto, debería determinarse la adopción de medidas alternativas, tales como la selección de otro aeródromo de alternativa en ruta, dentro del tiempo de desviación máximo aprobado del operador.

3.3.6.2 Durante la preparación del vuelo y toda la duración del mismo, debería proporcionarse a la tripulación de vuelo la información más reciente sobre los aeródromos de alternativa en ruta identificados, incluyendo la situación operacional y las condiciones meteorológicas.

Nota. — Los aeródromos de alternativa en ruta pueden ser también los aeródromos de despegue o de destino.

3.3.7 Procedimiento de aprobación operacional

3.3.7.1 Para otorgar a un operador con un tipo de avión específico la aprobación para que realice operaciones con tiempo de desviación extendido, la Autoridad debe establecer un umbral de tiempo apropiado y aprobar un tiempo de desviación máximo y, además de los requisitos ya establecidos en esta Autoridad, asegurarse de que:

- (a) se otorgue una aprobación operacional específica (por la Autoridad);
- (b) la experiencia adquirida por el operador y sus antecedentes de cumplimiento sean satisfactorios y que el operador haya establecido los procedimientos necesarios para que las operaciones con tiempo de desviación extendido sean satisfactorias y fiables, y demuestre que esos procedimientos pueden aplicarse con éxito a todos los vuelos;
- (c) los procedimientos del operador sean aceptables basándose en la capacidad certificada del avión y adecuados para el funcionamiento seguro en todo momento en el caso de degradación de los sistemas del avión;
- (d) el programa de instrucción de la tripulación del operador sea adecuado para el vuelo propuesto;
- (e) la documentación que acompaña a la autorización abarque todos los aspectos pertinentes; y
- (f) se haya demostrado (p. ej., durante la certificación EDTO del avión) que el vuelo puede continuar hasta un aterrizaje seguro en las condiciones operacionales deterioradas que se prevé que resultarían de:
 - (1) la limitación de tiempo más restrictiva de un sistema significativo para EDTO, si corresponde, para las operaciones con tiempo de desviación extendido indicada en el manual de vuelo del avión, directamente o por referencia; o
 - (2) la pérdida total de potencia eléctrica generada por el motor; o
 - (3) la pérdida total de empuje de un motor; o
 - (4) toda otra condición que la Autoridad considere que constituye un riesgo equivalente para la aeronavegabilidad y la actuación.

3.3.8 Condiciones que deben aplicarse al convertir tiempo de desviación en distancia para la determinación de la zona geográfica más allá del umbral y dentro de las distancias de desviación máximas

3.3.8.1 A los fines de esta orientación, la velocidad aprobada OEI es toda velocidad con un motor inactivo dentro de las condiciones de vuelo certificadas del avión.

Nota. — Véase 3.3.5.2.2 relativo a las consideraciones operacionales.

3.3.8.2 Al presentar una solicitud relativa a EDTO, el operador debe identificar y la Autoridad debe aprobar la(s) velocidad(es) OEI, considerando las condiciones ISA y de aire en calma, que se utilizará(n) para calcular el umbral y las distancias de desviación máximas. La velocidad en cuestión que se utilizará para calcular la distancia de desviación máxima debe ser igual a la que se utilizó para determinar la reserva de combustible para desviaciones OEI. Esta velocidad puede ser diferente de la velocidad utilizada para determinar los umbrales de 60 minutos y EDTO.

3.3.8.3 Determinación del umbral EDTO

3.3.8.3.1 Para determinar si un punto en la ruta está más allá del umbral EDTO para llegar a un aeródromo de alternativa en ruta, el operador debería utilizar la velocidad aprobada (véase 3.3.8.1 y 3.3.8.2). La distancia se calcula desde el punto de la desviación seguido de vuelo en crucero para el umbral de tiempo, según lo determine la Autoridad y como se ilustra en la Figura D-8. Para el cálculo de las distancias, puede considerarse la deriva hacia abajo.

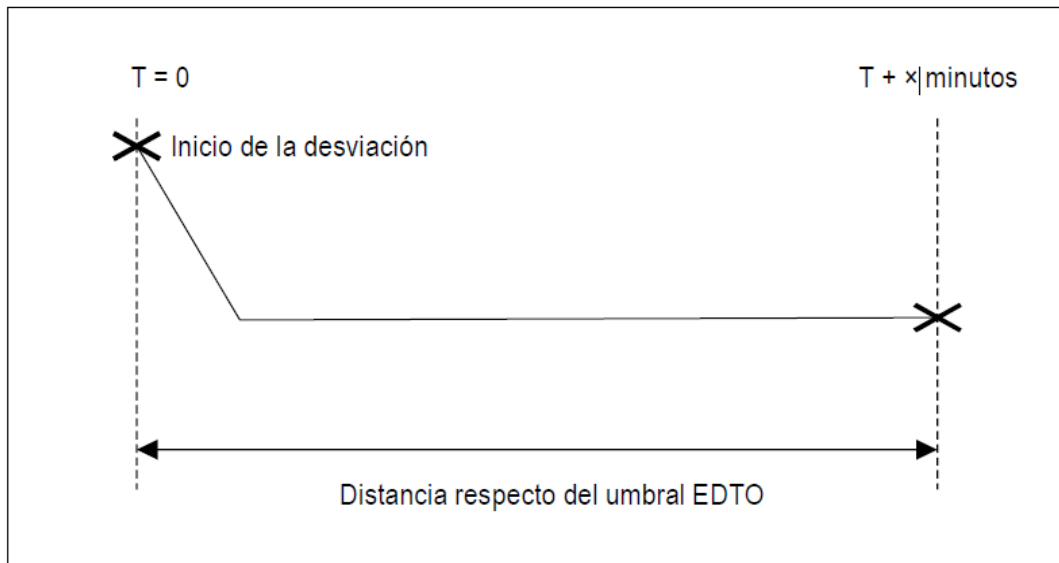


Figura D-8. Distancia respecto del umbral — aviones con dos motores de turbina

3.3.8.4 Determinación de la distancia correspondiente al tiempo de desviación máximo

3.3.8.4.1 Para determinar la distancia correspondiente al tiempo de desviación máximo para llegar a un aeródromo de alternativa en ruta, el operador debería utilizar la velocidad aprobada (véase 3.3.8.1 y 3.3.8.2). La distancia se calcula desde el punto de desviación seguido de vuelo en crucero para el tiempo de desviación máximo aprobado por la Autoridad, según se ilustra en la Figura D-9. Para el cálculo de las distancias, puede considerarse la deriva hacia abajo.

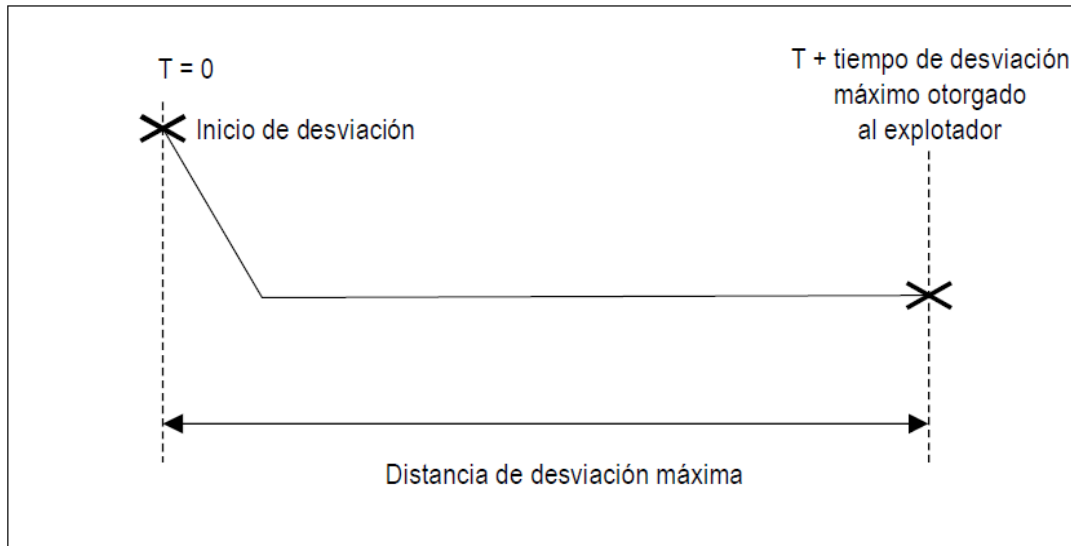


Figura D-9. Distancia de desviación máxima – aviones con dos motores de turbina

3.3.9 Requisitos de certificación de la aeronavegabilidad para las operaciones con tiempo de desviación extendido que sobrepasan el umbral de tiempo

3.3.9.1 Durante el procedimiento de certificación de la aeronavegabilidad para un tipo de avión que realizará operaciones con tiempo de desviación extendido, debería prestarse atención especial a asegurar el mantenimiento del nivel requerido de seguridad operacional en las condiciones que puedan experimentarse durante dichos vuelos, p. ej., vuelo por períodos prolongados después de falla de un motor y/o de sistemas significativos para EDTO de los aviones. En el manual de vuelo del avión, el manual de mantenimiento, el documento EDTO de configuración, mantenimiento y procedimiento (CMP) u otro documento apropiado, debería incorporarse la información o los procedimientos específicamente relacionados con las operaciones con tiempo de desviación extendido.

3.3.9.2 Los fabricantes de aviones deberían proporcionar información en la que se especifiquen los sistemas significativos para EDTO de los aviones y, cuando corresponda, los factores de limitación de tiempo asociados a dichos sistemas.

Nota 1. — En el Manual de aeronavegabilidad de la OACI (Doc. 9760) figuran los criterios relativos a la actuación y fiabilidad de los sistemas de avión para las operaciones con tiempo de desviación extendido.

Nota 2. — En algunos documentos, el término ETOPS se refiere a EDTO.

3.3.10 Mantenimiento de la aprobación operacional

3.3.10.1 Para mantener el nivel requerido de seguridad operacional en las rutas en que se permite que estos aviones vuelen más allá del umbral de tiempo establecido, es necesario que:

- (a) la certificación de la aeronavegabilidad del tipo de avión permita específicamente los vuelos que superan el umbral de tiempo, teniendo en cuenta el diseño y los aspectos de fiabilidad del sistema de avión;
- (b) la fiabilidad del sistema de propulsión sea tal que el riesgo de que fallen simultáneamente los dos motores a raíz de causas independientes sea extremadamente improbable, evaluada según se

prescribe en el Manual de aeronavegabilidad de la OACI (Doc. 9760) y considerada aceptable para el tiempo de desviación que se está aprobando;

- (c) se cumplan todos los requisitos de mantenimiento especiales;
- (d) se cumplan los requisitos de despacho de vuelo específicos;
- (e) se cuente con los procedimientos operacionales en vuelo necesarios; y
- (f) la Autoridad otorgue una aprobación operacional específica.

Nota 1. — Las consideraciones de aeronavegabilidad aplicables a las operaciones con tiempo de desviación extendido figuran en el Manual de aeronavegabilidad de la OACI (Doc. 9760), Parte IV, Capítulo 2.

Nota 2. — En algunos documentos, el término ETOPS se refiere a EDTO.

3.3.11 Requisitos para modificaciones de aeronavegabilidad y programa de mantenimiento

3.3.11.1 En todo programa de mantenimiento de los operadores debe garantizarse que:

- (a) se proporcionen al Estado de matrícula y, cuando corresponda, a la Autoridad los títulos y números de todas las modificaciones de la aeronavegabilidad, las adiciones y los cambios que se hayan introducido para que los sistemas de avión puedan calificar para operaciones con tiempo de desviación extendido;
- (b) se presenten a la Autoridad y, cuando corresponda, al Estado de matrícula, todas las modificaciones de los procedimientos, prácticas o limitaciones de mantenimiento e instrucción establecidos para la calificación de las operaciones con tiempo de desviación extendido, antes de que dichas modificaciones sean adoptadas;
- (c) se prepare e implante un programa de supervisión y notificación de la fiabilidad, antes de la aprobación y se continúe después de dicha aprobación;
- (d) se ejecuten prontamente las modificaciones e inspecciones necesarias que pudieran tener un efecto en la fiabilidad del sistema de propulsión;
- (e) se establezcan procedimientos para impedir que se despache una operación con tiempo de desviación extendido después de que se haya parado un motor o haya ocurrido una falla de un sistema significativo para EDTO en un vuelo anterior, hasta que se haya identificado positivamente la causa de la falla y se hayan adoptado las medidas correctivas necesarias. Para confirmar que se adoptaron en forma eficiente dichas medidas correctivas puede ser necesario, en algunos casos, completar con éxito un vuelo antes de despachar un vuelo con tiempo de desviación extendido;
- (f) se establezca un procedimiento para garantizar que el equipo de a bordo seguirá manteniéndose a los niveles de actuación y fiabilidad necesarios para las operaciones con tiempo de desviación extendido; y
- (g) se establezca un procedimiento para minimizar, en el curso de la misma visita de mantenimiento, el mantenimiento programado o no programado de más de un sistema significativo para EDTO paralelo o similar. Esta minimización puede lograrse escalonando las tareas de mantenimiento, haciendo que distintos técnicos lleven a cabo y/o supervisen el mantenimiento, o verificando las medidas correctivas de mantenimiento antes de que el avión alcance un umbral EDTO.

Nota. — Las consideraciones de mantenimiento aplicables a las operaciones con tiempo de desviación extendido figuran en el Manual de aeronavegabilidad de la OACI (Doc. 9760).

3.3.12 Ejemplos

3.3.12.1 Al establecer el umbral apropiado y el tiempo de desviación máximo aprobado para un operador con un tipo de avión en particular, la Autoridad debe considerar, entre otras cosas, lo siguiente: la certificación de la aeronavegabilidad del avión, la experiencia del operador en la realización de vuelos que superan el umbral de 60 minutos, la experiencia de la tripulación de vuelo para llevar a cabo dichos vuelos, la madurez del sistema de despacho de vuelos del operador, la capacidad de comunicaciones con el centro de control de operaciones de los operadores (ACARS, SATCOM, HF), la solidez de los procedimientos operacionales normalizados del operador y la familiaridad de las tripulaciones con dichos procedimientos, la madurez del sistema de gestión de la seguridad operacional del operador, el programa de instrucción de la tripulación y la fiabilidad del sistema de propulsión. Los ejemplos siguientes se basan en estas consideraciones y se han tomado de situaciones reales en los Estados:

- (a) Estado A: Este Estado ha establecido un umbral de tiempo a 60 minutos basado en la capacidad del operador y el tipo de avión para un avión con dos motores y un tiempo de desviación máximo aprobado de 180 minutos. El operador necesitará tener una aprobación específica para volar durante más de 60 minutos a un aeródromo de alternativa en ruta (en condiciones ISA y de aire en calma a la velocidad de crucero con un motor inactivo), mantenerse sin sobrepasar 180 minutos hasta un aeródromo de alternativa en ruta y satisfacer los requisitos de la RAC OPS 1.246(a) hasta la RAC OPS 1.246(b) (7). Si el operador con el tipo de avión específico planifica una ruta dentro del umbral de tiempo establecido por la Autoridad (en el ejemplo anterior, ese umbral es de 60 minutos) hasta un aeródromo de alternativa en ruta, ese operador, por definición, no realizaría una operación con tiempo de desviación extendido y, por ende, no necesitaría cumplir con las disposiciones de la RAC OPS 1.246(a).
- (b) Estado B: Este Estado ha establecido un umbral de tiempo a 90 minutos basado en la capacidad del operador y el tipo de avión para un avión con dos motores y un tiempo de desviación máximo aprobado de 180 minutos. El operador necesitará tener una aprobación específica para volar durante más de 90 minutos a un aeródromo de alternativa en ruta (en condiciones ISA y de aire en calma a la velocidad de crucero con un motor inactivo), mantenerse sin sobrepasar 180 minutos hasta un aeródromo de alternativa en ruta y satisfacer los requisitos de la RAC OPS 1.246(a) hasta la RAC OPS 1.246(b) (7).

Si el operador con el tipo de avión específico planifica una ruta dentro del umbral de tiempo establecido por la Autoridad (en el ejemplo anterior, ese umbral es de 90 minutos) hasta un aeródromo de alternativa en ruta, no se requeriría para este operador ninguna aprobación adicional de la Autoridad y sólo necesitaría cumplir con los requisitos de la RAC OPS 1.246(a) hasta la RAC OPS 1.246(a) (2) en particular.

- (c) El mismo Estado B. Un operador que está expandiéndose con la adquisición de aviones con dos motores con capacidad para EDTO establece contacto con el Estado B. El operador presenta una solicitud para enmendar su COA a fin de incluir este nuevo tipo de avión en rutas recientemente asignadas. Estas rutas suponen vuelos de más de 60 minutos hasta un aeródromo de alternativa en ruta, por lo que se requiere establecer un umbral de tiempo y aprobar un tiempo de desviación máximo. Teniendo en cuenta que:
 - (1) el operador no tiene experiencia con las rutas y la zona de operaciones;
 - (2) se trata de un nuevo tipo de avión;
 - (3) la empresa no tiene experiencia y su departamento de operaciones de vuelo/control de operaciones tampoco tiene experiencia en la planificación y despacho de este tipo de vuelos; y

(4) es necesario establecer nuevos procedimientos operacionales.

El Estado B determina que el umbral de tiempo para el operador debería limitarse a 60 minutos y aprueba un tiempo de desviación máximo de 120 minutos.

Una vez que el operador adquiera experiencia con esta operación y los procedimientos, el Estado podrá enmendar el umbral de tiempo establecido y el tiempo de desviación máximo aprobado inicialmente.

CA OPS 1.165 (b)(2)(ii). ARRENDAMIENTO DE AVIONES.

Véase RAC-OPS 1.165 (b)(2)(ii)

Esta CA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre el acuerdo 83 bis.

1. El resumen del acuerdo transmitido con el acuerdo en virtud del Artículo 83 bis registrado ante el Consejo de la OACI contiene la lista de todas las aeronaves afectadas por el acuerdo. No obstante, la copia auténtica certificada que debe llevarse a bordo conforme a lo dispuesto en el RAC OPS 1.150, únicamente tendrá que indicar la aeronave específica que lleve la copia.

CA OPS 1.175 (m) (6) Reglas generales para la certificación de un operador aéreo

Esta CA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre sistema de mantenimiento para la certificación de un operador aéreo.

Una capacitación equivalente se refiere a los casos en que debido a la antigüedad de la aeronave no se consiga entrenamiento al nivel de la especificación ATA 104, la Autoridad podrá aceptar entrenamiento proporcionado por una organización de mantenimiento, un operador aéreo o un centro de instrucción, aprobados o aceptados.

En estos casos la Autoridad procederá a evaluar al instructor, sílabo del curso, material didáctico y facilidades para determinar si la capacitación provee un nivel adecuado de acuerdo con la complejidad de la aeronave.

CA OPS 1.246 (b) REQUISITOS PARA OPERACIONES EDTO

- (a) Cuando el tiempo de desviación es superior al umbral de tiempo, se considera que la operación es una operación con tiempo de desviación extendido (EDTO).
- (b) A los fines de EDTO, los aeródromos de despegue y de destino pueden considerarse como aeródromos de alternativa en ruta.
- (c) En el Manual de aeronavegabilidad de la OACI (Doc. 9760 de la OACI) figura orientación sobre el nivel de actuación y fiabilidad de los sistemas de avión previstos en la RAC OPS 1.246(b), al igual que orientación sobre los aspectos de mantenimiento de la aeronavegabilidad de los requisitos de RAC OPS 1.246(b).

CCA OPS 1.250 Establecimiento de Altitudes Mínimas de Vuelo

(Ver RAC-OPS 1.250)

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre altitudes mínimas de vuelo.

1. Los siguientes son ejemplos de algunos de los métodos disponibles para el cálculo de altitudes mínimas de vuelo.
2. Fórmula KSS.
 - 2.1 Altitud mínima de franqueamiento de obstáculos (MOCA). MOCA es la suma de:
 - i. La elevación máxima del terreno o de obstáculos, la que sea mayor; más
 - ii. 1000 pies para una elevación de hasta 6000 pies, inclusive; o
 - iii. 2000 pies para una elevación mayor de 6000 pies redondeada hasta los siguientes 100 pies.
 - 2.1.1 La MOCA mínima será de 2000 pies.
 - 2.1.2 Desde una estación de VOR, el ancho del corredor se define como un límite que comienza a una distancia de 5 mn. a ambos lados del VOR, que diverge 4 grados del eje hasta alcanzar una anchura de 20 mn. a una distancia de 70 mn., y a partir de esa distancia, paralela al eje hasta una distancia de 140 mn., y a partir de esa distancia, que diverge de nuevo 4 grados hasta alcanzar una anchura máxima de 40 mn. a una distancia de 280 mn. A partir de esa distancia la anchura permanece constante.

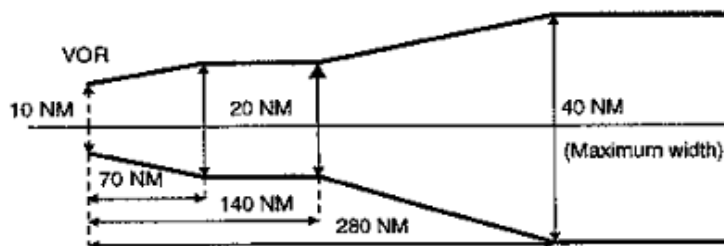


FIGURE 1

- 2.1.3 Desde un NDB, de manera análoga, la anchura del corredor se define como un límite que comienza a una distancia de 5 mn. a ambos lados del NDB, que diverge 7 grados hasta alcanzar una anchura de 20 mn. a una distancia de 40 mn., y a partir de esa distancia, paralela al eje hasta una distancia de 80 mn., y a partir de esta distancia, que diverge de nuevo 7 grados hasta alcanzar una anchura máxima de 60 mn. a una distancia de 245 MN. A partir de esa distancia la anchura permanece constante.

2.1.4 MOCA no cubre la superposición (solapamiento) del corredor.

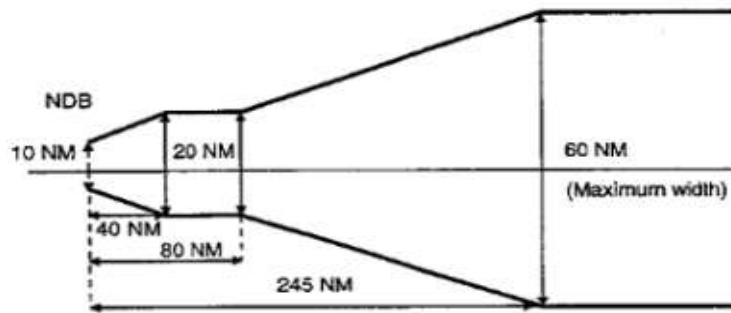


FIGURE 2

2.1.4 MOCA no cubre la superposición (solapamiento) del corredor

2.2 Altitud mínima fuera de ruta (MORA). MORA se calcula para cada cuadrícula definida por cada segundo de LAT y LONG en la Carta de Instalaciones de Ruta (RFC)/ Carta de Aproximación Terminal (TAC) y está basada en una altura mínima sobre el terreno de la siguiente forma:

- i. Terreno con una elevación de hasta 6000 pies (2000 m): 1000 pies por encima del terreno y obstáculos más altos;
- ii. Terreno con una elevación por encima de los 6000 pies (2000 m): 2000 pies por encima del terreno y obstáculos más altos;

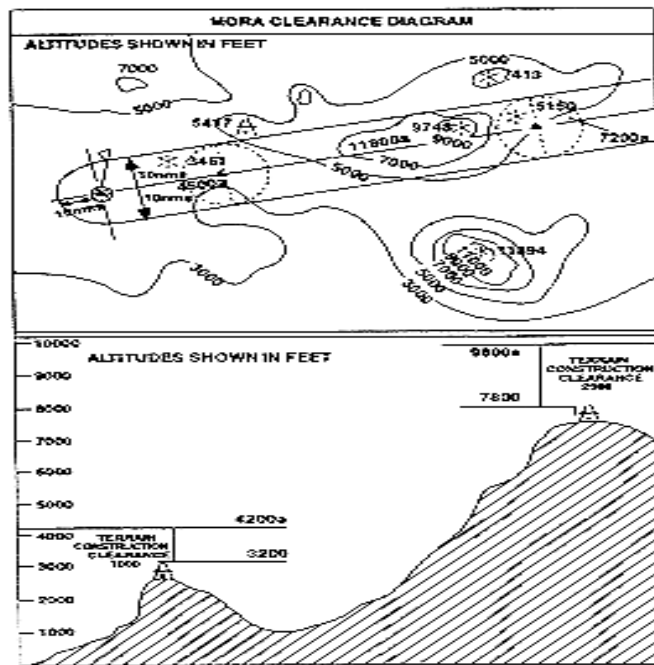
3. Fórmula Jeppesen

3.1 MORA es una altitud mínima de vuelo computada por Jeppesen a partir de cartas ONC o WAC en vigor. Se trazan dos tipos de MORA:

- a. MORA de ruta (p.e.,9800a); y
- ii. MORA de cuadrícula, (p.e. 98).

- 3.2 Los valores MORA de ruta se calculan sobre la base de una zona que se extiende 10 MN a ambos lados del eje de ruta y que incluye un radio de 10 MN más allá del punto de notificación/fijo, o final de un segmento de ruta expresado en millas.
- 3.3 Los valores MORA franquean todo el terreno y los obstáculos artificiales en 1000 pies en zonas cuya elevación del terreno u obstáculos más altos son de hasta 5000 pies. Se proporciona un franqueamiento de 2000 pies por encima de todo el terreno u obstáculos de una altura de 5001 pies o mayores.
- 3.4 Una MORA cuadrícula es una altitud computada por Jeppesen y los valores se muestran en cada cuadrícula formada por líneas trazadas de latitud y longitud. Las cifras se expresan en miles y cientos de pies (omitiendo los últimos dos dígitos para no congestionar la carta). Los valores seguidos de + no rebasan las altitudes mostradas. Son aplicables los mismos criterios de franqueamiento que se indican en el anterior párrafo 3.3.

FIGURA 3



4 Fórmula ATLAS

4.1 Altitud mínima de seguridad en ruta (MEA). Se calcula la MEA basándose en la elevación del punto más alto en el segmento de ruta afectado (que se extiende de una radio ayuda a otra) dentro de una distancia a ambos lados de la trayectoria según se especifica a continuación:

i.	Longitud de segmento hasta 100 MN.	10 MN.
Ii	Longitud de segmento mayor de 100 MN.	10% de la longitud del segmento hasta un máximo de 60 MN.

4.2 La MEA se calcula mediante la suma de un incremento a la elevación especificada anteriormente, según proceda:

Elevación del punto más alto	Incremento
Menor de 5000 pies	1500 pies
Mayor de 5000 pies pero menor de 10 000 pies	2000 pies
Mayor de 10,000 pies	10% de la elevación más 1000 pies

El valor resultante se redondea a los 100 pies más próximos.

4.3 Altitud Mínima de Seguridad de Cuadrícula (MGA). El cálculo de la MGA se basa en la elevación del punto más alto dentro del área de la respectiva cuadrícula.

La MGA se calcula añadiendo un incremento a la elevación indicada anteriormente según corresponda:

Elevación del punto más alto	Incremento
Menor de 5000 pies	1500 pies
Mayor de 5000 pies pero menor de 10 000 pies	2000 pies
Mayor de 10,000 pies	10% de la elevación más 1000 pies

El valor resultante se redondea a los 100 pies más próximos.

CCA OPS 1.255 Reservas de Combustible

(Ver RAC-OPS 1.255)

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre la política de combustible.

Los operadores deben basar la política de combustible de la empresa, incluyendo el cálculo de la cantidad de combustible a bordo, en los siguientes criterios de planificación:

1 La cantidad de:

1.1 Combustible para el rodaje, que no debe ser menor que la cantidad que se espera utilizar antes del despegue. Se deben tener en cuenta las condiciones locales del aeródromo de salida y el consumo de APU.

1.2 Combustible para el vuelo, que debe incluir:

- a. Combustible para el despegue y ascenso desde la elevación del aeródromo al nivel /altitud inicial de crucero, teniendo en cuenta la ruta prevista de salida;
 - b. Combustible entre el final del ascenso (TOC) y el inicio del descenso (TOD), incluyendo cualquier ascenso /descenso escalonado;
 - c. Combustible entre el inicio del descenso hasta el punto de inicio de la aproximación, teniendo en cuenta el procedimiento previsto de llegada; y
 - d. Combustible para la aproximación y aterrizaje en el aeródromo de destino.
- 1.3 Combustible para contingencias, que debe ser la cantidad mayor de la a o el b siguientes:
- a. Una de las cantidades siguientes:
 - i 5% del combustible previsto para el vuelo o, en el caso de un redespacho en vuelo, 5% combustible para lo que queda del vuelo; o
 - ii No menos del 3% del combustible previsto para el vuelo o, en el caso de un redespacho en vuelo, 3% del combustible para lo que quede de vuelo, siempre que exista un aeródromo alternativo en ruta disponible, de acuerdo con CCA OPS 1.295.
 - iii Una cantidad de combustible suficiente para un tiempo de vuelo de 20 minutos basándose en el consumo previsto de combustible para el vuelo, siempre que el operador haya establecido un programa de monitorización del consumo de combustible para aeronaves individuales y utilice datos válidos determinados por ese programa para calcular el combustible; o
 - iv Una cantidad de combustible basada en un método estadístico aprobado por la DGAC (ver CCA-OPS 1.255), que garantice una cobertura estadística adecuada de las desviaciones del combustible planificado respecto al real utilizado. Este método es utilizado para supervisar el consumo de combustible en cada combinación ciudad/avión, y estos datos utilizados, mediante un análisis estadístico, para calcular el combustible de contingencia para cada combinación ciudad/avión.
 - b. Una cantidad para volar 15 minutos a la velocidad de espera (holding speed) a 1500 pies (450 m) por encima del aeródromo de destino en condiciones estándares.
- 1.4 Combustible para el alternativo, que debe ser suficiente para:
- a Una aproximación frustrada desde la MDA/DH aplicable al aeródromo de destino, a la altitud de aproximación frustrada, teniendo en cuenta la totalidad del procedimiento de aproximación frustrada;
 - b Un ascenso desde la altitud de aproximación frustrada hasta el nivel/altitud de crucero;
 - c El crucero desde el final del ascenso (TOC) hasta el inicio del descenso (TOD);

- d El descenso desde el inicio del descenso (TOD), hasta el punto de inicio de la aproximación, teniendo en cuenta el procedimiento previsto de llegada; y
 - e Ejecución de una aproximación y aterrizaje en el aeródromo alternativo de destino seleccionado de acuerdo con RAC-OPS 1.295.
 - f Si, de acuerdo con RAC-OPS 1.295(d), se requieren dos alternos de destino, el combustible para el alternativo debe ser suficiente para proceder al alternativo que requiera la mayor cantidad de combustible.
- 1.5 Combustible de reserva final, que debe ser:
- a Para aviones con motores recíprocos, combustible para volar 45 minutos; o
 - b Para aviones con motor de turbina, combustible para volar 30 minutos a la velocidad de espera a 1500 pies (450 m) por encima de la elevación del aeródromo en condición estándar, calculada con el peso estimado de llegada al alternativo o al destino, cuando no se requiera alternativo.
- 1.6 La cantidad de combustible adicional mínimo que permita:
- a. Una espera de 15 minutos a 1500 pies (450 m) por encima de la elevación del aeródromo en condiciones estándar, cuando se opera sin alternativo de destino; y
 - b. Después del posible fallo de una unidad de potencia, o la pérdida de presurización, y suponiendo que este fallo sucede en el punto más crítico de la ruta, el avión debe poder:
 - i. Descender según sea necesario y proceder a un aeródromo adecuado; y
 - ii. Esperar allí 15 minutos a 1500 pies (450 m) por encima de la elevación del aeródromo en condiciones estándar; y
 - iii. Efectuar una aproximación y aterrizaje, excepto que sólo se requiere combustible adicional si la cantidad mínima de combustible calculada de acuerdo con los anteriores subpárrafos 1.2 a 1.5 es insuficiente para ese caso.
- 1.7 Combustible adicional, a juicio del piloto al mando.
- 2 Procedimiento del Punto de Decisión. Si la política de combustible del operador incluye la planificación a un aeródromo de destino mediante un punto de decisión en ruta, la cantidad de combustible debe ser la mayor obtenida de 2.1 o 2.2 siguientes:
- 2.1 La suma de:
- a. Combustible para el rodaje;
 - b. Combustible para el vuelo hasta el aeródromo de destino, pasando por el punto de decisión;
 - c. Combustible para contingencias igual a una cantidad no menor del 5% del consumo estimado de combustible desde el punto de decisión hasta el aeródromo de destino;

- d. Combustible para el alternativo, si se requiere un alternativo de destino;
 - e. Combustible de reserva final,
 - f. Combustible adicional; y
 - g. Combustible adicional si lo requiere el piloto al mando; o
- 2.2 La suma de:
- a. Combustible para el rodaje;
 - b. El consumo estimado de combustible desde el aeródromo de salida a un alternativo adecuado en ruta, pasando por el punto de decisión;
 - c. Combustible para contingencias igual a una cantidad no menor del 3% del consumo estimado de combustible desde el aeródromo de salida hasta el alternativo en ruta;
 - d. Combustible de reserva final;
 - e. Combustible adicional; y
 - f. Combustible extra si lo requiere el piloto al mando.
- 3 Procedimiento para aeródromos aislados. Si la política de combustible del operador incluye la planificación a un aeródromo aislado para el que no existe un alternativo de destino, la cantidad de combustible a la salida debe incluir:
- 3.1 Combustible para el rodaje;
 - 3.2 Combustible para el vuelo;
 - 3.3 Combustible para contingencias calculado de acuerdo con el anterior subpárrafo 1.3;
 - 3.4 Combustible adicional, si se requiere, no menor de:
 - a. Para aviones con motor recíproco, combustible para volar 45 minutos más el 15% del tiempo de vuelo que se prevé estar al nivel de crucero, o 2 horas, la cantidad que sea menor; o
 - b. Para aviones con motor de turbina, combustible para volar 2 horas con el consumo normal de crucero después de llegar a sobrevolar el aeródromo de destino, incluyendo el combustible de reserva final; y
 - 3.5 Combustible adicional si lo requiere el piloto al mando.
- 4 Procedimiento cuando se utilizan puntos predeterminados. Si la política de combustible del operador incluye la planificación a un alternativo de destino cuando la distancia entre el aeródromo de destino y el alternativo de destino es tal que sólo se puede volar por una ruta a través de puntos predeterminados a uno de esos aeródromos, la cantidad de combustible debe ser el mayor entre (4.1) y (4.2) a continuación:

4.1 La suma de:

- a. Combustible para el rodaje;
- b. Combustible para el vuelo desde el aeródromo de salida al de destino, pasando por el punto predeterminado.
- c. Combustible para contingencias calculado de acuerdo con el anterior subpárrafo 1.3;
- d. Combustible adicional si se requiere, pero no menos de:
 - (i) Para aviones con motor recíproco, combustible para volar 45 minutos más el 15% del tiempo de vuelo que se prevé estar al nivel de crucero, o dos horas, la cantidad que sea menor; o
 - (ii) Para aviones con motores de turbina, combustible para volar dos horas con el consumo normal de crucero después de llegar a sobrevolar el aeródromo de destino, incluyendo el combustible de reserva final; y
- e. Combustible adicional si lo requiere el piloto al mando; o

4.2 La suma de:

- a. Combustible para el rodaje;
- b. Combustible para el viaje desde el aeródromo de salida al aeródromo alterno, pasando por el punto predeterminado;
- c. Combustible para contingencias calculado de acuerdo con el anterior subpárrafo 1.3;
- d. Combustible adicional si se requiere, pero no menos de:
 - i. Para aviones con motor recíproco, combustible para volar 45 minutos; o
 - ii. Para aviones con motor de turbina, combustible para volar 30 minutos a la velocidad de espera a 1500 pies (450 m) por encima de la elevación del aeródromo en condiciones normales; incluyendo el combustible de reserva final; y
- e. Combustible adicional si lo requiere el piloto al mando.

CCA OPS 1.255 (c)(3)(i) Método Estadístico sobre Combustible de Contingencia

(Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.255(c)(3)(i))

En la fase de planificación, no se pueden prever todos los factores que podrían afectar el consumo de combustible hasta que el avión alcance su destino. Por consiguiente, se lleva combustible para contingencias para compensar por factores tales como:

- (1) Desviaciones de un avión individual de los datos esperados de su consumo de combustible;

- (2) Desviaciones de las condiciones meteorológicas previstas; y
- (3) Desviaciones de las rutas previstas y/o niveles /altitudes de crucero

El siguiente es un medio explicativo e informativo sobre métodos estadísticos sobre combustible de contingencia.

1. Como un ejemplo, los siguientes valores de cobertura estadística de la desviación del vuelo planificado al combustible del vuelo actual se han establecido:
 - a. 99% de la cobertura más el 3% del combustible para la ruta, si el tiempo de vuelo calculado es menor a dos horas, o más de dos horas sin un alterno adecuado en ruta disponible;
 - b. 99% de la cobertura si:
 - (i) el tiempo de vuelo calculado es mayor de dos horas; y
 - (ii) un alterno en ruta adecuado está disponible; y
 - (iii) en el aeródromo de destino están disponible y utilizables dos (2) pistas separadas, una de las cuales está equipada con ILS/MLS, y las condiciones meteorológicas están en cumplimiento con el RAC-OPS 1.295(c)(1)(ii); o el ILS/MLS está operacional para mínimos de CAT II/III y las condiciones son superiores a 500 pies de techo y 2500 metros.
2. La base de datos de consumo de combustible utilizada en conjunto con estos valores, debe basarse en el consumo de combustible consumido para cada combinación de ruta/aeroplano a lo largo de un periodo de dos años.
 - a. Una cantidad para volar 15 minutos a la velocidad de espera (holding speed) a 1500 pies (450 m) por encima del aeródromo de destino en condiciones estándares.

1.4 Combustible para el alterno, que debe ser suficiente para:

- a Una aproximación frustrada desde la MDA/DH aplicable al aeródromo de destino, a la altitud de aproximación frustrada, teniendo en cuenta la totalidad del procedimiento de aproximación frustrada;
- b Un ascenso desde la altitud de aproximación frustrada hasta el nivel/altitud de crucero;
- c El crucero desde el final del ascenso (TOC) hasta el inicio del descenso (TOD);
- d El descenso desde el inicio del descenso (TOD), hasta el punto de inicio de la aproximación, teniendo en cuenta el procedimiento previsto de llegada; y
- e Ejecución de una aproximación y aterrizaje en el aeródromo alterno de destino seleccionado de acuerdo con RAC-OPS 1.295.
- f Si, de acuerdo con RAC-OPS 1.295(d), se requieren dos alternos de destino, el combustible para el alterno debe ser suficiente para proceder al alterno que requiera la mayor cantidad de combustible.

- 1.5 Combustible de reserva final, que debe ser:
- a Para aviones con motores recíprocos, combustible para volar 45 minutos; o
 - b Para aviones con motor de turbina, combustible para volar 30 minutos a la velocidad de espera a 1500 pies (450 m) por encima de la elevación del aeródromo en condición estándar, calculada con el peso estimado de llegada al alterno o al destino, cuando no se requiera alterno.
- 1.6 La cantidad de combustible adicional mínimo que permita:
- a Una espera de 15 minutos a 1500 pies (450 m) por encima de la elevación del aeródromo en condiciones estándar, cuando se opera sin alterno de destino; y
 - b Después del posible fallo de una unidad de potencia, o la pérdida de presurización, y suponiendo que este fallo sucede en el punto más crítico de la ruta, el avión debe poder:
 - (i) Descender según sea necesario y proceder a un aeródromo adecuado; y
 - (ii) Esperar allí 15 minutos a 1500 pies (450 m) por encima de la elevación del aeródromo en condiciones estándar; y
 - (iii) Efectuar una aproximación y aterrizaje, excepto que sólo se requiere combustible adicional si la cantidad mínima de combustible calculada de acuerdo con los anteriores subpárrafos 1.2 a 1.5 es insuficiente para ese caso.
- 1.7 Combustible adicional, a juicio del piloto al mando.
- 2 Procedimiento del Punto de Decisión. Si la política de combustible del operador incluye la planificación a un aeródromo de destino mediante un punto de decisión en ruta, la cantidad de combustible debe ser la mayor obtenida de 2.1 o 2.2 siguientes:
- 2.1 La suma de:
- a Combustible para el rodaje;
 - b Combustible para el vuelo hasta el aeródromo de destino, pasando por el punto de decisión;
 - c Combustible para contingencias igual a una cantidad no menor del 5% del consumo estimado de combustible desde el punto de decisión hasta el aeródromo de destino;
 - d Combustible para el alterno, si se requiere un alterno de destino;
 - e Combustible de reserva final,
 - f Combustible adicional; y
 - g Combustible extra si lo requiere el piloto al mando; o
- 2.2 La suma de:
- a Combustible para el rodaje;

- b El consumo estimado de combustible desde el aeródromo de destino a un alternativo adecuado de ruta, pasando por el punto de decisión;
 - c Combustible para contingencias igual a una cantidad no menor del 3% del consumo estimado de combustible desde el aeródromo de salida hasta el alterno en ruta;
 - d Combustible de reserva final;
 - e Combustible adicional; y
 - f Combustible extra si lo requiere el piloto al mando.
- 3 Procedimiento para aeródromos aislados. Si la política de combustible del operador incluye la planificación a un aeródromo aislado para el que no existe un alterno de destino, la cantidad de combustible a la salida debe incluir:
- 3.1 Combustible para el rodaje;
 - 3.2 Combustible para el vuelo;
 - 3.3 Combustible para contingencias calculado de acuerdo con el anterior subpárrafo 1.3;
 - 3.4 Combustible adicional, si se requiere, no menor de:
 - a Para aviones con motor recíproco, combustible para volar 45 minutos más el 15% del tiempo de vuelo que se prevé estar al nivel de crucero, o 2 horas, la cantidad que sea menor; o
 - b Para aviones con motor de turbina, combustible para volar 2 horas con el consumo normal de crucero después de llegar a sobrevolar el aeródromo de destino, incluyendo el combustible de reserva final; y
 - 3.5 Combustible adicional si lo requiere el piloto al mando.
- 4 Procedimiento cuando se utilizan puntos predeterminados. Si la política de combustible del operador incluye la planificación a un alterno de destino cuando la distancia entre el aeródromo de destino y el alterno de destino es tal que sólo se puede volar por una ruta a través de puntos predeterminados a uno de esos aeródromos, la cantidad de combustible debe ser la cantidad mayor de (4.1) o (4.2) a continuación:
- 4.1 La suma de:
 - a Combustible para el rodaje;
 - b Combustible para el vuelo desde el aeródromo de salida al de destino, pasando por el punto predeterminado.
 - c Combustible para contingencias calculado de acuerdo con el anterior subpárrafo 1.3;
 - d Combustible adicional si se requiere, pero no menos de:

- i. Para aviones con motor recíproco, combustible para volar 45 minutos más el 15% del tiempo de vuelo que se prevé estar al nivel de crucero, o dos horas, la cantidad que sea menor; o
 - ii. Para aviones con motores de turbina, combustible para volar dos horas con el consumo normal de crucero después de llegar a sobrevolar el aeródromo de destino, incluyendo el combustible de reserva final; y
- e Combustible adicional si lo requiere el piloto al mando; o
- 4.2 La suma de:
- a Combustible para el rodaje;
 - b Combustible para el viaje desde el aeródromo de salida al aeródromo alterno, pasando por el punto predeterminado;
 - c Combustible para contingencias calculado de acuerdo con el anterior subpárrafo 1.3;
 - d Combustible adicional si se requiere, pero no menos de:
 - i Para aviones con motor recíproco, combustible para volar 45 minutos; o
 - ii. Para aviones con motor de turbina, combustible para volar 30 minutos a la velocidad de espera a 1500 pies (450 m) por encima de la elevación del aeródromo en condiciones normales; incluyendo el combustible de reserva final; y
 - e Combustible adicional si lo requiere el piloto al mando.

CCA OPS 1.260 Transporte de personas con movilidad reducida

(Ver RAC-OPS 1.260)

- (a) Se entiende por una persona con movilidad reducida (PMR)) una persona cuya movilidad está reducida debido a incapacidad física (sensorial o locomotriz), deficiencia intelectual, edad, enfermedad o cualquier otra causa de incapacidad cuando utiliza un medio de transporte y cuando la situación requiere atención especial y la adaptación a la necesidad de esta persona del servicio que se pone a disposición a todos los pasajeros.
- (b) En circunstancias normales, las PMR no se deben sentar al lado de una salida de emergencia.
- (c) En circunstancias en que el número de PMR constituye una proporción significativa del número total de pasajeros que se transportan a bordo:
 - (1) El número de PMR no debe rebasar el número de personas sanas y fuertes que pueden asistir en el caso de una evacuación de emergencia; y
 - (2) La norma general del anterior párrafo (b) se debe seguir en la medida posible.

CCA OPS 1.270 Transporte de carga en la cabina de pasajeros

(Ver RAC-OPS 1.270)

Al establecer procedimientos para el transporte de carga en la cabina de pasajeros de un avión, el operador debe observar lo siguiente:

- (a) No se permiten mercancías peligrosas (Ver también RAC-OPS 1.1210(a));
- (b) No se permite transportar a la vez pasajeros y animales vivos, exceptuando las mascotas (que no pesen más de 8 kg.) y los perros para ciegos.
- (c) El peso de la carga no debe exceder los límites estructurales de carga del piso de la cabina o el asiento;
- (d) El número/ tipo de dispositivos de sujeción y sus puntos de anclaje deben ser aprobados previamente y ser capaces de retener la carga.
- (e) La ubicación de la carga debe de ser tal que, en el caso de una evacuación de emergencia, no impida la salida ni la visión de la tripulación de cabina.

CCA 1 al RAC-OPS 1.280 Asignación de Asientos a los Pasajeros

(Ver RAC-OPS 1.280)

(Ver CCA OPS 1.280)

- (a) El operador debe establecer procedimientos para garantizar que:
 - (1) Aquellos pasajeros ubicados en asientos que permiten el acceso directo a las salidas de emergencia, deben tener la apariencia de estar en buena forma física, fuerte y capaz de asistir en una evacuación rápida del avión en una emergencia después de las instrucciones adecuadas por parte de la tripulación de cabina.
 - (2) En todos los casos, aquellos pasajeros que debido a su estado, pudieran obstaculizar a otros pasajeros durante una evacuación, o pudieran impedir a la tripulación de cabina de pasajeros realizar sus funciones, no deben ubicarse en aquellos asientos que proporcionen un acceso directo a las salidas de emergencia. Si el operador no es capaz de establecer procedimientos, relativos a lo anterior, en los mostradores de chequeos (counters), debe establecer procedimientos alternos, aceptables para la DGAC, de manera que, en su momento, pueda hacerse una correcta asignación de los asientos a los pasajeros.

CCA 2 al RAC-OPS 1.280 Asignación de Asientos a los Pasajeros

(Ver RAC-OPS 1.280)

Las siguientes categorías de pasajeros están entre las que no deben ser ubicadas cerca de, o en, los asientos que permitan un acceso directo a las salidas de emergencia:

- (a) Personas incapacitadas física o mentalmente hasta el extremo de que tendrían dificultad en moverse rápidamente si se les solicitara;
- (b) Personas cuya vista u oído este disminuida hasta el extremo que no pueden enterarse rápidamente de las instrucciones que se den en forma escrita o verbal;
- (c) Pasajeros cuya edad o enfermedad hagan que tengan dificultad para moverse de manera rápida;
- (d) Pasajeros que debido a su obesidad tendrían dificultades para moverse de manera rápida, o alcanzar y pasar a través de una salida de emergencia adyacente;
- (e) Niños (tanto solos como acompañados) e infantes
- (f) Personas bajo custodia o que están siendo deportadas; y
- (g) Pasajeros con animales

CCA OPS 1.295 Localización de un aeródromo alternativo en ruta

(Ver RAC-OPS 1.295)

El alternativo en ruta (Ver CCA OPS 1.255 1.3 a. ii) debería estar localizado dentro de un círculo de radio igual al 20% de la distancia total del plan de vuelo y cuyo centro está sobre la ruta planificada a una distancia del aeródromo de destino del 25% de la distancia total de vuelo planificado o, al menos, el 20% de la distancia total del vuelo planificado más 50 nm., lo que sea mayor. Todas las distancias serán calculadas en condiciones de aire en calma

CCA OPS 1.295(c)(1)(ii) Pistas Independientes (distintas)

(Ver RAC-OPS I.295(c)(1)(ii))

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre pistas independientes.

- 1 Pistas en el mismo aeródromo se consideran pistas independientes cuando:
 - a. Sean superficies de aterrizaje separadas, que se pueden solapar o cruzar de modo que si una de las pistas está bloqueada, no impedirá las operaciones previstas en la otra pista;
 - b. Cada una de las superficies de aterrizaje tiene un procedimiento independiente de aproximación basado en una radio ayuda independiente.

CCA OPS 1.297 Uso de las predicciones meteorológicas

(Ver RAC-OPS 1.297)

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre uso de las predicciones meteorológicas, de los aeródromos.

Ver la tabla en la siguiente página:

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

USO DE LAS PREDICCIONES METEOROLÓGICAS (TAF & TREND) PARA PLANIFICACIÓN PREVUELO
(Referencia Anexo 3 de OACI)

1 USO DE LA PARTE INICIAL DEL TAF (Para mínimos de planificación de aeródromos ver RAC-OPS 1.297)
a) **Periodo de tiempo aplicable:** Desde el comienzo del periodo de validez del TAF hasta el tiempo de aplicabilidad del siguiente r "FM...*." o "BECMG" o, si no se dan, hasta el final del periodo de validez del TAF.
b) **Uso de las predicciones:** Las predicciones sobre las condiciones meteorológicas dominantes en la parte inicial del TAF deberían ser totalmente aplicadas, con la excepción de **viento medio** y **ráfagas** (y **viento cruzado**) que deberían ser aplicados de acuerdo a la política de la columna "BECMG AT y FM" en la tabla siguiente. Sin embargo esto puede ser anulado temporalmente por un "TEMPO" o "PROB**", si es aplicable de acuerdo con la tabla siguiente.

2 USO DE LAS PREDICCIONES DESPUÉS DE CAMBIOS EN LOS INDICADORES EN EL TAF y TREND

TAF o TREND PARA UN AERÓDROMO PLANIFICADO COMO:	FM (solo) y BECMG para: Deterioro y mejora	BECMG (solo), BECMG FM, BECMG TL, BECMG FM,*TL, en caso de		TEMPO (solo), TEMPO FM, TEMPO TL, TEMPO FM,TL, PROB 30/40 (solo)			PROB TEMPO Deterioro y mejora
		Deterioro	Mejora	Deterioro		Mejora	
				Condiciones transitorias/lluviosas Junto con fenómenos meteorológicos de corta duración, p.e. tormentas, chubascos.	Condiciones constantes Junto con : bruma, neblina, niebla, polvo y tormentas de arena, y precipitación continua		
DESTINO a ETA ±1HR ALTERNO DESPEGUE a ETA ±1HR ALTERNO DESTINO a ETA ±1HR ALTERNO EN RUTA a ETA ±1HR (Ver RAC-OPS /CCA 1.255) ALTERNO EN RUTA EDTO a primera / última ETA ±1HR	Aplicable desde el comienzo del cambio Viento medio: Debería estar dentro de los limites requeridos Ráfagas: Pueden no tenerse en cuenta	Aplicable desde la hora de comienzo del cambio Viento medio: Debería estar dentro de los limites requeridos Ráfagas: Pueden no tenerse en cuenta	Aplicable desde la hora de finalización del cambio Viento medio: Debería estar dentro de los limites requeridos Ráfagas: Pueden no tenerse en cuenta	No aplicable Viento medio y ráfagas que excedan los limites requeridos pueden no tenerse en cuenta	Aplicable Viento medio; Debería estar dentro de los limites requeridos Ráfagas: Pueden no tenerse en cuenta	En cualquier caso No deberían ser tenidos en cuenta	El deterioro puede no ser tenido en cuenta; La mejora debería no ser tenida en cuenta Includendo viento medio y ráfagas
ALTERNO EN RUTA EDTO a primera / última ETA ±1HR	Aplicable desde la hora de comienzo del cambio Viento medio: Debería estar dentro de los limites requeridos Ráfagas que excedan los limites de viento cruzado deberían aplicarse completamente	Aplicable desde la hora de comienzo del cambio Viento medio: Debería estar dentro de los limites requeridos Ráfagas que excedan los limites de viento cruzado deberían aplicarse completamente	Aplicable desde la hora de comienzo del cambio Viento medio: Debería estar dentro de los limites requeridos Ráfagas que excedan los limites de viento cruzado deberían aplicarse completamente	Aplicable si está por debajo de los mínimos de aterrizaje aplicables Viento medio: Debería estar dentro de los limites requeridos Ráfagas que excedan los limites de viento cruzado deberían aplicarse completamente	Aplicable si está por debajo de los mínimos de aterrizaje aplicables Viento medio: Debería estar dentro de los limites requeridos Ráfagas que excedan los limites de viento cruzado deberían aplicarse completamente		

CCA OPS 1.297(b) (2) Mínimos de planificación para aeródromos alternos
(Ver RAC-OPS 1.297(b) (2))

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre mínimos de planificación para aeródromos alternos.

Los "mínimos de no precisión" de RAC-OPS 1.297, Tabla 1, indican el mínimo más alto siguiente que está disponible en las condiciones de servicio y de viento prevaleciente. Si están publicadas, las aproximaciones "Sólo Localizador" se considerarán como de no precisión en este contexto. Se recomienda que los operadores seleccionen de las tablas de mínimos de planificación, aquellos valores que sean los más apropiados en la mayoría de las ocasiones (p.ej. sin importar la dirección del viento). No obstante deben tenerse en cuenta los equipos no disponibles.

CCA OPS 1.300 Presentación de un Plan de Vuelo ATS

(Ver RAC-OPS 1.300)

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre plan de vuelo ATS:

- 1 Vuelos sin plan de vuelo ATS. Cuando no se pueda presentar o cerrar el plan de vuelo ATS debido a la ausencia de instalaciones ATS, o cualquier otro medio de comunicación con ATS, los operadores deben establecer procedimientos, instrucciones y una lista de personas autorizadas que sean responsables de alertar a los servicios de búsqueda y salvamento.
- 2 Para garantizar que cada vuelo esté localizable en todo momento, estas instrucciones deben:
 - a. Facilitar a la persona autorizada como mínimo la información requerida para su inclusión en un plan de Vuelo VFR, así como el lugar, fecha y hora estimada para el restablecimiento de las comunicaciones;
 - b. Si un avión está retrasado o perdido, efectuar la notificación a las correspondientes instalaciones de ATS o de Búsqueda y Rescate (SAR); y
 - c. Disponer que esta información se conserve en el lugar designado hasta la finalización del vuelo.

CCA OPS 1.305 Carga/Descarga de combustible mientras los pasajeros están embarcando, a bordo o desembarcando

(Ver RAC-OPS 1.305)

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre carga y descarga de combustible.

- (a) Cuando se esté cargando/descargando combustible mientras haya pasajeros a bordo, las actividades de servicios de tierra y los trabajos dentro del avión, tales como el abastecimiento de comidas y la limpieza, deben llevarse a cabo de forma tal que no produzcan ningún peligro y no se obstruyan los pasillos y las salidas de emergencia.
- (b) Lo previsto en la RAC OPS 1.305 no exige necesariamente que se desplieguen íntegramente las

escaleras de la aeronave o la apertura de salidas de emergencia como requisito previo al reabastecimiento.

- (c) Se requieren precauciones adicionales cuando el reabastecimiento sea de combustibles distintos al queroseno de aviación o cuando el reabastecimiento tenga como consecuencia una mezcla de queroseno de aviación con otros combustibles de aviación para motores de turbina o cuando se utilice una línea abierta.

CCA OPS 1.307 Carga/Descarga de combustible de alta volatilidad (wide-cut fuel)

(Ver RAC-OPS 1.307)

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre carga y descarga de combustible de alta volatilidad.

- 1 "Wide cut fuel" (tal como JET B, JP-4 o AVTAG) son combustibles de aviación para motores de turbina, que están dentro de proceso de destilación, entre gasolina y queroseno, y por tanto si se comparan al queroseno (JET A o JET A1), tiene las propiedades de una mayor volatilidad (presión de vapor), y menor punto de inflamación y de congelamiento.
- 2 Siempre que sea posible, el operador debe evitar el uso de este tipo de combustibles. Si se da una situación en donde únicamente está disponible este tipo de combustible para su carga/descarga, el operador debe ser consciente de que la mezcla de combustibles wide-cut con queroseno puede dar lugar a que la mezcla de aire/combustible en el tanque, esté a temperatura ambiente, y esté en el rango de combustión. Las precauciones extras que se listan a continuación son aconsejables para evitar un arco eléctrico en el tanque debido a una descarga electrostática. El riesgo de este tipo de arco eléctrico puede ser minimizado por el uso de un aditivo de disipación estática en el combustible. Cuando este aditivo está presente en las proporciones citadas en la especificación de combustible, las precauciones normales de abastecimiento siguientes se consideran adecuadas.
- 3 Se dice que estamos en un caso de "Wide.-cut fuel" cuando está siendo suministrado o cuando ya esté presente en los tanques de combustible del avión.
- 4 Cuando se hayan utilizado combustibles wide-cut, debe de ser anotado en la Bitácora de Mantenimiento del avión. Las dos recargas siguientes deben de tratarse como si también se hubiera utilizado combustible wide-cut.
- 5 Cuando se está reabasteciendo/descargando combustible de turbina que no contenga un disipador estático, y en cuando se esté utilizando combustible wide-cut, es aconsejable una reducción sustancial en el flujo de combustible. Un régimen del flujo reducido, como se recomienda por los suministradores de combustible y/o fabricantes del avión, tiene los siguientes beneficios:
 - a Permite más tiempo para que cualquier creación de carga estática en el equipo de abastecimiento de combustible se disipe antes de que el combustible entre al tanque.
 - b Reduce cualquier carga que puede crearse debido a salpicaduras; y
 - c Hasta que sea sumergido el punto de entrada de combustible, reduce la atomización (fuel Misting) en el tanque y consecuentemente la extensión del rango de inflamabilidad del combustible.

- 6 La reducción del régimen del flujo necesaria depende del equipo de abastecimiento de combustible que se está usando y el tipo de filtro empleado en el sistema de distribución de carga de combustible del avión. Por lo tanto es difícil, citar regímenes de flujo precisos. La reducción en el régimen del flujo es aconsejable tanto si se emplea abastecimiento de presión o abastecimiento sobre el ala.
- 7 Cuando el abastecimiento de combustible se haga sobre el ala del avión, deben evitarse las salpicaduras asegurándose que la boquilla de distribución entre tanto como sea posible en el tanque. Se deben de tomar precauciones para evitar los daños producidos por la boquilla a las bolsas de los tanques.

CCA OPS 1.308 Retroempuje y Remolque / Push Back and Towing
(Ver RAC-OPS 1.308)

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre retroempuje y remolque.

El remolque sin barra debe hacerse en base al SAE ARP (Aerospace Recommended Practices) aplicable, ej.4852B/4853B/5283/5284/5285 (según enmiendas).

CCA OPS 1.310(a) (3) Descanso controlado en la Cabina de Vuelo
(Ver RAC-OPS 1.310(a) (3))

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre descanso controlado en la cabina de vuelo.

Aunque los tripulantes de vuelo deben estar alertas todo el tiempo durante el vuelo, se puede sufrir de fatiga inesperadamente como resultado de alteración del sueño o alteración del ciclo circadiano. Para contrarrestar esta fatiga inesperada, y para retomar un alto nivel de alerta, puede utilizarse un procedimiento de descanso controlado en la cabina de mando. Además, se ha demostrado que la utilización del descanso controlado incrementa significativamente el nivel de alerta durante las fases finales de vuelo, particularmente después del inicio del descenso, y es considerado como un buen uso de los principios de CRM. El descanso controlado podrá usarse en conjunto con otros medios de manejo de la fatiga, como ejercicio físico, luminosidad de la cabina en el momento oportuno, una dieta balanceada, y actividad intelectual. El tiempo máximo de descanso controlado se ha escogido para limitar el sueño profundo y el consecuente largo tiempo de recuperación. (Inercia de sueño)

- 1 Es responsabilidad de los tripulantes el estar debidamente descansados antes de cada vuelo (Ver RAC-OPS 1.085).
- 2 Esta CCA concierne al descanso controlado tomado por la tripulación de vuelo certificada mínima. No concierne al descanso de tripulantes en una tripulación reforzada.
- 3 El descanso controlado significa el período "Sin tareas (off task)", el cual puede incluir dormir.
- 4 El descanso controlado puede usarse a discreción del Piloto al mando para manejar ambas, fatiga súbita inesperada y fatiga que se espera sea mayor durante períodos de carga de trabajo alta al final del vuelo. El descanso controlado no puede planificarse antes del vuelo.
- 5 El descanso controlado podrá tomarse solo durante esa parte del vuelo que involucre períodos de baja carga de trabajo.

- 6 Los períodos de descanso controlados deben ser de común acuerdo dependiendo de las necesidades individuales y los principios aceptados de CRM; Donde se involucre a la tripulación de cabina, se debe considerar el nivel de trabajo que tengan durante ese período.
- 7 Solo un tripulante de vuelo a la vez, en su asiento y usando el arnés, y ajustando su silla de manera de disminuir la posibilidad de cualquier interferencia no intencional con los controles.
- 8 El Piloto al mando se asegurará que otro(s) miembro(s) de la tripulación de vuelo sean adecuadamente informados para que lleven a cabo las obligaciones del tripulante en descanso. Un piloto debe ser capaz de ejercer el control del aeroplano todo el tiempo. Cualquier intervención en los sistemas que requiera normalmente un chequeo cruzado de acuerdo a los principios de cabina multipiloto, debe evitarse hasta que el tripulante de vuelo reasuma sus tareas.
- 9 El descanso controlado debe tomarse de acuerdo con las siguientes condiciones:
 - a) El período de descanso no será mayor a 45 minutos (a manera de limitar el sueño a 30 minutos aproximadamente).
 - b) Después de estos 45 minutos, debe haber un período de recuperación de 20 minutos durante los cuales el control de la aeronave no estará en manos del piloto que tomó su descanso.
 - c) En el caso de operaciones de 2 tripulantes, debe establecerse algún medio para asegurarse que el tripulante que no está descansando permanezca alerta. Esto puede incluir:
 - Sistema de alarma adecuado
 - Sistema de abordaje para monitoreo de la actividad de la tripulación.
 - Chequeos frecuentes de la tripulación de cabina. En este caso, el Piloto al mando debe informar al jefe(a) de cabina la intención del tripulante de vuelo de tomar un descanso controlado, y la hora en que finaliza el descanso. Contactos frecuentes deben establecerse entre la tripulación de vuelo y de cabina por medio del interphone, y la tripulación de cabina debe establecer que el tripulante en descanso está completamente alerta al final del descanso. La frecuencia de estos contactos debe especificarse en el Manual de Operaciones
- 10 Un período mínimo de 20 minutos debe darse entre períodos de descanso para evitar los efectos de la inercia de sueño y permitir un briefing adecuado.
- 11 Si fuera necesario, un tripulante puede tomar más de un período de descanso controlado si el tiempo lo permite en sectores largos, sujeto a las restricciones anteriores.
- 12 Los períodos de descanso controlados deben terminar al menos 30 minutos antes del inicio del descenso.

CCA OPS 1.310(b) Ubicación de los asientos de los tripulantes de cabina.

(Ver RAC-OPS 1.310(b))

- (a) Al determinar los asientos donde deban sentarse los tripulantes de cabina, el operador debe garantizar que, por este orden de prioridad:

- (1) Estén cerca de una salida a nivel del piso;
 - (2) Proporcionen una buena visión de la(s) zona(s) de la cabina de la que es responsable el miembro de la tripulación de cabina de pasajeros; y
 - (3) Estén distribuidos uniformemente a lo largo de la cabina
- (b) No se debe interpretar el anterior párrafo 1 en el sentido de que si hay más asientos para tripulantes de cabina que el número de tripulantes mínimo requeridos, se deba aumentar el número de miembros de la tripulación de cabina.

CCA OPS 1.327 Capacidad de tiempo de respuesta del sistema de supresión de incendios en el compartimiento de carga.

Todos los vuelos deberían planificarse de manera que el tiempo de desviación hacia un aeródromo donde puede realizarse un aterrizaje seguro no exceda la capacidad de tiempo de respuesta para la supresión de incendios en el compartimiento de carga del avión, cuando dicha capacidad se indique en la documentación pertinente del avión, reducida por un margen de seguridad operacional especificado por el Estado del operador.

CCA OPS 1.345 Hielo y otros contaminantes

Procedimientos

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre los procedimientos con hielo y otros contaminantes.

- (a) General
 - (1) Cualquier depósito de escarcha, hielo, nieve o aguanieve en las superficies externas de un aeroplano pueden afectar drásticamente las características de vuelo debido a la reducción de la sustentación, incremento de la resistencia, modificación de las características de estabilidad y control. Además, depósitos congelados pueden causar, que partes móviles, como elevadores, alerones, mecanismos de actuación de los flaps, etc., se atasquen y puedan crear condiciones potencialmente peligrosas. El rendimiento de los sistemas de hélices, motores, APU, puede deteriorarse debido a la presencia de contaminantes congelados en las aspas de la hélice, en componentes del motor y en la admisión del motor. La operación del motor puede verse seriamente afectada por la ingestión de nieve o hielo, causando así stall de motor o daño al compresor. Adicionalmente, hielo y/o escarcha pueden formarse en ciertas superficies externas (ej. superficies inferior y superior del ala, etc.) debido a los efectos de combustible o estructuras frías, aún a temperaturas ambiente superior a 0°C.
 - (2) El procedimiento establecido por el operador de deshielo / antihielo de acuerdo al RAC-OPS 1.345 es para asegurar que el aeroplano está libre de contaminación de manera que no ocurra una degradación de las características aerodinámicas o interferencia mecánica, y, después del procedimiento de antihielo, mantener la estructura en esa condición durante el periodo de tiempo limitado (holdover time) apropiado. Los procedimientos de antihielo / deshielo deben incluir

requerimientos, incluidos aquellos específicos al Tipo, tomando en consideración las recomendaciones del fabricante y cubrir:

- (i) Chequeos por contaminación, incluidos detección de hielo claro y escarcha bajo el ala.
 - (ii) Procedimientos de deshielo/antihielo, incluidos procedimientos a seguir si dicho procedimiento es interrumpido o no es exitoso
 - (iii) Chequeos posterior al tratamiento;
 - (iv) Comprobación antes del despegue;
 - (v) Comprobación por contaminación antes de despegue;
 - (vi) Los registros de cualquier incidente relativos a des-hielo y antihielo;
 - (vii) Responsabilidades de todo el personal involucrado en la operación de deshielo y/o antihielo.
- (3) Bajo ciertas condiciones meteorológicas los procedimientos de antihielo/deshielo pueden ser inefectivos en dar una protección suficiente para una operación continua. Ejemplos de estas condiciones son lluvia congelada, granizo, precipitación fuerte de nieve, alta velocidad del viento, caída de temperatura muy rápida y en cualquier otro momento cuando haya precipitación helada con alto contenido de agua presente.
- (4) Material para establecer procedimientos operacionales pueden encontrarse en:
- o OACI Anexo 3, Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea Internacional;
 - o OACI Doc 9640-AN/940 "Manual of aircraft ground de-icing/anti-icing operations";
 - o ISO 11075 (*) ISO Type I fluid;
 - o ISO 11076 (*) Aircraft de-icing/anti-icing methods with fluids;
 - o ISO 11077 (*) Self propelled de-icing/anti-icing vehicles-functional requirements;
 - o ISO 11078 (*) ISO Type II fluid;
 - o AEA "Recommendations for de-icing/anti-icing of aircraft on the ground";
 - o AEA "Training recommendations and background information for de-icing/anti-icing of aircraft on the ground";
 - o EUROCAE ED-104/SAE AS 5116 Minimum operational performance specification for ground ice detection systems;
 - o SAE ARP 4737 Aircraft de-icing/anti-icing methods;

- SAE AMS 1424 Type I fluids;
 - SAE AMS 1428 Type II, III and IV fluids;
 - SAE ARP 1971 Aircraft De-icing Vehicle, Self-Propelled, Large and Small Capacity;
 - SAE ARD 50102 Forced air or forced air/fluid equipment for removal of frozen contaminants;
 - SAE ARP 5149 Training Programme Guidelines for De-icing/Anti-icing of Aircraft on Ground.
- (a) Los ciclos de revisión de los documentos ISO no son frecuentes, por lo que los documentos aquí mencionados pueden no reflejar los últimos estándares de la industria.

(b) Terminología

Los términos utilizados en el contexto de esta CCA tienen los siguientes significados. Explicaciones de otras definiciones pueden encontrarse en alguno de los documentos arriba mencionados. En particular, definiciones meteorológicas pueden encontrarse en el documento #9640 de OACI.

- (1) Antihielo. Es el procedimiento que da protección contra la formación de hielo o escarcha y la acumulación de nieve en las superficies tratadas del aeroplano por un período de tiempo limitado (holdover time).
- (2) Fluido Antihielo. El fluido antihielo incluye pero no se limita a lo siguiente:
- (i) Fluido Tipo I si es calentado a un mínimo de 60°C en la boquilla;
 - (ii) Mezcla de agua y fluido Tipo I se es calentado a un mínimo de 60°C en la boquilla;
 - (iii) Fluido Tipo II;
 - (iv) Mezcla de agua y fluido Tipo II;
 - (v) Fluido Tipo III;
 - (vi) Mezcla de agua y fluido Tipo III;
 - (vii) Fluido Tipo IV;
 - (viii) Mezcla de agua y fluido Tipo IV.
- (3) Hielo claro. Una capa de hielo, generalmente clara y lisa, pero con algunas bolsas de aire. Se forma en objetos expuestos, la temperatura de los cuales está en, bajo o ligeramente arriba de la temperatura de congelamiento, por el congelamiento de llovizna, gotas o lluvia engelante.

- (4) Condiciones conductivas al congelamiento de la aeronave en tierra. Niebla engelante, precipitación engelante, escarcha, lluvia o alta humedad, nieve y mezcla de lluvia y nieve.
- (5) Contaminación. En este contexto se entiende como toda forma de humedad helada o semihelada como escarcha, nieve, aguanieve (slush) o hielo.
- (6) Chequeo por contaminación. Chequeo al avión por contaminación para establecer la necesidad de deshielo.
- (7) Deshielo. El procedimiento de remover escarcha, hielo, nieve o nieve derretida (slush) del aeroplano para proporcionar superficies no contaminadas.
- (8) Fluidos para deshielo. Estos fluidos incluyen, pero no se limitan a los siguientes:
 - (i) Agua calentada;
 - (ii) Fluido Tipo I;
 - (iii) Mezcla de agua y fluido Tipo I;
 - (iv) Fluido Tipo II;
 - (v) Mezcla de agua y fluido Tipo II;
 - (vi) Fluido Tipo III;
 - (vii) Mezcla de agua y fluido Tipo III;
 - (viii) Fluido Tipo IV;
 - (ix) Mezcla de agua y fluido Tipo IV.

NOTA: Los fluidos de Deshielo normalmente se aplican calentados para asegurar su máxima eficiencia.

- (9) Deshielo/Antihielo. Es una combinación de los procedimientos de deshielo/antihielo realizados en una o dos etapas.
- (10) Sistema de Detección de Hielo en Tierra (GIDS). Sistema utilizado durante las operaciones en tierra del aeroplano para informar al personal de tierra o a la tripulación de vuelo sobre la presencia de escarcha, hielo, nieve o aguanieve (slush) en las superficies de la aeronave.
- (11) Período de Tiempo Limitante (Holdover time (HOT)). El período de tiempo estimado para el cual se espera que el fluido antihielo impida la formación de hielo o escarcha y la acumulación de nieve en las superficies tratadas de un aeroplano en tierra en las condiciones ambientales predominantes.
- (12) Menor Temperatura Operacional Utilizable (LOUT). La temperatura más baja a la cual un fluido ha sido probado y certificado como aceptable de acuerdo con las pruebas aerodinámicas aceptadas y adecuadas mientras aún mantiene una barrera del punto de congelamiento de no menos de:

10° C para el Tipo I de fluido deshielo/antihielo,

7° C para los fluidos des/antihielo Tipo II, III o IV.

- (13) Chequeo Post Tratamiento. Un chequeo externo del aeroplano después de efectuar un tratamiento de deshielo/antihielo y se hace desde un punto de observación elevado (Ej. desde el mismo equipo de deshielo) para asegurar que el aeroplano está libre de hielo, escarcha, nieve o aguanieve (slush).
- (14) Chequeo Pre-Despegue. Una evaluación, normalmente hecha desde la cabina de mando, para validar la aplicación del Período de Tiempo Limitante (Holdover time).
- (15) Chequeo Pre-Despegue por Contaminación. Un chequeo de las superficies tratadas por contaminación, hecho cuando el HOT se ha excedido o si existe alguna duda sobre la efectividad del tratamiento aplicado. Normalmente se hace desde el exterior, justo antes de comenzar la carrera de despegue.

(c) Fluidos

- (1) Fluido Tipo I. Debido a sus propiedades, los fluidos Tipo I forman una película delgada de líquido en las superficies en las que es aplicado, el cual, bajo ciertas condiciones meteorológicas, da un HOT muy limitado. Con este tipo de fluido, el incremento de la concentración del fluido en una mezcla de agua y fluido no incrementa el HOT.
- (2) Fluido Tipo II y Tipo IV tienen componentes espesantes que le permite al fluido el formar una película húmeda delgada en las superficies a las que se aplican. Generalmente estos fluidos dan un HOT más extenso que los fluidos Tipo I en condiciones similares. Con este tipo de fluidos, el HOT puede extenderse incrementando la relación de fluido en la mezcla de agua/fluido.
- (3) Fluido Tipo III. Es un fluido espeso especialmente diseñado para uso en aeroplanos con una velocidad de rotación baja.
- (4) Los fluidos utilizados para deshielo/antihielo deben ser aceptables para el operador y el fabricante de la aeronave. Estos fluidos normalmente conforman con especificaciones como SAE AMS 1424, 1428 o equivalentes. El uso de fluidos no conformados no se recomienda debido a que sus características no se conocen.

Nota: Las propiedades aerodinámicas y de antihielo de fluidos espesos se pueden degradar seriamente por almacenamiento inapropiado, tratamiento, aplicación equipo de aplicación y tiempo de almacenamiento.

(d) Comunicaciones

- (1) Antes del tratamiento de la aeronave.

Cuando la aeronave se va a tratar con la tripulación a bordo, el personal de tierra y la tripulación de vuelo deben confirmar que tipo de fluido se va a usar, el alcance del tratamiento requerido, y los procedimientos específicos del aeroplano a ser usados. Cualquier otra información requerida para la aplicación de las tablas de HOT debe intercambiarse.

(2) Código Antihielo

- (i) Los procedimientos del operador deben incluir un código antihielo, que indicará el tratamiento que el aeroplano ha recibido. Este código le dará a la tripulación de vuelo los detalles mínimos necesarios para estimar el HOT y confirmar que el aeroplano está libre de contaminación.
- (ii) Los procedimientos para el "release" del avión después del tratamiento de la aeronave deben proveer al Piloto al mando con el código antihielo.
- (iii) Ejemplo de códigos Antihielo a usarse:
 - (A) "Tipo I" a la hora de inicio- A ser usado si el tratamiento antihielo se hizo con fluido Tipo I;
 - (B) "Tipo II/100" a la hora de inicio- A ser usado si el tratamiento se hizo con fluido Tipo II no diluido;
 - (C) "Tipo II/75" a la hora de inicio- A ser usado si el tratamiento antihielo se hizo con una mezcla del 75% de fluido Tipo II y 25% de agua;
 - (D) "Tipo IV/50" a la hora de inicio- A ser usado si el tratamiento antihielo se hizo con una mezcla de 50% de fluido Tipo IV y 50% de agua.

Nota 1: Cuando una operación de 2 fases de deshielo/antihielo se ha llevado a cabo, El código antihielo estará determinado por la segunda etapa de fluido. La marca del fluido se puede incluir.

(3) Después del tratamiento

Antes de reconfigurar o mover el aeroplano, la tripulación de vuelo debe recibir la confirmación de parte del personal de tierra que todas las operaciones de deshielo/antihielo han sido completadas y que todo el personal y el equipo se han removido de la vecindad del avión.

(e) Límite de Protección (HOT)

- (1) La protección HOT se alcanza por la capa de fluido antihielo que permanece y protege las superficies del aeroplano por un período de tiempo. Con el procedimiento de una fase de deshielo/antihielo, el HOT se inicia al comienzo del procedimiento de deshielo/antihielo. En el procedimiento de 2 etapas, el HOT se inicia al comienzo de la segunda etapa (antihielo). El HOT se termina si:
 - (i) Al inicio de la carrera de despegue (debido a la fuerza aerodinámica aplicada al fluido) o
 - (ii) Cuando se empiecen a formar o acumular depósitos engelados en las superficies tratadas, indicando así la pérdida de efectividad del fluido.
- (2) La duración de la protección HOT puede variar dependiendo de la influencia de factores diferentes a los especificados en las tablas de HOT. El operador debe dar guías para tomar en cuenta factores como:

- (i) Condiciones atmosféricas, p.e. tipo y régimen de precipitación, dirección y velocidad del viento, humedad relativa y radiación solar y;
- (ii) La aeronave y sus alrededores, como ángulo de inclinación de componentes, contorno y lo áspero de la superficie, operación cercana a otras aeronaves y estructuras y equipo de tierra.
- (3) El HOT no implica que el vuelo es seguro bajo las condiciones imperantes y que este no ha sido excedido. Ciertas condiciones meteorológicas como llovizna o lluvia congelante, pueden estar fuera del marco de certificación de la aeronave.
- (4) El operador debe publicar en su Manual de Operaciones los HOT en forma de tablas o diagramas tomando en cuenta las diferentes condiciones de hielo en tierra y los diferentes tipos y concentraciones de fluidos utilizados. Sin embargo, los tiempos de protección mostrados en esas tablas deben utilizarse como guías solamente y ser utilizadas en conjunto con las listas de predespegue.
- (5) Referencia a las tablas HOT utilizables se pueden encontrar en las recomendaciones "AEA" para des/antihielo de aeronaves en tierra.
- (f) Procedimientos a utilizarse

Los procedimientos del operador asegurarán que:

- (1) Cuando las superficies del aeroplano estén contaminadas con hielo, escarcha, aguanieve (slush) o nieve, se deshielen antes del despegue, de acuerdo a las condiciones predominantes. La remoción de los contaminantes podrá hacerse con herramientas mecánicas, fluidos (incluida el agua caliente), calor infrarrojo o aire caliente, tomando en cuenta los requisitos específicos de Tipo del avión.
- (2) Debe tomarse en consideración la temperatura de la piel del ala con respecto al OAT, ya que esto puede afectar:
 - (i) La necesidad de llevar a cabo el deshielo/antihielo de la aeronave; y
 - (ii) La performance de los fluidos de des/antihielo.
- (3) Cuando hay precipitación engelante o hay riesgo de la misma, lo que contaminará las superficies a la hora del despegue, las superficies del aeroplano deben de tratarse con antihielo. Si se requieren ambos de y antihielo, el procedimiento debe hacerse con un proceso de una o dos etapas dependiendo de las condiciones, equipo disponible, fluidos disponibles y del HOT deseado. El proceso de des/antihielo de una etapa significa que ambos fluidos de deshielo y antihielo se aplican al mismo tiempo usando una mezcla de des/antihielo y agua. El proceso de dos etapas significa que el deshielo y el antihielo se aplican por separado. El aeroplano es primero deshielado utilizando agua caliente o una mezcla de fluido para deshielo/antihielo y agua. Después de completar la etapa de deshielo, una capa mezclada de fluido deshielo/antihielo y agua, o de fluido para deshielo/antihielo solamente, se esparce sobre las superficies de la aeronave. Esta segunda etapa será aplicada antes de que el fluido de la primera etapa se congele, típicamente dentro de los siguientes tres minutos y, si es necesario, área por área.

- (4) Cuando a un aeroplano se le aplica fluido antihielo y se requiere/necesita un HOT más extenso, el uso de fluidos Tipo II o Tipo IV menos diluido debe tomarse en consideración.
 - (5) Todas las restricciones relativas a la Temperatura Exterior del Aire (OAT) y de aplicación de fluido (incluyendo pero no necesariamente limitada a temperatura y presión), publicadas por el fabricante del fluido y/o fabricante del avión, deben cumplirse. Los procedimientos, limitaciones y recomendaciones para prevenir la formación de residuos del fluido deben acatarse.
 - (6) Durante condiciones conductivas a hielo en el avión en tierra o después de deshielo/antihielo, el avión no se despachará a menos que se le de un chequeo de contaminación o un chequeo posterior al tratamiento hecho por una persona calificada y entrenada. Este chequeo debe cubrir todas las superficies tratadas en el aeroplano y se debe hacer desde puntos que ofrezcan adecuada accesibilidad a estas superficies. Para asegurar que no hay hielo claro en las áreas sospechosas, podría ser necesario hacer un chequeo físico (táctil).
 - (7) Se requiere una anotación en la bitácora técnica. (Ver CCA OPS 1.915).
 - (8) El Piloto al mando monitoreará continuamente las condiciones ambientales luego del tratamiento al avión. Antes del despegue se hará un chequeo de pre-despegue, con el cual se evaluará si el HOT aplicado aún es apropiado. Este chequeo de pre-despegue incluye pero no está limitado a, factores como precipitación, viento y OAT.
 - (9) Si existe alguna duda acerca de si algún depósito puede afectar adversamente el rendimiento y/o las características de control de la aeronave, el Piloto al mando debe requerir un chequeo de pre-vuelo por contaminación a manera de verificar que las superficies de la aeronave están libres de contaminación. Métodos especiales y/o equipo podrían ser necesarios para hacer este chequeo, especialmente de noche o en condiciones meteorológicas extremadamente adversas. Si este chequeo no puede ser efectuado justo antes del despegue, se debe aplicar otro tratamiento a las superficies del avión.
 - (10) Cuando sea necesario aplicar otro tratamiento, cualquier residuo del tratamiento anterior debe removerse y un tratamiento nuevo y completo de deshielo/antihielo se aplicará.
 - (11) Cuando el Sistema de Detección de Hielo en Tierra (GIDS) se utilice para hacer un chequeo de superficies antes de y/o después del tratamiento, el uso del GIDS por personal debidamente entrenado debe ser parte del procedimiento.
- (g) Consideraciones especiales de operación
- (1) Cuando se utilice fluidos para deshielo o antihielo espesos, el operador debe considerar un proceso de 2 etapas, la primera preferiblemente con agua caliente y/o fluidos no espesos.
 - (2) La utilización de fluidos de deshielo/antihielo debe hacerse de acuerdo con la documentación del fabricante del aeroplano. Esto es particularmente cierto para fluidos espesos para asegurar que tenga suficiente desprendimiento durante el despegue.
 - (3) El operador debe cumplir con cualquier requisito(s) operacional específico del Tipo como decrementos de peso y/o incrementos en las velocidades de despegue asociados a la aplicación del fluido.

- (4) El operador debe tomar en cuenta cualquier procedimiento de manejo de vuelo (fuerza en la columna de mando, régimen y velocidad de rotación, velocidad de despegue, actitud del aeroplano, etc.) establecido por el fabricante cuando se asocie a la aplicación de fluido.
- (5) Las limitaciones o procedimientos de manejo resultantes de (3) y (4) arriba deben ser parte del alleccionamiento (briefing) de despegue de la tripulación de vuelo.
- (h) Consideraciones especiales de mantenimiento.
- (1) General. El operador debe cuidar adecuadamente los posibles efectos secundarios del uso de los fluidos. Estos efectos incluyen pero no se limitan a: residuos secos o re-hidratados, corrosión y la remoción de lubricantes.
- (2) Consideraciones especiales debido a residuos de fluidos secos.

El operador debe establecer procedimientos para prevenir y/o detectar y remover residuos de fluido seco. Si fuera necesario el operador debe establecer intervalos para inspección adecuados y basados en las recomendaciones del fabricante y/o por su propia experiencia.

- (i) Resíduos de fluidos secos.

Residuos de fluidos secos pueden ocurrir cuando las superficies han sido tratadas pero la aeronave no fue volada subsecuentemente ni estuvo bajo precipitación. El fluido entonces se secó en las superficies;

- (ii) Residuos de fluido re-hidratados.

La aplicación repetitiva de fluidos espesos de deshielo/antihielo puede llevar a la posterior formación de residuos secos en áreas aerodinámicas poco utilizadas, como cavidades y hoyos. Este residuo se puede rehidratar si está expuesto a condiciones de alta humedad, precipitación, lavado, etc., e incrementar muchas veces su volumen/tamaño original. Este residuo puede congelarse si se expone a condiciones a o por debajo de 0° C. Esto puede causar que partes móviles como elevadores, alerones y mecanismos actuadores de los flaps se inmovilicen o atasquen en vuelo.

Residuos rehidratados pueden formarse también en superficies externas, lo que puede reducir la sustentación, incrementar la resistencia y la velocidad de pérdida.

Residuos rehidratados pueden acumularse dentro de las estructuras de las superficies de control causando que se tapen los hoyos de drenaje o desbalances en los controles de vuelo.

Estos residuos pueden acumularse también en áreas escondidas; alrededor de las bisagras de los controles de vuelo, poleas, empaques, cables y en ranuras y hoyos;

- (iii) A los operadores se les recomienda fuertemente que soliciten información a los fabricantes de fluidos sobre las características de secado y rehidratación y de seleccionar productos con características optimizadas;
- (iv) Se debe obtener información adicional del fabricante de los fluidos sobre el manejo, almacenamiento, aplicación y pruebas del producto.

- (i) Entrenamiento
- (1) El operador debe establecer programas de entrenamiento iniciales y recurrentes de deshielo y antihielo (incluyendo entrenamiento en comunicación) para tripulantes de vuelo y el personal de tierra involucrado en el deshielo/antihielo.
- (2) Estos programas de entrenamiento de deshielo/antihielo deben incluir entrenamiento adicional si se introduce alguno de los siguientes:
 - (i) Un nuevo método, procedimiento y/o técnica;
 - (ii) Un nuevo tipo de fluido y/o equipo; y
 - (iii) Un nuevo tipo de aeronave.
- (j) Subcontratos (ver CCA OPS 1.035 secciones 4 y 5)

El operador debe asegurar que la compañía subcontratada cumple con los requisitos de calidad, calificación y entrenamiento conjuntamente con los requisitos respecto a:

- (1) Métodos y procedimientos de deshielo/antihielo;
- (2) Fluidos a utilizarse, incluyendo precauciones para almacenamiento y preparación para su uso;
- (3) Requisitos específicos para el aeroplano (ej. áreas que no deben rociarse, deshielo de hélice/turbinas, operación de APU, etc.);
- (4) Procedimientos de comunicación y verificación.

CCA OPS 1.346 Vuelos en condiciones actuales o previstas de hielo

(Ver RAC-OPS 1.346)

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre vuelo en condiciones de hielo.

- 1 Los procedimientos a ser establecidos por el operador deben tener en cuenta el diseño, el equipo y la configuración del avión, así como el entrenamiento que es necesario. Por estas razones, diferentes tipos de aviones operados por el mismo operador pueden requerir el desarrollo de procedimientos diferentes. En cada caso, las limitaciones aplicables serán aquellas establecidas en el Manual de Vuelo del Avión (AFM) y en otra documentación producida por el fabricante.
- 2 En lo que se refiere al Manual de Operaciones, los procedimientos que se aplican en condiciones de hielo, se establecen en el Apéndice 1 al RAC-OPS 1.1045, Parte A, apartado 8.3.8, y cuando sea necesario debe establecer una referencia cruzada con la Parte B, apartado 4.1.1 para los datos específicos de cada tipo de avión.

- 3 Contenido técnico de los procedimientos. El operador debe garantizar que los procedimientos tomen en cuenta lo siguiente;
- a RAC-OPS 1.675;
 - b Los equipos e instrumentos que deben estar operacionales para un vuelo en condiciones de hielo;
 - c Las limitaciones en condiciones de hielo en cada fase del vuelo. Estas limitaciones pueden venir impuestas por el equipo de deshielo, antihielo del avión, o por las correcciones de performance que deban realizarse;
 - d El criterio que la tripulación de vuelo debe utilizar para evaluar el efecto del hielo en las performance y/o control del avión;
 - e Los medios mediante los que la tripulación de vuelo va a detectar que el vuelo está entrando en condiciones de hielo: indicaciones visuales, o el uso de sistemas de detección de hielo del avión; y
 - f Las acciones que debe emprender la tripulación de vuelo en una situación de deterioro (que puede desarrollarse rápidamente) que puede dar lugar a efectos adversos en las performance y/o control del avión, debido a:
 - i El fallo del equipo antihielo/deshielo del avión en el control de la formación de hielo, y/o
 - ii La formación de hielo en áreas no protegidas.
- 4 Entrenamiento para despacho y vuelo en condiciones actuales o previstas de hielo.- El contenido del Manual de Operaciones, Parte D, debe reflejar el entrenamiento tanto de conversión como recurrente que deben realizar los tripulantes de vuelo, despachadores, de cabina, y cualquier otro personal de operaciones relacionados con el tema, a fin de cumplir con los procedimientos para despacho y vuelo en condiciones de hielo
- 4.1 Para la tripulación de vuelo y despachadores de vuelo el entrenamiento debe incluir:
- a Instrucciones para que a partir de informes o predicciones meteorológicos que estén disponibles antes del comienzo del vuelo o durante el vuelo, puedan reconocer los riesgos de encontrarse condiciones de hielo a lo largo de la ruta planificada, y como, en caso necesario, modificar las rutas a la salida o en vuelo; o los perfiles
 - b Instrucciones acerca de los márgenes o limitaciones operacionales o de performance;
 - c El uso en vuelo de los sistemas de detección de hielo, antihielo y deshielo, tanto en operación normal como anormal;
 - d Entrenamiento acerca de las diferentes intensidades y formas de acumulación de hielo y de las acciones que deben tomarse.
- 4.2 Para lo tripulación de cabina, el entrenamiento debe incluir:

- a Conocimiento de las condiciones que podrían dar lugar a la contaminación de las superficies; y
- b La necesidad de informar a la tripulación de vuelo de una acumulación de hielo significativo.

CCA al RAC-OPS 1.375 Administración de combustible en vuelo

- (a) La protección del combustible de reserva final tiene por objeto garantizar un aterrizaje seguro en cualquier aeródromo cuando sucesos imprevistos pueden no permitir la realización total segura de una operación con arreglo a la planificación original. En el Manual de planificación de vuelo y gestión del combustible (FPFM) (Doc. 9976) figura orientación sobre la planificación de vuelos incluyendo las circunstancias que pueden exigir nuevos análisis, ajustes o nueva planificación de la operación prevista antes del despegue o en ruta.
- (b) La declaración de COMBUSTIBLE MÍNIMO informa al ATC que todas las opciones de aeródromos previstos se han reducido a un aeródromo de aterrizaje previsto específico y que cualquier cambio respecto de la autorización existente puede resultar en un aterrizaje con menos del combustible de reserva final previsto. Esta situación no es una situación de emergencia sino una indicación de que podría producirse una situación de emergencia si hay más demora.

CCA al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.375(b) (2) Vuelo a un aeródromo aislado

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre vuelo a un aeródromo aislado.

Al aproximarse al último punto de desviación posible, el piloto al mando no debería proceder a un aeródromo aislado a menos que el combustible esperado remanente sobre el aeródromo aislado sea igual al combustible adicional calculado de acuerdo a lo requerido para el vuelo, o a menos que estén disponible dos pistas separadas en el aeródromo aislado y las condiciones meteorológicas previstas al aeródromo cumplan con las especificadas para planificación en RAC-OPS 1.297(b) (2). En estas circunstancias el piloto al mando debería proceder al alterno en ruta a menos que con la información de la que dispone en ese momento tal desviación sea poco aconsejable.

CCA OPS 1.390(a) (1) Evaluación de la radiación cósmica

(Ver RAC-OPS 1.390(a) (1))

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre evaluación de la radiación cósmica.

- 1 A fin de demostrar cumplimiento con RAC-OPS 1.390(a), el operador debe evaluar la exposición probable de los miembros de la tripulación de manera que pueda determinar si debe tomar acciones o no para cumplir con RAC-OPS 1.390(a) (2), (3), (4) y (5).
 - a La evaluación del nivel de exposición puede realizarse mediante al método descrito a continuación, o mediante otro método aceptable para la DGAC:

Altitud (en pies)	Equivalencia en Km.	Horas a latitud 60° N	Horas en el ecuador
27000	8.23	630	1330
30000	9.14	440	980
33000	10.06	320	750
36000	10.97	250	600
39000	11.89	200	490
42000	12.80	160	420
45000	13.72	140	380
48000	14.63	120	350

Nota: Esta Tabla, publicada a efectos de ilustración, está basada en el software CARI-3; y puede ser sustituida por ediciones actualizadas, siempre que estén aprobadas por la DGAC

La incertidumbre de estos valores es del orden del 20%. Se ha utilizado un factor de conversión conservativo de 0.8 para convertir dosis ambientales equivalentes en dosis efectivas

- b Las dosis de radiación cósmica varían mucho con la altitud y también con la latitud y la fase del ciclo solar. La Tabla anterior da una estimación del número de horas de vuelo a varias altitudes a las que se acumularía una dosis de 1mSv para vuelos a 60° N y al ecuador. La relación de dosis de radiación cósmica cambia lentamente con el tiempo a las altitudes utilizadas por los aviones turbo jet convencionales (p.e. hasta aproximadamente 49000 pies /15 Km.)
- c La Tabla anterior puede utilizarse para identificar circunstancias en las que es improbable que se exceda una dosis anual de 1 mSv. Si los vuelos están limitados a alturas de menos de 27000 pies (8 Km.), es improbable que se exceda dicha dosis. No son necesarios controles adicionales para los tripulantes que pueda demostrarse que no alcanzaran la dosis anual de 1 mSv.

CCA OPS 1.390(a) (2) Programación de vuelo y registros

(Ver RAC-OPS 1.390(a) (2))

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre radiación cósmica.

Cuando sea probable que los miembros de la tripulación excedan la dosis de 1 mSv por año, el operador debe, cuando sea posible, revisar sus programaciones de vuelo de forma que mantengan su exposición por debajo de 6 mSv por año. A los efectos de esta regulación los tripulantes que tengan probabilidad de exceder la exposición por encima de 6 mSv al año, son considerados altamente expuestos, y deben mantenerse registros individuales de su exposición a la radiación cósmica para todos los tripulantes afectados.

CCA OPS 1. 390(a) (3) Información a los tripulantes

(Ver RAC-OPS 1.390(a) (3))

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre radiación cósmica.

Los operadores deben explicar a sus tripulantes los riesgos laborales de la exposición a la radiación cósmica. Las mujeres tripulantes deben conocer la necesidad del control de dosis durante el embarazo, y

el operador una vez haya sido notificado de ello hará que se introduzcan las medidas necesarias para el control de dosis.

CCA OPS 1.398 Uso del sistema anticolidión de abordó (ACAS)

(Ver RAC-OPS 1.398)

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre el uso del ACAS

- 1 Tanto los procedimientos operacionales ACAS como los programas de entrenamiento establecidos por el operador deben tener en cuenta el contenido en los siguientes documentos:
 - a Anexo 10 de OACI, Volumen 4
 - b OACI Doc 8168 PANS OPS, Volumen 1
 - c OACI Doc 4444 PANS RAC, Part X, apartado 3.1.2, y
 - d OACI, material de guía "ACAS Performance – Based Training Objectives (publicado como Anexo E en carta dirigida a los Estados: AN 7/1.3.7.2-97/77.)

CCA OPS 1.400 Condiciones de Aproximación y Aterrizaje

(Ver RAC-OPS 1.400)

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre la determinación de la distancia de aterrizaje.

La determinación en vuelo de la distancia de aterrizaje debería basarse en el último informe disponible, preferiblemente no más de 30 minutos antes de la hora estimada de aterrizaje.

CCA OPS 1.420 Informe de sucesos relacionados con mercancías peligrosas

(Ver RAC-OPS 1.420 (d) (4))

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre mercancías peligrosas.

- 1 Para asistir a los servicios de tierra en la preparación del aterrizaje de un avión en una situación de emergencia, es esencial que se transmita a la Unidad apropiada ATS la información exacta y adecuada acerca de las mercancías peligrosas a bordo. Cuando sea posible esta información debe incluir el nombre del expedidor, números UN/ID, la clase/división, y para la Clase 1 el grupo de compatibilidad, cualquier riesgo secundario identificado, la cantidad y la ubicación a bordo del avión.
- 2 Cuando no se considere posible proporcionar toda la información descrita en el apartado 1 anterior, al menos debe darse la información más importante tal como números UN/ID, clase/división, y cantidad.

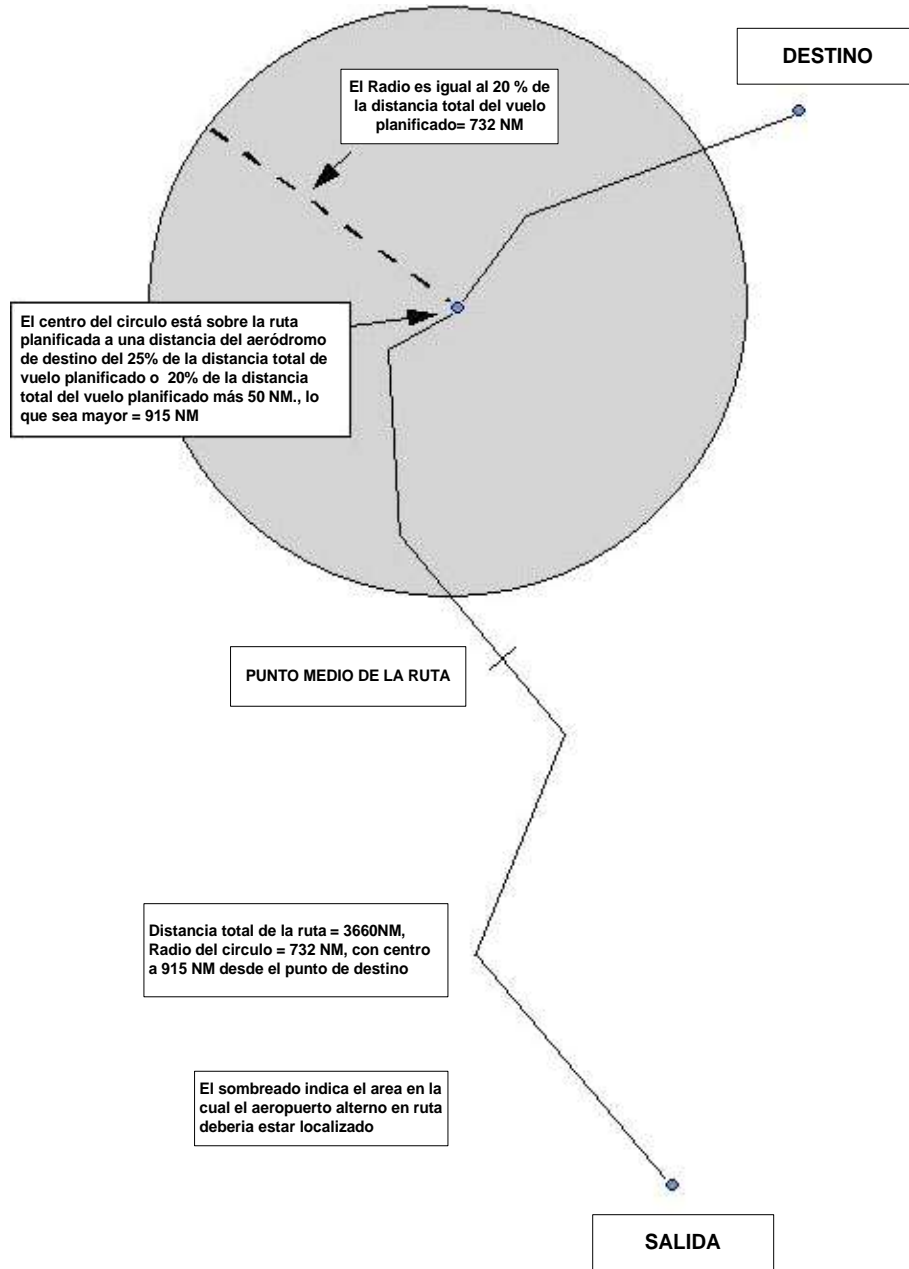
Apéndice 1 a CCA OPS 1. 245 (a) (2) SUMINISTRO DE ENERGÍA PARA SERVICIOS ESENCIALES

- (1) Cada una de las tres fuentes de energía eléctrica referidas en el subpárrafo 2b del CA OPS 1.245 (a) (2) debe ser capaz de proporcionar energía a los servicios esenciales, que normalmente incluyen:
 - a. Instrumentos para la tripulación de vuelo incluyendo, como mínimo, información de actitud, rumbo, velocidad y altitud.
 - b. Calentamiento apropiado del pitot
 - c. Capacidad de navegación adecuada
 - d. Capacidad de radiocomunicación e intercomunicación adecuada
 - e. Iluminación de cabina de vuelo, instrumentos y de emergencia adecuada
 - f. Controles de vuelo adecuados
 - g. Controles de motor, y capacidad de reencendido con tipo de combustible crítico y el avión inicialmente a la máxima altitud de reencendido, adecuados
 - h. Instrumentación de motor adecuada
 - i. Adecuada capacidad del sistema de suministro de combustible, incluyendo las funciones de las booster y transfer que puedan ser necesarias para la operación extendida con uno o dos motores
 - j. Indicaciones, avisos y alarmas que sean requeridas para la continuación de un vuelo seguro y aterrizaje
 - k. Protección de fuego (motores y APU)
 - l. Protección contra hielo adecuada incluyendo antihielo de parabrisas, y
 - m. Controles adecuados en la cabina de vuelo y pasajeros incluyendo calefacción y presurización.

- (2) El equipo (incluyendo aviónica) necesario para tiempos de desviación extendidos debe tener la capacidad de operar de manera aceptable después de fallos en el sistema de refrigeración o sistemas de energía eléctrica.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Apéndice 1 a CCA OPS 1.295 Política de Combustible: Localización de alternativo en ruta



INDICE

SUBPARTE E – OPERACIONES TODO TIEMPO	1
CCA OPS 1.430 Documentos que contienen información relacionada con las operaciones de todo tiempo	1
CCA OPS 1.430(b) (4) Efectos sobre los mínimos de aterrizaje de fallas temporales o degradaciones de los equipos terrestres.....	1
CCA OPS 1.430(d) VISUALIZADOR DE “CABEZA ALTA” (HUD), VISUALIZADORES EQUIVALENTES Y SISTEMAS DE VISIÓN	3
CCA OPS 1.435 VISUALIZADORES DE “CABEZA ALTA” (HUD) Y SISTEMAS DE VISIÓN MEJORADA (EVS)	17
CCA OPS al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.430 Mínimos de Operación de Aeródromo	22
CCA al Apéndice 1 de RAC-OPS 1.430, (d) y (e) Establecimiento de RVR mínimos para Operaciones de Categoría II y III	22
CCA OPS al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.430, (e) (5) – Tabla 7 Acciones de la tripulación en el caso de falla del piloto automático en o por debajo de la altura de decisión, en operaciones de CAT III con sistemas pasivos ante fallas	25
CCA OPS al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.430, (f) Maniobras Visuales (Circulando).....	26
CCA al Apéndice 1 al RAC-OPS 1.440 Demostraciones Operacionales.....	28
CCA al Apéndice 1 de RAC-OPS 1.440, (b) Criterios para una aproximación y aterrizaje automático satisfactorio de CAT II / III	29
CCA al Apéndice del RAC-OPS 1.450 (g) (1) Operaciones de Baja Visibilidad - Entrenamiento y Calificaciones.....	30

Intencionalmente en blanco



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE E – OPERACIONES TODO TIEMPO

CCA OPS 1.430 Documentos que contienen información relacionada con las operaciones de todo tiempo

(Ver RAC-OPS 1.430)

- 1 El objetivo de esta CCA es suministrar a los operadores con una lista de documentos relacionados con AWO.
 - a OACI Anexo 2/ Reglas del aire;
 - b OACI Anexo 6/Operación de la Aeronave, Parte 1;
 - c OACI Anexo 10/Telecomunicaciones Vol.1;
 - d OACI Anexo 14/Aeródromos Vol.1;
 - e OACI Doc. 8186/PANS-OPS Operaciones de la Aeronave
 - f OACI Doc-9365/Manual AWO;
 - g OACI Doc. 9476/ Manual SMGCS (Guía de Movimiento de Superficie y Sistemas de Control);
 - h OACI Doc. 9157/Manual de Diseño de Aeródromo
 - i OACI Doc. 9328/ Manual para evaluación RVR

CCA OPS 1.430(b) (4) Efectos sobre los mínimos de aterrizaje de fallas temporales o degradaciones de los equipos terrestres.

(Ver RAC-OPS 1.430(b) (4))

1 Introducción

1.1 Esta CCA proporciona instrucciones para las tripulaciones de vuelo sobre los efectos en los mínimos de aterrizaje de fallas o degradaciones de los equipos de tierra.

1.2 Se espera que se instalen y mantengan las instalaciones de los aeródromos en cumplimiento con las normas que se indican en los Anexos 10 y 14 de OACI. Se espera que cualquier deficiencia se repare sin demoras innecesarias.

2 General. Se prevé que estas instrucciones se utilicen tanto en el pre vuelo como durante el vuelo. Sin embargo no se espera que el piloto al mando consulte las mencionadas instrucciones después de haber pasado la radiobaliza exterior o posición equivalente. Si se anuncian las fallas de las radio ayudas de tierra en ese momento tan tardío, se podría continuar la aproximación a juicio del piloto al mando. Sin embargo, si se anuncian las fallas con anterioridad a esos puntos, se debería considerar su efecto en la aproximación de acuerdo con lo establecido en las Tablas 1A y 1B siguientes, y la aproximación podría abandonarse.

3 Operaciones sin Altura de Decisión (DH)

3.1 Los operadores deberían garantizar que, para los aviones autorizados para llevar a cabo operaciones sin DH con las menores limitaciones de RVR, se aplicará lo siguiente además de lo contenido en las Tablas 1A y 1B:

- i. RVR. Al menos se debe disponer de un valor de RVR en el aeródromo.;
- ii. Luces de pista
 - a Sin luces de borde de pista, o sin luces de eje.- (Día: RVR 200m); (Noche: No permitido);
 - b Sin luces de TDZ – (Sin restricciones);
 - c Sin alimentación de reserva para las luces de pista.- (Día: RVR 200 m); (Noche: No permitido).
- 4 Condiciones aplicables a las Tablas 1Ay 1B
 - i. No son aceptables fallas múltiples de las luces de pista distintos de las que se indican en la Tabla 1B.
 - ii. Se tratan individualmente las deficiencias de las luces de aproximación y de pista.
 - iii. Operaciones de Categoría II o III. No se permite una combinación de deficiencias en las luces de pista y los equipos de evaluación del RVR.
 - iv. Fallas distintas a las del ILS sólo afectan al RVR y no a la DH.

TABLA 1 A- Equipos con fallas o degradados – Efectos en los mínimos de aterrizaje

EQUIPOS CON FALLAS O DEGRADADOS	EFECTOS SOBRE LOS MINIMOS DE ATERRIZAJE				
	CAT III B (Nota 1)	CAT III A	CAT II	CAT I	DE NO PRECISION
Transmisor ILS de reserva	No se permite		Ningún efecto		
Radiobaliza exterior	Ningún efecto si se sustituye por posición equivalente publicada				No aplica
Radiobaliza intermedia	Ningún efecto				Ningún efecto salvo si se usa como MAPT
Sistema de evaluación del RVR de la Zona de Toma de Contacto	Se puede sustituir provisionalmente por RVR del punto medio si está aprobado por el Estado del aeródromo. Se podrá reportar el RVR por observación humanas.			Ningún efecto	
RVR del Punto Medio o Punto Final	Ningún efecto				
Anemómetro para R/W en uso	Ningún efecto si hay otra fuente disponible en tierra				
Medidor de Techo de Nubes	Ningún efecto				

Nota 1: Para las operaciones Cat III B sin DH, véase también en el párrafo 3 anterior.

TABLA 1B - Equipos con fallas o degradados – Efectos en los mínimos de aterrizaje

EQUIPOS CON FALLAS O DEGRADADOS	EFECTOS SOBRE LOS MINIMOS DE ATERRIZAJE				
	CAT III B(Nota 1)	CAT III A	CAT II	CAT I	DE NO PRECISION
Luces de aproximación	NO SE PERMITE para operaciones con DH mayor a 50 pies		NO PERMITE SE	Mínimos como si no hubiera instalaciones.	
Luces de aproximación salvo los últimos 210 m	Ningún efecto		NO PERMITE SE	Mínimos como si no hubiera instalaciones.	
Luces de aproximación salvo los últimos 420 m	Ningún efecto			Mínimos como para instalaciones intermedias	
Alimentación de reserva para luces de aproximación	Ningún efecto			Ningún efecto	
Sistema completo de luces de pista	NO SE PERMITE			Día: Mínimos como si no hubiera instalaciones. Noche: NO SE PERMITE	
Luces de borde de pista	Sólo de día; Noche: NO SE PERMITE				
Luces de eje de pista	Día: RVR 300 m Noche: NO SE PERMITE		Día: RVR 300 m Noche:550 m	Ningún efecto	
Distancia entre luces de eje de pista aumentada a 30 m	RVR 150 m	Ningún efecto			
Luces de la zona de Toma de Contacto	Día: RVR 200 m Noche:300 m	Día: RVR 300 m Noche:550 m		Ningún efecto	
Alimentación de reserva para luces de pista	NO SE PERMITE			Ningún efecto	
Sistema de luces de calle de rodaje	Ningún efecto-excepto demoras debidas a la tasa reducida de movimientos				

CCA OPS 1.430(d) VISUALIZADOR DE “CABEZA ALTA” (HUD), VISUALIZADORES EQUIVALENTES Y SISTEMAS DE VISIÓN

Introducción

En esta CCA se proporciona orientación sobre HUD y sistemas de visión certificados destinados a uso operacional en aeronaves de la navegación aérea internacional. Los HUD, sistemas de visión y sistemas híbridos pueden instalarse y utilizarse para proporcionar orientación, mejorar la toma de conciencia de la situación u obtener un crédito operacional estableciendo mínimos por debajo de los mínimos de utilización de aeródromo, para fines de prohibición de aproximaciones, o reduciendo los requisitos de visibilidad así como exigiendo menos instalaciones terrestres porque éstas serían compensadas por capacidades de a bordo. Los HUD y sistemas de visión pueden instalarse en forma separada o conjunta como parte de un sistema híbrido. Todo crédito operacional que se obtuviera de su uso exige la aprobación de la Autoridad.

Nota 1.— "Sistemas de visión" es un término genérico que se refiere a sistemas actuales dirigidos a proporcionar imágenes, es decir, sistemas de visión mejorada (EVS), sistemas de visión sintética (SVS) y sistemas de visión combinados (CVS).

Nota 2.— Los créditos operacionales sólo pueden otorgarse dentro de los límites de la aprobación de diseño.

Nota 3.— Actualmente, los créditos operacionales se han otorgado solamente a sistemas de visión que contienen un sensor de imágenes que proporciona en el HUD una imagen en tiempo real de la escena externa real.

1. HUD y visualizadores equivalentes

1.1 Generalidades

1.1.1 Un HUD presenta información de vuelo en el campo visual frontal externo del piloto sin restringir significativamente la vista hacia el exterior.

1.1.2 En un HUD puede presentarse una variedad de información de vuelo, dependiendo de la operación de vuelo prevista, las condiciones del vuelo, las capacidades de los sistemas y la aprobación operacional. Un HUD puede incluir, entre otros, los elementos siguientes:

- (a) velocidad aerodinámica;
- (b) altitud;
- (c) rumbo;
- (d) velocidad vertical;
- (e) ángulo de ataque;
- (f) trayectoria de vuelo o vector de velocidad;
- (g) actitud con referencias a inclinación lateral y cabeceo;
- (h) curso y trayectoria de planeo con indicaciones de desviación;
- (i) indicaciones de estado (p. ej., sensor de navegación, piloto automático, director de vuelo); y
- (j) presentaciones de alertas y advertencias (p. ej., ACAS, cizalladura del viento, advertencia de la proximidad del terreno).

1.2 Aplicaciones operacionales

1.2.1 Las operaciones de vuelo con un HUD pueden mejorar la toma de conciencia de la situación combinando la información de vuelo de las pantallas observables bajando la cabeza y la visión externa para proporcionar a los pilotos un conocimiento más inmediato de los parámetros de vuelo pertinentes en la información sobre la situación mientras observan continuamente la escena exterior. Esta mejor conciencia de la situación también puede reducir los errores en las operaciones de vuelo y mejorar la capacidad de los pilotos para la transición entre referencias instrumentales y visuales a medida que cambian las condiciones meteorológicas. Las aplicaciones de las operaciones de vuelo pueden comprender lo siguiente:

- (a) mejor toma de conciencia de la situación durante todas las operaciones de vuelo, pero especialmente durante el rodaje, el despegue, la aproximación y el aterrizaje;
- (b) reducción del error técnico de vuelo durante el despegue, la aproximación y el aterrizaje; y

(c) mejoras de la performance debido a la predicción precisa del área de toma de contacto, toma de conciencia/aviso de golpes de cola y rápido reconocimiento de actitudes anormales y pronto restablecimiento.

1.2.2 Un HUD puede utilizarse para los fines siguientes:

(a) complementar la instrumentación convencional del puesto de pilotaje en la realización de una tarea u operación particulares. Los instrumentos principales del puesto de pilotaje siguen siendo el medio principal para controlar o maniobrar manualmente la aeronave; y

(b) como visualización de vuelo principal:

(1) el piloto puede utilizar la información presentada por el HUD en vez de observar las pantallas bajando la cabeza. La aprobación operacional del HUD para este uso permite al piloto controlar la aeronave tomando como referencia la información del HUD para operaciones en tierra o en vuelo aprobadas; y

(2) la información presentada por el HUD puede utilizarse como medio para lograr una performance adicional de navegación o de mando. La información requerida se visualiza en el HUD. Puede aprobarse un crédito operacional, en forma de mínimos más reducidos, para los HUD utilizados con esta finalidad para una determinada aeronave o sistema de mando automático de vuelo. También pueden permitirse créditos adicionales al realizar operaciones HUD en situaciones en que normalmente se utilizarían otros sistemas automáticos.

1.2.3 Un HUD, como sistema único e independiente, puede aplicarse a operaciones con visibilidad o RVR reducidos o para sustituir algunas partes de las instalaciones terrestres como la zona de toma de contacto o las luces de eje de pista. En el Manual de operaciones todo tiempo (Doc. 9365) figuran ejemplos y referencias a publicaciones a este respecto.

1.2.4 Un visualizador equivalente a un HUD tiene por lo menos las características siguientes: una presentación de "cabeza alta" que no exige transición a la atención visual desde la posición "cabeza baja" a la "cabeza alta"; visualizaciones de imágenes obtenidas de sensores que se ajustan a la visión externa de los pilotos; permite la visualización simultánea de las imágenes de sensores EVS, simbología de vuelo de aeronave requerida y visión exterior, así como características y dinámica de la visualización adecuadas al control manual de la aeronave. Antes de utilizarse estos sistemas, deben obtenerse las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad y operacional.

1.3 Instrucción en HUD

1.3.1 La Autoridad debería establecer, controlar y aprobar los requisitos de instrucción. Los requisitos de instrucción deberían incluir condiciones de experiencia reciente si el Estado determina que los requisitos son significativamente distintos de aquellos aplicables al uso de instrumentos convencionales observables bajando la cabeza.

1.3.2 La instrucción HUD debería abordar todas las operaciones de vuelo para las que el HUD está diseñado y operacionalmente aprobado. Para algunos elementos de instrucción pueden requerirse ajustes dependiendo de si la aeronave tiene una instalación HUD sencilla o doble. La instrucción debería incluir los procedimientos de contingencia necesarios en caso de que la presentación del visualizador de "cabeza

alta" se degrade o falle. La instrucción relativa al HUD debería incluir los siguientes elementos, según se apliquen al uso proyectado:

- (a) plena comprensión del HUD, sus conceptos de trayectoria de vuelo y gestión de la energía y su simbología. Esto debería incluir operaciones durante sucesos críticos del vuelo (p. ej., avisos de tránsito/de resolución del ACAS, recuperación del control de la aeronave y restablecimiento en caso de cizalladura del viento, falla de motor o de sistemas);
- (b) limitaciones y procedimientos normales del HUD, comprendidas las verificaciones de mantenimiento y operacionales que se realizan para garantizar el funcionamiento normal del sistema antes de su uso. Estas verificaciones comprenden el ajuste del asiento del piloto para alcanzar y mantener los ángulos de visión apropiados y la verificación de los modos de operación del HUD;
- (c) uso del HUD durante operaciones con escasa visibilidad, incluyendo rodaje, despegue, y aproximación y aterrizaje por instrumentos en condiciones diurnas y nocturnas. Esta instrucción debería comprender la transición de operaciones en las que se necesita bajar la cabeza a operaciones con la cabeza alta y viceversa;
- (d) modos de falla del HUD y efecto de los modos de falla o de las limitaciones en la actuación de la tripulación;
- (e) procedimientos de coordinación, supervisión y anuncios verbales de la tripulación para instalaciones HUD sencillas con vigilancia bajando la cabeza por el piloto que no cuenta con HUD y vigilancia con la cabeza alta por el piloto equipado con HUD;
- (f) procedimientos de coordinación, supervisión y anuncios verbales de la tripulación para instalaciones HUD doble con uso de HUD por el piloto al mando de la aeronave y con vigilancia ya sea con cabeza alta o bajando la cabeza por el otro piloto;
- (g) consideración de la posibilidad de que se pierda conciencia de la situación debido a la "visión de túnel" (también conocida como efecto túnel cognitivo o efecto túnel de la atención);
- (h) todo efecto que las condiciones meteorológicas, como techos de nubes bajos y visibilidad escasa, puedan tener en la actuación del HUD; y
- (i) requisitos de aeronavegabilidad del HUD.

2. Sistemas de visión

2.1 Generalidades

2.1.1 Los sistemas de visión pueden presentar imágenes electrónicas en tiempo real de la escena exterior real obtenidas mediante el uso de sensores de imágenes (EVS) o presentar imágenes sintéticas, obtenidas de los sistemas de aviónica de a bordo (SVS). Los sistemas de visión también pueden ser una combinación de estos dos sistemas o sistemas de visión combinados (CVS). Estos sistemas pueden presentar imágenes electrónicas en tiempo real de la escena exterior utilizando el componente EVS del

sistema. Sin embargo, la fusión de EVS y SVS en un CVS depende del propósito de la función (por ejemplo, si se tiene o no la intención de lograr un crédito operacional).

2.1.2 La información de los sistemas de visión puede presentarse en un visualizador de "cabeza alta" o "cabeza baja". Cuando se presentan imágenes de visión mejorada en el HUD, éstas deben mostrarse en el campo visual frontal exterior del piloto sin restringir considerablemente dicha visión externa.

2.1.3 Las determinaciones de la posición mejorada y la guía proporcionadas por el SVS pueden significar una seguridad operacional adicional para todas las etapas de vuelo especialmente en las operaciones de rodaje, despegue, aproximación y aterrizaje.

2.1.4 Las luces de los diodos electroluminiscentes (LED) pueden no resultar visibles para los sistemas de visión basados en infrarrojo debido al hecho de que no son incandescentes y no tienen una firma térmica significativa. Los operadores de estos sistemas de visión deberán adquirir información sobre los programas de implantación de LED en los aeródromos en que trabajan.

2.2 Aplicaciones operacionales

2.2.1 Las operaciones de vuelo con sensores de imágenes de visión mejorada permiten al piloto ver las imágenes de la escena exterior que quedan ocultas por la oscuridad u otras restricciones de visibilidad. Cuando la escena exterior está parcialmente oculta, las imágenes de visión mejorada pueden permitir al piloto adquirir una imagen de la escena exterior más rápidamente que con visión natural o sin ayudas. La mejor adquisición de una imagen de la escena exterior puede mejorar la toma de conciencia de la situación.

2.2.2 Las imágenes del sistema de visión también pueden permitir a los pilotos detectar el terreno o las obstrucciones en la pista o las calles de rodaje. Una imagen del sistema de visión también puede proporcionar indicaciones visuales que permitan alinearse más tempranamente con la pista y efectuar una aproximación más estabilizada.

2.2.3 La presentación combinada de performance de la aeronave, guía e imágenes pueden permitir al piloto mantener una aproximación más estabilizada y una fácil transición de las referencias visuales mejoradas a las referencias visuales naturales.

2.3 Instrucción en sistemas de visión

2.3.1 La Autoridad debería establecer, controlar y aprobar los requisitos de instrucción. Deberían incluirse requisitos de experiencia reciente si la Autoridad determina que son significativamente distintos de los requisitos establecidos para el uso de un HUD sin imágenes de visión mejorada o de instrumentos convencionales observables bajando la cabeza.

2.3.2 La instrucción debería considerar todas las operaciones de vuelo para las cuales está aprobada la presentación visual mejorada. Esta instrucción debería incluir los procedimientos de contingencia que se requieren en caso de que se degrade o falle el sistema. La instrucción para tomar conciencia de la situación no debería interferir con otras operaciones necesarias.

La instrucción para obtener créditos operacionales debería exigir también capacitación para el HUD respectivo que se utiliza para presentar las imágenes visuales mejoradas. La instrucción debería incluir los siguientes elementos, según se apliquen al uso proyectado:

- (a) plena comprensión de las características y restricciones operacionales del sistema;
- (b) procedimientos, controles, modos y ajustes normales del sistema (p. ej., teoría de sensores incluyendo energía radiante comparada con la energía térmica e imágenes resultantes);
- (c) limitaciones operacionales, procedimientos, controles, modos y ajustes normales del sistema;
- (d) limitaciones;
- (e) requisitos de aeronavegabilidad;
- (f) presentación de sistemas de visión durante operaciones con baja visibilidad, incluidos el rodaje, despegue y aproximación y aterrizaje por instrumentos; uso del sistema para procedimientos de aproximación por instrumentos en condiciones diurnas y nocturnas;
- (g) modos de falla y efecto de los modos de falla o las limitaciones respecto de la actuación de la tripulación, en particular en operaciones con dos pilotos;
- (h) procedimientos de coordinación y supervisión de la tripulación y responsabilidades del piloto respecto de los anuncios verbales;
- (i) transición de imágenes mejoradas a condiciones visuales durante la adquisición visual de la pista;
- (j) aterrizaje interrumpido: con pérdida de indicaciones visuales del área de aterrizaje, de la zona de toma de contacto o de la zona de recorrido en tierra;
- (k) todo efecto que las condiciones meteorológicas, como techos de nube bajos y visibilidad escasa, puedan tener en la actuación del sistema de visión; y
- (l) efectos de la iluminación del aeródromo que utiliza luces LED.

2.4 Conceptos operacionales

2.4.1 Las operaciones de aproximación por instrumentos que involucran el uso de sistemas de visión comprenden la fase por instrumentos y la fase visual. La fase por instrumentos finaliza en la MDA/H o DA/H publicadas a menos que se inicie una aproximación frustrada. La aproximación continua al aterrizaje desde MDA/H o DA/H se realizará utilizando referencias visuales. Las referencias visuales se obtendrán utilizando un EVS o un CVS, la visión natural o una combinación de ambos.

2.4.2 Descendiendo hasta una altura definida, normalmente 30 m (100 ft), las referencias visuales se obtendrán mediante el sistema de visión. Por debajo de esta altura las referencias visuales deberían basarse solamente en la visión natural. En las aplicaciones más avanzadas, se prevé que el sistema de visión pueda utilizarse hasta el punto de toma de contacto sin el requisito de la adquisición de referencias visuales mediante visión natural. El uso de EVS o CVS no cambia la clasificación de un procedimiento de aproximación por instrumentos, dado que la DA/H permanece sin cambios y las maniobras por debajo de dicha altura se realizan mediante referencias visuales obtenidas por medio de un EVS o CVS.

2.4.3 Además del crédito operacional que puede proporcionar el EVS/CVS, estos sistemas pueden también presentar una ventaja operacional y de seguridad mediante una mejor toma de conciencia de la situación, una adquisición más temprana de las referencias visuales y una más fácil transición a las referencias por visión natural. Estas ventajas son más destacadas para las operaciones de aproximación de tipo A que para las de tipo B.

2.5 Referencias visuales

2.5.1 Las referencias visuales requeridas no cambian debido al uso de EVS o CVS, pero pueden adquirirse mediante cualquiera de esos sistemas de visión hasta una cierta altura durante la aproximación (véase la Figura I-1).

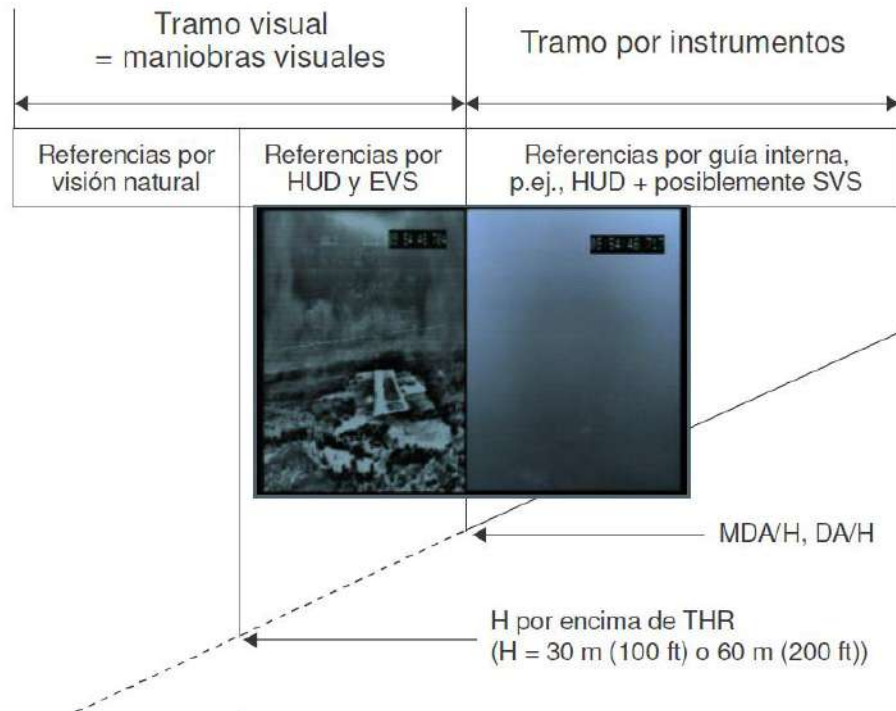


Figura I-1. Operaciones EVS — transición desde las referencias por instrumentos a las referencias visuales

2.5.2 En las regiones que han elaborado requisitos para operaciones con sistemas de visión, las referencias visuales se indican en la Tabla I-1.

Tabla I-1. Ejemplos de créditos operacionales

OPERACIONES POR DEBAJO DE DA/DH O MDA/MDH	
Ejemplo 1	Ejemplo 2
<p>Para los procedimientos dirigidos a apoyar operaciones de tipo A, las siguientes referencias visuales para la pista prevista deben ser claramente visibles e identificables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • el sistema de iluminación de aproximación; o • el umbral de la pista, identificado por lo menos mediante uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> — el inicio de la superficie de aterrizaje de la pista; — las luces de umbral; o — las luces identificadoras de extremo de pista; y • la zona de toma de contacto, identificada mediante por lo menos uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> — la superficie de aterrizaje de la zona de toma de contacto de la pista; — luces de zona de toma de contacto; — señales de zona de toma de contacto; o — luces de pista. 	<p>Para los procedimientos dirigidos a apoyar operaciones CAT I de tipo A y tipo B 3D, las siguientes referencias visuales deberían presentarse al piloto en la imagen EVS y resultar identificables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elementos del sistema de iluminación de aproximación; o • el umbral de la pista, identificado por lo menos mediante uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> — el inicio de la superficie de aterrizaje de la pista; — las luces de umbral; — las luces identificadoras de umbral; o • la zona de toma de contacto, identificada mediante por lo menos uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> — la superficie de aterrizaje de la zona de toma de contacto de la pista; — luces de zona de toma de contacto; — señales de zona de toma de contacto; o — luces de pista.
Operaciones por debajo de 60 m (200 ft) sobre la elevación de la zona de toma de contacto	Operaciones por debajo de 60 m (200 ft) sobre la elevación del umbral
No se aplican requisitos adicionales a los 60 m (200 ft).	Para los procedimientos dirigidos a apoyar operaciones de tipo A 3D, las referencias visuales son las mismas que las especificadas más abajo para las operaciones de CAT I tipo B.
Operaciones por debajo de 30 m (100 ft) sobre la elevación de la zona de toma de contacto	Operaciones por debajo de 30 m (100 ft) sobre la elevación del umbral
<p>La visibilidad debe ser suficiente para que los elementos siguientes resulten claramente visibles e identificables para el piloto sin basarse en el EVS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • las luces o señales del umbral; o • las luces o señales de la zona de toma de contacto. 	<p>Para los procedimientos dirigidos a apoyar operaciones CAT II del tipo B, por lo menos una de las referencias visuales especificadas a continuación debería resultar claramente visibles e identificables por el piloto sin basarse en el EVS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • las luces o señales del umbral; o • las luces o señales de la zona de toma de contacto.

3. Sistemas híbridos

3.1 Un sistema híbrido significa genéricamente que se han combinado dos o más sistemas. El sistema híbrido normalmente tiene una mejor actuación que la de cada sistema componente, que a su vez pueden merecer créditos operacionales. Los sistemas de visión constituyen normalmente parte de un sistema híbrido, p. ej., el EVS se combina por lo general con un HUD. La inclusión de más componentes en el sistema híbrido mejora normalmente la actuación del sistema.

3.2 En la Tabla I-2 se muestran unos ejemplos de componentes de sistema híbrido. Toda combinación de los sistemas indicados puede constituir un sistema híbrido. El grado de crédito operacional que puede otorgarse a un sistema híbrido depende de su actuación (exactitud, integridad y disponibilidad) evaluada y determinada mediante el proceso de certificación y aprobación operacional.

Tabla I-2. Ejemplos de los componentes del sistema híbrido

Sistemas basados en sensores de imágenes	Sistemas basados en sensores de imágenes
EVS • Sensores infrarrojos pasivos • Sensores infrarrojos activos • Radiómetro de onda milimétrica pasivo • Radar de onda milimétrica activo	SVS
	Sistemas de vuelo automático, computadoras de mando de vuelo, sistemas de aterrizaje automáticos
	Sistemas para determinación de la posición
CVS (donde el componente EVS indicado anteriormente puede obtener crédito operacional)	CVS (componente SVS)
	HUD, visualización equivalente
	ILS, GNSS

4. Créditos operacionales

4.1 Las mínimas de operación de aeródromo se expresan en términos de visibilidad mínima/RVR y de MDA/H o de DA/H. Con relación al crédito operacional, esto significa que los requisitos de visibilidad/RVR, establecidos en el procedimiento de aproximación por instrumentos, pueden reducirse o satisfacerse para aeronaves equipadas con sistemas de visión aprobados convenientemente, como los EVS. Es posible justificar el otorgamiento de créditos operacionales cuando las aeronaves se encuentran mejor equipadas respecto de lo que se consideró originalmente al diseñar el procedimiento de aproximación por instrumentos o cuando las ayudas visuales en la pista consideradas en el diseño del procedimiento no están disponibles, pero pueden compensarse por medio de equipo de a bordo.

4.2 Los créditos relacionados con la visibilidad/RVR pueden concederse aplicando por lo menos tres criterios. El primero es reducir el RVR requerido que permitirá que las aeronaves sigan la aproximación más allá del punto de prohibición de aproximación con un RVR notificado menor que el que se estableció para el procedimiento de aproximación. Cuando se prescribe una visibilidad mínima, puede aplicarse un segundo criterio para conceder un crédito operacional. En este caso, la visibilidad mínima requerida se mantiene inalterada; sin embargo, se satisface por medio del equipo de a bordo, normalmente un EVS. El resultado en estos dos casos es que se permiten las operaciones en condiciones meteorológicas en las que de otro modo no serían posibles. Un tercer criterio para ofrecer crédito operacional es permitir operaciones en una visibilidad/RVR que no sea menor que las establecidas para el procedimiento de

aproximación, pero que las operaciones de aproximación se realicen con menos instalaciones en tierra. Un ejemplo de esto último es permitir la ejecución de operaciones de Categoría II sin luces de zona de toma de contacto y/o de eje, que se compensan por medio de equipo adicional de a bordo, por ejemplo, un HUD.

4.3 Otorgar créditos operacionales no afecta a la clasificación de un procedimiento de aproximación por instrumentos, ya que, según se describe en la RAC 1.430(e), los procedimientos de aproximación por instrumentos están concebidos para apoyar una operación de aproximación por instrumentos determinada (a saber, tipo, categoría). Sin embargo, es posible que en el diseño de esos procedimientos no se tenga en cuenta el equipo de a bordo que puede compensar las instalaciones en tierra.

4.4 Para proporcionar servicio óptimo, el ATS deberá estar informado de las capacidades de las aeronaves mejor equipadas, p. ej., cuál es el RVR mínimo requerido.

4.5 Además del crédito operacional que un HUD, los sistemas de visión y los sistemas híbridos pueden proporcionar, estos sistemas también presentarán una ventaja operacional y de seguridad mediante una mejor toma de conciencia de la situación, adquisición más temprana de las referencias visuales y más fácil transición a las referencias por visión natural. Estas ventajas son más pronunciadas para las operaciones de aproximación de tipo A 3D que para las de tipo B.

5. Procedimientos operacionales

5.1 No está prohibido utilizar sistemas de visión en relación al vuelo en circuito. No obstante, debido a la disposición del sistema de visión y al carácter del procedimiento de vuelo en circuito, las referencias visuales fundamentales pueden obtenerse solamente mediante visión natural, y no es posible otorgar créditos operacionales para los sistemas de visión existentes. El sistema de visión puede proporcionar una mayor toma de conciencia en la situación.

5.2 Los procedimientos operacionales relacionados con el uso de un HUD, sistemas de visión y sistemas híbridos deberían incluirse en el manual de operaciones. Las instrucciones del manual de operaciones deberían incluir:

a) toda limitación impuesta por las aprobaciones de aeronavegabilidad u operacionales;

b) la forma en que los créditos operacionales afectan a los elementos siguientes:

(1) planificación de vuelo con respecto a los aeródromos de destino y de alternativa;

(2) operaciones en tierra;

(3) ejecución del vuelo, p. ej., prohibición de aproximación y visibilidad mínima;

(4) gestión de recursos de tripulación que tiene en cuenta la configuración y el equipo, p. ej., los pilotos pueden tener diferentes equipos de presentación;

(5) procedimientos operacionales normalizados, p. ej., uso de sistemas de vuelo automáticos, llamadas o anuncios que pueden ser específicos del sistema de visión o del sistema híbrido, criterios para la aproximación estabilizada;

(6) planes de vuelo y radiocomunicaciones de ATS.

6. Aprobaciones

6.1 Generalidades

6.1.1 Un operador que desee realizar operaciones con un HUD o visualizador equivalente, sistema de visión o sistema híbrido deberá obtener ciertas aprobaciones. La medida de las aprobaciones dependerá de la operación prevista y de la complejidad del equipo.

6.1.2 Es posible utilizar imágenes de visión mejorada para tomar más conciencia de la situación sin una aprobación operacional específica. Sin embargo, es necesario especificar en el manual de operaciones los procedimientos normales de operación para estos tipos de operaciones. En este tipo de utilización pueden incluirse, como ejemplo, un EVS o un SVS en presentaciones observables bajando la cabeza que se utilizan únicamente para tomar conciencia del área alrededor de la aeronave en operaciones en tierra cuando la presentación visual no está en el campo visual principal del piloto. Para mejorar la conciencia situacional, los procedimientos de instalación y de utilización deben garantizar que el funcionamiento del sistema de visión no interfiera con los procedimientos normales o la operación o uso de otros sistemas de la aeronave. En algunos casos, para garantizar la compatibilidad, puede ser necesario modificar estos procedimientos normales u otros sistemas o equipo.

6.1.3 Cuando se utiliza un sistema de visión o un sistema híbrido con imágenes de sistemas de visión para obtener un crédito operacional, para las aprobaciones operacionales puede requerirse que las imágenes se combinen con guía de vuelo y se presenten en un HUD. Las aprobaciones operacionales pueden exigir también que esta información se presente en pantallas observables con la cabeza baja. Los créditos operacionales pueden aplicarse a cualquier operación de vuelo, pero es más común su aplicación a las operaciones de aproximación y aterrizaje por instrumentos.

6.1.4 Cuando la solicitud de aproximación se refiere a créditos operacionales para sistemas que no incluyen un sistema de visión, puede utilizarse la orientación de este adjunto en la medida aplicable determinada por la Autoridad o el Estado de matrícula para la aviación general.

6.1.5 Los operadores deberían ser conscientes de que algunos Estados pueden exigir cierta información sobre los créditos operacionales que han sido otorgados por la Autoridad o el Estado de matrícula para la aviación general. Normalmente, deberá presentarse la aprobación de ese Estado y, en algunos casos, el Estado del aeródromo quizás pueda expedir una aprobación o validar la aprobación original.

6.2 Aprobaciones para crédito operacional

Para obtener un crédito operacional el operador deberá especificar el crédito operacional deseado y presentar una solicitud adecuada. La solicitud adecuada debería incluir:

a) Detalles del solicitante — requeridos para todas las solicitudes de aprobación. Nombre oficial y nombre de la empresa o comercial, dirección, dirección postal, dirección electrónica y números de teléfono/fax de contacto del solicitante.

Nota. — Para los titulares de COA, deberían requerirse el nombre de la compañía, el número COA y la dirección electrónica.

b) Detalles de la aeronave — requeridos para todas las solicitudes de aprobación. Marcas, modelos y marcas de matrícula de las aeronaves.

c) Lista de cumplimiento del sistema de visión del operador. El contenido de la lista de cumplimiento se incluye en la Tabla I-3. La lista de cumplimiento debería comprender la información pertinente a la aprobación solicitada y las marcas de matrícula de las aeronaves involucradas. Si se incluye más de un tipo de aeronave/flota en una sola solicitud, debería incluirse una lista de cumplimiento completa para cada aeronave/flota.

d) Documentos que deben incluirse en la solicitud. Deberían incluirse copias de todos los documentos indicados en la columna 4 de la lista de cumplimiento del sistema de visión del operador (Tabla I-3) al devolver el formulario de solicitud completado a la autoridad de aviación civil. No deben enviarse manuales completos; sólo se requieren las secciones/páginas pertinentes.

e) Nombre, título y firma.

Tabla I-3. Ejemplo de lista de cumplimiento del sistema de visión para un COA

Encabezamiento principal	Áreas amplias que han de tratarse en la solicitud	Subrequisitos	Referencia del manual de operaciones del operador o documento de referencia
1.0 Documentos de referencia utilizados para presentar la solicitud	La solicitud debería basarse en textos normativos actualizados de uso corriente. Una declaración de cumplimiento indicando cómo se han satisfecho los criterios de los reglamentos y requisitos aplicables.		
2.0 Manual de vuelo de la aeronave (AFM)	Copia de la anotación pertinente en el AFM indicando la base para la certificación de la aeronave correspondiente al sistema de visión en cualquier condición operacional.		

<p>3.0 Información y notificación de problemas importantes</p>	<p>Esbozo del proceso para notificar fallas en el uso operacional de los procedimientos.</p> <p>Nota. — En particular, problemas importantes con el sistema de visión/HUD, notificación de las circunstancias/lugares en que el sistema de visión resultó insatisfactorio.</p>		
<p>4.0 Proveedor de cartas de aproximación por instrumentos y mínimos de utilización</p>	<p>El nombre del proveedor de las cartas de aproximación por instrumentos pertinentes.</p> <p>Confirmación de que todos los mínimos operacionales de aeródromos se han establecido con arreglo al método aceptable o a los criterios especificados (según corresponda) por la autoridad</p>		
<p>5.0 Anotaciones del manual de operaciones y procedimientos operacionales normalizados</p>	<p>Elaborados por el fabricante/ operador.</p> <p>Se recomiendan los procedimientos del fabricante como punto de partida y éstos deberían incluir por lo menos los elementos indicados en la columna de subrequisitos.</p>	<p>Definiciones. Verificar que los miembros de la tripulación están cualificados para operaciones con sistemas de visión/HUD. Tramitación MEL. Equipo requerido para operaciones con sistemas de visión</p>	
<p>Encabezamiento principal</p>	<p>Áreas amplias que han de tratarse en la solicitud</p>	<p>Subrequisitos</p>	<p>Referencia del manual de operaciones del operador o documento de referencia</p>

		<p>Tipos de aproximación en que pueden utilizarse sistemas de visión.</p> <p>Declaración de que el piloto automático/dispositivo director de vuelo debería utilizarse cuando sea posible.</p> <p>Referencias visuales mínimas para el aterrizaje.</p> <p>Prohibición de aproximación, y RVR en la aproximación.</p> <p>Criterios para aproximaciones estabilizadas.</p> <p>Posiciones correctas de asientos y ojos.</p> <p>Coordinación de la tripulación, p. ej., tareas del piloto a los mandos y del piloto que no está a los mandos:</p> <ul style="list-style-type: none">• limitaciones;• designación de piloto encargado y piloto no encargado;• uso de sistema de mando automático de vuelo;• tramitación de la lista de verificación;• información para la aproximación;• manejo de las radiocomunicaciones;• vigilancia y verificación de instrumentos y radioayudas; y• uso de la pantalla repetidora por el piloto	
--	--	---	--

		<p>que no está a los mandos.</p> <p>Procedimientos de contingencia incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fallas por encima y por debajo de la altura de decisión; • advertencia de desviación del ILS; • piloto automático desconectado; • mando de gases automático desconectado; • fallas eléctricas; • fallas del motor; • fallas y pérdidas de referencias visuales a la altura de decisión o por debajo; 	
Encabezamiento principal	Áreas amplias que han de tratarse en la solicitud	Subrequisitos	Referencia del manual de operaciones del operador o documento de referencia
		<ul style="list-style-type: none"> • falla del sistema de visión/HUD por debajo de la altura de decisión normal; • cizalladura del viento; • advertencias ACAS; • advertencias EGPWS. 	
6.0 Evaluación de riesgos de la seguridad operacional		Evaluación de riesgos de seguridad operacional por el operador.	

CA OPS 1.435 VISUALIZADORES DE "CABEZA ALTA" (HUD) Y SISTEMAS DE VISIÓN MEJORADA (EVS)

Introducción

En esta CA se proporciona orientación acerca de los HUD y EVS que se prevé instalar y utilizar operacionalmente en las aeronaves de la navegación aérea internacional. Los HUD y EVS pueden instalarse y utilizarse para tomar más conciencia de la situación o para obtener un crédito operacional, por ejemplo, mínimos más reducidos en operaciones de aproximación y aterrizaje. Los HUD y los EVS pueden

instalarse por separado o juntos, como parte de un sistema híbrido. Todo uso de estos sistemas y todo crédito operacional que se derive de su utilización exigen la aprobación de la Autoridad.

Nota. — Los créditos operacionales sólo pueden otorgarse dentro de los límites de la aprobación del diseño.

1. HUD

1.1 Generalidades

1.1.1 Los HUD presentan información de vuelo en el campo visual frontal externo de los pilotos sin restringir significativamente la vista hacia el exterior.

1.1.2 En un HUD puede presentarse una variedad de información de vuelo, dependiendo de la operación de vuelo que se prevé realizar, las condiciones de vuelo, las capacidades del sistema y la aprobación operacional. El HUD puede incluir, entre otros, los elementos siguientes:

- (1) velocidad aerodinámica;
- (2) altitud;
- (3) rumbo;
- (4) velocidad vertical;
- (5) ángulo de ataque;
- (6) trayectoria de vuelo o vector velocidad;
- (7) actitud con referencias a inclinación lateral o cabeceo;
- (8) curso y trayectoria de planeo con indicaciones de desviación;
- (9) indicaciones de la situación (es decir, sensor de navegación, piloto automático, dispositivo director de vuelo); y
- (10) Presentaciones visuales de alertas y advertencias (es decir, ACAS, cizalladura del viento, advertencia de la proximidad del terreno).

1.2 Aplicaciones operacionales de los HUD

1.2.1 Las operaciones de vuelo con HUD pueden mejorar la toma de conciencia de la situación ya que con ellos es posible combinar la información de vuelo de las pantallas observables bajando la cabeza con la vista que tienen los pilotos hacia el exterior, para que puedan captar de forma más inmediata los parámetros de vuelo pertinentes y la información de la situación, mientras observan continuamente la escena exterior. Esta mejor conciencia situacional también puede reducir errores en las operaciones de vuelo y mejorar la capacidad del piloto para la transición entre referencias visuales y referencias por instrumentos a medida que cambian las condiciones meteorológicas. Al utilizar HUD en las operaciones de vuelo puede lograrse:

- a) mejoramiento de la toma de conciencia de la situación en todas las operaciones de vuelo, en especial, en el rodaje, el despegue, la aproximación y el aterrizaje;
- b) reducción del error técnico de vuelo durante el despegue, la aproximación y el aterrizaje, en especial en operaciones todo tiempo; y

c) mejoras en la actuación gracias a una predicción precisa del área de toma de contacto, la toma de conciencia/aviso de golpes en la cola, el rápido reconocimiento de actitudes anormales y pronto restablecimiento.

1.2.2 Los HUD pueden utilizarse con los fines siguientes:

a) como complemento de los instrumentos convencionales del puesto de pilotaje en la realización de una tarea u operación en particular. Los instrumentos principales del puesto de pilotaje siguen constituyendo el medio primario para controlar o maniobrar manualmente la aeronave; y

b) como la presentación principal de pilotaje:

- (i) el piloto puede utilizar la información que presenta el HUD en lugar de buscarla en pantallas observables bajando la cabeza. La aprobación operacional del HUD para este uso permite al piloto controlar la aeronave tomando como referencia la información del HUD para las operaciones en tierra o de vuelo aprobadas; y
- (ii) la información presentada por el HUD puede utilizarse como medio para mejorar la performance de navegación o de mando. La información que se requiere se visualiza en el HUD. Para los HUD que se utilizan con este propósito, puede aprobarse un crédito operacional, en la forma de mínimos más reducidos, para una aeronave o sistema de mando automático de vuelo en particular. Otro crédito que puede obtenerse es la realización de operaciones con HUD en situaciones en las que normalmente se utilizan sistemas automatizados.

1.3 Instrucción HUD

1.3.1 La Autoridad debería establecer, controlar y aprobar los requisitos de instrucción. Si el Estado determina que los requisitos son significativamente distintos de aquellos aplicables al uso de instrumentos convencionales observables bajando la cabeza, los requisitos de instrucción deberían incluir condiciones de experiencia reciente.

1.3.2 La instrucción HUD debería abordar todas las operaciones de vuelo para las que el HUD está diseñado y operacionalmente aprobado. Para algunos elementos de instrucción pueden requerirse ajustes dependiendo de si la aeronave tiene una instalación HUD sencilla o doble. La instrucción debería incluir los procedimientos de contingencia necesarios en caso de que la presentación del visualizador de "cabeza alta" se degrade o falle. La instrucción relativa al HUD debería incluir los siguientes elementos, según se apliquen al uso proyectado:

- (a) plena comprensión del HUD, sus conceptos de trayectoria de vuelo y gestión de la energía y su simbología. Esto debería incluir operaciones durante sucesos críticos del vuelo (TA/RA del ACAS, recuperación del control de la aeronave y restablecimiento en caso de cizalladura del viento, falla de motor o de sistemas);
- (b) limitaciones y procedimientos normales del HUD, comprendidas las verificaciones de mantenimiento y operacionales que se realizan para garantizar el funcionamiento normal del sistema antes de su uso.

Estas verificaciones incluyen el ajuste del asiento del piloto para alcanzar y mantener los ángulos de visión apropiados y la verificación de los modos de operación del HUD;

- (c) uso del HUD durante operaciones con escasa visibilidad, incluyendo rodaje, despegue, y aproximación y aterrizaje por instrumentos en condiciones diurnas y nocturnas. Esta instrucción debería comprender la transición de operaciones en las que se necesita bajar la cabeza a operaciones con la cabeza alta y viceversa;
- (d) modos de falla del HUD y el efecto de los modos de falla o de las limitaciones en la actuación de la tripulación;
- (e) procedimientos de coordinación, supervisión y anuncios verbales de la tripulación para instalaciones HUD sencillas con vigilancia bajando la cabeza por el piloto que no cuenta con HUD y vigilancia con la cabeza alta por el piloto equipado con HUD;
- (f) procedimientos de coordinación, supervisión y anuncios verbales de la tripulación para instalaciones HUD dobles con uso de HUD por el piloto a los mandos de la aeronave y con vigilancia ya sea con cabeza alta o bajando la cabeza por el otro piloto;
- (g) consideración de la posibilidad de que se pierda conciencia de la situación debido a la "visión de túnel" (también conocida como efecto túnel cognitivo o efecto túnel de la atención); y
- (h) todo efecto que las condiciones meteorológicas, como techos de nubes bajos y visibilidad escasa, puedan tener en la actuación del HUD; e
- (i) requisitos de aeronavegabilidad del HUD.

2. EVS

2.1 Generalidades

2.1.1 Los EVS presentan una imagen electrónica en tiempo real de la escena exterior mediante el uso de sensores de imágenes. Esta información puede exhibirse en un visualizador de "cabeza alta" o en una pantalla observable bajando la cabeza. Cuando las imágenes con visión mejorada se visualizan en un HUD, deberían presentarse en el campo visual frontal externo del piloto sin restringir significativamente la vista exterior.

2.1.2 Es posible utilizar una variedad de sensores de imágenes en forma individual o en combinación para presentar una imagen electrónica en tiempo real de la escena exterior. Entre los sensores de imágenes pueden incluirse los que emplean intensificación luminosa de bajo nivel, emisiones térmicas, radar u otras emisiones electrónicas.

2.2 Aplicaciones operacionales

2.2.1 Las operaciones de vuelo con sensores de imágenes de visión mejorada permiten al piloto ver las imágenes de la escena exterior que quedan ocultas por la oscuridad u otras restricciones de visibilidad. Cuando la escena exterior está parcialmente oculta, las imágenes de visión mejorada pueden permitir al piloto adquirir una imagen de la escena exterior más rápidamente que con visión natural o sin ayudas. Con la adquisición mejorada de una imagen de la escena exterior puede mejorarse la toma de conciencia de la situación.

2.2.1.1 Estas imágenes mejoradas también pueden permitir a los pilotos detectar el terreno o las obstrucciones en la pista o las calles de rodaje. La imagen mejorada de la escena exterior puede proporcionar además indicaciones visuales que permiten alinearse más tempranamente con la pista y efectuar una aproximación más estabilizada.

2.2.1.2 Las imágenes de visión mejorada también pueden emplearse para obtener la aprobación para volar con mínimos de visibilidad reducidos cuando las imágenes se presentan en el campo visual externo del piloto en un HUD sin restringir significativamente su vista al exterior. La aprobación también requiere que en el HUD se presenten parámetros específicos de performance de la aeronave y guía de navegación. La presentación visual combinada de la performance de la aeronave, la guía y las imágenes pueden permitir al piloto mantener una aproximación más estabilizada y una fácil transición de las referencias visuales mejoradas a las referencias visuales normales. Gracias a esta mayor capacidad, algunos Estados han aprobado operaciones de aproximación y aterrizaje para los operadores que utilizan HUD aprobados con imágenes de visión mejorada cuando las visibilidades notificadas son inferiores a aquellas de los requisitos publicados normales.

2.3 Aprobación EVS

2.3.1 Los requisitos de aprobación difieren según la función prevista del sistema sea mejorar la toma de conciencia de la situación o bien obtener un crédito operacional.

2.3.1.1 Cuando se utilizan imágenes de visión mejorada para tomar más conciencia de la situación, los requisitos de aprobación operacional pueden ser limitados. En este tipo de utilización pueden incluirse, como ejemplo, los EVS en presentaciones observables bajando la cabeza que se utilizan únicamente para tomar conciencia del área alrededor de la aeronave en operaciones en tierra cuando la presentación visual no está en el campo visual principal del piloto. Para mejorar la conciencia situacional, los procedimientos de instalación y de utilización deben garantizar que el funcionamiento del EVS no interfiera con los procedimientos normales o la operación o uso de otros sistemas de la aeronave. En algunos casos, para asegurar la compatibilidad, puede ser necesario modificar estos procedimientos normales u otros sistemas o equipo.

2.3.1.2 Cuando se utilizan imágenes de visión mejorada para obtener un crédito operacional, para las aprobaciones operacionales puede requerirse que las imágenes se combinen con guía de vuelo y se presenten en un HUD. Las aprobaciones operacionales pueden requerir también que esta información se presente en pantallas observables bajando la cabeza. El piloto puede utilizar este sistema para continuar una aproximación por instrumentos por debajo de las altitudes mínimas publicadas usando imágenes visuales mejoradas en combinación con guía de vuelo en el HUD. Cuando se utiliza el EVS para obtener un crédito operacional, las normas de aprobación operacional deberían garantizar que el crédito acordado respecto del sensor de imágenes individual o la combinación de sensores sea apropiado. Los créditos operacionales pueden aplicarse a cualquier operación de vuelo, pero más frecuentemente se aplican a las operaciones de aproximación y aterrizaje por instrumentos.

2.4 Instrucción EVS

2.4.1 La Autoridad debería establecer, controlar y aprobar los requisitos de instrucción. Deberían incluirse requisitos de experiencia reciente si el Estado determina que son significativamente distintos de los requisitos establecidos para el uso de HUD sin imágenes de visión mejorada o de instrumentos convencionales observables bajando la cabeza.

2.4.2 La instrucción sobre EVS debería considerar todas las operaciones de vuelo para las cuales está aprobada la presentación visual mejorada. Esta instrucción debería incluir los procedimientos de contingencia que se requieren en caso de que se degrade o falle el sistema.

La instrucción sobre los EVS que se emplean para tomar conciencia de la situación no debería interferir

con otras operaciones necesarias. La instrucción sobre los EVS que se emplean para obtener créditos operacionales debería exigir también capacitación para el HUD respectivo que se utiliza para presentar las imágenes visuales mejoradas. La instrucción sobre EVS debería incluir los siguientes elementos, según se apliquen al uso proyectado:

- (a) plena comprensión de las características y restricciones operacionales del sistema.
Procedimientos, controles, modos y ajustes normales del sistema;
- (b) limitaciones del EVS;
- (c) requisitos de aeronavegabilidad del EVS;
- (d) presentación visual mejorada durante operaciones con baja visibilidad, incluidos el rodaje, despegue y aproximación y aterrizaje por instrumentos. Uso del sistema para procedimientos de aproximación por instrumentos en condiciones diurnas y nocturnas;
- (e) modos de falla del EVS y efecto de los modos de falla o las limitaciones respecto de la actuación de la tripulación, en particular, en operaciones con dos pilotos;
- (f) procedimientos de coordinación y supervisión de la tripulación y responsabilidades del piloto respecto de los anuncios verbales;
- (g) transición de imágenes mejoradas a condiciones visuales durante la adquisición visual de la pista;
- (h) aterrizaje interrumpido: pérdida de las indicaciones visuales del área de aterrizaje, de la zona de toma de contacto o de la zona de recorrido en tierra; y
- (i) todo efecto que las condiciones meteorológicas, como techos de nubes bajos y visibilidad escasa, puedan tener en la actuación del EVS.

Nota. — La iluminación de pistas con LED quizá no sea visible para las tripulaciones que usan HUD/EVS debido a que los LED no son luces incandescentes. Se está evaluando el efecto que tiene en los HUD/EVS la iluminación de las pistas mediante LED y los resultados se incluirán en una revisión ulterior del Adjunto J de Anexo 6 Parte 1.

CCA OPS al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.430 Mínimos de Operación de Aeródromo

(Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.430)

Los mínimos que se indican en este Apéndice se basan en la experiencia de radio ayudas para la aproximación que se emplean habitualmente. Esto no impide la utilización de otros sistemas de guiado tales como las pantallas "head-up display" (HUD) y los sistemas visuales mejorados (EVS) pero los mínimos aplicables a estos sistemas se tendrán que desarrollar según se requiera

CCA al Apéndice 1 de RAC-OPS 1.430, (d) y (e) Establecimiento de RVR mínimos para Operaciones de Categoría II y III

(Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.430, (d) y (e))

1 General

1.1 Al establecer los RVR mínimos para Operaciones de Categoría II y III, los operadores deberían prestar atención a la siguiente información contenida en CEAC d.C. 17 3era edición, Subparte A. Se

retiene como información de referencia y, además para propósitos históricos aunque puede haber conflictos con prácticas actuales.

1.2 Desde el comienzo de la aproximación de precisión y operaciones de aterrizaje, varios métodos se han establecido para el cálculo de los mínimos de operación de aeródromo en términos de altura de decisión y alcance visual de pista. Es comparativamente sencillo establecer la altura de decisión para una operación, pero es un problema mayor establecer los mínimos de RVR asociados con esa altura de decisión, de manera que exista una alta probabilidad de que la referencia visual requerida estará disponible a esa altura de decisión.

1.3 Los métodos adoptados por varios Estados para resolver la relación de DH/RVR con respecto a las operaciones de Categoría II y III han variado considerablemente. Por un lado se realizó una tentativa que implicaba la aplicación de datos empíricos basados en la experiencia operativa dentro de un entorno particular. Esto dio resultados satisfactorios para su aplicación dentro del entorno para el cual fue desarrollado. Por otro lado se empleó un método más sofisticado utilizando un programa de computación complejo teniendo en cuenta un amplio rango de variables. Sin embargo, en el último caso, se encontró que debido a la mejora en la performance de ayudas visuales, y el incremento del uso de equipos automáticos en varios tipos de aviones nuevos, muchas de las variables, se cancelaban entre sí y se podía construir una simple tabulación aplicable a un amplio rango de aviones. Los principios básicos que se observan al establecer los valores de dicha tabla es que la escala de la referencia visual requerida por un piloto en, y por debajo, de la altura de decisión depende de la tarea que deba realizar, y que el grado en que su visión es oscurecida depende del medio de oscurecimiento, la regla general para la niebla, es que se hace más densa conforme aumenta la altitud. La investigación usando simuladores de vuelo junto con pruebas de vuelo ha mostrado lo siguiente:

- a. La mayoría de los pilotos requieren que el contacto visual se establezca 3 segundos sobre la altura de decisión, aunque se ha observado que esto se reduce a 1 segundo cuando se está usando un sistema de aterrizaje automático operativo ante fallas.
- b. Para establecer la posición lateral y la velocidad de trayectoria cruzada, la mayoría de los pilotos necesitan ver como mínimo un segmento de 3 luces de la línea central de las luces de aproximación, o de la línea central de la pista, o de las luces del borde de la pista;
- c. Para guiarse en el rodaje, la mayoría de los pilotos necesitan ver un elemento lateral del patrón en tierra, por ejemplo una barra cruzada de luces de aproximación, el umbral de aterrizaje, o una barra de la zona de luces de la toma de contacto; y
- d. Para hacer un ajuste preciso a la trayectoria de vuelo en el plano vertical, como en el caso de realizar una nivelada (flare), utilizando únicamente referencias visuales, la mayoría de los pilotos necesitan ver un punto en tierra que tenga un régimen de movimiento muy bajo o cero, con respecto al avión.
- e. Con respecto a la estructura de niebla, la información recopilada en el Reino Unido en un período de 20 años, ha demostrado que en niebla profunda y estable hay una probabilidad del 90 % de que el rango visual oblicuo para una altura de los ojos mayores a 15 pies sobre la tierra, sea menor que la visibilidad horizontal al nivel de la tierra, por ejemplo RVR. Actualmente no existe información para mostrar qué relación existe entre el Rango Visual Oblicuo y el RVR en otras condiciones de baja visibilidad, como el soplo de nieve, polvo o lluvia intensa, pero sí hay evidencia en los reportes

de los pilotos que la falta de contraste entre las ayudas visuales y el fondo puede producir una relación similar a la observada con la niebla.

2 Operaciones de Categoría II

2.1 La selección de dimensiones de los segmentos visuales requeridos que se usan para operaciones de Categoría II está basada en los siguientes requisitos visuales

- a. Un segmento visual de no menos de 90 metros debe estar a la vista en y por debajo de la altura de decisión para que un piloto pueda monitorear un sistema automático;
- b. Un segmento visual de no menos de 120 metros debe estar a la vista para que un piloto pueda mantener manualmente la actitud de cabeceo en y por debajo de la altura de decisión; y
- c. Para un aterrizaje manual usando solamente referencias visuales externas, se requerirá un segmento visual de 225 metros a la altitud en que inicia la nivelada "flare" (posición de la aeronave previa al aterrizaje), a fin de proporcionar al piloto la visión en tierra de un punto de escaso movimiento relativo.

3 Operaciones de Categoría III con sistemas de control de vuelo pasivo ante fallas

3.1 Las operaciones de Categoría III utilizando el equipo de aterrizaje automático pasivo ante fallas fueron introducidas a finales de los 60 y es deseable que los principios que gobiernan el establecimiento de los mínimos RVR para estas operaciones sean tratados con cierto detalle.

3.2 Durante un aterrizaje automático, el piloto necesita vigilar el performance de los sistemas del avión con el propósito no de detectar una falla en los sistemas internos del avión, que puede hacerse mejor utilizando dispositivos de vigilancia del sistema, sino para conocer de manera precisa la situación del vuelo. En las etapas finales debería establecer contacto visual y, al alcanzar la altura de decisión, ya debe haber verificado la posición del avión con respecto a las luces de aproximación o luces de eje de pista. Para esto necesitará ver elementos horizontales (para la referencia de alabeo) y parte del área de toma de contacto. Debería verificar la posición lateral y la velocidad de trayectoria cruzada y, si no está dentro de los límites laterales establecidos, debería realizar una ida al aire (go-around). También debería verificar el progreso longitudinal para lo cual es útil tener a la vista el umbral de aterrizaje así como las luces de la zona de la toma de contacto.

3.3 En el caso de una falla en el sistema de guiado del vuelo automático por debajo de la altura de decisión, existen dos acciones posibles: la primera es un procedimiento que permita al piloto completar el aterrizaje manualmente si hubiera referencia visual adecuada que se lo permita, o iniciar una ida al aire "go-around" si no la hubiera; la segunda sería realizar una ida al aire "go-around" obligatoria si hubiera una desconexión del sistema, sin importar la referencia visual disponible del piloto.

- a. Si se selecciona la primera opción, entonces el requisito en la determinación de los RVR mínimos es que estén disponibles suficientes indicaciones visuales en, y por debajo, de la altura de decisión, de manera que el piloto pueda llevar a cabo un aterrizaje manual. Los datos establecidos en el CEAC Doc 17 demuestran que un valor mínimo de 300 metros daría una alta probabilidad de que estén disponibles las referencias visuales que necesita el piloto para evaluar el avión en el cabeceo y alabeo, y este debería de ser el RVR mínimo para este procedimiento.

b. La segunda opción requiere que se realice una ida al aire "go-around", si falla el sistema de guiado de vuelo automático por debajo de la altura de decisión, permitiendo un RVR mínimo menor debido a que los requisitos de referencia visual serán menores ya que no existirá la posibilidad de un aterrizaje manual. Sin embargo, esta opción sería aceptable solamente si se pudiera mostrar que la probabilidad de una falla del sistema por debajo de la altura de decisión fuera aceptablemente baja. Debería reconocerse que la tendencia de un piloto que experimenta dicha falla sería la de continuar el aterrizaje manualmente pero los resultados de pruebas de vuelo en condiciones reales y pruebas en simulador han demostrado que los pilotos no siempre reconocen que, en estas condiciones, las referencias visuales son inadecuadas y los datos actuales disponibles revelan que la performance de aterrizaje de los pilotos se reduce progresivamente conforme el RVR es reducido por debajo de los 300 metros. También hay que reconocer que existe riesgo en llevar a cabo una ida al aire "go-around" manual por debajo de 50 pies con muy poca visibilidad y por lo tanto debería aceptarse que si se autoriza un RVR menor a 300 metros, el procedimiento de la cabina de vuelo no debería permitir al piloto, de manera general, continuar con un aterrizaje manual en dichas condiciones y el sistema del avión debe ser suficientemente confiable para que el régimen de ida al aire "go-around" sea bajo.

3.4 Estos criterios pueden relajarse en el caso de un avión con un sistema de aterrizaje automático pasivo ante fallas suplementado con un "head-up display", lo cual no califica como un sistema operativo ante fallas, pero proporciona asesoramiento que permite al piloto completar un aterrizaje en el caso de una falla del sistema de aterrizaje automático. En este caso cuando el RVR es menor de 300 m, no es necesario realizar una ida al aire "go-around" obligatoria ante una falla del sistema de aterrizaje automático.

4 Categoría III. Sistema operativo ante fallas- con Altura de Decisión.

4.1 Para operaciones de Categoría III utilizando un sistema de aterrizaje operativo ante fallas con Altura de Decisión, el piloto debería ser capaz de ver, al menos, una luz de eje de pista.

4.2 Para operaciones de Categoría III utilizando un sistema de aterrizaje híbrido operativo ante fallas con Altura de Decisión, el piloto debería tener una referencia visual conteniendo un segmento de por lo menos 3 luces consecutivas de las luces de eje de pista.

5 Categoría III. Sistema operativo ante fallas - sin Altura de Decisión.

5.1 Para Operaciones de Categoría III sin una Altura de Decisión el piloto no requiere ver la pista antes de la toma de contacto. El RVR permitido dependerá del nivel de los equipos del avión.

5.2 Una pista de Categoría III puede soportar operaciones sin Altura de Decisión a menos que se restrinja específicamente en el AIP o mediante NOTAM.

CCA OPS al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.430, (e) (5) – Tabla 7 Acciones de la tripulación en el caso de falla del piloto automático en o por debajo de la altura de decisión, en operaciones de CAT III con sistemas pasivos ante fallas

(Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.430, (e) (5) – Tabla 7)

En operaciones con valores de RVR menores de 300 m, se asume la realización de una ida al aire "go-around" en el caso de falla del piloto automático en, o por debajo, de la Altura de Decisión.

Esto indica que la ida al aire "go-around" es la acción normal. Sin embargo se reconoce que puede haber circunstancias en la que acción más segura es continuar con el aterrizaje. Estas circunstancias incluyen la altura a la que ocurre la falla, las referencias visuales actuales, y otras deficiencias. Esto debería aplicarse generalmente a las últimas etapas de la nivelada (flare).

En resumen, no se prohíbe continuar la aproximación y completar el aterrizaje cuando el piloto al mando o el piloto al que se haya delegado la realización del vuelo, determine que esa es la acción más segura. Las instrucciones operacionales deberían reflejar la información de esta CCA y la política del operador.

CCA OPS al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.430, (f) Maniobras Visuales (Circulando)

(Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.430(f))

- 1 El objetivo de este CCA es suministrar a los operadores información complementaria con respecto a la aplicación de los mínimos de operación de aeródromos en las aproximaciones circulando.
- 2 Realización de Vuelo – General
 - 2.1 Para estos procedimientos, la visibilidad aplicable es la visibilidad meteorológica (VIS)
 - 2.2 Los mínimos de MDA/H y OCA/H incluidos en el procedimiento están relacionados con la elevación del aeródromo.
- 3 Aproximación frustrada
 - 3.1 Si la decisión de realizar una aproximación frustrada se toma cuando el avión está posicionado en el eje de aproximación definido por las ayudas de radio-navegación (track), debe seguirse el procedimiento de aproximación frustrada publicado. Si se pierde la referencia visual mientras se está circulando para aterrizar mediante una aproximación por instrumentos, se debe seguir la aproximación especificada para esa aproximación instrumental en particular. Se espera que el piloto realice inicialmente un viraje ascendente hacia la pista de aterrizaje y sobrevolar el aeródromo donde establecerá el avión en un ascenso sobre la trayectoria de aproximación frustrada. Cuando la maniobra para circular pueda completarse en más de una dirección, se requerirán diferentes patrones para establecer el avión en el curso de aproximación frustrada prescrita, dependiendo de la posición en la que perdió la referencia visual, a menos que se prescriba otra cosa.
 - 3.2 Si el procedimiento de aproximación por instrumentos se lleva a cabo con la ayuda de un ILS, el Punto de Aproximación Frustrada (MAPt) asociado con un procedimiento ILS sin senda de planeo (procedimiento sin GP), debería ser tenido en cuenta.
- 4 Aproximación por Instrumentos seguida de una maniobra visual (circulando) sin trayectorias (tracks) prescritas.
 - 4.1 Antes de establecer la referencia visual, pero no por debajo de la MDA/H- El vuelo debería seguir el procedimiento de aproximación por instrumentos correspondiente.

- 4.2 Al inicio de la fase de vuelo nivelado en, o por encima de la MDA/H- Desde el inicio de la fase de vuelo nivelado, la trayectoria de aproximación por instrumentos determinada por las ayudas de navegación de radio se deberían de mantener hasta que:
- a El piloto estime que, con toda probabilidad, el contacto visual con la pista o el entorno de la pista se mantendrá durante la totalidad del procedimiento;
 - b El piloto estime que su avión está dentro del área para circular antes de comenzar esta maniobra; y
 - c El piloto pueda determinar la posición del avión con respecto a la pista con la ayuda de las referencias externas.
- 4.3 Si las condiciones del párrafo 4.2 anterior, no se cumplen en el MAPt, debería llevarse a cabo una aproximación frustrada, de acuerdo con el procedimiento de aproximación por instrumentos.
- 4.4 Después de que el avión haya dejado la trayectoria del procedimiento de aproximación por instrumentos correspondiente, la fase de vuelo hacia afuera desde la pista debería de limitarse a la distancia requerida para alinear el avión para la aproximación final. Las maniobras de vuelo deberían de ser llevadas a cabo dentro del área para circular y de modo que se mantenga en todo momento el contacto visual con la pista o con el entorno de la pista.
- 4.5 Las maniobras de vuelo deberían de ser llevadas a cabo a una altitud/altura no menor que la altitud/altura mínima para circular (MDA/H).
- 4.6 No deberían iniciarse descensos por debajo de la MDA/H hasta que el umbral de la pista que se va a usar haya sido identificado y el avión esté en una posición de continuar con un régimen de descenso normal y aterrizar dentro de la zona de la toma de contacto.
- 5 Aproximación por instrumentos seguido por una maniobra visual (circulando) con una trayectoria prescrita.
- 5.1 Antes de que se haya establecido la referencia visual, pero no por debajo de la MDA/H- El vuelo debería de seguir el procedimiento de aproximación por instrumentos correspondiente.
 - 5.2 El avión debería establecerse en vuelo nivelado en, o por encima de la MDA/H y la trayectoria de aproximación por instrumentos determinada por las ayudas de radio-navegación mantenidas hasta que se pueda lograr y mantener el contacto visual. En el punto de divergencia, el avión debería dejar la trayectoria de aproximación por instrumentos y seguir la ruta y altitudes publicadas.
 - 5.3 Si se alcanza el punto de divergencia antes de obtener la referencia visual necesaria, debería iniciarse un procedimiento de aproximación frustrada no después del MAPt y llevado a cabo de acuerdo con los procedimientos de aproximación por instrumentos.
 - 5.4 La trayectoria de aproximación por instrumentos determinada por las ayudas de radio-navegación únicamente debería abandonarse en el punto de divergencia prescrito donde deberían seguirse solamente las rutas y altitudes publicadas.
 - 5.5 A menos que se especifique otra cosa en el procedimiento, no debería iniciarse el descenso final hasta que se haya identificado el umbral de la pista que se va a usar, y el avión esté en una posición de continuar con un régimen de descenso normal y aterrizar dentro de la zona de toma de contacto.

CCA al Apéndice 1 al RAC-OPS 1.440 Demostraciones Operacionales

(Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.440)

1 General

- 1.1 Pueden realizarse demostraciones durante operaciones en línea, o en cualquier otro vuelo donde se utilicen los procedimientos del operador.
- 1.2 Pudiera considerarse, caso a caso, una reducción del número de aterrizajes requeridos, únicamente en situaciones en las que la realización de 100 aterrizajes satisfactorios pudiera durar un periodo largo de tiempo no razonable, debido a factores tales como un número pequeño de aviones en la flota, escasas oportunidades de utilizar pistas que tengan procedimientos de Cat II/III, o imposibilidad de obtener una área de protección ATS durante buenas condiciones meteorológicas, y siempre que pueda alcanzarse un nivel de confiabilidad equivalente. La reducción del número de aterrizajes a demostrar requiere una justificación de la misma con anterioridad a la aprobación de la DGAC. Sin embargo el operador puede elegir que las demostraciones sean realizadas en otras pistas y facilidades. Debería recopilarse suficiente información para determinar las causas de las aproximaciones no satisfactorias (p.e. las áreas sensitivas no estaban protegidas).
- 1.3 Si un operador tiene diferentes variantes del mismo tipo de avión, que tengan básicamente los mismos sistemas de control y presentación, o diferentes sistemas básicos de control y presentación en los mismos tipos/clases de avión, el operador debería demostrar que las diferentes variantes tienen performance satisfactorias, pero no necesita realizar una demostración operacional completa para cada variante.
- 1.4 No deberían realizarse más del 30% de los vuelos de demostración en la misma pista

2 Recolección de datos para la demostración operacional

- 2.1 Los datos deben recogerse de toda aproximación o aterrizaje que se pretenda realizar utilizando sistemas de Cat II/III, independientemente de si la aproximación se abandona, no es satisfactoria, o se realice de manera satisfactoria.
- 2.2 Los datos deberían incluir, como mínimo, la siguiente información:
 - a Incapacidad de iniciar la aproximación.- Identificar las deficiencias relativas al equipo de a bordo que impide el inicio de la aproximación.
 - b Aproximaciones interrumpidas.- Dar las razones y la altitud por encima de la pista a la que se interrumpió la aproximación o se desconectó el sistema de aterrizaje automático.
 - c Toma de contacto o performance de toma de contacto y guiado de la carrera de aterrizaje (roll out).- Describir si el avión aterrizó de manera satisfactoria o no (dentro de la zona de toma de contacto deseada,) con velocidad lateral o error transversal a la trayectoria que pudo ser corregido por el piloto o sistema automático de manera que se mantuvo dentro de los límites laterales de la pista con la pericia o técnica promedio de un piloto. La posición lateral y longitudinal aproximada

del punto real de la toma de contacto en relación con el eje y umbral de la pista respectivamente, deberían indicarse en el reporte. Este reporte también debería incluir cualquier anomalía de los sistemas Cat II/III que requirió intervención manual del piloto para asegurar una toma de contacto segura, o una toma de contacto y guiado de la carrera de aterrizaje segura, según corresponda.

3 Análisis de los datos

3.1 Pueden excluirse del análisis aproximaciones no satisfactorias debidas a los siguientes factores:

- a Factores ATS. Podrían incluir situaciones en las que el vuelo es llevado mediante vectores demasiado cerca del punto/fijo de aproximación final para permitir una captura adecuada del localizador y senda, falta de protección de las áreas sensibles del ILS u órdenes del ATS de interrumpir la aproximación.
- b Falla en las señales de navegación.- Irregularidades en las ayudas, (p.e. localizador ILS), como las causadas por otro avión en rodaje, sobrevolando la ayuda (antena).
- c Otros factores.- Debería informarse acerca de cualquier otro factor específico que pudiera afectar al éxito de las operaciones de Cat. II/III, y que sean claramente discernibles para la tripulación de vuelo.

CCA al Apéndice 1 de RAC-OPS 1.440, (b) Criterios para una aproximación y aterrizaje automático satisfactorio de CAT II / III

(Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.440, (b))

- 1 El objetivo de esta CCA es el de suministrar a los operadores información complementaria con respecto a los criterios de una aproximación y aterrizaje satisfactorio, al objeto de facilitar el cumplimiento con los requisitos establecidos en el Apéndice 1 del RAC-OPS 1.440, párrafo (b).
- 2 Una aproximación se puede considerar satisfactoria si:
 - 2.1 Desde 500 pies hasta el inicio de la nivelada (flare):
 - a La velocidad es mantenida como se especifica en ACJ-AWO 231, párrafo 2 " Control de velocidad; y
 - b No ocurren fallas relevantes del sistema; y
 - 2.2 Desde 300 pies hasta DH:
 - a No ocurre una desviación excesiva; y
 - b Ningún aviso (warning) centralizado dé una orden de ida la aire (go-around) (si está instalado).
- 3 Un aterrizaje automático se considera satisfactorio si:
 - a No ocurren fallas significativas en el sistema;
 - b No ocurre una falla en la nivelada (flare);
 - c No ocurre ninguna falla en el "de-crab" (si está instalado);

- d Longitudinalmente la toma de contacto se produce entre un punto situado a 60 metros después del umbral y otro situado antes del final de la zona de luces de la toma de contacto (900 metros del umbral);
- e Lateralmente, en la toma de contacto el tren de aterrizaje principal no esté fuera del borde de las luces del eje de la zona de la toma de contacto;
- f El régimen de descenso (sink rate) no es excesivo;
- g El ángulo de alabeo no excede un límite de ángulo de alabeo; y
- h No ocurre ninguna falla de "roll-out" o desviación (si está instalado).

CCA al Apéndice del RAC-OPS 1.450 (g) (1) Operaciones de Baja Visibilidad - Entrenamiento y Calificaciones

(Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.450)

El número de aproximaciones a los que se hace referencia en el Apéndice1 al RAC-OPS 1.450 (g) (1) incluye una aproximación y aterrizaje que puede ser llevado a cabo en el avión usando procedimientos aprobados de Categoría II/III. Estas aproximaciones y aterrizajes pueden ser llevados a cabo en operaciones normales de línea o en vuelos de entrenamiento. Se asume que dichos vuelos serán llevados a cabo por pilotos calificados de acuerdo con RAC-OPS 1.940 y habilitados para la categoría particular de operación.

Intencionalmente en blanco



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

INDICE

SUBPARTE F – PERFORMANCE GENERAL.....	2
CCA 1 a RAC-OPS 1.475(b) Aterrizaje – Créditos por uso de reversibles	2
CCA 2 a RAC-OPS 1.475(b) Aspectos que afecten los datos de performance de distancia de aterrizaje automático (Sólo aviones de performance Clase A).....	2

Intencionalmente en Blanco

SUBPARTE F – PERFORMANCE GENERAL

CCA 1 a RAC-OPS 1.475(b) Aterrizaje – Créditos por uso de reversibles

(Ver RAC-OPS 1.475(b))

Los datos de distancia de aterrizaje incluidos en el AFM (o POH) con créditos por uso de reversibles únicamente pueden ser considerados para aprobación a los efectos de demostrar cumplimiento con los requisitos aplicables, si contienen una declaración específica de la Autoridad que emitió el Certificado de Tipo, de que cumple con un código de aeronavegabilidad reconocido (p.ej. JAR/FAR 25, JAR/FAR 23, Secciones "D/F" de la BCAR de la UK CAA)

CCA 2 a RAC-OPS 1.475(b) Aspectos que afecten los datos de performance de distancia de aterrizaje automático (Sólo aviones de performance Clase A)

(Ver RAC-OPS 1.475(b))

- 1 En los casos en los que el aterrizaje requiera el uso de sistemas de aterrizaje automático, y la distancia de aterrizaje publicada en el AFM incluya márgenes de seguridad equivalentes a los contenidos en el RAC-OPS 1.515(a) (1) y RAC-OPS 1.520, el peso de aterrizaje de la aeronave debería ser la menor de las siguientes:
 - a. El peso de aterrizaje determinada de acuerdo con RAC-OPS 1.515(a)(1) o RAC-OPS 1.520 según corresponda; o
 - b. El peso de aterrizaje correspondiente a la distancia con aterrizaje automático para la condición apropiada de la superficie tal como figure en el AFM, o documento equivalente. También deben incluirse incrementos debidos a las características del sistema tal como localización del haz de luz o elevaciones, o procedimientos tales como el uso de sobre velocidad.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

INDICE

SUBPARTE G – PERFORMANCE CLASE A	2
CCA OPS 1.485(b) General - Datos de Pista Mojada y Contaminada	2
CCA OPS 1.490(c) (3) Despegue - Condición de la superficie de la pista	2
CCA OPS 1.490(c) (6) Pérdida de longitud de pista debido al alineamiento	2
CCA OPS 1.495(a) Franqueamiento de obstáculos en el despegue	4
CCA OPS 1.495(c) (4) Franqueamiento de obstáculos en el despegue	5
CCA OPS 1.495 (d) (1) y (e) (1) Precisión de Navegación Requerida	5
CCA OPS 1.495 (f) Procedimientos en caso de falla de motor	6
CCA OPS 1.500 En ruta – un motor inoperativo	6
CCA OPS 1.510(b) y (c) Aterrizaje - Aeródromos de Destino y Alternos	8
CCA OPS 1.510 y 1.515 Aterrizaje - Aeródromos de Destino y Alternos Aterrizaje - Pistas Secas.....	8
CCA OPS 1.515(c) Aterrizaje - Pista Seca.....	8

Intencionalmente en blanco

SUBPARTE G – PERFORMANCE CLASE A

CCA OPS 1.485(b) General - Datos de Pista Mojada y Contaminada

(Ver RAC-OPS 1.485(b))

Si los datos de performance han sido determinados en base a medidas del coeficiente de fricción de la pista, el operador debería utilizar un procedimiento que correlacione el coeficiente de fricción de la pista medido y el coeficiente efectivo de frenado del tipo de avión para el margen de velocidades requerido en las condiciones existentes de la pista.

CCA OPS 1.490(c) (3) Despegue - Condición de la superficie de la pista

(Ver RAC-OPS 1.490(c) (3))

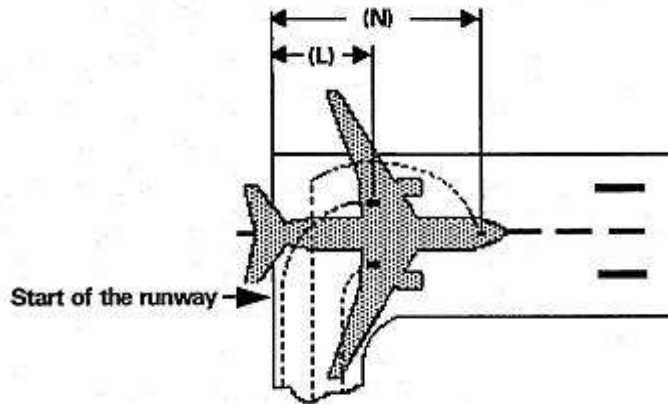
- 1 La operación en pistas contaminadas con agua, aguanieve (slush), nieve o hielo implica incertidumbre con respecto a la fricción de la pista y la resistencia de los contaminantes y, por tanto, de la performance y control del avión que se pueden conseguir durante el despegue, puesto que las condiciones reales pueden no ser completamente iguales a las hipótesis en las que está basada la información de performance. En el caso de una pista contaminada, la primera opción del piloto al mando es esperar hasta que se limpie la pista. Si esto no es posible, puede pensar en un despegue, siempre que haya realizado los ajustes de performance aplicables, así como cualquier medida adicional de seguridad que crea justificada para las condiciones imperantes.
- 2 Sólo se podrá mantener un nivel global aceptable de seguridad si se limitan las operaciones de acuerdo FAR 25 adoptada en el Apéndice 1 de RAC 21.011, o equivalente, a situaciones excepcionales. Cuando la frecuencia de esas operaciones en pistas contaminadas no se limita a situaciones excepcionales, el operador debería proporcionar medidas adicionales que garanticen un nivel equivalente de seguridad. Estas medidas podrían incluir entrenamiento especial para las tripulaciones, factores adicionales para calcular la distancia y limitaciones de viento más restrictivas.

CCA OPS 1.490(c) (6) Pérdida de longitud de pista debido al alineamiento

(Ver RAC-OPS 1.490(c) (6))

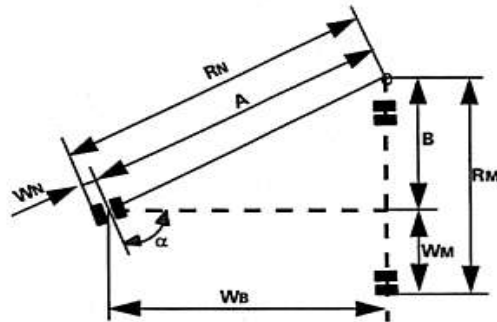
- 1 Introducción
 - 1.1 La longitud de pista que se declara para el cálculo de TODA, ASDA, y TORA, no tiene en cuenta el alineamiento del avión en la dirección del despegue de la pista en uso. Esta distancia de alineamiento depende de la geometría del avión y de la posibilidad de acceso de la pista en uso. De manera general se requiere acceder a una pista desde una calle de rodaje a 90 grados, y hacer un giro de 180 grados en la pista. Se deben considerar dos distancias:
 - a "L" distancia mínima desde el tren principal hasta el inicio de la pista para determinar TODA y TORA; y

- b "N" distancia mínima desde el tren delantero hasta el inicio de la pista para determinar ASDA.



Cuando el fabricante del avión no ha proporcionado los datos adecuados, puede utilizarse el método de cálculo especificado en el apartado 2 para determinar la distancia de alineamiento

- 2 Cálculo de la distancia de alineamiento



Las distancias mencionadas en (a) y (b) del apartado 1 anterior son:

	ENTRADA A 90°	GIRO DE 180°
L=	$R_M + X$	$R_N + Y$
N=	$R_M + X + W_B$	$R_N + Y + W_B$

donde:
$$R_N = A + W_N = \frac{WB}{\cos(90^\circ - \alpha)} + W_N$$

y
$$R_M = B + W_M = W_B \tan(90^\circ - \alpha) + W_M$$

X = Distancia de seguridad desde el tren principal externo durante el giro al eje de la pista

Y = Distancia de seguridad desde el tren de nariz externo durante el giro al eje de la pista

NOTA: Las distancias mínimas al eje de seguridad para X e Y están especificadas en FAA AC 150/5300-13 y RAC 14, párrafo 3.8.3

R_N = Radio de giro del tren de nariz externo.

R_M = Radio de giro del tren principal externo.

W_N = Distancia desde el eje del avión al tren de nariz.

W_M = Distancia desde el eje del avión al tren principal exterior.

W_B = Distancia entre ejes del tren principal

α = Angulo de giro de la rueda de nariz

CCA OPS 1.495(a) Franqueamiento de obstáculos en el despegue

(Ver RAC-OPS 1.495(a))

1 De acuerdo con las definiciones empleadas en la preparación de los datos de la distancia de despegue y la trayectoria de vuelo de despegue que se facilitan en el AFM:

a Se considera que la trayectoria de vuelo neta de despegue empieza a una altura de 35 pies por encima de la pista o la zona libre de obstáculos (clear-way), al final de la distancia de despegue determinada para el avión de acuerdo con el siguiente subpárrafo (b).

b La distancia de despegue es la más larga de las siguientes distancias:

- i 115% de la distancia con todos los motores operativos desde el inicio del despegue hasta el punto en que el avión alcanza 35 pies por encima de la pista o zona libre de obstáculos; o
- ii La distancia desde el inicio del despegue hasta el punto en que el avión alcanza 35 pies por encima de la pista o la zona libre de obstáculos, suponiéndose que la falla del motor crítico tiene lugar en el punto que corresponde con la velocidad de decisión (V_1) para una pista seca; o
- iii Si la pista está mojada o contaminada, la distancia entre el inicio del despegue y el punto en que la avión alcanza 15 pies por encima de la pista o zona libre de obstáculos, suponiendo que la falla del motor crítico tiene lugar en el punto que corresponde con la velocidad de decisión (V_1) para una pista mojada o contaminada.

El RAC-OPS 1.495(a) especifica que la trayectoria de vuelo neta de despegue, determinada con los datos establecidos en el AFM según los anteriores subpárrafos 1(a) y 1(b), debe franquear todos los obstáculos afectados con una distancia vertical de 35 pies. Cuando se despegue en una pista mojada o contaminada y se produzca una falla de un motor en el punto correspondiente a la velocidad de decisión (V_1) para una pista mojada o contaminada, implica que el avión puede estar inicialmente como unos 20 pies por debajo de la trayectoria de vuelo neta de despegue de acuerdo con el anterior subpárrafo 1 y, por consiguiente, podrá franquear los obstáculos más cercanos en sólo 15 pies. Cuando se despegue de pistas mojadas o contaminadas, los operadores deberían tener especial cuidado con respecto a la evaluación de los obstáculos, particularmente si el despegue está limitado por obstáculos y la densidad de los obstáculos es alta.

CCA OPS 1 .495(c) (4) Franqueamiento de obstáculos en el despegue
 (Ver RAC-OPS 1.495(c) (4))

- 1 El AFM proporciona generalmente una reducción del gradiente de subida para un ángulo de alabeo de 15°. Para ángulos de alabeo menores a 15°, se debe aplicar una cantidad proporcional, a no ser que el fabricante o el AFM proporcionen otros datos.
- 2 A menos que especifique otra cosa en el AFM, u otros manuales de operación y performance del fabricante, en la tabla siguiente se proporciona ajustes aceptables para asegurar márgenes adecuados de velocidad de pérdida y correcciones del gradiente:

ALABEO	VELOCIDAD	CORRECCION DEL GRADIENTE
15°	V_2	1 × pérdida de gradiente correspondiente a 15° del Manual de Vuelo del Avión (AFM).
20°	$V_2 + 5$ kt	2 × pérdidas de gradiente correspondiente a 15° del Manual de Vuelo del Avión (AFM).
25°	$V_2 + 10$ kt	3 × pérdidas de gradiente correspondiente a 15° del Manual de Vuelo del Avión (AFM).

CCA OPS 1.495 (d) (1) y (e) (1) Precisión de Navegación Requerida
 (Ver RAC-OPS 1.495(d) (1) y (e) (1))

- 1 Sistemas de la cabina de vuelo. El no tener en cuenta los obstáculos en semianchos laterales de 300 m (Ver RAC-OPS 1,495 (d) (1)), y 600 m (Ver RAC-OPS 1,495 (e) (1)) es válido cuando el

sistema de navegación bajo condiciones de un motor inoperativo, proporcione una precisión de desviación de dos estándares (2 s) de 150 m y 300 m respectivamente.

3 Guía de Curso visual

2.1 El no tener en cuenta los obstáculos en semianchos de 300 m (Ver RAC-OPS 1,495 (d) (1) y 600 m ((Ver RAC-OPS 1,495 (e) (1)) es válido cuando la precisión de navegación esté asegurada en todos los puntos significativos de la trayectoria mediante el uso de referencias externas. Estas referencias se consideraran visibles desde la cabina de vuelo si están situadas a más de 45 grados en ambos lados de la trayectoria deseada y con una depresión no mayor de 20 grados respecto al horizonte.

2.2 Para la navegación de guía de curso visual, el operador debería garantizar que las condiciones meteorológicas predominantes al tiempo de la operación, incluyendo techo y visibilidad, sean tales que los obstáculos y/o puntos de referencia en tierra puedan ser vistos e identificados. El Manual de Operaciones debería especificar para los aeródromos afectados, y como se indica a continuación, las condiciones meteorológicas mínimas que permitan a la tripulación, de manera continua determinar y mantener la trayectoria del vuelo correcta con respecto a los puntos de referencia en tierra, de manera que se proporcione un franqueamiento seguro con respecto a obstrucciones y terreno como sigue:

- a El procedimiento debería definir correctamente con respecto a los puntos de referencia de la tierra, de manera que la trayectoria que se va a volar pueda ser analizada bajo los requisitos de franqueamiento de obstáculos;
- b El procedimiento debería estar dentro de las capacidades del avión con respecto a la velocidad de avance, ángulo de alabeo y efectos del viento;
- c Debería de estar disponible para el uso de la tripulación una descripción escrita y/o gráfica del procedimiento;
- d Deberían especificarse las condiciones limitantes del ambiente (tales como viento, base del techo de nubes más baja, techo, visibilidad, día/noche, iluminación ambiental, iluminación de obstrucción).

CCA OPS 1.495 (f) Procedimientos en caso de falla de motor

(Ver RAC-OPS 1.495 (f))

Si el cumplimiento con RAC-OPS 1.495 (f) se basa en una falla de motor en ruta, que difiere de la ruta de salida con todos los motores operativos, o salida normal SID, se debe identificar un "punto de desviación" como aquel en el que la ruta con un motor inoperativo se desvía de la ruta de salida normal. Normalmente debería estar disponible el franqueamiento de obstáculos adecuado a lo largo de la salida normal con falla del motor crítico en el punto de desviación. Sin embargo, en ciertas situaciones el franqueamiento del obstáculo a lo largo de la ruta de la salida normal podría ser marginal y debería verificarse para garantizar que, en caso de un motor después del punto de la desviación, el vuelo puede seguir con seguridad a lo largo de la salida normal.

CCA OPS 1.500 En ruta – un motor inoperativo

(Ver RAC-OPS 1.500)

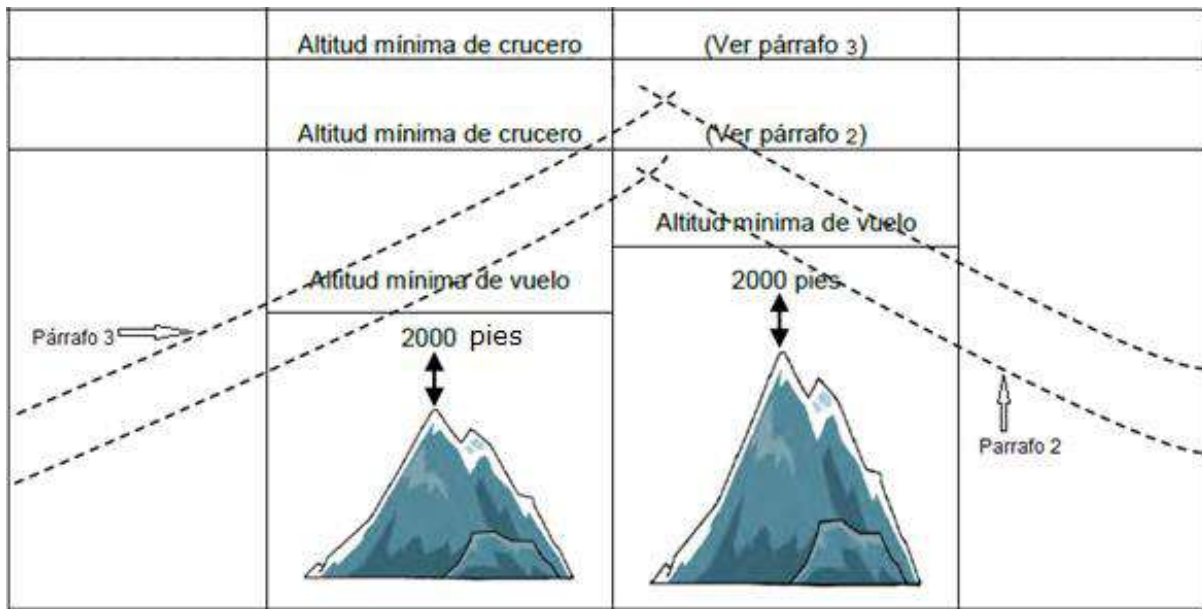
- 1 El análisis de obstáculos o elevación del terreno requerido para mostrar el cumplimiento con RAC-

OPS 1.500 se puede efectuar de dos maneras, según se explica en los tres párrafos siguientes:

- 2 Un análisis detallado de la ruta se debe efectuar utilizando mapas con curvas de nivel de elevación del terreno y trazando, a lo largo de la ruta, los puntos más elevados en el ancho requerido del corredor. El siguiente paso es determinar de si es posible mantener el nivel de vuelo con un motor inoperativo a 1000 pies por encima del punto más alto de la travesía. Si ello no fuera posible, o si las penalizaciones de carga asociadas fueran inaceptables, se debería calcular un procedimiento de deriva de descenso (driftdown), basándose en la falla del motor en el punto más crítico y franqueando los obstáculos críticos durante la deriva de descenso, como mínimo por 2000 pies. La altitud mínima de crucero se determina por la intersección de las dos trayectorias de deriva de descenso, teniendo en cuenta las tolerancias para la toma de decisión (véase Figura 1). Este método es laborioso y requiere la disponibilidad de mapas del terreno detallados.

- 3 Alternativamente, se podrían utilizar las altitudes mínimas de vuelo publicadas (Altitud Mínima de Ruta, MEA o Altitud Mínima fuera de la Ruta, MORA) para determinar si es posible mantener el nivel de vuelo con un motor inoperativo a la altitud mínima de vuelo, o si es necesario utilizar las altitudes mínimas de vuelo publicadas como base para la construcción de la deriva de descenso (ver Figura 1). Este procedimiento evita un análisis detallado de las curvas de nivel de la elevación del terreno, pero puede producir mayores penalizaciones que cuando se tiene en cuenta el perfil real del terreno según se indica en el párrafo 2.

- 4 Para cumplir con RAC-OPS 1.500(c), un medio de cumplimiento aceptable es la utilización de la MORA y, con RAC-OPS 1.500(d), la MEA, siempre que el avión cumpla con los estándares de equipo de navegación implícitos en la definición de la MEA.



Nota: MEA o MORA normalmente proporcionan el franqueamiento de obstáculos requerido de 2000 pies para el descenso en crucero. Sin embargo, en y por debajo de una altitud de 6000 pies, MEA y MORA no se pueden utilizar directamente puesto que sólo se asegura un franqueamiento de 1000 pies.

CCA OPS 1.510(b) y (c) Aterrizaje - Aeródromos de Destino y Alternos

(Ver RAC-OPS 1.510(b) y(c))

El gradiente de aproximación frustrada requerido puede no ser alcanzado por todos los aviones cuando operan en, o cerca de, el peso máximo certificado de aterrizaje y en condiciones de motor inoperativo. Los operadores de estos aviones deberían considerar para la aproximación frustrada las limitaciones de peso, altitud y temperatura y viento. Como método alternativo pudiera aprobarse un incremento en la altitud / altura de decisión o altitud / altura mínima de descenso, y/o un procedimiento de contingencia (Ver RAC-OPS 1.495(f)) que proporcione una ruta segura para evitar los obstáculos.

CCA OPS 1.510 y 1.515 Aterrizaje - Aeródromos de Destino y Alternos Aterrizaje - Pistas Secas

(Ver RAC-OPS 1.510 y 1.515)

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre aterrizajes.

Al demostrar cumplimiento con RAC-OPS 1.510 y RAC-OPS 1.515, los operadores deben utilizar la altitud presión o la altitud geométrica para este cálculo, y esto debería reflejarse en el Manual de Operaciones.

CCA OPS 1.515(c) Aterrizaje - Pista Seca

(Ver RAC-OPS 1.515(c))

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre aterrizajes pista seca.

- 1 El RAC-OPS 1.515(c) establece dos consideraciones a la hora de determinar el peso máximo de aterrizaje permisible en los aeródromos de destino y alternativo.
- 2 Primero, el peso del avión será tal que a la llegada pueda aterrizar en el 60% ó 70% (según el caso) de la distancia de aterrizaje disponible en la pista más favorable (normalmente la más larga) con aire en calma. Con independencia de las condiciones del viento, no se podrá exceder el peso máximo de aterrizaje para una configuración aeródromo / avión en un aeródromo determinado.
- 3 Segundo, se deben tener en cuenta las condiciones y circunstancias esperadas. El viento esperado, o procedimientos ATC y el procedimiento de atenuación de ruido, pueden aconsejar la utilización de otra pista. Estos factores pueden dar lugar a un peso de aterrizaje inferior de la que se permite en el anterior párrafo 2, en cuyo caso, para demostrar cumplimiento con RAC-OPS 1.515(a), el despacho debería basarse en este peso menor.
- 4 El viento esperado al que se hace referencia en el párrafo 3 es el viento que se espera que exista en el momento de la llegada

INDICE

SUBPARTE H PERFORMANCE CLASE

B.....	1
CCA 1 al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.527(f) Planificación del operador	5
CCA 1 al RAC-OPS 1.530(c) (4) Factores de corrección de performance en el despegue	5
CCA 2 al RAC-OPS 1.530(c) (4) Factores de corrección de performance en el despegue	5
CCA OPS 1.530(c) (5) Pendiente de la pista	6
CCA OPS 1.535 Franqueamiento de obstáculos con visibilidad limitada	6
CCA 1 al RAC-OPS 1.535(a) Construcción de la trayectoria de vuelo de despegue.....	6
CCA 2 a RAC-OPS 1.535(a) Construcción de la trayectoria de vuelo de despegue.....	8
CCA OPS 1.540 En Ruta	10
CCA OPS 1.542 En ruta – Aviones mono-motores.....	10
CCA OPS 1.542(a) En ruta- Aviones mono-motores	10
CCA OPS 1.545 y 1.550 Aeródromos de destino, de aterrizaje y alterno.....	11
Aterrizaje - Pista seca	11
CCA OPS 1.550(b) (3) Factores de Corrección de la distancia de Aterrizaje	11
CCA OPS 1.550(b)(4) Pendiente de la Pista.....	11
CCA OPS 1.550(c) Pista de Aterrizaje -Pista Seca	11
CCA OPS 1.555(a) Aterrizaje sobre Pistas de zacate mojado	12

Intencionalmente en blanco

SUBPARTE H – PERFORMANCE CLASE B

CCA OPS 1.527 Orientación adicional para operaciones aprobadas de aviones monomotores de turbina por la noche o en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) (Ver RAC OPS 1.527)

1. Objetivo y alcance

El objetivo de la presente CCA es proporcionar orientación adicional relativa a los requisitos de aeronavegabilidad y operacionales descritos en el RAC-OPS 1.527 y su Apéndice, que ha sido concebido para satisfacer el nivel general de seguridad operacional previsto en operaciones aprobadas de aviones monomotores de turbina por la noche o en IMC.

2. Fiabilidad del motor de turbina

2.1 La tasa de pérdida de potencia requerida en **la RAC 1.527** y su Apéndice debe establecerse de modo que pueda lograrse sobre la base de los datos provenientes de operaciones comerciales complementados con los datos disponibles de operaciones privadas en teatros de operaciones similares. Se requiere una mínima cantidad de experiencia en servicio en la que se base este juicio y como parte de ésta deben incluirse por lo menos 20 000 horas en la combinación real de avión/motor, a no ser que se hayan realizado pruebas adicionales o se tenga experiencia en variantes suficientemente similares del motor.

2.2 Al evaluar la fiabilidad del motor de turbina, las pruebas deben obtenerse a partir de una base de datos de flotas mundiales que se extiendan a una muestra tan grande como sea posible de operaciones que se consideren representativas, recopilada por los fabricantes y examinada por los Estados de diseño y del Operador. Dado que la notificación de hora de vuelo no tiene carácter obligatorio para muchos tipos de Operadores, pueden utilizarse los cálculos estadísticos apropiados para preparar los datos de fiabilidad del motor. Los datos para los Operadores particulares a los que se haya otorgado la aprobación de estas operaciones, incluidos los informes sobre supervisión de tendencias y sucesos, también deben ser supervisados y examinados por la DGAC para asegurarse de que no haya ningún indicio de que la experiencia del Operador no sea satisfactoria.

2.2.1 En la supervisión de tendencias debe incluirse lo siguiente:

- a) un programa de supervisión del consumo de aceite, basado en las recomendaciones de los fabricantes; y
- b) un programa de supervisión de la condición del motor en el que se describan los parámetros por supervisar, el método de recopilación de datos y el proceso de medidas correctivas; esto debe basarse en las recomendaciones del fabricante. El objetivo de la supervisión es detectar un deterioro del motor de turbina en una etapa temprana para que puedan aplicarse medidas correctivas antes de que tal deterioro afecte la seguridad de las operaciones.

2.2.2 Debe establecerse un programa de fiabilidad que se extienda al motor y sistemas conexos. En el programa para los motores deben incluirse las horas de vuelo del motor en ese período y la tasa de paradas de motor en vuelo por cualquier causa y la tasa de retiro no programado de los motores, ambos en base a un promedio de movimientos por un período de 12 meses. El proceso de notificación de sucesos debe extenderse a todos los elementos pertinentes a la capacidad de realizar operaciones nocturnas o en condiciones IMC con seguridad. Los datos deben estar disponibles para uso del Operador, del titular del certificado de tipo y de la DGAC, para que pueda establecerse si se han logrado los niveles previstos de fiabilidad. Cualquier tendencia adversa sostenida debe llevar a una evaluación inmediata del Operador en consulta con la DGAC y el fabricante, con miras a determinar las medidas que hayan de aplicarse para restaurar el nivel perseguido de seguridad. El Operador debe elaborar un programa de control de piezas con el apoyo del fabricante para garantizar que se mantengan las piezas y la configuración apropiadas para los aviones monomotores de turbina aprobados para realizar estas operaciones. El programa comprende un proceso de verificación para corroborar que las piezas colocadas, durante préstamos o arreglos de explotación mancomunada, en un avión monomotor de turbina aprobado, así como las piezas utilizadas después de una reparación o de una revisión del material de vuelo, mantengan la configuración necesaria de ese avión para operaciones aprobadas de acuerdo con el RAC-OPS 1.527.

2.3 La tasa de pérdida de potencia debe determinarse como promedio de movimientos por un período especificado (p. ej., un promedio de movimientos durante 12 meses si la muestra es grande). La tasa de pérdida de potencia, en lugar de la tasa de paradas de motor en vuelo, ha sido utilizada puesto que se considera ser más adecuada para los aviones monomotores. Si ocurriera una falla en un avión multimotor que lleve a una pérdida de potencia importante, aunque no total, en un motor, es probable que esté todavía disponible una performance positiva con un motor fuera de funcionamiento, mientras que en un avión monomotor puede ser decisivo para hacer uso de la potencia restante a fin de prolongar la distancia de planeo.

2.4 El período real seleccionado debe corresponder a la utilización mundial y a la pertinencia de la experiencia incluida (p. ej., los datos pudieran no ser pertinentes debido a modificaciones obligatorias subsiguientes que afecten a la tasa de pérdida de potencia). Después de la introducción de una nueva variante de motor y mientras la utilización mundial sea relativamente baja, podría utilizarse la experiencia total disponible para tratar de lograr un promedio que sea estadísticamente significativo.

3. Manual de operaciones

En el manual de operaciones debe incluirse toda la información necesaria pertinente a las operaciones nocturnas o en condiciones IMC de aviones monomotores de turbina. En esto debe incluirse todo el equipo adicional, procedimientos e instrucción requeridos para tales operaciones, información sobre ruta o área de operaciones y aeródromos (incluida la planificación y mínimas de utilización).

4. Certificación o validación del Operador

Mediante el proceso de certificación o validación especificado por la DGAC debe garantizarse la idoneidad de los procedimientos del Operador para operaciones normales, anormales y de emergencia, incluida las medidas después de falla del motor, de sistemas o de equipo. Además de los requisitos normales para certificación o validación del Operador, debe atenderse a los siguientes rubros en relación con operaciones de aviones monomotores de turbina:

- a) prueba de la fiabilidad lograda del motor, en la combinación de célula y motor (véase el Apéndice 1 al RAC-OPS 1.527);
- b) procedimientos de instrucción y de verificación específicos y aprobados, incluidos aquellos que se extiendan a fallas o mal funcionamiento de los motores en tierra, después del despegue y en ruta y el descenso hasta un aterrizaje forzoso desde la altitud normal de crucero;
- c) un programa de mantenimiento que se extienda para atender al equipo y sistemas mencionados en el véase el Apéndice 1 al RAC-OPS 1.527;
- d) una MEL modificada para responder al equipo y sistemas necesarios en operaciones nocturnas o en IMC;
- e) la planificación y las mínimas de utilización apropiadas a las operaciones nocturnas o en IMC;
- f) los procedimientos de salida y de llegada y cualesquiera limitaciones relativas a rutas;
- g) las cualificaciones y experiencia del piloto; y
- h) el manual de operaciones, incluidas limitaciones, procedimientos normales, anormales y de emergencia, rutas o áreas de vuelo aprobadas, los procedimientos MEL relacionados con el equipo mencionado en el Apéndice 1 del RAC-OPS 1.527.

5. Requisitos operacionales y del programa de mantenimiento

5.1 La aprobación de operaciones nocturnas o en IMC con aviones monomotores de turbina, especificada en el Certificado de Operador Aéreo (COA), o documento equivalente, debe incluir las combinaciones particulares de célula/motor, incluida la norma de diseño de tipo vigente para tales operaciones, los aviones específicos aprobados y las zonas o rutas de tales operaciones.

5.2 El manual de control de mantenimiento del Operador debería incluir una declaración de la certificación del equipo adicional requerido y del programa de mantenimiento y fiabilidad de tal equipo, incluido el motor.

6. Limitaciones respecto a rutas sobre extensiones de agua

6.1 Los Operadores de aviones monomotores de turbina que realicen operaciones nocturnas o en IMC deben efectuar una evaluación de las limitaciones aplicables a rutas sobre extensiones de agua. Debe determinarse la distancia a la que el avión está autorizado a realizar operaciones desde una masa terrestre conveniente para un aterrizaje forzoso en condiciones de seguridad, la cual es igual a la distancia de planeo desde la altitud de crucero hasta el área de aterrizaje forzoso segura después de falla del motor, suponiéndose condiciones de aire en calma. La DGAC puede añadir a esta distancia una longitud adicional teniendo en cuenta la probabilidad de las condiciones reinantes y el tipo de operación. En esto debe tenerse en cuenta las condiciones probables del estado del mar, el equipo de supervivencia transportado, la fiabilidad del motor lograda y la disponibilidad de servicios de búsqueda y salvamento.

6.2 Cualquier distancia adicional autorizada más allá de la distancia de planeo no debería exceder de una distancia equivalente a 15 minutos de vuelo a la velocidad normal de crucero del avión.

CCA 1 al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.527(f) Planificación del operador

- (a) En este contexto un aterrizaje forzoso en condiciones de "seguridad" significa un aterrizaje en un área en la que pueda razonablemente esperarse que no conduzca a graves lesiones o pérdida de vidas, incluso cuando el avión pueda sufrir amplios daños.
- (b) En la planificación del Operador, no se exige, para aviones aprobados de conformidad con el RAC OPS 1.527, una operación a lo largo de rutas en condiciones meteorológicas que permitan un aterrizaje forzoso en condiciones de seguridad en caso de falla de motor, como se indica en el RAC OPS 1.525(a)(1) y (2). Para estos aviones no se especifica la disponibilidad de zonas seguras para efectuar aterrizajes forzosos en todos los puntos a lo largo de una ruta debido al alto grado de fiabilidad del motor, así como a los sistemas y equipo operacional adicionales, procedimientos y requisitos de instrucción que se especifican en esta CCA.

CCA 1 al RAC-OPS 1.530(c) (4) Factores de corrección de performance en el despegue
(Ver RAC-OPS 1.530(c) (4))

- 1 A no ser que se especifique lo contrario en el AFM u otros manuales de performance u operaciones de los fabricantes, las variables que afectan a la performance de despegue y los factores asociados que se aplicarán a los datos del Manual de vuelo del avión se muestran en la siguiente tabla. Se deben aplicar además de los factores de operación que se muestran en RAC-OPS 1.530(b).

TIPO DE SUPERFICIE	CONDICION	FACTOR
Zacate (en tierra firme) de hasta 20 cm. de longitud	Seco	1.2
	Mojado	1.3
Pavimentado	Mojado	1.0

NOTA:

- 1 El suelo está firme cuando hay huellas de ruedas pero no se forman surcos.
- 2 Cuando se despegue de una pista de zacate con un avión monomotor, debe tenerse especial cuidado al evaluar el régimen de aceleración y el consiguiente incremento de distancia.
- 3 Cuando se realiza un aborto de despegue sobre zacate muy corto, mojado, de suelo firme, la superficie podría estar resbaladiza, y en estos casos las distancias podrían incrementarse significativamente.

CCA 2 al RAC-OPS 1.530(c) (4) Factores de corrección de performance en el despegue
(Ver RAC-OPS 1.530(c) (4))

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre correcciones en el despegue.

Debido a los riesgos inherentes, no se recomiendan las operaciones sobre pistas contaminadas, y se deberían evitar siempre que fuera posible. Por consiguiente, es aconsejable retrasar el despegue hasta

que se haya limpiado la pista. Cuando esto no sea posible, el piloto al mando también debería considerar la longitud adicional de pista disponible incluyendo, en una situación crítica, el uso de la zona designada para un aterrizaje largo (over run area)

CCA OPS 1.530(c) (5) Pendiente de la pista
(Ver RAC-OPS 1.530(c) (5))

A no ser que se especifique otra cosa en el AFM, u otros manuales de performance u operación de los fabricantes, la distancia de despegue se debería aumentar un 5% por cada 1% de pendiente ascendente, excepto que los factores de corrección para pistas con pendientes que excedan el 2% requieren la aceptación de la DGAC.

CCA OPS 1.535 Franqueamiento de obstáculos con visibilidad limitada
(Ver RAC-OPS 1.535)

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre franqueamiento de obstáculos.

- 1 El objetivo de los requisitos complementarios establecidos en RAC-OPS 1.535 y en el Apéndice 1 al RAC-OPS 1.430 subpárrafo (a) (3) (ii) es el de mejorar la operación segura con aviones de performance Clase B en condiciones de visibilidad limitada. A diferencia de los requisitos de aeronavegabilidad de los aviones de performance Clase A, los de performance Clase B no proporcionan necesariamente datos acerca de la falla de motor en todas las fases de vuelo. Se acepta que no es necesario considerar las performance para fallas de motor hasta que se haya alcanzado una altura de 300 pies.
- 2 Los mínimos meteorológicos que se dan en el Apéndice 1 al RAC-OPS 1.430 subpárrafo (a) (3) (ii) hasta, e incluyendo, 300 pies, implican que si se comienza un despegue con mínimos por debajo de 300 pies, se debe trazar una trayectoria de vuelo con un motor inoperativo empezando en la trayectoria de vuelo de despegue con todos los motores operativos a la altura donde se supone la falla de motor. Esa trayectoria debe cumplir con el franqueamiento de obstáculos vertical y lateral especificado en RAC-OPS 1.535. Si la falla de motor ocurriera por debajo de esta altura, la visibilidad asociada se considera la mínima que permitiría al piloto efectuar, si fuera necesario, un aterrizaje forzoso en la dirección del despegue. A 300 pies o inferior es extremadamente desaconsejable la realización de un procedimiento para circular y aterrizar. El Apéndice 1 al RAC-OPS 1.430 subpárrafo (a) (3) (ii) especifica que si la altura supuesta de la falla de motor es mayor de 300 pies, la visibilidad debe ser como mínimo de 1500 m y, para permitir las maniobras, se debería aplicar el mismo mínimo de visibilidad cuando no se pueden cumplir los criterios de franqueamiento de obstáculos para un despegue continuado.

CCA 1 al RAC-OPS 1.535(a) Construcción de la trayectoria de vuelo de despegue
(Ver RAC-OPS 1.535(a))

- 1 Introducción. Para demostrar que un avión franquea verticalmente todos los obstáculos, se debería construir una trayectoria de vuelo que consista en un segmento con todos los motores

operativos hasta la altura en que se supone la falla de motor, seguido de un segmento con motor inoperativo. Cuando el Manual de vuelo del avión no contiene los datos adecuados, se podrá utilizar la aproximación que se da en el párrafo 2 siguiente para el segmento con todos los motores operativos, asumiendo que la altura en la que se supone la falla del motor es de 200 pies, 300 pies o mayor.

2 Construcción de la trayectoria de vuelo

2.1 Segmento con todos los motores operativos (50 pies a 300 pies). El gradiente medio con todos los motores operativos para el segmento de trayectoria de vuelo con todos los motores operativos comienza a una altitud de 50 pies al final de la distancia de despegue y termina en, o pasa por, el punto a 300 pies se obtiene con la siguiente fórmula:

$$Y_{300} = \frac{0.57 (Y_{ERC})}{1 + (V_{ERC}^2 - V_2^2) / 5647}$$

NOTA: El factor de corrección de 0.77 que requiere RAC-OPS 1 .535(a) (4) ya está incluido, siendo:

Y_{300}	=	Gradiente medio con todos los motores operativos entre 50 pies y 200 pies
Y_{ERC}	=	Gradiente bruto de ascenso en ruta programado con todos los motores operativos
V_{ERC}	=	Velocidad de ascenso en ruta, todos los motores operativos (en nudos, TAS)
V_2	=	Velocidad de despegue a 50 pies (en nudos, TAS)

(Véase CCA OPS 1.535(a), Figura 1a para una presentación gráfica)

2.2 Segmento con todos los motores operativos (50 pies a 200 pies). (Se podrá utilizar como alternativa a 2.1 cuando lo permitan los mínimos meteorológicos). El gradiente medio con todos los motores operativos para el segmento de trayectoria de vuelo con todos los motores operativos comienza a una altitud de 50 pies al final de la distancia de despegue y termina en, o pasa por, el punto a 200 pies se obtiene con la siguiente fórmula:

$$Y_{200} = \frac{0.51 (Y_{ERC})}{1 + (V_{ERC}^2 - V_2^2) / 3388}$$

NOTA: El factor de corrección de 0.77 que requiere RAC-OPS 1 .535(a) (4) ya está incluido, siendo:

Y_{300}	=	Gradiente medio con todos los motores operativos entre 50 pies y 200 pies
Y_{ERC}	=	Gradiente bruto de ascenso en ruta programado con todos los motores operativos
V_{ERC}	=	Velocidad de ascenso en ruta, todos los motores operativos (en nudos, TAS)
V_2	=	Velocidad de despegue a 50 pies (en nudos, TAS)

(Véase CCA OPS 1.535(a), Figura 1b para una presentación gráfica)

2.3 Segmento con todos los motores operativos (por encima de los 300 pies). El segmento de la trayectoria de vuelo con todos los motores operativos a partir de una altitud de 300 pies se obtiene del gradiente bruto de ascenso en-ruta del AFM, multiplicado por un factor de corrección de 0.77.

2.4 Trayectoria de vuelo con un motor inoperativo. La trayectoria de vuelo con un motor inoperativo

se obtiene de la tabla de gradientes con un motor inoperativo del AFM.

3 Ejemplos calculados del anterior método se contienen en el CCA OPS 1.535(a).

CCA 2 a RAC-OPS 1.535(a) Construcción de la trayectoria de vuelo de despegue
(Ver RAC-OPS 1.535(a))

1. Esta CCA contiene ejemplos para ilustrar el método de construcción de la trayectoria de vuelo de despegue dado en el CCA OPS 1.535(a). Los ejemplos que se muestran a continuación se basan en un avión cuyo Manual de Vuelo muestra, para un peso, altitud, temperatura y componente de viento dados, los siguientes datos de performance:

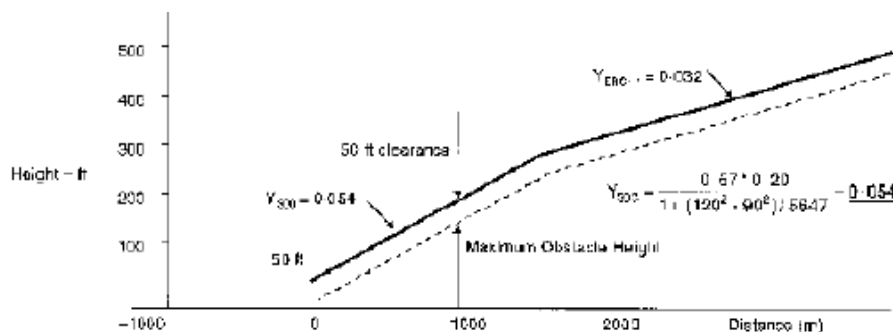
Distancia de despegue corregida:	1000 m
Velocidad de despegue, V ₂ :	90 nudos
Velocidad de ascenso en ruta, V _{ERC} :	120 nudos
Gradiente de ascenso en ruta con todos los motores operativos, Y _{ERC} :	0,200
Gradiente de ascenso en ruta con un motor inoperativo, Y _{ERC-1} :	0,032

a. Suponiendo que la falla del motor se produce a 300 pies. El gradiente medio con todos motores operativos desde 50 pies a 300 pies puede leerse en la Figura 1a, o calcularse con la siguiente fórmula:

$$Y_{300} = \frac{0.57 (Y_{ERC})}{1 + (V_{ERC}^2 - V_2^2) / 5647}$$

NOTA: El factor de corrección de 0.77 que requiere RAC-OPS 1 .535(a) (4) ya está incluido, siendo

- Y₃₀₀ = Gradiente medio con todos los motores operativos entre 50 pies y 300 pies
- Y_{ERC} = Gradiente bruto de ascenso en ruta programado con todos los motores operativos
- V_{ERC} = Velocidad de ascenso en ruta, todos los motores operativos (en nudos, TAS)
- V₂ = Velocidad de despegue a 50 pies (en nudos, TAS)



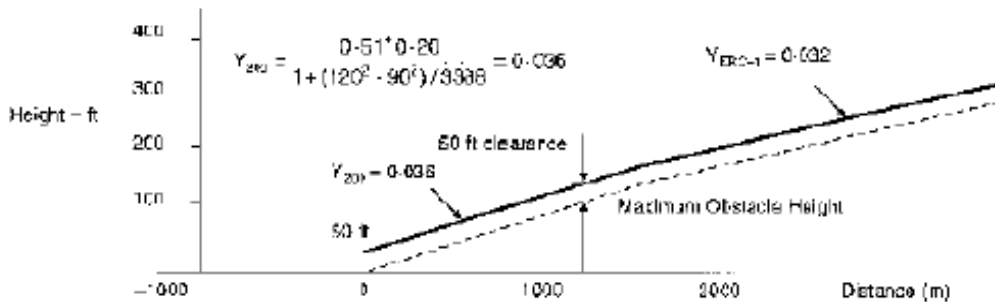
b. Suponiendo que la falla del motor se produce a 200 pies. El gradiente medio con todos motores operativos desde 50 pies a 200 pies puede leerse en la Figura (1b) o calcularse con la siguiente

fórmula:

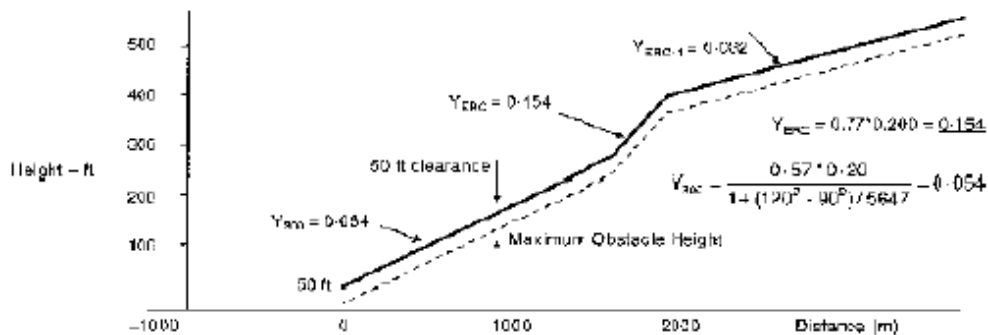
$$Y_{200} = \frac{0.51(Y_{ERC})}{1 + (V_{ERC}^2 - V_2^2) / 3388}$$

NOTA: El factor de corrección de 0.77 que requiere RAC-OPS 1 .535(a)(4) ya está incluido, siendo:

- Y₂₀₀ = Gradiente medio con todos los motores operativos entre 50 pies y 200 pies
- Y_{ERC} = Gradiente bruto de ascenso en ruta programado con todos los motores operativos
- V_{ERC} = Velocidad de ascenso en ruta, todos los motores operativos (en nudos, TAS)
- V₂ = Velocidad de despegue a 50 pies (en nudos, TAS)



- c. Suponiendo que la falla del motor se produce a una altura menor de 200 pies. Sólo será posible la construcción de una trayectoria de vuelo de despegue si el AFM contiene los datos requeridos para la trayectoria de vuelo.
- d. Suponiendo que la falla del motor se produce a una altura de más de 300 pies. Se muestra a continuación la construcción de una trayectoria de vuelo para una altura supuesta de falla de motor de 400 pies.



CCA OPS 1.540 En Ruta

(Ver RAC-OPS 1.540)

- 1 La altitud en la que el régimen de ascenso sea de 300 pies por minuto, no es una restricción de la altitud máxima de crucero a la que el avión puede volar en la práctica, es solamente la altitud máxima desde la que se puede planificar el inicio del procedimiento de deriva de descenso (drift-down).
- 2 Se puede planificar el franqueamiento de obstáculos en ruta suponiendo un procedimiento de deriva de descenso (drift-down), si primero se incrementa con un gradiente del 0.5% los datos programados de descenso en ruta con un motor inoperativo.

CCA OPS 1.542 En ruta – Aviones mono-motores

(Ver RAC-OPS 1.542)

- 1 En caso de una falla de motor, los aviones mono-motores tienen que planear hasta un punto adecuado para un aterrizaje forzoso seguro. Este procedimiento es claramente incompatible con volar por encima de una capa de nubes que se extiende por debajo de la altitud mínima de seguridad correspondiente.
- 2 Los operadores deberían primero incrementar con un gradiente de un 5% los datos de performance de planeo con un motor inoperativo al verificar el franqueamiento de obstáculos en ruta, y la capacidad de alcanzar un lugar adecuado para un aterrizaje forzoso.
- 3 La altitud en la que el régimen de ascenso iguale 300 pies por minuto, no es una restricción de la altitud máxima de crucero a la que el avión puede volar en la práctica, es solamente la altitud máxima desde la que se puede planificar el inicio del procedimiento con un motor inoperativo.

CCA OPS 1.542(a) En ruta- Aviones mono-motores

(Ver RAC-OPS 1.542 (a))

La RAC-OPS 1.542(a) requiere que un operador asegure que en el caso de falla del motor, el avión debería ser capaz de alcanzar un punto en donde pueda realizar un aterrizaje forzoso satisfactorio. A menos que se especifique lo contrario por la DGAC, este punto debería de estar a 1000 pies sobre el área de aterrizaje requerido.

CCA OPS 1.545 y 1.550 Aeródromos de destino, de aterrizaje y alterno
Aterrizaje - Pista seca

(Ver RAC-OPS 1.545 y 1.550)

Al mostrar el cumplimiento con RAC-OPS 1.545 y RAC-OPS 1.550, los operadores deberían usar altitud presión o altitud geométrica para su operación, y ello se debería reflejar en el Manual de Operaciones.

CCA OPS 1.550(b) (3) Factores de Corrección de la distancia de Aterrizaje

(Ver RAC-OPS 1.550(b) (3))

A no ser que se especifique otra cosa en el AFM, u otros manuales de performance u operaciones de los fabricantes, la variable que afecta a la performance de aterrizaje y el factor asociado que debería ser aplicado a los datos del AFM se muestran en la siguiente tabla. Se debería aplicar además de los factores que se especifican en RAC-OPS 1.550(a).

TIPO DE SUPERFICIE	FACTOR
Zacate (en tierra firme) de hasta 20 cm. de longitud	1.15

NOTA: El suelo está firme cuando hay huellas de ruedas pero no se forman surcos.

CCA OPS 1.550(b)(4) Pendiente de la Pista

(Véase RAC-OPS 1.550(b)(4))

A no ser que se especifique otra cosa en el AFM, u otros manuales de performance u operaciones de los fabricantes, las distancias de aterrizaje requeridas deberían incrementarse en un 5% por cada 1% de pendiente descendente, excepto que los factores de corrección para pistas con pendientes mayores del 2% necesitan la aceptación de la DGAC.

CCA OPS 1.550(c) Pista de Aterrizaje -Pista Seca

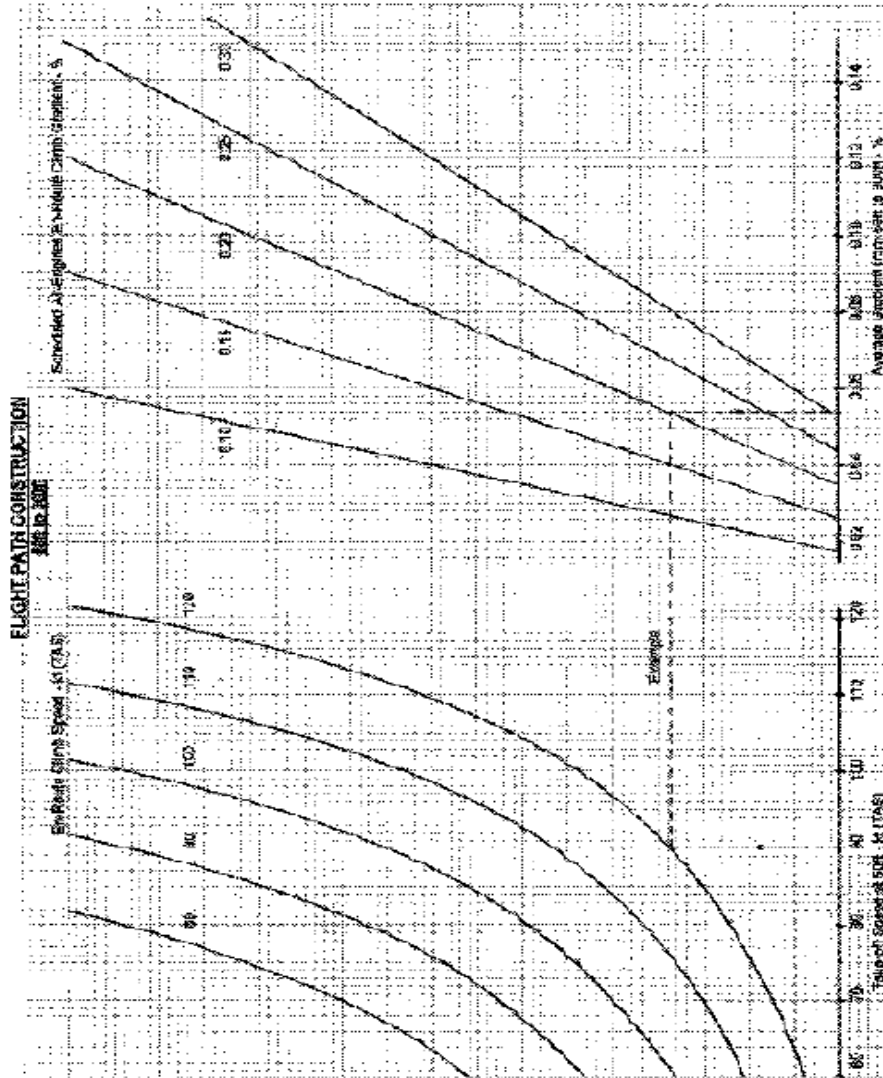
(Véase RAC-OPS 1.550(c))

- 1 RAC-OPS 1.550(c) establece dos consideraciones en la determinación del peso máximo de aterrizaje permitido en los aeródromos de destino y alternos.
- 2 Primero, el peso del avión será tal que a la llegada pueda aterrizar en 70% (según el caso) de la distancia de aterrizaje disponible en la pista más favorable (normalmente la más larga) con el aire en calma. independientemente de las condiciones del viento, no se podrá exceder el peso máximo de aterrizaje para una configuración de aeródromo/avión en un aeródromo determinado.
- 3 Segundo, se debe de dar consideración para anticipar las condiciones y circunstancias esperadas. El viento esperado, o procedimientos de ATC y el procedimiento de atenuación de ruido, pueden indicar la utilización de otra pista. Estos factores pueden dar lugar a un peso de aterrizaje inferior de la que se permite en el anterior párrafo 2, en cuyo caso, para demostrar el cumplimiento con RAC-OPS 1.515(a), el despacho debería basarse en este peso menor.
- 4 El viento esperado al que se hace referencia en el párrafo 3 es el viento que se espera exista en el momento de la llegada.

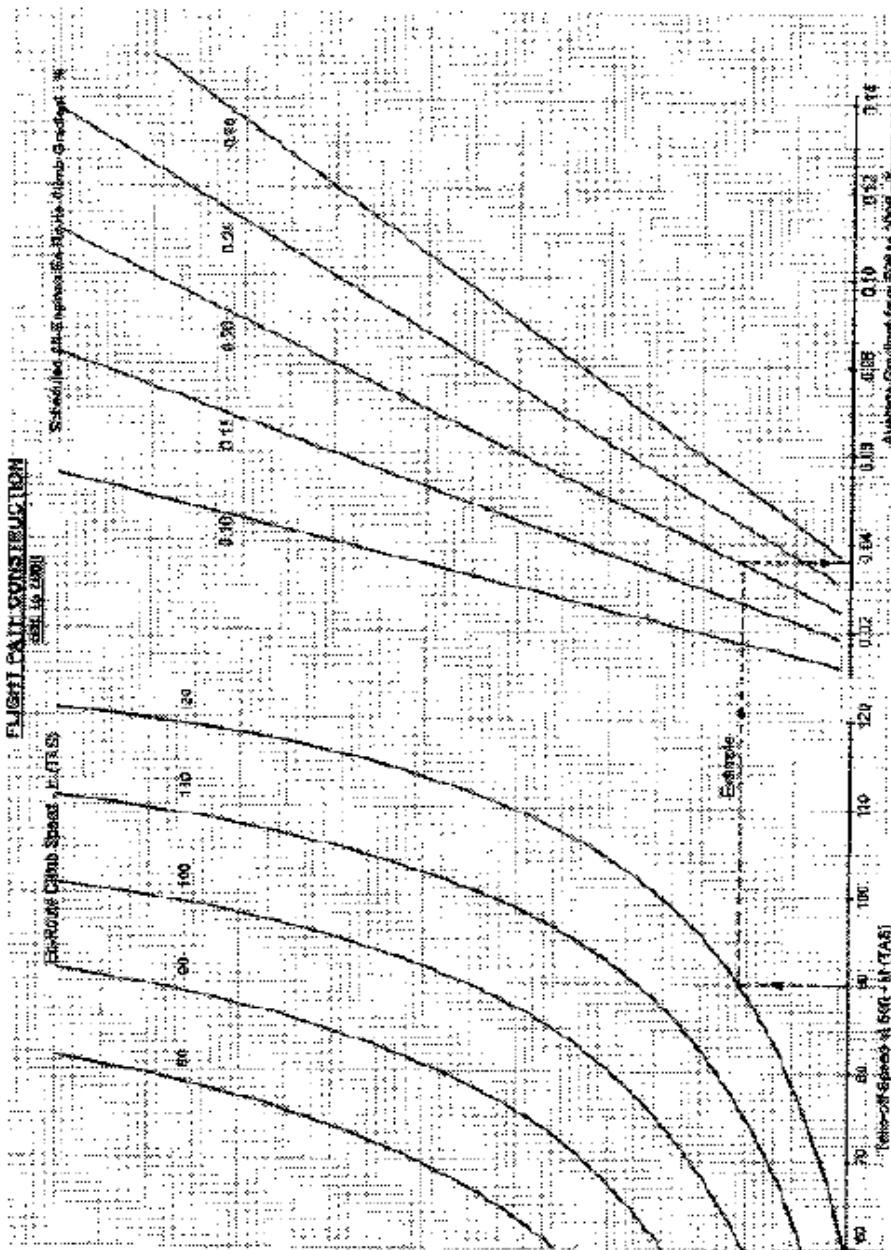
CCA OPS 1.555(a) Aterrizaje sobre Pistas de zacate mojado
(Ver RAC-OPS 1.555(a))

- 1 Cuando se aterriza sobre zacate muy corto, y está mojado, y con un subsuelo firme, la superficie podría estar resbaladiza por lo que las distancias se podrían aumentar hasta un 60% (factor 1.60).
- 2 En el caso de que el piloto tenga dificultades en determinar hasta qué punto está mojado el zacate, especialmente desde el aire, en casos de duda, se recomienda el uso del factor (1.15) para zacate mojado.

Intencionalmente en blanco



Intencionalmente en blanco



Intencionalmente en blanco

INDICE

SUBPARTE I – PERFORMANCE CLASE C	2
CCA OPS 1.565(d) (3) despegue	2
CCA OPS 1.565(d) (4) Pendiente de la Pista	2
CCA OPS 1.565(d) (6) Pérdida de longitud de pista debido al alineamiento	2
Las distancias mencionadas en (a) y (b) del apartado 1 anterior son:	3
CCA OPS 1.570 (d) Trayectoria de vuelo de despegue.....	4
CCA OPS 1.570(e) (1) y (f) (1) Precisión de Navegación Requerida.....	4
CCA OPS 1.580 En Ruta - Un motor inoperativo	5
CCA OPS 1.590 y 1.595 Aterrizaje - Aeródromos de Destino y Alternos Aterrizaje - Pistas Secas.....	6
CCA OPS 1.595(b) (3) Factores de corrección de performance en el aterrizaje	6
CCA OPS 1.595(b) (4) Pendiente de la pista	6
CCA OPS 1.595(c) Pista de Aterrizaje	7

Intencionalmente en blanco

SUBPARTE I – PERFORMANCE CLASE C

CCA OPS 1.565(d) (3) despegue

(Ver RAC-OPS 1. 565(d)(3))

La operación en pistas contaminadas con agua, aguanieve, nieve o hielo implica incertidumbre con respecto a la fricción de la pista y la resistencia de los contaminantes y, por tanto, de la performance y control del avión que se pueden conseguir durante el despegue, puesto que las condiciones reales pueden no ser completamente iguales a las hipótesis en las que está basada la información de performance. Sólo puede mantenerse un adecuado nivel de seguridad si este tipo de operaciones se limita a situaciones excepcionales. En el caso de una pista contaminada, la primera opción del piloto al mando es esperar hasta que se limpie la pista. Si esto no es posible, puede pensar en un despegue, siempre que haya realizado los ajustes de performance aplicables, así como cualquier medida adicional de seguridad que crea justificada para las condiciones imperantes.

CCA OPS 1.565(d) (4) Pendiente de la Pista

(Ver RAC-OPS 1.565(d) (4))

A no ser que se especifique otra cosa en el AFM, u otros manuales de performance u operaciones de los fabricantes, las distancias de aterrizaje requeridas deberían incrementarse en un 5% por cada 1% de pendiente descendente, excepto que los factores de corrección para pistas con pendientes mayores del 2% necesitan la aceptación de la DGAC.

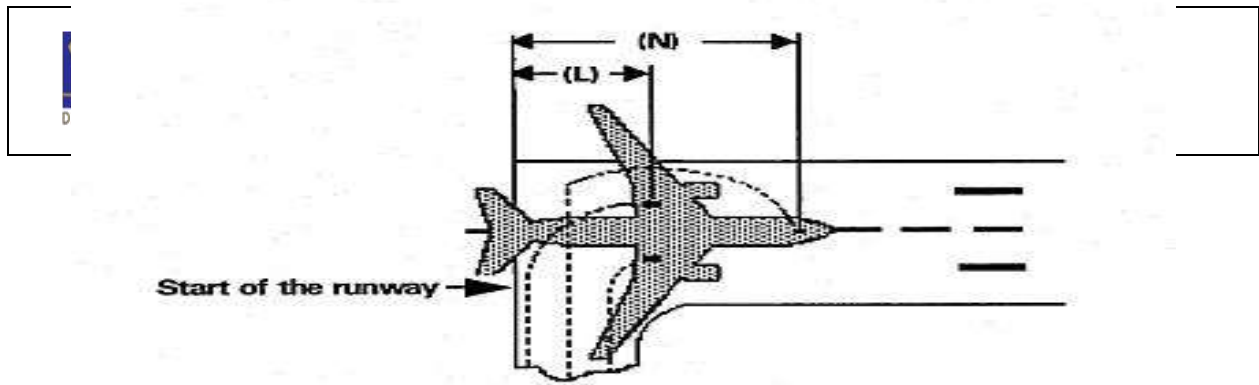
CCA OPS 1.565(d) (6) Pérdida de longitud de pista debido al alineamiento

(Ver RAC-OPS 1.565(d) (6))

1 Introducción

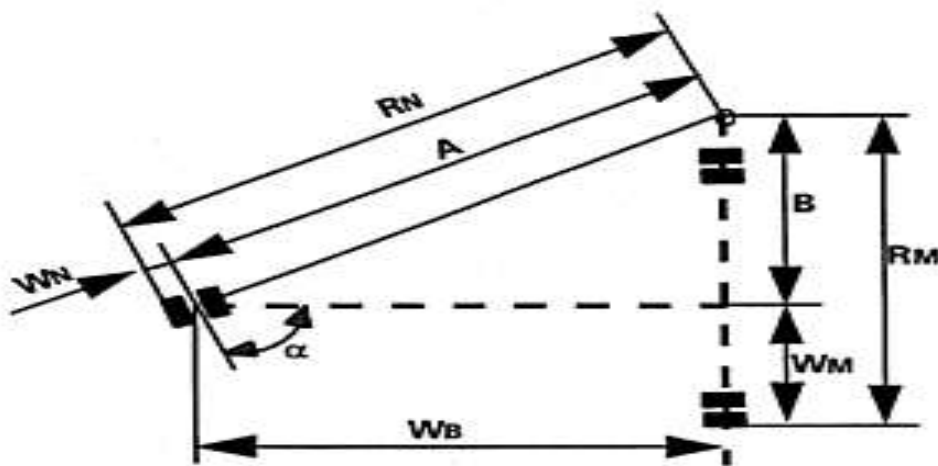
1.1 La longitud de pista que se declara para el cálculo de TODA, ASDA, y TORA, no tiene en cuenta el alineamiento del avión en la dirección del despegue de la pista en uso. Esta distancia de alineamiento depende de la geometría del avión y de la posibilidad de acceso de la pista en uso. De manera general se requiere ingresar a una pista desde una calle de rodaje a 90 grados, y hacer un giro de 180 grados en la pista. Se deben considerar dos distancias:

- a. "L" distancia mínima desde el tren principal hasta el inicio de la pista para determinar TODA y TORA; y
- b. "N" distancia mínima desde el tren delantero hasta el inicio de la pista para determinar ASDA.



Cuando el fabricante del avión no ha proporcionado los datos adecuados, puede utilizarse el método de cálculo especificado en el apartado 2 para determinar la distancia de alineamiento.

2. Cálculo de la distancia de alineamiento



Las distancias que se mencionan en (a) y (b) del párrafo 1 anterior son:

	ENTRADA A 90°	GIRO DE 180°
L=	$R_M + X$	$R_N + Y$
N=	$R_M + X + W_B$	$R_N + Y + W_B$

donde: $R_N = A + W_N = \frac{W_B}{\cos(90^\circ - \alpha)} + W_N$

y $R_M = B + W_M = W_B \tan(90^\circ - \alpha) + W_M$

- X = Distancia de seguridad desde el tren principal externo durante el giro al borde de la pista
- Y = Distancia de seguridad desde el tren de nariz externo durante el giro al borde de la pista

NOTA: Las distancias mínimas al borde de seguridad para X e Y están especificadas en FAA AC 150/5300-13 y OACI Anexo 14, párrafo 3.8.3

- R_N = Radio de giro del tren de nariz externo.
- R_M = Radio de giro del tren principal externo.
- W_N = Distancia desde el eje del avión al tren de nariz exterior.
- W_M = Distancia desde el eje del avión al tren principal exterior.
- W_B = Distancia entre ejes del tren principal.
- α = Angulo de giro de la rueda de nariz.

CCA OPS 1.570 (d) Trayectoria de vuelo de despegue
 (Ver RAC-OPS 1.570(d))

1 El Manual de Vuelo del avión proporciona generalmente una reducción del gradiente de ascenso para un ángulo de alabeo de 15°. A menos que se especifique otra cosa en el Manual de Vuelo del Avión, u otros manuales de operación y performance del fabricante, en la tabla siguiente se proporcionan ajustes aceptables para asegurar márgenes adecuados de velocidad de pérdida y correcciones del gradiente:

ALABEO	VELOCIDAD	CORRECCION DEL GRADIENTE
15°	V_2	1 × pérdida de gradiente correspondiente a 15° del Manual de Vuelo del Avión.
20°	$V_2 + 5$ kt.	2 × pérdidas de gradiente correspondiente a 15° del Manual de Vuelo del Avión.
25°	$V_2 + 10$ kt.	3 × pérdidas de gradiente correspondiente a 15° del Manual de Vuelo del Avión.

2 Para ángulos de alabeo menores a 15°, se debe aplicar una cantidad proporcional, a no ser que el fabricante o el Manual de Vuelo del Avión haya proporcionado otros datos.

CCA OPS 1.570(e) (1) y (f) (1) Precisión de Navegación Requerida
 (Ver RAC-OPS 1.570(e) (1) y (f) (1))

1 Sistemas de la cabina de vuelo. No tener en cuenta los obstáculos en semi-anchos laterales de 300 m (Ver RAC-OPS 1,570 (e) (1)), y 600 m (Ver RAC-OPS 1,570 (f) (1)) es válido cuando el sistema de navegación bajo condiciones de un motor inoperativo, proporcione una precisión de desviación de dos estándares (2 s) de 150 m y 300 m respectivamente.

2 Guía de Curso visual

2.1 No tener en cuenta los obstáculos en semi-anchos de 300 m (Ver RAC-OPS 1,570 (e) (1) y 600 m ((Ver RAC-OPS 1.570 (f) (1)) es válido cuando la precisión de navegación esté asegurada en todos los puntos significativos de la trayectoria mediante el uso de referencias externas. Estas referencias se consideraran visibles desde la cabina de vuelo si están situadas a más de 45 grados en ambos lados de la trayectoria deseada y con una depresión no mayor de 20 grados respecto al horizonte.

2.2 Para la navegación de guía de curso visual, el operador debería garantizar que las condiciones meteorológicas predominantes al tiempo de la operación, incluyendo techo y visibilidad, sean tales que los obstáculos y/o puntos de referencia en tierra puedan ser vistos e identificados. El Manual de Operaciones debería especificar para los aeródromos afectados, y como se indica a continuación, las condiciones meteorológicas mínimas que permitirían a la tripulación, de manera continua, determinar y mantener la trayectoria del vuelo correcta con respecto a los puntos de referencia en tierra, de manera que se proporcione un franqueamiento seguro con respecto a obstrucciones y terreno como sigue:

- a El procedimiento debería definir correctamente con respecto a los puntos de referencia de la tierra, de manera que la trayectoria que se va a volar pueda ser analizada bajo los requisitos de franqueamiento de obstáculos;
- b El procedimiento debería estar correctamente definido dentro de las capacidades del avión con respecto a la velocidad de avance, ángulo de alabeo y efectos del viento;
- c Debería de estar disponible para el uso de la tripulación una descripción escrita y/o gráfica del procedimiento;
- d Deberían especificarse las condiciones limitantes del entorno (tales como viento, la base del techo de nubes más baja, techo, visibilidad, día/noche, iluminación ambiental, iluminación de obstrucción)

CCA OPS 1.580 En Ruta - Un motor inoperativo

(Ver RAC-OPS 1.580)

El análisis de elevación del terreno u obstáculos que se requiere para demostrar cumplimiento con RAC-OPS 1.580 se puede efectuar mediante un análisis detallado de la ruta utilizando mapas con curvas de nivel de elevación del terreno y trazando, a lo largo de la ruta, los puntos más elevados en la anchura requerida del corredor. El siguiente paso es determinar si es posible mantener el nivel de vuelo con un motor inoperativo a 1000 pies por encima del punto más alto del cruce. Si ello no fuera posible, o si las penalizaciones de carga asociadas fueran inaceptables, se debería calcular un procedimiento de deriva de descenso (driftdown), basándose en la falla del motor en el punto más crítico y franqueando los obstáculos críticos durante la deriva de descenso, como mínimo, en 2000 pies. La altitud mínima de crucero se determina desde la trayectoria de la deriva de descenso, teniendo en cuenta las tolerancias para la toma de decisión y la reducción del régimen de ascenso programado (véase Figura 1).

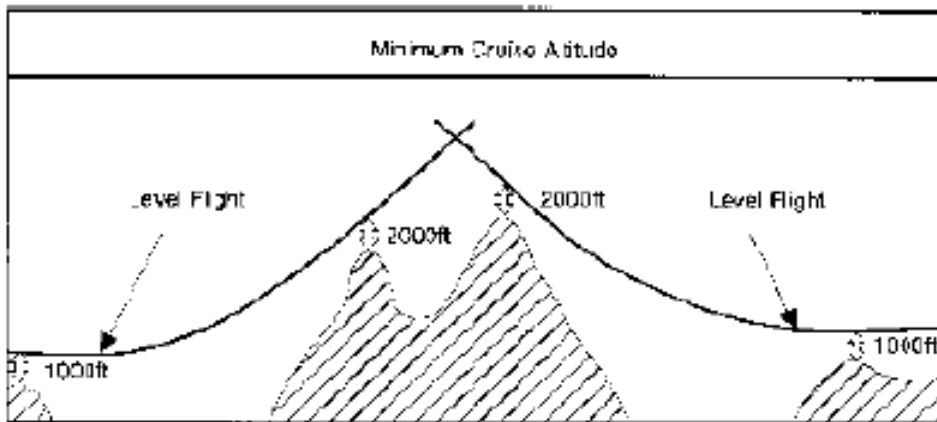


FIGURE 1

CCA OPS 1.590 y 1.595 Aterrizaje - Aeródromos de Destino y Alternos Aterrizaje - Pistas Secas

(Ver RAC-OPS 1.590 y 1.595)

Al demostrar cumplimiento con RAC-OPS 1.590 y RAC-OPS 1.595, los operadores, deberían utilizar altitud de presión o altitud geométrica para su cálculo, y esto debería reflejarse en el Manual de Operaciones.

CCA OPS 1.595(b) (3) Factores de corrección de performance en el aterrizaje

(Ver RAC-OPS 1.595(b) (3))

A no ser que se especifique lo contrario en el Manual de vuelo del avión, u otros manuales de performance u operaciones de los fabricantes, las variables que afectan la performance de aterrizaje y los factores asociados que se aplicarán a los datos del Manual de vuelo del avión se muestran en la siguiente tabla. Se deben aplicar además de los factores de operación que se muestran en RAC-OPS 1.595(a).

TIPO DE SUPERFICIE	FACTOR
Zacate (en suelo firme de hasta 13 cm. de longitud)	1.2

NOTA: El suelo está firme cuando hay huellas de ruedas pero no se forman surcos.

CCA OPS 1.595(b) (4) Pendiente de la pista

(Ver RAC-OPS 1.595(b) (4))

A no ser que se especifique otra cosa en el Manual de vuelo del avión, u otros manuales de performance u operación de los fabricantes, la distancia de despegue se debería aumentar un 5% por cada 1% de pendiente descendente.

CCA OPS 1.595(c) Pista de Aterrizaje

(Ver RAC-OPS 1.595(c))

- 1 El RAC-OPS 1.595(c) establece dos consideraciones en la determinación del peso máximo de aterrizaje permitida en los aeródromos de destino y alternos.
- 2 Primero, el peso del avión será tal que a la llegada pueda aterrizar en el 70% de la distancia de aterrizaje disponible en la pista más favorable (normalmente la más larga) con el aire en calma. Independientemente de las condiciones del viento, no se podrá exceder el peso máximo de aterrizaje para una configuración de aeródromo/avión en un aeródromo determinado.
- 3 Segundo, se deben tener en cuenta las condiciones y circunstancias esperadas. El viento esperado, o procedimientos ATC y de atenuación de ruido, pueden aconsejar la utilización de otra pista. Estos factores pudieran dar lugar a un peso de aterrizaje inferior que la permitida de acuerdo con el anterior párrafo 2, en cuyo caso, para demostrar cumplimiento con RAC-OPS 1.595(a), el despacho debería basarse en ese peso menor.
- 4 El viento esperado al que se hace referencia en el párrafo 3 es el viento cuya existencia se espera que exista en el momento de la llegada.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

INDICE

SUBPARTE J – PESO Y BALANCE.....	1
CCA OPS 1.605 Valores de peso	1
CCA OPS 1.605(j) Densidad del Combustible.....	33
CCA OPS 1.620(a) Peso del pasajero establecido por el uso de declaraciones verbales	34
CCA OPS 1.620(d) (2) Chárter de Vacaciones	34
CCA OPS 1.620(g) Evaluación estadística de los datos de peso de pasajeros y el equipaje.....	34
CCA OPS 1.620(h) e (i) Ajuste del peso estándar	39
CCA 1 al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.605 Precisión del equipo de pesaje.....	40
CCA 2 al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.605 Límites del centro de gravedad.....	40
CCA 1 al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.620(g) Guía para las encuestas de pesaje de pasajeros	41
CCA 2 al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.620(g) Guía sobre encuestas de pesaje de los pasajeros	41
CCA al Apéndice 1 de RAC-OPS 1.625 Documentación de peso y balance.....	44

Intencionalmente en blanco

SUBPARTE J – PESO Y BALANCE

CCA OPS 1.605 Valores de peso

(Ver RAC-OPS 1.605)

CCA OPS 1.605 (a) Limitaciones de utilización de la performance del avión

1. De acuerdo con OACI Anexo 5 y el Sistema de Unidades Internacional (SI), el peso actual y pesos límites de los aviones, la carga de pago (payload) y sus elementos constituyentes, la carga de combustible, son expresados en la RAC-OPS 1 en unidades de peso (kg.). Sin embargo, en la mayoría de los Manuales de Vuelo aprobados y otros documentos operacionales, estas cantidades son publicadas como “pesos” de acuerdo con el lenguaje común. En el sistema SI, un peso es una fuerza y no un peso. Ya que el uso del término “peso” no es causa de ningún problema en el manejo del día a día de los aviones, se acepta su uso continuo en aplicaciones y publicaciones operacionales.
2. La finalidad de esta CCA es proporcionar orientación en cuanto al nivel de performance, aplicables a los aviones subsónicos de transporte propulsados por turbinas, de más de 5 700 kg de masa máxima certificada de despegue con dos o más motores. Sin embargo, en los casos pertinentes, puede aplicarse a todos los aviones subsónicos, bien sean de turbina o de motores de émbolo con dos, tres o cuatro motores. Los aviones con motor de pistón que tienen dos, tres o cuatro motores y que no puedan cumplir con esta CCA pueden seguirse operando de acuerdo con los Ejemplos 1 o 2 de esta CCA.

2. Definiciones (ver RAC DEFINICIONES Y ABREVIATURAS)

3. Generalidades

3.1 Se deben cumplir las disposiciones de las Secciones 4 a 7, a menos que la DGAC autorice específicamente diferencias respecto de ellas en caso de que circunstancias especiales hagan innecesaria para la seguridad operacional la aplicación literal de dichas disposiciones.

3.2 Para el cumplimiento de las disposiciones de las Secciones 4 a 7, se debe determinar utilizando los datos relativos a la performance consignados en el manual de vuelo y de conformidad con otros requisitos de utilización aplicables. En ningún caso se excederán las limitaciones establecidas en el manual de vuelo. Sin embargo, podrán aplicarse limitaciones adicionales cuando se encuentren condiciones operacionales que no se hayan incluido en el manual de vuelo. Los datos relativos a la performance que figuran en el manual de vuelo pueden complementarse con otros datos que resulten aceptables para la DGAC, de ser necesario, a fin de cumplir con las secciones 4 a 7. Al aplicar los factores prescritos en este adjunto, deberán considerarse los factores operacionales ya incorporados a los datos del manual de vuelo para evitar duplicar la aplicación de los factores.

3.3 Deben seguir los procedimientos consignados en el manual de vuelo, excepto cuando las circunstancias operacionales exijan el uso de procedimientos modificados a fin de mantener el grado de seguridad operacional deseado.

4. Limitaciones en la performance de despegue del avión

4.1 Ningún avión debe iniciar el despegue con una masa que exceda de la masa de despegue especificada en el manual de vuelo para la altitud del aeródromo y para la temperatura ambiente en el momento del despegue.

4.2 Ningún avión debe iniciar el despegue con una masa tal que, teniendo en cuenta el consumo normal de combustible y de aceite para llegar al aeródromo de destino y a los aeródromos de alternativa de destino, la masa a la llegada sobrepase la masa de aterrizaje especificada en el manual de vuelo para la altitud de cada uno de los aeródromos considerados y para las temperaturas ambientes previstas en el momento del aterrizaje.

4.3 Ningún avión debe iniciar el despegue con una masa que exceda de la masa con la cual, de conformidad con las distancias mínimas de despegue consignadas en el manual de vuelo, se demuestre el cumplimiento de las disposiciones de 4.3.1 a 4.3.3 inclusive.

4.3.1 El recorrido de despegue no debe exceder el recorrido de despegue disponible.

4.3.2 La distancia de aceleración-parada requerida no debe exceder la distancia aceleración-parada disponible.

4.3.3 La distancia de despegue requerida no debe exceder la distancia de despegue disponible.

4.3.4 Al cumplir con 4.3, debe utilizarse el mismo valor de V_1 para las fases de continuación y de interrupción del despegue.

4.4 Al cumplir con 4.3, debe tenerse en cuenta los parámetros siguientes:

- a) la altitud de presión en el aeródromo;
- b) la temperatura ambiente del aeródromo;
- c) la condición y tipo de superficie de la pista;
- d) la pendiente de la pista en la dirección del despegue;
- e) la pendiente de la pista;
- f) no más del 50% de la componente de viento de frente notificada o no menos del 150% de la componente de viento de cola notificada; y
- g) la pérdida, de haberla, de longitud de pista debido a la alineación del avión antes del despegue.

4.5 No se toma en consideración la longitud de la zona de parada ni la de la zona libre de obstáculos, a menos que éstas satisfagan las especificaciones pertinentes en la RAC 14.

5. Limitaciones relativas al franqueamiento de obstáculos en el despegue

5.1 Ningún avión debe iniciar el despegue con una masa mayor que la que se indica en el manual de vuelo como correspondiente a una trayectoria neta de vuelo en el despegue, que permita salvar todos los obstáculos con un margen vertical de por lo menos 10,7 m (35 ft) o con un margen lateral de por lo menos 90 m (300 ft) más $0,125D$, donde D es la distancia horizontal recorrida por el avión desde el

extremo de la distancia de despegue disponible, salvo en los casos previstos en 5.1.1 a 5.1.3 inclusive. Para aviones con una envergadura de menos de 60 m (200 ft), puede utilizarse un margen de franqueamiento de obstáculos horizontal de la mitad de la envergadura del avión más 60 m (200 ft), más 0,125D. Al determinar la desviación admisible de la trayectoria neta de vuelo en el despegue, a fin de evitar los obstáculos por lo menos con los márgenes especificados, se supone que no se da al avión inclinación lateral antes que el margen vertical entre la trayectoria neta de despegue y los obstáculos sea de por lo menos la mitad de la envergadura pero no menor que una altura de 15,2 m (50 ft), y que después la inclinación lateral no sea superior a 15°, salvo en los casos previstos en 5.1.4. La trayectoria neta de despegue considerada es la que corresponda a la altitud del aeródromo, y a la temperatura ambiente y no es de más del 50% de la componente del viento de frente notificada ni menor que 150% de la componente de viento de cola notificada existente en el momento del despegue. Se considera que la zona con obstáculos que debe tenerse en cuenta en el despegue, y que se definió anteriormente, incluye el efecto de viento de costado.

5.1.1 Cuando la trayectoria prevista no incluya cambio alguno de rumbo de más de 15°,

a) en los vuelos que se realicen en condiciones VMC durante el día, o

b) en los vuelos que se realicen con ayudas para la navegación tales que el piloto pueda mantener el avión en la trayectoria prevista con la misma precisión que en los vuelos especificados en 5.1.1 a), no es necesario tener en cuenta los obstáculos situados a más de 300 m (1 000 ft) a cada lado de la trayectoria prevista.

5.1.2 Cuando la trayectoria prevista no incluya cambio alguno de rumbo de más de 15°, en los vuelos IMC o VMC durante la noche, excepto en los casos previstos en 5.1.1 b); y cuando la trayectoria prevista incluya cambios de rumbo de más de 15°, en los vuelos VMC durante el día, no es necesario tener en cuenta los obstáculos situados a más de 600 m (2 000 ft) a cada lado de la trayectoria prevista.

5.1.3 Cuando la trayectoria prevista incluya cambios de rumbo de más de 15°, en los vuelos IMC o VMC durante la noche, no es necesario tener en cuenta los obstáculos situados a más de 900 m (3 000 ft) a cada lado de la trayectoria prevista.

5.1.4 Un avión puede volar con ángulos de inclinación lateral de más de 15° por debajo de 120 m (400 ft) por encima de la elevación del final del recorrido de despegue disponible, siempre y cuando se apliquen procedimientos especiales que permitan al piloto volar con los ángulos de inclinación lateral deseados en condiciones de seguridad operacional en todas las circunstancias. Los ángulos de inclinación lateral se deben limitar a no más de 20° entre 30 m (100 ft) y 120 m (400 ft), y a no más de 25° por encima de 120 m (400 ft). Deben emplearse métodos aprobados por la DGAC para compensar el efecto de los ángulos de inclinación lateral en las velocidades de operación y la trayectoria de vuelo, incluidos los incrementos de distancia que resulten de velocidades de vuelo mayores. La trayectoria neta de vuelo del despegue en la que el avión esté inclinado a un ángulo de más de 15° debe franquear todos los obstáculos con una distancia vertical de por lo menos 10,7 m (35 ft) respecto de la parte más baja del avión inclinado, dentro de la distancia horizontal especificada en 5.1. El uso de ángulos de inclinación lateral mayores que los mencionados anteriormente debe estar sujeto a la aprobación de la DGAC.

6. Limitaciones en ruta

6.1 Generalidades

Excepto en los casos en que un avión de tres o más motores cumpla con las disposiciones de 6.3.1.1, ningún punto de la derrota prevista estará a más de 90 minutos de vuelo a la velocidad normal de crucero, de un aeródromo que se ajuste a las especificaciones de distancia previstas para los aeródromos de alternativa (véase 7.3) y donde se espera que podrá efectuar un aterrizaje sin peligro.

6.2 Un motor inactivo

6.2.1 Ningún avión debe iniciar el despegue con una masa que exceda de la que, de acuerdo con los datos relativos a la trayectoria neta de vuelo en ruta con un motor inactivo, indicados en el manual de vuelo, permita el cumplimiento de las disposiciones de 6.2.1.1 o de las de 6.2.1.2 en todos los puntos a lo largo de la ruta. La trayectoria neta de vuelo utilizada tiene una pendiente positiva a 450 m (1 500 ft) sobre el aeródromo en que se supone se ha de efectuar el aterrizaje después de la falla de motor. La trayectoria neta de vuelo utilizada ha de corresponder a las temperaturas atmosféricas previstas a lo largo de la ruta. En condiciones meteorológicas en que puede que haya que utilizar los sistemas antihielo, se tiene en cuenta el efecto de su utilización en los datos de trayectoria neta de vuelo.

6.2.1.1 La pendiente de la trayectoria neta de vuelo es positiva a una altitud de por lo menos 300 m (1 000 ft) sobre todo el terreno y obstáculos situados a lo largo de la ruta, hasta 9,3 km (5 NM) a cada lado de la derrota prevista.

6.2.1.2 La trayectoria neta de vuelo es tal que permite que el avión continúe su vuelo desde la altitud de crucero hasta un aeródromo en el que pueda hacerse un aterrizaje de conformidad con 7.3, franqueando dicha trayectoria neta de vuelo, con un margen vertical de por lo menos 600 m (2 000 ft), todo el terreno y obstáculos situados a lo largo de la ruta hasta 9,3 km (5 NM) a cada lado de la derrota prevista. Son aplicables las disposiciones de 6.2.1.2.1 a 6.2.1.2.5 inclusive.

6.2.1.2.1 Se supone que el motor falla en el punto más crítico a lo largo de la ruta, teniendo en cuenta el tiempo de reacción del piloto y los posibles errores de navegación.

6.2.1.2.2 Se tiene en cuenta los efectos del viento en la trayectoria de vuelo.

6.2.1.2.3 Se permite el vaciado de combustible en vuelo en la medida que ello no impida llegar al aeródromo con suficientes reservas de combustible, y si se utiliza un procedimiento que no ofrezca peligro.

6.2.1.2.4 El aeródromo en el que se supone ha de aterrizar el avión después de la falla de motor se especifica en el plan de vuelo, y ha de satisfacer los mínimos apropiados de utilización del aeródromo para el tiempo de uso previsto.

6.2.1.2.5 El consumo de combustible y de aceite después de que se ha parado un motor es el que se ha tenido en cuenta para establecer los datos relativos a la trayectoria neta de vuelo consignados en el manual de vuelo.

6.3 Dos motores inactivos — aviones con tres o más motores

6.3.1 Los aviones que no cumplan las disposiciones de 6.1 deberían cumplir las de 6.3.1.1.

6.3.1.1 Ningún avión debe iniciar el despegue con una masa que exceda de la que, de acuerdo con los datos relativos a la trayectoria neta de vuelo en ruta con dos motores inactivos, indicados en el manual

de vuelo, permita al avión continuar su vuelo, desde el punto en el que se supone que los dos motores fallan simultáneamente hasta un aeródromo que se ajuste a la especificación de distancia de aterrizaje prevista para los aeródromos de alternativa (véase 7.3) y donde ha de esperarse que se pueda efectuar un aterrizaje sin peligro, franqueando dicha trayectoria neta de vuelo, con un margen vertical de por lo menos 600 m (2 000 ft), todo el terreno y los obstáculos situados a lo largo de la ruta hasta 9,3 km (5 NM) a cada lado de la derrota prevista. La trayectoria neta de vuelo considerada corresponde a las temperaturas atmosféricas previstas a lo largo de la ruta. En altitudes y condiciones meteorológicas en que puede que haya que utilizar los sistemas antihielo, han de tenerse en cuenta los efectos de su utilización en los datos relativos a la trayectoria neta de vuelo. Son aplicables las disposiciones de 6.3.1.1.1 a 6.3.1.1.5 inclusive.

6.3.1.1.1 Se supone que los dos motores fallan en el punto más crítico de la parte de la ruta en que el avión está a más de 90 minutos de vuelo, a la velocidad normal de crucero, de un aeródromo que se ajuste a la especificación de distancia de aterrizaje prevista para los aeródromos de alternativa (véase 7.3) donde se espera que podrá hacerse un aterrizaje seguro.

6.3.1.1.2 La trayectoria neta de vuelo tiene una pendiente positiva a 450 m (1 500 ft) sobre el aeródromo donde se supone que ha de hacerse el aterrizaje después de la falla de dos motores.

6.3.1.1.3 Se permite el vaciado de combustible en vuelo en la medida que sea compatible con lo previsto en 6.3.1.1.4, si se emplea un procedimiento que no ofrezca peligro.

6.3.1.1.4 Se considera que la masa del avión en el punto en que se supone que fallan los dos motores no es inferior a la masa que incluya una cantidad de combustible suficiente para proseguir el vuelo, y llegar hasta el aeródromo a una altitud de por lo menos 450 m (1 500 ft) directamente sobre el área de aterrizaje y después poder volar durante 15 minutos a la potencia o empuje de crucero.

6.3.1.1.5 El consumo de combustible y de aceite después de que se paren los motores es el que se ha tenido en cuenta para establecer los datos relativos a la trayectoria neta de vuelo consignados en el manual de vuelo.

7. Limitaciones de aterrizaje

7.1 Aeródromo de destino — pistas secas

7.1.1 Ningún avión debe iniciar el despegue con una masa que exceda de la que permita que el avión realice un aterrizaje completo en el aeródromo de destino provisto de 15,2 m (50 ft) por encima del umbral:

- a) para aviones impulsados por turboreactor, dentro del 60% de la distancia de aterrizaje disponible; y
- b) para aviones de turbohélice, dentro del 70% de la distancia de aterrizaje disponible.

Se supone que la masa del avión se ha reducido en la masa del combustible y aceite que se espera consumir durante el vuelo hasta el aeródromo de destino previsto. Han de cumplirse las disposiciones de 7.1.1.1, y las de 7.1.1.2 ó 7.1.1.3.

7.1.1.1 Se supone que el avión aterrice en la pista más favorable y en el sentido más favorable, con aire en calma.

7.1.1.2 Se supone que el avión aterrice en la pista más conveniente para las condiciones de viento que se prevean en el aeródromo en el momento del aterrizaje, teniendo en cuenta la velocidad y la dirección probable del viento, las características de manejo en tierra del avión, y otros factores (es decir, ayudas para el aterrizaje, topografía).

7.1.1.3 Si no se cumplen íntegramente las disposiciones de 7.1.1.2, el avión podrá despegar si se designa un aeródromo de alternativa de destino que permita cumplir lo estipulado en 7.3.

7.1.1.4 Al cumplir con 7.1.1, deben tenerse en cuenta, en forma directa, los siguientes parámetros, por lo menos:

- a) la altitud de presión del aeródromo;
- b) la pendiente de la pista en la dirección del aterrizaje si es mayor que $\pm 2,0\%$; y
- c) no más del 50% de la componente de viento de frente y no menos del 150% de la componente de viento de cola.

7.2 Aeródromo de destino — pistas mojadas o contaminadas

7.2.1 Cuando los informes o pronósticos meteorológicos apropiados o una combinación de ellos indiquen que a la hora estimada de llegada la pista puede encontrarse mojada, la distancia de aterrizaje disponible será 115% de la distancia de aterrizaje requerida que se determina de conformidad con 7.1.

7.2.2 Puede utilizarse una distancia de aterrizaje en una pista mojada más corta de lo que se requiere en 7.2.1, pero no más corta de lo que se estipula en 7.1, si el manual de vuelo incluye información adicional específica sobre la distancia de aterrizaje en pistas mojadas.

7.2.3 Cuando los informes o pronósticos meteorológicos apropiados o una combinación de ellos indiquen que a la hora estimada de llegada la pista puede encontrarse contaminada, la distancia de aterrizaje disponible será la mayor de las siguientes:

- a) la distancia de aterrizaje determinada de acuerdo con 7.2.1; o
- b) la distancia de aterrizaje determinada de acuerdo con los datos sobre distancia de aterrizaje en pistas contaminadas con un margen de seguridad operacional que resulte aceptable para la DGAC.

7.2.4 De no cumplirse con 7.2.3, podrá llevarse el avión a otro aeródromo si se designa un aeródromo de alternativa de destino que cumpla con lo que se estipula en 7.2.3 y 7.3.

7.2.5 De cumplirse con 7.2.2 y 7.2.3, se aplicará, en consecuencia, el criterio que figura en 7.1. No obstante, 7.1.1 a) y b) no necesitan aplicarse a la determinación de la distancia de aterrizaje en pistas mojadas y contaminadas que se estipula en 7.2.2 y 7.2.3.

7.3 Aeródromo de alternativa de destino

No debe designarse ningún aeródromo como aeródromo de alternativa de destino en el plan de vuelo, a menos que el avión, con la masa prevista en el momento de la llegada a dicho aeródromo, pueda cumplir lo previsto en 7.1 y en 7.2.1 ó 7.2.2, de conformidad con la distancia de aterrizaje requerida para la

altitud del aeródromo de alternativa, y de acuerdo con otros requisitos de utilización aplicables para el aeródromo de alternativa.

7.4 Consideraciones de performance antes del aterrizaje

El operador debe proporcionar a la tripulación de vuelo un método para garantizar, con un margen de seguridad operacional aceptable para la DGAC que sea, por lo menos, el mínimo especificado en el manual de vuelo del avión (AFM) del titular del certificado de tipo, o equivalente, un aterrizaje completo en la pista que ha de utilizarse en las condiciones existentes al momento de aterrizar, y con los medios de desaceleración que se utilizarán.

(b) Ejemplo núm. 1

1. Finalidad y alcance

La finalidad del ejemplo citado a continuación es ilustrar el nivel de performance, aplicable a los tipos de aviones descritos a continuación.

Las normas y métodos recomendados de la RAC OPS 1, contienen especificaciones similares a las adoptadas por algunos Estados contratantes para inclusión en sus códigos nacionales de performance. Se ha construido un número apreciable de aviones de transporte civil y se utilizan de acuerdo con estos códigos. Dichos aviones están propulsados por motores alternativos, incluso los "turbo-compound". Comprenden aviones bimotores y cuatrimotores, con una masa que fluctúa de 4 200 kg a 70 000 kg aproximadamente, con una velocidad de pérdida, V_{50} de 100 a 175 km/h (55 a 95 kt) aproximadamente y una carga alar de aproximadamente 120 a 360 kg/m². La gama de velocidades de crucero sobrepasa los 555 km/h (300 kt). Estos aviones se han empleado en una amplia gama de condiciones de altitud, temperatura y humedad del aire. En fecha posterior, el código se ha aplicado con respecto a la evaluación u homologación de la denominada primera generación de aviones propulsados por turbohélices y turborreactores.

Aun cuando sólo la experiencia adquirida puede garantizar el hecho de que este ejemplo ilustra el nivel de performance perseguido, se considera que es aplicable a una amplia gama de características del avión y de condiciones atmosféricas. No obstante, deben hacerse reservas en cuanto a la aplicación de este ejemplo en los casos en que la temperatura del aire sea elevada. En ciertos casos extremos, se ha considerado conveniente aplicar correcciones adicionales por temperatura o humedad, o ambas cosas, especialmente respecto a la trayectoria de vuelo de despegue limitada por obstáculos.

Este ejemplo no está destinado a aplicarse a los aviones de despegue y aterrizaje cortos (STOL) ni a los de despegue y aterrizaje verticales (VTOL).

No se ha efectuado ningún estudio detallado acerca de las posibilidades de aplicar este ejemplo a la performance en las operaciones todo tiempo. Tampoco se ha determinado su validez para las operaciones con alturas de decisión bajas, especialmente las que exigen técnicas y procedimientos operativos relacionados con mínimos reducidos.

2. Velocidad de pérdida — Velocidad mínima de vuelo uniforme

2.1 Para los fines de este ejemplo, velocidad de pérdida es la velocidad en que se alcanza un ángulo de ataque mayor que el de sustentación máxima, o, si fuese mayor, la velocidad en que se producen

movimientos de cabeceo y de balanceo de gran amplitud, que no son controlables de modo inmediato, cuando se ejecuta la maniobra descrita en 2.3.

2.2 La velocidad mínima de vuelo uniforme es la obtenida cuando el mando de profundidad se mantiene en la posición más retrasada posible, cuando se ejecuta la maniobra descrita en 2.3. Esta velocidad no se aplica cuando la velocidad de pérdida definida en 2.1 se produce antes de que el mando de profundidad llegue hasta el tope.

2.3 Determinación de la velocidad de pérdida — Velocidad mínima de vuelo uniforme

2.3.1 El avión está centrado para una velocidad aproximada de $1,4V_{S1}$. A fin de lograr un retardo uniforme, se reduce la velocidad, volando en línea recta, desde un valor que exceda lo suficiente al de la velocidad de pérdida, en proporción que no pase de 0,5 m/s² (1 kt/s) hasta alcanzar la velocidad de pérdida o la velocidad mínima de vuelo uniforme, definidas en 2.1 y 2.2.

2.3.2 Los instrumentos para medir la velocidad de pérdida y la mínima de vuelo uniforme son tales que permiten conocer el error probable de la medición.

2.4 V_{S0}

V_{S0} denota la velocidad de pérdida si se obtiene en pruebas de vuelo efectuadas según 2.3, o la velocidad mínima de vuelo uniforme, CAS, definida en 2.2:

- a) con los motores a no más de la potencia suficiente para que la tracción sea nula a una velocidad no mayor del 110% de la velocidad de pérdida;
- b) con los mandos del paso de la hélice en la posición recomendada para uso normal en el despegue;
- c) con el tren de aterrizaje desplegado;
- d) con los flaps en la posición de aterrizaje;
- e) con las aletas de capó y las persianas de radiador cerradas o casi cerradas;
- f) con el centro de gravedad en la posición en que es máximo el valor de la velocidad de pérdida o el de la velocidad mínima de vuelo uniforme, dentro de los límites permisibles para el aterrizaje;
- g) con la masa del avión igual a la masa correspondiente a la especificación que se considera.

2.5 V_{S1}

V_{S1} denota la velocidad de pérdida si se obtiene en pruebas de vuelo efectuadas según 2.3, o la velocidad mínima de vuelo uniforme, CAS, definida en 2.2:

- a) con los motores a no más de la potencia suficiente para que la tracción sea nula a una velocidad no mayor del 110% de la velocidad de pérdida;
- b) con los mandos del paso de la hélice en la posición recomendada para uso normal en el despegue;

c) con la configuración del avión en los demás aspectos y con la masa prescrita en la especificación que se considera.

3. Despegue

3.1 Masa

La masa del avión al despegar no debe exceder de la masa máxima de despegue especificada en el manual de vuelo para la altitud a la que se hace el despegue.

3.2 Performance

La performance del avión, determinada conforme a la información contenida en el manual de vuelo es tal que:

a) la distancia de aceleración-parada requerida no excede de la distancia de aceleración-parada disponible;

b) la distancia de despegue requerida no excede de la distancia de despegue disponible;

c) la trayectoria de despegue proporciona un margen vertical de no menos de 15,2 m hasta $D = 500$ m (50 ft hasta $D = 1\ 500$ ft) y después de $15,2 + 0,01 [D - 500]$ m ($50 + 0,01 [D - 1\ 500]$ ft), sobre todos los obstáculos comprendidos dentro de 60 m más la semienvigadura del avión, más $0,125D$ a cada lado de la trayectoria de vuelo, aunque no hay que salvar los obstáculos situados a más de 1 500 m a cada lado de la trayectoria de vuelo.

La distancia D es la distancia horizontal que ha recorrido el avión desde el extremo de la distancia de despegue disponible.

No obstante, el margen lateral sobre los obstáculos puede reducirse (a valores inferiores a los antes mencionados) cuando lo justifiquen disposiciones o condiciones especiales que ayuden al piloto a evitar desviaciones laterales inadvertidas respecto a la trayectoria de vuelo prevista. Por ejemplo, especialmente en condiciones meteorológicas adversas, una radioayuda de precisión puede ayudar al piloto a mantener su trayectoria de vuelo prevista. Además, cuando se hace el despegue en condiciones de suficiente visibilidad, es posible, en algunos casos, evitar obstáculos que son claramente visibles pero que pueden estar comprendidos dentro de los límites laterales indicados en 3.2 c).

3.3 Condiciones

Para los fines de 3.1 y 3.2, la performance es la correspondiente:

a) a la masa del avión al comenzar el despegue;

b) a una altitud igual a la elevación del aeródromo; y para los fines de 3.2:

c) a la temperatura ambiente en el momento del despegue, únicamente para 3.2 a) y b);

d) a la pendiente de la pista en la dirección del despegue (aviones terrestres);

e) a no más del 50% de la componente del viento notificado en la dirección opuesta a la del despegue, y no menos del 150% de la componente del viento notificado en la dirección del despegue. En algunos casos de operación de hidroaviones, se ha considerado necesario tener en cuenta la componente del viento notificado normal a la dirección del despegue.

3.4 Punto crítico

Al aplicar 3.2 el punto crítico elegido para cumplir con 3.2 a) no está más cerca del punto de partida que el usado para cumplir con 3.2 b) y 3.2 c).

3.5 Virajes

En el caso de que la trayectoria de vuelo incluya un viraje con una inclinación lateral de más de 15°, los márgenes sobre obstáculos especificados en 3.2 c) se aumentan en una proporción adecuada durante el viraje, y la distancia D se mide a lo largo de la trayectoria prevista.

4. En ruta

4.1 Un motor inactivo

4.1.1 En todos los puntos a lo largo de la ruta a seguir y desviaciones proyectadas de la misma, el avión, a las altitudes mínimas en ruta, puede alcanzar una velocidad vertical de ascenso constante con un motor inactivo, según se determina en el manual de vuelo, de por lo menos en que N es el número de motores instalados

1) $K \left(\frac{V_{s_0}}{185,2} \right)^2$ m/s, V_{s_0} expresándose en km/h;

2) $K \left(\frac{V_{s_0}}{100} \right)^2$ m/s, V_{s_0} expresándose en kt;

3) $K \left(\frac{V_{s_0}}{100} \right)^2$ ft/min, V_{s_0} expresándose en kt;

y teniendo K los siguientes valores:

$$K = 4,04 - \frac{5,40}{N} \text{ en el caso de 1) y 2); y}$$

$$K = 797 - \frac{1\ 060}{N} \text{ en el caso de 3)}$$

en que N es el número de motores instalados.

Debe observarse que las altitudes de vuelo mínimas se considera, generalmente, que no son inferiores a 300 m (1 000 ft) sobre el terreno a lo largo de la trayectoria de vuelo y sus proximidades.

4.1.2 Como alternativa de 4.1.1 el avión vuela con todos los motores en marcha a una altitud de utilización tal que, en el caso de que falle un motor, sea posible continuar el vuelo hasta un aeródromo en el que pueda hacerse un aterrizaje de acuerdo con 5.3, de manera que la trayectoria de vuelo mantenga un margen vertical, sobre todo el terreno y obstáculos a lo largo de la ruta, dentro de 8 km (4,3 NM) a cada lado de la trayectoria prevista, de 600 m (2 000 ft) como mínimo. Además, si se utiliza dicho procedimiento, se cumplen las disposiciones siguientes:

a) la velocidad de ascenso, determinada por el manual de vuelo respecto a la masa y altitud apropiadas, usada para calcular la trayectoria de vuelo, se disminuye en una cantidad igual a

$$1) \quad K \left(\frac{V_{s_0}}{185,2} \right)^2 \text{ m/s, } V_{s_0} \text{ expresándose en km/h;}$$

$$2) \quad K \left(\frac{V_{s_0}}{100} \right)^2 \text{ m/s, } V_{s_0} \text{ expresándose en kt;}$$

$$3) \quad K \left(\frac{V_{s_0}}{100} \right)^2 \text{ ft/min, } V_{s_0} \text{ expresándose en kt;}$$

y teniendo K los siguientes valores:

$$K = 4,04 - \frac{5,40}{N} \text{ en el caso de 1) y 2); y}$$

$$K = 797 - \frac{1\,060}{N} \text{ en el caso de 3),}$$

en que N es el número de motores instalados;

b) el avión cumple con lo prescrito en 4.1.1 a 300 m (1 000 ft) sobre el aeródromo usado como de alternativa en este procedimiento;

c) después de la indicada falla del motor se toma en consideración el efecto de los vientos y temperaturas en la trayectoria de vuelo;

d) se supone que la masa del avión a medida que va recorriendo la ruta prevista se reduce progresivamente debido al consumo normal de combustible y aceite;

e) es costumbre suponer que se efectúa el vaciado rápido de una cantidad de combustible tal que se puede llegar al aeródromo en cuestión.

4.2 Dos motores inactivos (aplicable solamente a los aviones con cuatro motores)

Se prevé la posibilidad de que dejen de funcionar dos motores cuando el avión esté a más de 90 minutos de un aeródromo de alternativa en ruta, con todos los motores funcionando a velocidad de crucero. Esto se realiza si se comprueba que en cualquier punto en que pueda ocurrir dicha falla doble, el avión, en la configuración y potencia de motor especificadas en el manual de vuelo, puede llegar desde ese punto a un aeródromo de alternativa sin descender a una altitud inferior a la mínima de vuelo. Es costumbre suponer que se efectúa el vaciado rápido de una cantidad de combustible tal que se pueda llegar al aeródromo en cuestión.

5. Aterrizaje

5.1 Masa

La masa calculada para la hora de aterrizaje prevista en el aeródromo de aterrizaje previsto o en cualquier otro de alternativa de destino no debe exceder de la máxima especificada en el manual de vuelo para la elevación de dicho aeródromo.

5.2 Distancia de aterrizaje

5.2.1 Aeródromo de aterrizaje previsto

La distancia de aterrizaje en el aeródromo en que se intenta aterrizar, determinada según el manual de vuelo, no debe exceder del 60% de la distancia de aterrizaje disponible:

- a) en la superficie de aterrizaje más adecuada para un aterrizaje en condiciones de aire en calma; y, si son más severas,
- b) en cualquier otra superficie de aterrizaje que pueda necesitarse para aterrizar debido a condiciones de viento que se esperen en el momento de la llegada.

5.2.2 Aeródromos de alternativa

La distancia de aterrizaje en un aeródromo de alternativa, determinada según el manual de vuelo, no debe exceder del 70% de la distancia de aterrizaje disponible:

- a) en la superficie de aterrizaje más adecuada para un aterrizaje en condiciones de aire en calma; y, si son más severas,
- b) en cualquier otra superficie de aterrizaje que pueda necesitarse para aterrizar debido a condiciones de viento que se esperen en el momento de la llegada.

Nota. — En el Apéndice de este ejemplo se describe el procedimiento utilizado para determinar la distancia de aterrizaje.

5.3 Condiciones

Para los fines de 5.2, las distancias de aterrizaje requeridas no deben exceder de las correspondientes:

- a) a la masa calculada del avión a la hora prevista de aterrizaje;
- b) a una altitud igual a la elevación del aeródromo;
- c) para los fines de 5.2.1 a) y 5.2.2 a), aire en calma;
- d) para los fines de 5.2.1 b) y 5.2.2 b), no más del 50% de la componente prevista del viento a lo largo de la trayectoria de aterrizaje y en dirección opuesta a la de aterrizaje y no menos del 150% de la componente prevista del viento en la dirección de aterrizaje.

APÉNDICE DEL EJEMPLO NÚM. 1

**SOBRE LIMITACIONES DE UTILIZACIÓN DE LA PERFORMANCE DEL AVIÓN —
PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS PARA DETERMINAR LA PERFORMANCE
DE DESPEGUE Y DE ATERRIZAJE**

1. Generalidades

1.1 A menos que se especifique otra cosa, se aplican las condiciones de la atmósfera tipo y del aire en calma.

1.2 Las potencias de los motores se basan en la presión de vapor de agua correspondiente a una humedad relativa del 80% en condiciones normales. Cuando la performance se establece para una temperatura superior a la de la atmósfera tipo, se supone que la presión de vapor de agua, para una altitud dada, continúa con el mismo valor establecido anteriormente para las condiciones de la atmósfera tipo.

1.3 Cada grupo de datos de performance necesario para una condición de vuelo dada, se determina suponiendo que los accesorios del motor absorban la potencia normal correspondiente a esta condición de vuelo.

1.4 Se seleccionan diversas posiciones de flaps. Estas posiciones pueden variar con la masa, altitud y temperatura, en la medida que se considere compatible con los métodos aceptables de utilización.

1.5 La posición del centro de gravedad se elige dentro del margen permisible de modo que la performance obtenida en la configuración y con la potencia indicada en la especificación de que se trata, sea mínima.

1.6 La performance del avión se debe determinar de modo que en todas las condiciones no se excedan las limitaciones aprobadas respecto al motor.

1.7 La performance determinada se indica de tal forma que pueda utilizarse directamente para demostrar que se cumplen las limitaciones de utilización de la performance del avión.

2. Despegue

2.1 Generalidades

2.1.1 Los datos relativos a la performance durante el despegue se determinan:

a) para las siguientes condiciones:

- 1) al nivel del mar;
- 2) masa del avión igual a la masa máxima de despegue al nivel del mar;
- 3) superficie de despegue nivelada, lisa, seca y dura (aviones terrestres);
- 4) agua en calma, de densidad declarada (hidroaviones);

b) dentro de los límites seleccionados de las variables siguientes:

- 1) condiciones atmosféricas, a saber: altitud y también altitud de presión y temperatura;
- 2) masa del avión;
- 3) velocidad uniforme del viento paralelo a la dirección de despegue;
- 4) velocidad uniforme del viento normal a la dirección de despegue (hidroaviones);
- 5) pendiente uniforme de la superficie de despegue (aviones terrestres);
- 6) naturaleza de la superficie de despegue (aviones terrestres);
- 7) estado de la superficie del agua (hidroaviones);
- 8) densidad del agua (hidroaviones);
- 9) intensidad de la corriente (hidroaviones).

2.1.2 Los métodos de corrección de los datos de performance, para obtener los que correspondan a condiciones atmosféricas adversas, comprenden una tolerancia apropiada a los posibles aumentos de velocidad aerodinámica y apertura de las aletas de capó o de las persianas de radiador, necesarios en tales condiciones para conservar las temperaturas de los motores dentro de límites adecuados.

2.1.3 Respecto a hidroaviones se interpreta debidamente la expresión de tren de aterrizaje, etc., para poder tomar en consideración el accionamiento de los flotadores replegables cuando se usen.

2.2 Velocidad de despegue sin peligro

2.2.1 La velocidad de despegue sin peligro es una velocidad aerodinámica calibrada (CAS) elegida de forma tal que no sea menor de:

- a) $1,20 V_{S1}$ para aviones con dos motores;
- b) $1,15 V_{S1}$ para aviones con más de dos motores;
- c) $1,10$ veces la velocidad mínima con dominio del avión V_{MC} , establecida de acuerdo con 2.3; en que V_{S1} corresponde a la configuración descrita en 2.3.1 b), c) y d).

2.3 Velocidad mínima con dominio del avión

2.3.1 La velocidad mínima con dominio del avión (V_{MC}) se determina de forma tal que no sea superior a $1,2 V_{S1}$, en que V_{S1} corresponde a la masa máxima certificada de despegue:

- a) con todos los motores a la potencia máxima de despegue;
- b) con el tren de aterrizaje replegado;
- c) con los flaps en la posición de despegue;

d) con las aletas de capó y las persianas de radiador en la posición recomendada para uso normal en el despegue;

e) con el avión compensado para el despegue;

f) con el avión en vuelo y cuando el efecto del suelo es despreciable.

2.3.2 La velocidad mínima con dominio del avión es tal que, cuando cualquiera de los motores quede inactivo a dicha velocidad, permite recobrar el dominio del avión con el motor aún inactivo y mantener el vuelo en línea recta, a tal velocidad, bien sea sin guiñada o bien con una inclinación lateral que no exceda de 5°.

2.3.3 Desde el momento en que se deja inactivo un motor hasta el momento en que el restablecimiento es completo, no se requiere del piloto habilidad, vigilancia o esfuerzo excepcionales para evitar toda pérdida de altura, que no sea la implícita en la reducción de la performance, o ningún cambio de rumbo superior a 20°. El avión tampoco adoptará ninguna actitud de vuelo

2.3.4 Se demuestra que el mantener el avión en vuelo recto y uniforme a esta velocidad, después del restablecimiento y antes de reajustar la compensación, no requiere una fuerza en el mando del timón de dirección que exceda de 800 N ni obliga a la tripulación de vuelo a reducir la potencia de los motores restantes.

2.4 Punto crítico

2.4.1 El punto crítico es el punto elegido en el que, con el fin de determinar la distancia aceleración-parada y la trayectoria de despegue, se supone que tiene lugar la falla del motor crítico. El piloto dispone de medios fáciles y seguros para determinar el momento en que se llega al punto crítico.

2.4.2 Si el punto crítico se encuentra situado de forma que la velocidad aerodinámica al llegar a él es menor que la velocidad de despegue sin peligro, se demuestra que, en caso de falla súbita del motor crítico, a todas las velocidades hasta la más baja que corresponde al punto crítico, se puede gobernar satisfactoriamente el avión y se puede continuar el despegue con seguridad, con habilidad normal de pilotaje, y sin reducir la tracción de los motores restantes.

2.5 Distancia de aceleración-parada requerida

2.5.1 La distancia de aceleración-parada requerida es la distancia necesaria para llegar al punto crítico desde el punto de arranque, en reposo, y, suponiendo que el motor crítico falle repentinamente en aquel punto, parar completamente un avión terrestre, o, si es un hidroavión, reducir la velocidad hasta aproximadamente 6 km/h (3 kt).

2.5.2 Además de los frenos de las ruedas, o en lugar de los mismos, se pueden utilizar otros medios seguros de frenado para determinar esta distancia, siempre que la forma en que se empleen sea tal que permita obtener los mismos resultados en condiciones normales de funcionamiento, y que no se requiera una habilidad excepcional para el mando del avión.

2.5.3 Durante toda esta distancia el tren de aterrizaje permanecerá desplegado.

2.6 Trayectoria de despegue

2.6.1 Generalidades

2.6.1.1 La trayectoria de despegue se determina ya sea por el método de los elementos explicado en

2.6.1.2 por el método de continuidad contenido en 2.6.3, o por una combinación conveniente de ambos.

2.6.1.2 Se permite la adaptación de las disposiciones de 2.6.2.1 c) 1) y 2.6.3.1 c) cuando la trayectoria de despegue resultase afectada si se usara un dispositivo automático para cambio de paso, siempre que se demuestre el nivel de seguridad de performance ilustrado en 2.6.

2.6.2 Método de los elementos

2.6.2.1 Con el fin de definir la trayectoria de despegue, se determinan los siguientes elementos:

a) La distancia requerida para la aceleración del avión desde el punto de arranque, en reposo, hasta el punto en que se alcanza por primera vez la velocidad de despegue sin peligro, de acuerdo con las siguientes condiciones:

- 1) se deja inactivo el motor crítico al llegar al punto crítico;
- 2) el avión sigue en contacto con el suelo o muy cerca de él;
- 3) el tren de aterrizaje permanece desplegado.

b) La distancia horizontal recorrida y la altura alcanzada por el avión funcionando a la velocidad de despegue sin peligro, durante el tiempo requerido para replegar el tren de aterrizaje, iniciándose el repliegue al final de 2.6.2.1 a):

1) con el motor crítico inactivo, su hélice girando en molinete y el mando del paso de la hélice en la posición recomendada para uso normal en los despegues, pero cuando el repliegue completo del tren de aterrizaje tenga lugar después de la parada completa de la hélice, iniciada de acuerdo con 2.6.2.1 c) 1), puede suponerse que la hélice está parada durante todo el resto del tiempo requerido para replegar el tren de aterrizaje;

2) con el tren de aterrizaje desplegado.

c) Cuando se acabe el repliegue del tren de aterrizaje antes de que la hélice se pare completamente, se determinará la distancia horizontal recorrida y la altura alcanzada por el avión durante el tiempo transcurrido desde el final de 2.6.2.1 b) hasta el momento en que se ha parado la hélice del motor inactivo:

1) cuando no se inicia la parada de la hélice antes de que el avión haya alcanzado una altura de 15,2 m (50 ft) sobre el nivel de la superficie de despegue;

2) cuando la velocidad del avión es igual a la velocidad de despegue sin peligro;

3) cuando el tren de aterrizaje está replegado;

4) cuando la hélice que no funciona gira en molinete con el mando del paso de la misma en la posición recomendada para uso normal en los despegues.

d) La distancia horizontal recorrida y la altura alcanzada por el avión durante el tiempo transcurrido desde el fin de 2.6.2.1 c) hasta el tiempo límite de utilización de la potencia de despegue, mientras funciona a la velocidad de despegue sin peligro:

1) con la hélice inactiva parada;

2) con el tren de aterrizaje replegado.

El tiempo transcurrido desde el principio del despegue no excederá de 5 minutos en total.

e) La pendiente de la trayectoria de vuelo con la configuración del avión prescrita en 2.6.2.1 d) y con el (los) motor(es) restante(s) funcionando de acuerdo con las limitaciones de potencia continua máxima, cuando el tiempo límite de utilización de la potencia de despegue es menor de 5 minutos.

2.6.2.2 Si se dispone de datos satisfactorios, al determinar las partes correspondientes de los elementos se podrán tener en cuenta las variaciones en la resistencia al avance de la hélice durante su puesta en bandera así como las del tren de aterrizaje, durante todo el período de retracción.

2.6.2.3 Durante el despegue y el vuelo de ascenso que sigue, representados por los elementos, no se altera la posición de mando de los flaps, aunque se admiten los cambios hechos antes de llegar al punto crítico y no antes de que transcurra 1 minuto después de pasar dicho punto. En este caso se demuestra que los mencionados cambios pueden efectuarse sin habilidad, concentración o esfuerzo especiales del piloto.

2.6.3 Método de continuidad

2.6.3.1 La trayectoria de despegue se determina por medio de un despegue real durante el cual:

a) el motor crítico queda inactivo en el punto crítico;

b) no se empieza el ascenso hasta no haber alcanzado la velocidad de despegue sin peligro, y la velocidad aerodinámica no baja de este valor en el ascenso subsiguiente;

c) no se empieza a replegar el tren de aterrizaje antes de que el avión alcance la velocidad de despegue sin peligro;

d) no se altera la posición de mando de los flaps, aunque se admiten los cambios hechos antes de llegar al punto crítico y no antes de que transcurra un minuto después de pasar por dicho punto. En este caso se demuestra que los mencionados cambios pueden efectuarse sin habilidad, concentración o esfuerzo especiales del piloto;

e) no se inicia la parada de la hélice hasta que el avión ha alcanzado una altura de 15,2 m (50 ft) sobre la superficie de despegue.

2.6.3.2 Se proveen y emplean métodos apropiados que permiten tener en cuenta y corregir todo gradiente vertical de la velocidad del viento que exista durante el despegue.

2.7 Distancia de despegue requerida

La distancia de despegue requerida es la distancia horizontal a lo largo de la trayectoria de despegue, desde el comienzo del despegue hasta el punto en que el avión alcanza una altura de 15,2 m (50 ft) por encima de la superficie de despegue.

2.8 Efecto de la corrección por temperatura

Se determinan los factores de corrección de utilización correspondientes a la masa y a la distancia de despegue para tener en cuenta la temperatura superior o inferior a la de la atmósfera tipo. Estos factores se obtienen de la forma siguiente:

a) Para cualquier tipo de avión específico se calcula la corrección total media por temperatura para los límites de masa y altitudes sobre el nivel del mar y para las temperaturas ambientes previstas en la utilización. Se tienen en cuenta los efectos de la temperatura tanto en las características aerodinámicas del avión como en la potencia de los motores. La corrección total por temperatura se expresa por grado de temperatura en función de una corrección de masa, una corrección de distancia de despegue y un cambio, de haberlo, de la posición del punto crítico.

b) Cuando se use 2.6.2 para determinar la trayectoria de despegue, los factores de corrección de utilización correspondientes a la masa del avión y a la distancia de despegue son, por lo menos, iguales a la mitad de los valores de la corrección total. Cuando se use 2.6.3 para determinar la trayectoria de despegue, los factores de corrección de utilización correspondientes a la masa del avión y a la distancia de despegue, son iguales al total de los valores de corrección. Además, con ambos métodos la posición del punto crítico se corrige por el valor medio necesario para asegurar que el avión puede detenerse dentro de la longitud de la pista a la temperatura ambiente, pero la velocidad en el punto crítico no es inferior a la mínima a que puede gobernarse el avión con el motor crítico inactivo.

3. Aterrizaje

3.1 Generalidades

La performance de aterrizaje se debe determinar:

a) para las condiciones siguientes:

- 1) nivel del mar;
- 2) masa del avión igual a la masa máxima de aterrizaje al nivel del mar;
- 3) superficie de aterrizaje nivelada, lisa, seca y dura (aviones terrestres);
- 4) agua en calma, de densidad declarada (hidroaviones);

b) dentro de los límites seleccionados de las variables siguientes:

- 1) condiciones atmosféricas, a saber: la altitud de presión y temperatura;

- 2) masa del avión;
- 3) velocidad uniforme del viento paralelo a la dirección del aterrizaje;
- 4) pendiente uniforme de la superficie de aterrizaje (aviones terrestres);
- 5) tipo de la superficie de aterrizaje (aviones terrestres);
- 6) estado de la superficie del agua (hidroaviones);
- 7) densidad del agua (hidroaviones);
- 8) intensidad de la corriente (hidroaviones).

3.2 Distancia de aterrizaje

Distancia de aterrizaje es la distancia horizontal comprendida entre el punto de la superficie de aterrizaje en que el avión queda completamente parado y, si se trata de hidroaviones, cuando su velocidad es de 6 km/h (3 kt) aproximadamente, y el punto de la superficie de aterrizaje sobre el cual el avión pasó a una altura de 15,2 m (50 ft).

3.3 Técnica de aterrizaje

3.3.1 Al determinar la distancia de aterrizaje:

- a) se mantiene un régimen constante de aproximación, con el tren de aterrizaje completamente desplegado, a una velocidad aerodinámica no menor de $1,3 V_{S0}$ inmediatamente antes de alcanzar la altura de 15,2 m (50 ft);
- b) no se baja en vuelo la proa del avión ni se aumenta la tracción hacia adelante por aplicación de la potencia de los motores después de llegar a la altura de 15,2 m (50 ft)
- c) el mando de los flaps se pone en la posición de aterrizaje y ésta no se altera durante la aproximación final, ni al enderezar y al tocar tierra, ni tampoco al rodar sobre la superficie de aterrizaje a velocidades aerodinámicas superiores a $0,9 V_{S0}$. Cuando el avión se encuentra sobre la superficie de aterrizaje y la velocidad aerodinámica se ha reducido a menos de $0,9 V_{S0}$, se puede variar la posición de mando de los flaps;
- d) el aterrizaje se lleva a cabo de modo que la aceleración vertical no sea excesiva ni lo sea la tendencia al rebote, ni se presente ninguna de las características ingobernables de manejo en tierra (o en el agua), o no deseables por cualquier otro concepto, y de modo que la repetición del aterrizaje no requiera una habilidad extraordinaria por parte del piloto, ni condiciones excepcionalmente favorables;
- e) no se emplean los frenos de las ruedas de tal modo que produzcan excesivo desgaste de los mismos o de los neumáticos y que las presiones de funcionamiento de la instalación de frenos excedan de las aprobadas.

3.3.2 Además de los frenos de las ruedas, o en lugar de ellos, al determinar la longitud del aterrizaje se pueden usar otros dispositivos de frenado, siempre que la forma en que se empleen permita lograr

resultados análogos en condiciones normales de utilización y que no requieran una habilidad excepcional para el mando del avión.

3.3.3 Se anotan en el manual de vuelo la pendiente de la aproximación en régimen constante y los detalles de la técnica empleada para determinar la distancia de aterrizaje, así como las variaciones de técnica recomendadas para el aterrizaje con los motores críticos inactivos y cualquier variación apreciable en la distancia de aterrizaje que resulte de ellas.

(d) Ejemplo núm. 2

1. Finalidad y alcance

La finalidad del ejemplo siguiente es ilustrar el nivel de performance, aplicable a los tipos de aviones descritos a continuación.

Se ha construido un número apreciable de aviones de transporte civil y se utilizan de acuerdo con estos códigos. Dichos aviones están propulsados por motores alternativos, turbohélices y turborreactores. Comprenden aviones bimotores y cuatrimotores, con una masa de 5 500 kg a 70 000 kg aproximadamente, una velocidad de pérdida V_{50} de 110 a 170 km/h (60 a 90 kt) aproximadamente y una carga alar de 120 a 350 kg/m² aproximadamente. Las velocidades de crucero llegan hasta 740 km/h (400 kt). Estos aviones se han empleado en una amplia gama de condiciones de altitud, temperatura y humedad del aire.

Aun cuando sólo la experiencia adquirida puede garantizar el hecho de que este ejemplo ilustra el nivel de performance perseguido por las normas y métodos recomendados en la RAC OPS 1.475, se considera que es aplicable, salvo algunas variaciones de detalle necesarias para casos particulares, a una gama mucho más amplia de características del avión. No obstante, deben hacerse reservas en un aspecto. La especificación relativa a la distancia de aterrizaje dada en este ejemplo, que no se deriva del mismo método que las demás especificaciones, es válida únicamente para la gama de condiciones indicadas para el Ejemplo núm. 1 de este Adjunto.

Este ejemplo no está destinado a aplicarse a los aviones de despegue y aterrizaje cortos (STOL) ni a los de despegue y aterrizaje verticales (VTOL).

* El Comité Permanente de Performance de la OACI, creado en 1951, en virtud de las recomendaciones de los Departamentos de aeronavegabilidad y operaciones, formuladas en sus respectivas Cuartas Conferencias, se reunió cuatro veces entre 1951 y 1953

No se ha efectuado ningún estudio detallado acerca de las posibilidades de aplicar este ejemplo a la performance en las operaciones todo tiempo. Tampoco se ha determinado su validez para las operaciones que suponen aproximaciones con alturas de decisión bajas, especialmente que exigen técnicas y procedimientos operativos adecuados a mínimas meteorológicas bajas.

2. Despegue

2.1 Masa

La masa del avión al despegar no debe exceder de la masa máxima de despegue especificada en el manual de vuelo para la altitud y temperatura a las que se hace el despegue.

2.2 Performance

La performance del avión, determinada conforme a la información contenida en el manual de vuelo, es tal que:

- a) la distancia de aceleración-parada requerida no excede de la distancia de aceleración-parada disponible;
- b) el recorrido de despegue requerido no excede del recorrido de despegue disponible;
- c) la distancia de despegue requerida no excede de la distancia de despegue disponible;
- d) la trayectoria neta de vuelo en el despegue, iniciada en el punto situado a 10,7 m (35 ft) sobre el terreno, al final de la distancia de despegue requerida proporciona un margen vertical no menor de 6 m (20 ft) más $0,005D$, sobre todos los obstáculos situados dentro de 60 m más la semienvigadura del avión más $0,125D$ a cada lado de la trayectoria proyectada hasta haber alcanzado la correspondiente altitud establecida en el manual de operaciones para el vuelo en ruta, aunque no hay que salvar los obstáculos situados a más de 1 500 m a cada lado de la trayectoria de vuelo.

La distancia D es la distancia horizontal que ha recorrido el avión desde el extremo de la distancia de despegue disponible.

No obstante, el margen lateral sobre los obstáculos puede reducirse (a valores inferiores a los antes mencionados) cuando lo justifiquen disposiciones o condiciones especiales que ayuden al piloto a evitar desviaciones laterales inadvertidas respecto a la trayectoria de vuelo prevista. Por ejemplo, especialmente en condiciones meteorológicas adversas, una radioayuda de precisión puede ayudar al piloto a mantener su trayectoria de vuelo prevista. Además, cuando se hace el despegue en condiciones de suficiente visibilidad, es posible, en algunos casos, evitar obstáculos que son claramente visibles pero que pueden estar comprendidos dentro de los límites laterales indicados en 2.2 d).

2.3 Condiciones

Para los fines de 2.1 y 2.2, la performance es la correspondiente:

- a) a la masa del avión al comenzar el despegue;
- b) a una altitud igual a la elevación del aeródromo;
- c) o bien a la temperatura ambiente oficial en el momento del despegue o a la temperatura declarada que proporcione un nivel medio equivalente de performance; y para los fines de 2.2:
- d) a la pendiente de la superficie en la dirección del despegue (aviones terrestres);

e) a no más del 50% de la componente del viento notificado en la dirección opuesta a la del despegue, y no menos del 150% de la componente del viento notificado en la dirección del despegue. En ciertos casos de operación de hidroaviones, se ha considerado necesario tener en cuenta la componente del viento notificado normal a la dirección del despegue.

2.4 Punto de falla de motor

Al aplicar 2.2 el punto de falla de motor elegido para determinar el cumplimiento con 2.2 a) no está más cerca del punto de partida que el usado para cumplir con 2.2 b) y 2.2 c).

2.5 Virajes

La trayectoria neta de vuelo en el despegue puede incluir virajes con tal de que:

a) el radio del viraje uniforme supuesto no sea menor que el estipulado para este fin en el manual de vuelo;

b) si el cambio de dirección proyectado para la trayectoria de vuelo en el despegue excede de 15°, el margen vertical de la trayectoria neta de vuelo de despegue sobre los obstáculos, durante el viraje y después del mismo, es por lo menos de 30 m (100 ft) previéndose el margen adecuado, tal como se prescribe en el manual de vuelo, para la reducción de la pendiente supuesta de subida durante el viraje; y

c) la distancia D se mide a lo largo de la trayectoria prevista.

3. En ruta

3.1 Todos los motores en marcha

En cada punto a lo largo de la ruta y desviaciones proyectadas de la misma, el techo de actuación con todos los motores en marcha, apropiado a la masa del avión en tal punto, teniendo en cuenta la cantidad de combustible y lubricante que se espera consumir, no es inferior a la altitud mínima (véase el Capítulo 4, 4.2.6) o, si es mayor, a la altitud prevista que se trata de mantener con todos los motores en marcha, a fin de dar cumplimiento a 3.2 y 3.3.

3.2 Un motor inactivo

Desde cada punto a lo largo de la ruta y desviaciones proyectadas de la misma, es posible, en caso de un motor inactivo, continuar el vuelo hasta un aeródromo de alternativa en ruta donde pueda hacerse un aterrizaje de conformidad con 4.2 y, al llegar a tal aeródromo, la pendiente ascensional neta no es inferior a cero a la altura de 450 m (1 500 ft) sobre la elevación del aeródromo.

3.3 Dos motores inactivos (aplicable solamente a los aviones con cuatro motores)

Para cada punto a lo largo de la ruta o desviaciones proyectadas de la misma, en que el avión está a más de 90 minutos de tiempo de vuelo a la velocidad de crucero con todos los motores en marcha, de un aeródromo de alternativa en ruta, la trayectoria neta de vuelo con dos motores inactivos es tal que hasta llegar a dicho aeródromo, puede mantenerse una altura sobre el terreno de 300 m (1 000 ft) como mínimo.

3.4 Condiciones

La capacidad para cumplir 3.1, 3.2 y 3.3 se determina:

- a) bien sea a base de las temperaturas pronosticadas, o bien a base de temperaturas declaradas que den un nivel medio equivalente de performance;
- b) sirviéndose de datos pronosticados sobre velocidad del viento en función de la altitud y localidad, supuestas para el plan de vuelo en conjunto;
- c) en el caso de 3.2 y 3.3, utilizando la pendiente ascensional estipulada o la pendiente de descenso después de la falla de potencia, apropiadas a la masa y altitud en cada punto considerado;
- d) a base de que, si se espera que el avión gane altura en algún punto del vuelo después de que ha ocurrido la falla de potencia, se dispone de una pendiente ascensional neta positiva y satisfactoria;
- e) en el caso de 3.2, basándose en que se excede la altitud mínima (véase el Capítulo 4, 4.2.6) apropiada a cada punto, entre el lugar en que se supone que ha ocurrido la falla de potencia y el aeródromo en que se trata de aterrizar;
- f) en el caso de 3.2, dejando un margen razonable por indecisiones y errores de navegación, ante la eventualidad de que falle un motor en cualquier punto.

4. Aterrizaje

4.1 Masa

La masa calculada para la hora de aterrizaje prevista en el aeródromo en que se trata de aterrizar o en cualquier otro de alternativa de destino, no debe exceder de la máxima especificada en el manual de vuelo para la altitud y temperatura en que deba hacerse el aterrizaje.

4.2 Distancia de aterrizaje requerida

La distancia de aterrizaje requerida en el aeródromo de aterrizaje previsto, o en cualquier otro aeródromo de alternativa, determinada según el manual de vuelo, no debe exceder de la distancia de aterrizaje disponible:

- a) en la superficie de aterrizaje más adecuada para un aterrizaje en condiciones de aire en calma; y, si son más severas,
- b) en cualquier otra superficie de aterrizaje que pueda necesitarse para aterrizar debido a condiciones de viento que se esperen en el momento de la llegada.

4.3 Condiciones

Para los fines de 4.2, la distancia de aterrizaje requerida es la correspondiente a:

- a) la masa calculada del avión a la hora prevista de aterrizaje;
- b) una altitud igual a la elevación del aeródromo;
- c) la temperatura prevista a que ha de hacerse el aterrizaje o a una temperatura declarada que dé un nivel medio equivalente de performance;
- d) la pendiente de la superficie en el sentido de aterrizaje;
- e) para los fines de 4.2 a), aire en calma;
- f) para los fines de 4.2 b), no más del 50% de la componente prevista del viento a lo largo de la trayectoria de aterrizaje y en sentido opuesto al de aterrizaje y no menos del 150% de la componente prevista del viento en el sentido de aterrizaje.

APÉNDICE DEL EJEMPLO NÚM. 2
SOBRE LIMITACIONES DE UTILIZACIÓN DE LA PERFORMANCE DEL AVIÓN
— PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS PARA DETERMINAR
LA PERFORMANCE DE DESPEGUE Y DE ATERRIZAJE

1. Generalidades

1.1 A menos que se estipule lo contrario, se aplican la humedad de referencia y las condiciones de aire en calma.

1.2 La performance del avión se determina en tal forma que no se excedan las limitaciones de aeronavegabilidad aprobadas para el avión y sus instalaciones.

1.3 Se seleccionan las posiciones de los flaps, para demostrar el cumplimiento de las especificaciones de performance.

Nota — Si se desea, se puede disponer de posiciones alternativas de los flaps siempre que sean compatibles con técnicas de operaciones sencillas y aceptables.

1.4 La posición del centro de gravedad se elige dentro del margen permitido de modo que la performance obtenida en la configuración y potencia indicada en las especificaciones de que se trata, sea la mínima.

1.5 La performance del avión se determina de tal modo que en todas las condiciones no se excedan las limitaciones aprobadas para el motor.

1.6 Aun cuando ciertas configuraciones de aletas de refrigeración se han basado específicamente en la temperatura máxima prevista, el uso de otras posiciones es aceptable siempre que se mantenga un nivel de seguridad equivalente.

1.7 La performance determinada se indica de modo que pueda servir directamente para demostrar el cumplimiento de las limitaciones de utilización de performance del avión.

2. Despegue

2.1 Generalidades

2.1.1 Los datos de despegue siguientes se determinan para las condiciones de presión y temperatura al nivel del mar, en la atmósfera tipo, y humedad de referencia, con la masa del avión igual a la masa máxima de despegue correspondiente, para una superficie de despegue nivelada, lisa, seca y dura (aviones terrestres) y para agua en calma, de densidad declarada (hidroaviones):

- a) velocidad de despegue sin peligro y cualquier otra velocidad pertinente;
- b) punto de falla de motor;
- c) criterio sobre el punto de falla de motor, p. ej., relacionados con los puntos d), e) y f) lectura del indicador de velocidad aerodinámica;
- d) distancia de aceleración-parada requerida;
- e) recorrido de despegue requerido;
- f) distancia de despegue requerida;
- g) trayectoria neta de vuelo de despegue;
- h) radio de un viraje uniforme de Clase I (180°/min), efectuado a la velocidad aerodinámica usada al determinar la trayectoria neta de vuelo de despegue, y la reducción correspondiente de la pendiente de subida, de acuerdo con las condiciones de 2.9.

2.1.2 La determinación se hace también sobre límites seleccionados de las variables siguientes:

- a) masa del avión;
- b) altitud de presión en la superficie de despegue;
- c) temperatura exterior;
- d) velocidad uniforme del viento paralelo a la dirección de despegue;
- e) velocidad uniforme del viento normal a la dirección de despegue (hidroaviones);
- f) pendiente de la superficie de despegue en la distancia de despegue requerida (aviones terrestres);
- g) estado de la superficie del agua (hidroaviones);
- h) densidad del agua (hidroaviones);
- i) fuerza de la corriente (hidroaviones);
- j) punto de falla de motor (salvo lo dispuesto en 2.4.3).

2.1.3 Respecto a los hidroaviones se interpreta debidamente la expresión tren de aterrizaje, etc., para poder tomar en consideración el accionamiento de los flotadores replegables, cuando se usen.

2.2 Velocidad de despegue sin peligro

2.2.1 La velocidad de despegue sin peligro es una velocidad aerodinámica calibrada (CAS), elegida de forma tal que no sea menor de:

- a) 1,20 VS1 , para aviones con dos motores;
- b) 1,15 VS1 , para aviones con más de dos motores;
- c) 1,10 veces la velocidad mínima con dominio del avión (VMC), establecida de acuerdo con 2.3;
- d) la velocidad mínima prescrita en 2.9.7.6; en que VS1 es apropiada a la configuración de despegue.

2.3 Velocidad mínima con dominio del avión

2.3.1 La velocidad mínima con dominio del avión es tal que, cuando cualquiera de los motores queda inactivo a dicha velocidad, permita recobrar el dominio del avión con el motor aún inactivo y mantener el vuelo en línea recta, a tal velocidad, bien sea sin guiñada o bien con una inclinación lateral que no exceda de 5°.

2.3.2 Desde el momento en que se deja inactivo un motor hasta el momento en que el restablecimiento es completo, no se requiere del piloto habilidad, vigilancia o esfuerzo excepcionales para evitar toda pérdida de altura, que o sea la implícita en la reducción de performance, o ningún cambio de rumbo superior a 20°. El avión tampoco adoptará una posición que pueda resultar peligrosa.

2.3.3 Se demuestra que el conservar el avión en vuelo recto y uniforme a esta velocidad, después del restablecimiento y antes de reajustar el centrado, no requiere una fuerza en el mando del timón de dirección que exceda de 800 N ni obliga a la tripulación de vuelo a reducir la potencia de los motores restantes.

2.4 Punto de falla de motor

2.4.1 El punto de falla de motor es aquél en que se supone que ocurre la pérdida total y repentina de la potencia del motor que, por lo que respecta a performance, resulta crítico en el caso considerado. Si la velocidad aerodinámica correspondiente a este punto es menor que la velocidad de despegue sin peligro, se demuestra que, si falla repentinamente el motor crítico, a todas las velocidades hasta la más baja correspondiente al punto de falla de motor, puede gobernarse satisfactoriamente el avión, y que, supuesta una habilidad normal de pilotaje, el despegue puede continuarse en condiciones de seguridad:

- a) sin reducir la tracción de los motores restantes; y
- b) sin provocar características que produzcan insuficiencia de mando en las pistas mojadas.

2.4.2 Si el motor crítico varía de acuerdo con la configuración del avión y esta variación tiene efecto apreciable en la performance, o bien se considera separadamente el motor crítico para cada elemento

pertinente, o se demuestra que la performance establecida prevé todas las posibilidades de falla de un solo motor.

2.4.3 El punto de falla de motor se elige para cada distancia de despegue requerida, para cada recorrido de despegue requerido y para cada distancia de aceleración-parada requerida. El piloto dispone de algún medio fácil y seguro que le permite conocer cuándo ha llegado al punto de falla de motor aplicable.

2.5 Distancia de aceleración-parada requerida

2.5.1 La distancia de aceleración-parada requerida es la distancia necesaria para llegar al punto de falla de motor, y, suponiendo que en este punto falle repentinamente el motor crítico, parar si es un avión terrestre, o reducir la velocidad del avión a 9 km/h (5 kt) aproximadamente, si se trata de un hidroavión.

2.5.2 Además de los frenos de las ruedas, o en lugar de los mismos, se pueden utilizar otros medios seguros de frenado para determinar esta distancia, siempre que la forma en que se empleen sea tal que permita obtener los mismos resultados en condiciones normales de funcionamiento, y que no se requiera una habilidad excepcional para el mando del avión.

2.6 Recorrido de despegue requerido

El recorrido de despegue requerido es el mayor de los valores siguientes: la distancia necesaria para acelerar el avión, con todos los motores funcionando, desde el punto de partida hasta la velocidad de despegue sin peligro, multiplicada por 1,15; la distancia necesaria para acelerar el avión desde el punto de partida hasta la velocidad de despegue sin peligro, suponiendo que el motor crítico falle en el punto de falla de motor, multiplicada por 1,0.

2.7 Distancia de despegue requerida

2.7.1 La distancia de despegue requerida es la necesaria para alcanzar una altura de: 10,7 m (35 ft) para aviones con dos motores, 15,2 m (50 ft) para aviones con cuatro motores, sobre la superficie de despegue cuando el motor crítico falla en el punto de falla de motor.

2.7.2 Las alturas mencionadas son las que apenas puede salvar el avión al seguir la trayectoria de vuelo pertinente en una posición sin inclinación lateral y con el tren de aterrizaje desplegado.

2.8 Trayectoria neta de vuelo en el despegue

2.8.1 La trayectoria neta de vuelo en el despegue es la trayectoria, con un motor inactivo, que comienza a una altura de 10,7 m (35 ft) al final de la distancia de despegue requerida, y se extiende hasta una altura de 450 m (1 500 ft) como mínimo, calculada de acuerdo con las condiciones de 2.9; disminuyéndose en cada punto la pendiente supuesta de subida en un valor igual a:

0,5% para aviones con dos motores,

0,8% para aviones con cuatro motores.

2.8.2 Se dispone de la performance supuesta que se estima posee el avión con los flaps en posición de despegue y con potencia de despegue a la velocidad de despegue sin peligro elegida, y fundamentalmente se dispone de ella a 9 km/h (5 kt) por debajo de dicha velocidad.

2.8.3 Además, el efecto de los virajes significativos se indica de la manera siguiente:

Radio. Se indica un radio de un viraje uniforme de Régimen 1 (180°/min) con aire en calma a las diversas velocidades aerodinámicas verdaderas, correspondientes a las velocidades de despegue sin peligro para cada posición de flaps utilizada, al establecer la trayectoria neta de vuelo en el despegue por debajo de un punto situado a una altura de 450 m (1 500 ft).

Cambio de performance. Se indica una reducción aproximada de la performance debida a los virajes antes mencionados, y que corresponde a un cambio de pendiente del

Intencionalmente en blanco

$$\left[0,5 \left(\frac{V}{185,2} \right)^2 \right] \quad \%, \text{ siendo } V \text{ la velocidad aerodinámica verdadera en km/h; y}$$

$$\left[0,5 \left(\frac{V}{100} \right)^2 \right] \quad \%, \text{ siendo } V \text{ la velocidad aerodinámica verdadera en nudos.}$$

2.9 Condiciones

2.9.1 Velocidad aerodinámica

2.9.1.1 Al determinar la distancia de despegue requerida, la velocidad de despegue sin peligro elegida se alcanza antes de llegar al extremo de la distancia requerida de despegue.

2.9.1.2 Al determinar la trayectoria neta de vuelo en el despegue por debajo de una altura de 120 m (400 ft), se mantiene la velocidad de despegue sin peligro elegida, es decir, no se tiene en cuenta ninguna aceleración antes de alcanzar dicha altura.

2.9.1.3 Al determinar la trayectoria neta de vuelo en el despegue por encima de una altura de 120 m (400 ft), la velocidad aerodinámica no es menor que la velocidad de despegue sin peligro elegida. Si se acelera el avión después de llegar a una altura de 120 m (400 ft), y antes de alcanzar la altura de 450 m (1 500 ft), se supone que la aceleración se produce en vuelo horizontal y que tiene un valor igual a la aceleración verdadera disponible, disminuida en una aceleración equivalente a una pendiente ascensional igual a la que se especifica en 2.8.1.

2.9.1.4 La trayectoria neta de vuelo en el despegue incluye la transición a la configuración inicial en ruta y a la velocidad aerodinámica. Durante todas las fases de transición se cumplen las disposiciones anteriores referentes a aceleración.

2.9.2 Flaps

Los flaps están en la misma posición (posición de despegue) durante toda la maniobra, excepto que:

a) puede variarse la posición de los flaps a altitudes por encima de 120 m (400 ft), con tal de que se cumplan las especificaciones de velocidad aerodinámica de 2.9.1, y que la velocidad de despegue sin peligro aplicable a los elementos subsiguientes sea apropiada a la nueva posición de los flaps;

b) puede variarse la posición de los flaps antes de alcanzar el punto más cercano de falla de motor, si ello se adopta como procedimiento normal satisfactorio.

2.9.3 Tren de aterrizaje

2.9.3.1 Al determinar la distancia de aceleración-parada requerida y el recorrido de despegue requerido, el tren de aterrizaje permanece desplegado durante toda la maniobra.

2.9.3.2 Al fijar la distancia de despegue requerida, no se inicia el repliegue del tren de aterrizaje hasta que se ha alcanzado la velocidad elegida de despegue sin peligro, excepto que cuando esta velocidad excede del valor mínimo prescrito en 2.2, puede iniciarse el repliegue del tren de aterrizaje cuando se alcance una velocidad mayor que la mínima prescrita en 2.2.

2.9.3.3 Al determinar la trayectoria neta de vuelo en el despegue se supone que el repliegue del tren de aterrizaje no ha comenzado antes del punto definido en 2.9.3.2.

2.9.4 Refrigeración

Para la parte de la trayectoria neta de vuelo en el despegue anterior al punto situado a los 120 m (400 ft) de altura, más cualquier elemento de transición que se inicie en el punto situado a 120 m (400 ft) de altura, la posición de las aletas del capó es tal que, iniciado el despegue a las temperaturas máximas permitidas para su comienzo, no se exceden las limitaciones máximas de temperatura pertinentes a la temperatura atmosférica máxima prevista. Para cualquier otro tramo de la trayectoria neta de vuelo en el despegue, la posición de las aletas del capó y la velocidad aerodinámica han de ser tales que no se sobrepasen los límites apropiados de temperatura durante el vuelo uniforme a las temperaturas atmosféricas máximas previstas. Las aletas del capó de todos los motores al comienzo del despegue, están en las posiciones indicadas anteriormente, y se supone que las de los motores inactivos pueden cerrarse al alcanzar el final de la distancia de despegue requerida.

2.9.5 Condiciones de los motores

2.9.5.1 Desde el punto de partida del avión hasta el de falla del motor, todos los motores pueden funcionar al régimen máximo de despegue. Los motores que estén en marcha no funcionan dentro de los límites de la potencia máxima de despegue durante un período mayor que el permitido para hacer uso de dicha potencia.

2.9.5.2 Después del período correspondiente a la utilización de la potencia máxima de despegue, no se sobrepasan los límites de la potencia continua máxima. El período durante el cual puede usarse la potencia máxima de despegue se supone que comienza al iniciarse el recorrido de despegue.

2.9.6 Condiciones de la hélice

En el punto en que el avión inicia la partida, todas las hélices se colocan en las condiciones recomendadas para el despegue.

No se inicia la puesta en bandera ni el paso más largo (a menos que esto se realice mediante un dispositivo automático o autoselectivo) antes del final de la distancia de despegue requerida.

2.9.7 Técnica

2.9.7.1 En la parte de la trayectoria neta de vuelo en el despegue anterior al punto situado a 120 m (400 ft) de altura, no se hacen cambios de configuración ni de potencia que tengan como efecto reducir la pendiente ascensional.

2.9.7.2 El avión no vuela ni se supone que pueda volar, de forma que produzca un valor negativo de la pendiente en ninguna parte de la trayectoria de vuelo en el despegue.

2.9.7.3 La técnica elegida para los elementos de la trayectoria de vuelo, que se recorren en vuelo uniforme y que no son objeto de especificaciones numéricas relativas a la subida, es tal que la pendiente neta de subida no es inferior al 0,5%.

2.9.7.4 Se obtiene y registra toda la información que pueda ser necesario suministrar al piloto si el avión ha de volar de acuerdo con la performance estipulada.

2.9.7.5 El avión se mantiene sobre el suelo, o próximo a él hasta llegar al punto en que está permitido iniciar el repliegue del tren de aterrizaje.

2.9.7.6 No se intenta despegar del suelo mientras no se alcance una velocidad, por lo menos: del 15% sobre la velocidad mínima posible en el punto de despegue con todos los motores funcionando; del 7% sobre la velocidad mínima posible en el punto de despegue con el motor crítico inactivo; salvo que estos márgenes de velocidad de despegue pueden reducirse al 10 y 5% respectivamente, cuando la limitación se deba a la configuración del tren de aterrizaje y no a las características de pérdida cerca del suelo.

2.10 Obtención de resultados

2.10.1 Generalidades

Las longitudes de rumbo requeridas se determinan a partir de mediciones de despegues y recorridos en tierra, reales. La trayectoria neta de vuelo en el despegue se determina calculando cada sección separadamente, basándose en datos de performance obtenidos en vuelo uniforme.

2.10.2 Trayectoria neta de vuelo en el despegue

No se tiene en cuenta ningún cambio de configuración hasta que tal cambio se complete, a menos que se disponga de datos más exactos para poder fijar un supuesto menos desfavorable; se prescinde de los efectos del suelo.

2.10.3 Distancia de despegue requerida

Se hacen correcciones satisfactorias del gradiente vertical de la velocidad del viento.

3. Aterrizaje

3.1 Generalidades

La distancia de aterrizaje se determina:

a) para las condiciones siguientes:

- 1) nivel del mar;
- 2) masa del avión igual a la masa máxima de aterrizaje al nivel del mar;
- 3) superficie de aterrizaje nivelada, lisa, seca y dura (aviones terrestres);
- 4) agua en calma, de densidad declarada (hidroaviones);

b) dentro de los límites elegidos de las variables siguientes:

- 1) condiciones atmosféricas, es decir, altitud, o presión de altitud y temperatura;
- 2) masa del avión;
- 3) velocidad uniforme del viento paralelo a la dirección de aterrizaje;
- 4) pendiente uniforme de la superficie de aterrizaje (aviones terrestres);
- 5) naturaleza de la superficie de aterrizaje (aviones terrestres);
- 6) estado de la superficie del agua (hidroaviones);
- 7) densidad del agua (hidroaviones);
- 8) fuerza de la corriente (hidroaviones).

3.2 Distancia de aterrizaje requerida

La distancia de aterrizaje requerida es la distancia horizontal medida entre el punto de la superficie de aterrizaje en que el avión queda completamente parado, o, cuando se trata de hidroaviones, el punto en que la velocidad de éstos queda reducida en unos 9 km/h (5 kt) y el punto de la superficie de aterrizaje sobre el cual el avión pasó a una altura de 15,2 m (50 ft), multiplicada por el factor 1/0,7.

3.3 Técnica de aterrizaje

3.3.1 Al determinar la distancia medida de aterrizaje:

- a) se mantiene una aproximación no acelerada con el tren de aterrizaje completamente desplegado, y a una velocidad aerodinámica no menor de $1,3 V_{S0}$ inmediatamente antes de alcanzar la altura de 15,2 m (50 ft);
- b) no se baja en vuelo la proa del avión ni se aumenta la tracción por aplicación de la potencia de los motores después de llegar a la altura de 15,2 m (50 ft);
- c) la potencia se reduce en una forma tal que la potencia que se utiliza para satisfacer el requisito relativo al ascenso, después de un aterrizaje frustrado, pueda obtenerse dentro de un intervalo de 5 segundos, en caso de que se seleccione en cualquier punto del descenso hasta el punto de contacto;
- d) cuando se emplea este método para establecer la distancia de aterrizaje y el factor de longitud del campo, no se utilizan el paso inverso ni la tracción negativa. Se utiliza el paso corto si la relación resistencia efectiva/peso, en la parte de la distancia de aterrizaje en que el avión está en el aire, no es menos satisfactoria que la de un avión convencional con motores alternativos;
- e) el mando de los flaps se pone en la posición de aterrizaje y ésta no se altera durante la aproximación final, ni al enderezar y al tocar tierra, ni tampoco al rodar sobre la superficie de aterrizaje a velocidades aerodinámicas superiores a $0,9V_{S0}$. Cuando el avión se encuentra sobre la superficie de aterrizaje y la velocidad aerodinámica sea inferior a $0,9 V_{S0}$, se puede variar la posición del mando de los flaps;
- f) el aterrizaje se lleva a cabo de modo que la aceleración vertical no sea excesiva ni lo sea la tendencia al rebote, y que no se presente ninguna otra característica poco deseable de manejo. Se efectúa de tal forma que la repetición del mismo no requiera una habilidad extraordinaria por parte del piloto ni condiciones excepcionalmente favorables;
- g) no se emplean los frenos de las ruedas de tal modo que produzcan excesivo desgaste de los mismos o de los neumáticos, y que las presiones de funcionamiento de la instalación de frenos excedan de las aprobadas.

3.3.2 En el manual de vuelo se anota la pendiente de la aproximación en régimen constante, los detalles de la técnica empleada para determinar la distancia de aterrizaje, junto con las variaciones en la técnica, recomendadas para el aterrizaje con el motor crítico inactivo y cualquier variación apreciable en la distancia de aterrizaje que resulte de ellas.

CCA OPS 1.605(j) Densidad del Combustible (Véase RAC-OPS 1.605(j))

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre valores típicos en la densidad del combustible.

1 Si se desconoce la densidad real del combustible, los operadores podrán utilizar los valores estándar de densidad de combustible que se especifican en el Manual de Operaciones para determinar el peso de la carga de combustible. Esos valores estándar se deben basar en las mediciones actuales de densidad de combustible para los aeropuertos o áreas afectadas. Valores típicos de densidad de combustible son:

- a. Gasolina (combustible para motores recíprocos) 0,71

b.	JP 1	0,79
c.	JP 4	0,76
d.	Aceite	0,88

CCA OPS 1.620(a) Peso del pasajero establecido por el uso de declaraciones verbales
(Véase RAC-OPS 1.620(a))

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre peso de pasajeros.

1 Cuando se le pregunta a cada pasajero de una aeronave con menos de 10 asientos de pasajeros acerca de su peso, deben añadirse constantes específicas para tener en cuenta el equipaje de mano y la ropa. Estas constantes deben ser determinados por el operador con base en estudios al efecto en rutas particulares, etc. y no deben ser menores a:

- a. Para ropa - 4 kg; y
- b. Para el equipaje de mano - 6 kg.

2 El personal que está a cargo del embarque de los pasajeros debe evaluar el peso del pasajero, su ropa y equipaje de mano para verificar que es razonable. Dicho personal debe haber recibido instrucción de cómo evaluar estos pesos. Cuando sea necesario, los pesos establecidos y las constantes específicas deben de ser incrementadas para evitar inexactitudes.

CCA OPS 1.620(d) (2) Chárter de Vacaciones
(Véase RAC-OPS 1.620(d) (2))

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre vuelos charter.

Un "Vuelo chárter únicamente concebido como un elemento de un paquete vacacional" es un vuelo donde la capacidad entera de pasajeros es contratada por uno o más Agencias de Viajes para el transporte de pasajeros que viajan, total o parcialmente por aire, ida y vuelta con propósitos vacacionales. Las categorías de los pasajeros como personal de la compañía, agentes de viajes, representantes de prensa, funcionarios de la Autoridad o delegados, etc. pueden ser incluidos en el 5% permitido, sin negar el uso de los valores de peso de los chárter de vacaciones.

CCA OPS 1.620(g) Evaluación estadística de los datos de peso de pasajeros y el equipaje
(Véase RAC-OPS 1.620(g))

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre peso de pasajeros y equipaje.

1 Tamaño de la muestra (véase también Apéndice 1 de RAC-OPS1.620 (g)).

1.1 Para calcular el tamaño requerido de la muestra, es preciso estimar la desviación estándar sobre la base de las desviaciones estándares calculadas para poblaciones similares o para estudios preliminares. La precisión de una estimación de muestra se calcula para el 95% de confiabilidad, es decir, que haya una probabilidad del 95% de que el valor real se encuentre dentro del intervalo de confianza especificado alrededor del valor estimado. Este valor de la desviación estándar se utiliza también para

calcular el peso estándar de los pasajeros.

1.2 Como consecuencia, para los parámetros de la distribución de peso, es decir, la desviación media y estándar, hay que distinguir tres casos:

- a. μ, σ = valores verdaderos del peso medio del pasajero y desviación estándar, los cuales son desconocidos y que deben ser estimados pesando muestras de pasajeros.
- b. μ', σ' = Valores estimados a "priori" del peso medio del pasajero y la desviación estándar, como, los valores resultantes de una encuesta previa, que se necesitan para determinar el tamaño de la muestra actual.
- c. \bar{x}, s = Estimados para los valores verdaderos actuales de μ y σ , calculados de la muestra.

El tamaño de la muestra puede ser calculado usando la siguiente fórmula:

$$n \geq \frac{(1.96 * \sigma' * 100)^2}{(e_r * \mu')^2}$$

donde:

n = número de pasajeros que se tienen que pesar (tamaño de la muestra)

e_r = rango de confianza relativa permisible (precisión) para el estimado de μ por \bar{x} (ver también la ecuación en el párrafo 3).

Nota: El rango de confianza relativa permisible, especifica la precisión que se debe lograr cuando se estima la media verdadera. Por ejemplo, si se supone que debe estimar la verdadera entre $\pm 1\%$, entonces e_r será 1 en la fórmula de anterior.

1.96 = valor de la distribución Gaussiana para un nivel de confiabilidad del 95 % del intervalo de confianza resultante.

2 Cálculo de la peso medio y la desviación estándar. Si se elige aleatoriamente la muestra de pasajeros para pesar, la media aritmética de la muestra (\bar{x}) es una estimación no sesgada del peso medio real (μ) de la población.

2.1 Media aritmética de la muestra

$$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n}$$

donde: x_j = valores de peso de pasajeros individuales (unidades de muestreo).

2.2 Desviación estándar

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2}{n-1}}$$

donde: x_j = desviación del valor individual de la media de muestreo.

- 3 Comprobación de la precisión de la media de la muestra. La precisión (rango de confianza) que se puede asignar a la media de la muestra como indicador de la media real es función de la desviación estándar de la muestra, que se debe comprobar después de haber evaluado la muestra. Esto se hace con la fórmula:

$$e_r = \frac{1.96 * s * 100}{\sqrt{n} * \bar{x}} (\%)$$

En donde (e_r) no debe exceder el 1% para el peso medio todo adultos y no exceder el 2% para el peso medio de hombres y/o mujeres. El resultado de este cálculo da la precisión relativa de la estimación de μ al 95% de nivel de precisión. Esto significa que con un 95% de probabilidades, el peso medio real μ cae en el intervalo:

$$\bar{x} \pm \frac{1.96 * s}{\sqrt{n}}$$

- 4 Ejemplo de la determinación del tamaño de muestra y peso media de pasajeros requeridos.
- 4.1 Introducción. Los valores estándar para el peso de pasajeros a los efectos de peso y balance requiere que se lleven a cabo programas de pesaje. El siguiente ejemplo muestra los diversos pasos que se requieren para establecer el tamaño de la muestra y evaluar los datos de la muestra. Se facilita principalmente para los que no están muy familiarizados con los cálculos estadísticos. Las cifras de peso que se emplean en el ejemplo son totalmente ficticios.
- 4.2 Determinación del tamaño de la muestra requerida. Para calcular el tamaño requerido de la muestra, se necesitan estimaciones del peso estándar (media) de los pasajeros y la desviación típica. Las estimaciones a priori de otro estudio se podrán utilizar para ello. Si no se dispone de esas estimaciones, será preciso pesar una pequeña muestra representativa de aproximadamente 100 pasajeros para poder calcular los valores requeridos. Esto último se ha supuesto para el ejemplo.

Intencionalmente en blanco

Paso 1: Peso medio estimado de los pasajeros

n	x_j (kg)
1	79.9
2	68.1
3	77.9
4	74.5
5	54.1
6	\bar{x} 62.2
7	89.3
8	108.7
.	.
85	63.2
86	75.4
<hr/>	
$\sum_{j=1}^{86}$	6 071.6

$$\mu' = \bar{x} = \frac{\sum x_j}{n} = \frac{6071.6}{86} = 70.6 \text{ kg}$$

Paso 2: desviación estándar estimada

n	x_j	$(x_j - \bar{x})$	$(x_j - \bar{x})^2$
1	79.9	+9.3	86.49
2	68.1	-2.5	6.25
3	77.9	+7.3	53.29
4	74.5	+3.9	15.21
5	54.1	-16.5	272.25
6	62.2	-8.4	70.56
7	89.3	+18.7	349.69
8	108.7	+38.1	1 451.61
.	.	.	.
85	63.2	-7.4	54.76
86	75.4	-4.8	23.04
<hr/>			
$\sum_{j=1}^{86}$	6 071.6		34 683.40

$$\sigma' = \sqrt{\frac{\sum (x_j - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\sigma' = \sqrt{\frac{34\,683.40}{86-1}}$$

$$\sigma' = 20.20 \text{ kg}$$

Paso 3: Tamaño de muestra requerida

El número de pasajeros requeridos para ser pesados debe ser tal que el rango de confianza e_r' , no exceda el 1 % como se especifica en el párrafo 3.

$$n \geq \frac{(1.96 * \sigma' * 100)^2}{(e_r' * \mu)^2}$$

$$n \geq \frac{(1.96 * 20.20 * 100)^2}{(1 * 70.6)^2}$$

$$n \geq 3145$$

El resultado muestra que al menos se deben pesar un mínimo de 3145 pasajeros para lograr la precisión requerida. Si se selecciona el 2% para (e.ej.), el resultado sería ≥ 786 .

Paso 4: Después de haber establecido el tamaño de la muestra requerida, se debe establecer un plan para pesar los pasajeros, según se especifica en el Apéndice 1 de RAC-OPS 1.620(g).

4.3 Determinación del peso medio de los pasajeros

Paso 1: Habiendo obtenido el número requerido de valores de peso para los pasajeros, se puede calcular el peso medio de los pasajeros. Para efectos de este ejemplo, se ha supuesto que se han pesado 3180 pasajeros. La suma de los pesos individuales asciende a 231,186.2 kg.

$$n = 3180$$

$$\sum_{j=1}^{3180} x_j = 231186.2 \text{ kg}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_j}{n} = \frac{231186.2 \text{ kg}}{3180}$$

$$\bar{x} = 72.7 \text{ kg}$$

Paso 2: Cálculo de la desviación estándar.

Para calcular la desviación estándar debe aplicarse el método mostrado en el párrafo 4.2 paso 2.

$$\sum (x_j - \bar{x})^2 = 745145.20$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_j - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$s = 15.31 \text{ kg}$$

Paso 3: Cálculo de precisión de la media de la muestra.

$$e_r = \frac{1.96 * s * 100\%}{\sqrt{n * \bar{x}}}$$

$$e_r = \frac{1.96 * 15.31 * 100\%}{\sqrt{3180 * 72.7}}$$

$$e_r = 0.73\%$$

Paso 4: Cálculo del rango de confianza de la media de la muestra.

$$\bar{x} \pm \frac{1.96 * s}{\sqrt{n}}$$

$$\bar{x} \pm \frac{1.96 * 15.31}{\sqrt{3180}}_{kg}$$

$$72.7 \pm 0.5kg$$

El resultado de este cálculo muestra que hay una probabilidad del 95% de que la media real de todos los pasajeros se encuentre entre 72.2 kg. y 73.2 kg.

CCA OPS 1.620(h) e (i) Ajuste del peso estándar

(Véase RAC-OPS 1.620(h) e (i))

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre peso de pasajeros.

1. Cuando se empleen valores estándar de peso, RAC-OPS 1.620(h) y 1.620(i) requieren que el operador identifique y ajuste los pesos de los pasajeros y del equipaje facturado en los casos en que se sospeche que números significativos de pasajeros o cantidades de equipaje exceden los valores estándar. Este requisito implica que el Manual de Operaciones debe contener las correspondientes directrices para asegurar que:
 - a. El personal de facturación (counter), operaciones y cabina y el personal de carga informen o tomen acciones adecuadas cuando se identifique que un vuelo lleva un número significativo de pasajeros cuyos pesos, incluyendo su equipaje de mano, se prevé rebase el peso estándar de pasajeros, y/o grupos de pasajeros con equipaje excepcionalmente pesado (p.e., personal militar o equipos deportivos); y
 - b. En pequeñas aeronaves, en las que los riesgos de sobrecarga y/o errores de CG son mayores, el Piloto al mando preste especial atención a la carga y su distribución y hagan los ajustes adecuados.

CCA 1 al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.605 Precisión del equipo de pesaje

(Ver Apéndice 1 de RAC-OPS 1.605, (a))

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre el pesaje.

El peso del avión utilizado para establecer el peso seco operativo y el centro de gravedad debe ser establecido con exactitud ya que, un cierto modelo de equipo de pesaje es utilizado para realizar el pesado inicial y periódico de los aviones de un espectro muy variado de pesos, no puede darse un único criterio de precisión para el equipo de pesaje. Sin embargo, la precisión de la pesada se considera satisfactoria si se cumple el siguiente criterio de precisión para las escalas/celdas individuales del equipo de pesaje utilizado:

- a. Para una carga de escala / celda por debajo de 2,000 kg. una precisión de $\pm 1\%$
- b. Para una carga de escala / celda desde 2,000 a 20,000 kg. una precisión de ± 20 kg; y
- c. Para una carga de escala / celda por encima de 20,000kg una precisión de $\pm 0.1\%$

CCA 2 al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.605 Límites del centro de gravedad

(Ver Apéndice 1 de RAC-OPS 1.605 (g))

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre los límites del centro de gravedad.

- 1 En la sección de Limitaciones de Certificación del Manual de Vuelo del Avión, se especifican los límites trasero y delantero del centro de gravedad (CG). Estos límites aseguran que se cumpla con los criterios de certificación en cuanto a estabilidad y control a lo largo de la totalidad del vuelo, y permiten la selección de la adecuada compensación para el despegue. Los operadores deben asegurar que se observen estos límites mediante la definición de procedimientos operacionales o una envolvente del CG que compense las desviaciones y errores que se indican a continuación:
 - 1.1 Desviaciones del CG real para un peso en vacío u operativo, de los valores publicados debidas, por ejemplo, a errores de pesaje, modificaciones no registradas y/o variaciones de equipos.
 - 1.2 Desviaciones en la distribución del combustible en los tanques respecto a lo planificado.
 - 1.3 Desviaciones en la distribución del equipaje y carga en los diversos compartimentos en comparación con la distribución de carga supuesta, así como imprecisiones en el peso real del equipaje y carga.
 - 1.4 Desviaciones en la ocupación real de asientos por los pasajeros de la distribución de asientos que se supuso al preparar la documentación de peso y balance. (Véase Nota)
 - 1.5 Desviaciones del CG real de los pasajeros y carga dentro de los compartimentos individuales de carga o secciones de la cabina de la posición media normalmente supuesta.
 - 1.6 Desviaciones del CG causadas por las posiciones del tren de aterrizaje y flaps y por la aplicación del procedimiento establecido de utilización de combustible (a no ser que ya esté cubierto por los límites certificados).

- 1.7 Desviaciones causadas por los movimientos en vuelo de la tripulación de cabina, equipos de despensa y pasajeros.

NOTA: Pueden tener lugar grandes errores del CG cuando se permite la "libre ocupación de asientos" (la libertad de los pasajeros de seleccionar cualquier asiento al entrar en la aeronave). Aunque se pueda esperar una ocupación de asientos por los pasajeros razonablemente repartida longitudinalmente, existe el riesgo de una selección extrema de asientos en la parte delantera o trasera de la cabina, causando errores del CG muy grandes e inaceptables (suponiendo que se calcula el balance sobre la base de la hipótesis de una distribución repartida). Los mayores errores pueden suceder con un factor de carga de aproximadamente el 50% si todos los pasajeros ocupan asientos en la parte delantera de la cabina o en la mitad trasera de la cabina. Análisis estadísticos indican que el riesgo de que una ocupación extrema de asientos de ese tipo afecte negativamente al CG es mayor en las aeronaves pequeñas.

CCA 1 al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.620(g) Guía para las encuestas de pesaje de pasajeros
(Véase Apéndice 1 de RAC-OPS 1.620(g), (c) (4))

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre peso de pasajeros.

1. Los operadores que soliciten una autorización para emplear pesos estándar de pasajeros que difieran de los que se citan en RAC-OPS 1.620, Tablas 1 y 2, en rutas o redes similares podrán compartir sus encuestas de pesaje siempre que:
 - a. La Autoridad haya dado su autorización previa para una encuesta conjunta;
 - b. Los procedimientos de encuesta y el posterior análisis estadístico cumplan con los criterios del Apéndice 1 de RAC-OPS 1.620(g); y
 - c. Además de los resultados de las encuestas conjuntas de pesaje, los resultados de los operadores individuales que participen en la encuesta conjunta se deben indicar por separado para la aceptación de los resultados de la encuesta conjunta.

CCA 2 al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.620(g) Guía sobre encuestas de pesaje de los pasajeros
(Véase Apéndice 1 de RAC-OPS 1.620(g))

Esta CCA resume varios componentes de las encuestas de pesaje de los pasajeros y proporciona información explicativa y de interpretación.

- 1 Información a la DGAC. Los operadores deben notificar a la DGAC sobre el objeto de la encuesta de pesaje de los pasajeros, explicar el plan de la encuesta en términos generales y obtener la autorización previa para poder realizarla (véase RAC-OPS 1.620(g)).
- 2 Plan detallado de la encuesta
 - 2.1 Los operadores deben establecer y presentar a la DGAC para su aprobación un plan detallado de la encuesta de pesaje que sea plenamente representativa de su operación (red o rutas operadas), y la encuesta debe incluir el pesaje de un número adecuado de pasajeros (RAC-OPS 1.620(g)).
 - 2.2 Un plan representativo de la encuesta significa un plan de pesaje especificado en cuanto a los lugares, fechas y números de vuelo del pesaje que reflejen de forma razonable los horarios y/o área de operación del operador (véase Apéndice 1 de RAC-OPS 1.620(g), subpárrafo (a) (1)).

2.3 El número mínimo de pasajeros que se deben pesar es el mayor de los siguientes (véase Apéndice 1 de RAC-OPS 1.620(g) subpárrafo (a)):

a. El número que se deriva del requisito general de que la muestra debe ser representativa de la operación total a la que se aplicarán los resultados; con frecuencia este requisito resultará ser determinante; o

b. El número que se deriva del requisito estadístico que especifica la precisión de los valores medios resultantes que debe ser un mínimo de 2% para pesos estándar de hombres y mujeres y 1% para todos los pesos estándar "todos adultos", en su caso. El tamaño requerido de la muestra se puede estimar sobre la base de una muestra piloto (como mínimo 100 pasajeros) o de una encuesta anterior. Si el análisis de los resultados de la encuesta muestra que los requisitos de precisión de los valores medios para los pesos estándar para hombres o mujeres o "todos adultos", según proceda, no se cumplen, se debe pesar un número adicional de pasajeros representativos para satisfacer los requisitos estadísticos.

2.4 Para evitar muestras no representativas, demasiado pequeñas, también se requiere una muestra mínima de 2000 pasajeros (hombres + mujeres), excepto para pequeños aviones en los que, a la vista de la dificultad que plantea el gran número de vuelos que se debe pesar para cubrir 2000 pasajeros, se considera aceptable un número menor.

3 Ejecución del programa de pesaje

3.1 Al inicio del programa de pesaje, es importante observar, y tener en cuenta, los requisitos de datos del informe de la encuesta de pesaje (véase el párrafo 7 a continuación).

3.2 En la medida de lo posible, el programa de pesaje se debe llevar a cabo de acuerdo con el plan especificado de la encuesta.

2.3 Los pasajeros y todas sus pertenencias personales se deben pesar tan cerca como sea posible del punto de embarque y se debe registrar el peso, así como la categoría asociada del pasajero (hombre / mujer / niño).

4 Análisis de los resultados de la encuesta de pesaje

4.1 Los datos de la encuesta de pesaje se deben analizar según se explica en CCA OPS 1.620(g). Para obtener información sobre variaciones por vuelo, por ruta, etc., este análisis se debe llevar a cabo en varias fases, es decir, por vuelo, por ruta, por área, llegada / salida, etc. Las desviaciones significativas del plan de la encuesta de pesaje se deben explicar así como sus posibles efectos sobre los resultados.

5 Resultados de la encuesta de pesaje

5.1 Se deben resumir los resultados de la encuesta de pesaje. Se deben justificar las conclusiones y cualquier desviación propuesta de los valores estándar de peso publicados. Los resultados de una encuesta de pesaje de los pasajeros son pesos medios para los pasajeros, incluyendo el equipaje de mano, que pueden resultar en propuestas para ajustar los valores estándar de peso que se indican en RAC-OPS 1.620 Tablas 1 y 2. Según se indica en el Apéndice 1 de RAC-OPS 1.620(g), subpárrafo (c), estos medios, redondeados al número entero más cercano pueden, en principio, aplicarse como valores

estándar de peso para hombres y mujeres en aviones con 20 o más asientos para pasajeros. Debido a variaciones en los pesos reales de los pasajeros, la carga total de los pasajeros también varía y un análisis estadístico indica que el riesgo de una sobrecarga significativa se hace inaceptable para aeronaves con menos de 20 asientos. Este es el motivo de los aumentos en el peso de los pasajeros en aeronaves pequeñas.

5.2 Los pesos medios de hombres y mujeres difieren en 15 kg. o más y debido a incertidumbres en la proporción entre hombres y mujeres, la variación de la carga total de pasajeros es mayor si se emplean todos los pesos estándar para "todos adultos" en lugar de los pesos estándar individuales para hombres y mujeres. El análisis estadístico indica que el empleo de todos los valores estándar de peso para adultos se debe limitar a aeronaves con 30 asientos para pasajeros o más.

5.3 Según se indica en el Apéndice 1 de RAC-OPS 1.620(g), los valores estándar para el peso cuando todos los pasajeros son adultos se debe basar en las medias de los hombres y mujeres que se encuentran en la muestra, teniendo en cuenta una relación de referencia entre hombres y mujeres de 80/20 para todos los vuelos excepto los chárter de vacaciones, en cuyo caso es aplicable una relación 50/50. Basándose en los datos de su programa de pesaje, o mediante la demostración de otra relación entre hombres y mujeres, los operadores podrán solicitar autorización para emplear otra relación para rutas o vuelos específicos.

6 Informe sobre el estudio de pesaje

6.1 El informe sobre el estudio de pesaje, que refleja el contenido de los anteriores párrafos desde 1 hasta 6, se debe preparar en un formato normalizado, de la siguiente forma:

INFORME DEL ESTUDIO DE PESAJE

1 Introducción

- Objetivo y descripción breve del estudio de pesaje

2 Plan del estudio de pesaje

- Exposición del número de vuelo, aeropuertos, fechas, etc., seleccionados
- Determinación del número mínimo de pasajeros que deben pesarse
- Plan del estudio

3 Análisis y exposición de los resultados del estudio de pesaje

- Desviaciones significativas del plan del estudio (en su caso)
- Variaciones en las medias y las desviaciones típicas en la red
- Exposición de (resumen de) los resultados

4 Resumen de los resultados y conclusiones

- Principales resultados y conclusiones

- Desviaciones propuestas de los valores publicados de pesos estándares

Anexo 1

Horarios o programas de vuelo de verano y/o de invierno aplicables.

Anexo 2

Resultados del pesaje por vuelo (indicando los pesos y sexo individuales de los pasajeros); medias y desviaciones estándar por vuelo, por ruta, por área y para la red total.

CCA al Apéndice 1 de RAC-OPS 1.625 Documentación de peso y balance (Véase Apéndice 1 de RAC-OPS 1.625)

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre peso y balance.

Para los aviones de performance Clase B, no es preciso indicar la posición del CG en la documentación de peso y balance si, por ejemplo, la distribución de la carga está de acuerdo con una tabla precalculada de balance o si se puede mostrar que para las operaciones previstas se puede asegurar un balance correcto, sea cual sea la carga real.

Intencionalmente en blanco

INDICE

SUB PARTE K INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

CCA OPS 1.630 Instrumentos y equipos - Instalación y aprobación	2
CCA OPS 1.650 / 1.652 Instrumentos de vuelo, navegación y equipos asociados.....	2
CCA OPS 1.650 / 1.652 Instrumentos de vuelo, navegación y equipos asociados.....	3
CCA OPS 1.650(a) (9) / 1.652(j) Instrumentos de vuelo, navegación y equipos asociados	3
CCA OPS 1.650(a) (16) / 1.652(t) Auriculares, micrófonos de brazo y equipos asociados.....	4
CCA OPS 1.652(d) / (l) (2) Instrumentos de navegación de vuelo, y equipos asociados	4
CCA OPS 1.668 Sistema anticolidión de abordó (ACAS).....	4
CCA OPS 1.680 Registro trimestral de radiación	4
CCA OPS 1.690(b) (6) Sistema de intercomunicación para los miembros de la tripulación.....	5
CCA OPS 1.690 (b) (7) Sistema de intercomunicación para los miembros de la tripulación....	5
CCA OPS 1.697 Guía relativa a las actuales disposiciones sobre registradores de vuelo	5
CCA OPS 1.700 Registradores de voz de cabina de vuelo (CVR) y sistemas registradores de audio de la cabina de mando (CARS)	11
CCA OPS 1.720 Recuperación de los datos de los registradores de vuelo	11
CCA OPS 1.730 Asientos, cinturones de seguridad, arneses y dispositivos de sujeción de niños.....	12
CCA OPS 1.745 Botiquín de primeros auxilios	15
CCA OPS 1.750 Kit de precaución universal.....	16
CCA OPS 1.755 Botiquín de emergencias médicas	16
CCA OPS 1.760 Oxígeno de primeros auxilios.....	18
CCA OPS 1.770 Oxígeno suplementario – Aviones presurizados.....	18
CCA OPS 1.770 Oxígeno suplementario – Aviones presurizados (no certificados para volar por encima de 25.000 pies).....	19
CCA OPS 1.790 Extintores de incendios portátiles	20
CCA OPS 1.800 Marcas de puntos de rotura	20
CCA OPS 1.810 Megáfonos.....	20
CCA OPS 1.820 Transmisores de localización de emergencia automáticos (ELT)	21
CCA OPS 1.820 (e) Transmisores de localización de emergencia automáticos (ELT)	22
CCA OPS 1.823 Localización de Aviones en Peligros.....	22
CCA OPS 1.825 Chalecos salvavidas	25
CCA OPS 1.830(b) (2) Balsas salvavidas y ELT para vuelos prolongados sobre agua	25
CCA OPS 1.830(c) Transmisor localizador de emergencia de supervivencia (ELT-S).....	25
CCA OPS 1.830 (e) Balsas salvavidas y ELTs de supervivencia para vuelos prolongados sobre agua.....	25
CCA OPS 1.835 Equipo de supervivencia	26
CCA OPS 1.835 (c) Equipo de supervivencia	26
CCA OPS 1.844 PANTALLA DE VISUALIZACION FRONTAL "HUD-HEAD UP DISPLAY" Y/O SISTEMAS DE VISION MEJORADASDORES EQUIVALENTES Y SISTEMAS DE VISIÓN (EVS) ..	26

SUBPARTE K - INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

CCA OPS 1.630 Instrumentos y equipos - Instalación y aprobación

(Ver RAC-OPS 1.630)

1. Para los instrumentos y equipos requeridos por la Subparte K de RAC OPS 1, "Aprobado" indica que se ha demostrado cumplimiento con las especificaciones de performance y los requisitos de diseño tales como JTSO / TSO aplicables o equivalentes y en vigor a la fecha de la aprobación del equipo. Cuando no exista una JTSO /TSO se utilizará el estándar de aeronavegabilidad aplicable, excepto que RAC OPS 1 establezca otra cosa.
2. "Instalado" indica que la instalación de instrumentos y equipos ha demostrado cumplimiento con los requisitos de aeronavegabilidad aplicables acuerdo a las normas aceptables por la normativa de certificación y aceptación de productos aeronáuticos o el código utilizado para la certificación de tipo, así como con cualquier otro requisito establecido en el RAC OPS 1.

CCA OPS 1.650 / 1.652 Instrumentos de vuelo, navegación y equipos asociados

(Ver RAC-OPS 1.650/1.652)

1. Requisitos individuales de estos apartados pueden cumplirse mediante combinación de instrumentos o sistemas integrados de vuelo, o mediante una combinación de parámetros en pantallas electrónicas de forma que la información disponible para cada piloto requerido no sea menor que la proporcionada por los instrumentos y equipos asociados de esta Subparte.
2. Los requisitos de equipo de estos apartados pueden cumplirse por métodos alternos de cumplimiento cuando se haya demostrado una seguridad equivalente durante la aprobación del certificado de tipo del avión para el tipo de operación prevista.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

CCA OPS 1.650 / 1.652 Instrumentos de vuelo, navegación y equipos asociados

(Ver RAC-OPS 1.650/1.652)

Número	Instrumentos	Vuelos VFR			Vuelos IFR o De Noche		
		Piloto Único	Requeridos Dos Pilotos	MTOW>5.700 Kg. O Max. Pax >9	Piloto Único	Requeridos Dos Pilotos	MTOW>5.700 Kg. O Max Pax>9
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	
1	Compás Magnético	1	1	1	1	1	
2	Reloj de precisión	1	1	1	1	1	
3	Indicador OAT	1	1	1	1	1	
4	Altímetro barométrico	1	2	2	2 (Ver Nota 4)	2 (Ver Nota 4)	
5	Indicador de velocidad aerodinámica	1	2	2	1	2	
6	Sistema calefactor de pitot			2	1	2	
7	Indicador de falla del calentador del pitot					2	
8	Indicador de velocidad vertical	1	2	2	1	2	
9	Indicador de viraje y deslizamiento, o coordinador de virajes	1 (Ver Nota 1)	2 (Ver Notas 1/ 2)	2 (Ver Nota 1 / 2)	1	2	
10	Indicador de Actitud	1 (Ver Nota 1)	2 (Ver Notas 1/2)	2 (Ver Notas 1/ 2)	1	2	
11	Indicador girodireccional	1 (Ver Nota 1)	2 (Ver Notas 1/ 2)	2 (Ver Notas 1/2)	1	2	
12	Indicador de actitud de reserva					1	
13	Indicador de numero de Mach	(Ver Nota 3 para todos los aviones)					

CCA OPS 1.650(a) (9) / 1.652(j) Instrumentos de vuelo, navegación y equipos asociados

(Ver RAC-OPS 1.650(a)(9) / 1.652(j))

Una manera de indicar la temperatura del aire exterior puede ser un indicador de temperatura que proporcione indicaciones convertibles en temperatura exterior del aire (OAT).

CCA OPS 1.650(a) (16) / 1.652(t) Auriculares, micrófonos de brazo y equipos asociados

(Ver RAC-OPS 1.650(a) (16) /1.652(t))

El dispositivo requerido por RAC-OPS 1.650 (a) (16) y RAC-OPS 1.652(t) consiste en un auricular para recibir y un micrófono para transmitir señales de audio al sistema de comunicaciones del avión. Para cumplir con los requisitos mínimos de performance, el auricular y el micrófono deberían cumplir con las características del sistema de comunicaciones y el entorno de la cabina de vuelo. El auricular debería ser del tipo ajustable y el de micrófono de brazo debería ser del tipo de los de atenuación de ruido.

CCA OPS 1.652(d) / (l) (2) Instrumentos de navegación de vuelo, y equipos asociados

(Ver RAC-OPS 1.652(d)/ (l) (2))

Se acepta un indicador de aviso del calentador de pitot combinado, siempre que exista la posibilidad de identificar el calentador que ha fallado en sistemas con dos o más sensores.

CCA OPS 1.668 Sistema anticolidión de abordaje (ACAS)

(Ver RAC-OPS 1.668)

- a) El operador no debe operar un avión de turbina cuyo peso máximo de despegue sea igual o superior a 15,000 kg y que esté autorizado para transportar más de 19 pasajeros a no ser que este equipado con un sistema de anticolidión de a bordo con un nivel mínimo de performance de al menos ACAS II, versión 7.0, o superior.
- b) Aviones de turbina cuyo primer certificado de aeronavegabilidad fue emitido por la DGAC antes del 30 de septiembre de 2019, con un peso máximo certificado de despegue sea igual o superior a 15,000kg (33,000 lbs) y que esté autorizado para transportar más de 19 pasajeros deben estar equipados con un sistema de anticolidión de abordaje (ACAS), con un nivel mínimo de performance de al menos ACAS II versión 7.0, o superior.
- c) El operador no debe operar un avión de turbina cuyo peso máximo certificado de despegue sea superior a 5,700 kg, pero menor a 15,000 kg (33,000 lbs) o con una configuración de más de 9 pasajeros, a no ser que.

CCA OPS 1.680 Registro trimestral de radiación

(Ver RAC-OPS 1.680(a) (2))

- (a) El cumplimiento con RAC-OPS 1.680(a) (2) puede demostrarse mediante la realización de un registro trimestral de radiación durante la operación del avión y utilizando los siguientes criterios:
 - (1) El muestreo debe hacerse conjuntamente con una Agencia radiológica, o similar, aceptable para la DGAC.
 - (2) Deben muestrearse 16 sectores de ruta que incluyan vuelos superiores a 49.000 pies cada trimestre. En el caso de que la muestra incluya menos de 16 sectores de ruta que incluyan vuelos superiores a 49.000 pies al trimestre, se deben utilizar todos los sectores por encima de 49.000 pies, (cuando aplique).
 - (3) La radiación cósmica registrada debería incluir tanto los componentes de neutrones como del resto de componentes no-neutrones del campo de radiación.

- (b) Los resultados de la muestra, incluyendo resultados acumulativos trimestre a trimestre, deberían informarse a la DGAC, de acuerdo a un procedimiento aceptable (en su totalidad de 12 meses consecutivos)

CCA OPS 1.690(b) (6) Sistema de intercomunicación para los miembros de la tripulación

(Ver RAC-OPS 1.690(b) (6))

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre el Sistema de intercomunicación para los miembros de la tripulación

- (a) La manera para determinar si una llamada por el sistema de intercomunicación es normal o de emergencia podrá ser una, o la combinación de las siguientes:
- (1) Luces de diferentes colores.
 - (2) Códigos definidos por el operador (p.e. diferentes números de llamadas para llamadas normales y de emergencia).
 - (3) Cualquier otro tipo de indicación aceptable para la DGAC.

CCA OPS 1.690 (b) (7) Sistema de intercomunicación para los miembros de la tripulación

(Ver RAC-OPS 1.690(b) (7))

Al menos debe estar disponible, cuando sea práctico, una estación del sistema de intercomunicación para su uso por el personal de tierra, localizada de tal manera que el personal que utilice el sistema pueda evitar ser detectado desde dentro del avión

CCA OPS 1.697 Guía relativa a las actuales disposiciones sobre registradores de vuelo

1. Introducción

Para el equipamiento de las aeronaves, con registradores de vuelo se introdujeron requisitos nuevos y revisados sobre los mismos. Estas enmiendas incorporan una actualización de las disposiciones relativas a los registradores de vuelos, el registro de comunicaciones digitales los requisitos de FDR para las nuevas aeronaves, listas de parámetros revisadas y CDR de dos horas de duración. En las tablas que figuran a continuación se resumen los actuales requisitos en materia de equipamiento con registradores de vuelo.

Tabla AL-1. SARPS para la instalación de FDR/AIR/ADRS/AIRS

Fecha	MCTOM								
	Más de 27 000 kg			Más de 5 700 kg			5 700 kg y menos		
	Para todos los aviones, el nuevo certificado de tipo	Para todos los aviones, el primer certificado de aeronavegabilidad	Para todos los aviones con motores de turbina, el primer certificado de aeronavegabilidad	Para todos los aviones, el nuevo certificado de tipo	Para todos los aviones, el primer certificado de aeronavegabilidad	Para todos los aviones con motores de turbina, el primer certificado de aeronavegabilidad	Para todos los aviones con motores de turbina, el nuevo certificado de tipo	Para todos los aviones con motores de turbina, el primer certificado de aeronavegabilidad	Para los aviones multimotor de turbina, el primer certificado de aeronavegabilidad
			Rac Ops 1.715 a) 1)			Rac Ops 1.715 a) 1)			
1987 ⇒			Rac Ops 1.715 a) 4)						
			Rac Ops 1.715 a) 4)			Rac Ops 1.715 a) 4)			
1989 ⇒		Apéndice j al Rac Ops 1.715 b) 4			Rac Ops 1.715 b) 5)				
1990 ⇒									Rac Ops 1.715 b)
2005 ⇒		Rac Ops 1.715 a) 5)			Rac Ops 1.715 a) 5)				
2016 ⇒	Tabla A8-1 (Mayor frecuencia de muestreo de algunos parámetros)			Tabla A8-1 (Mayor frecuencia de muestreo de algunos parámetros)			Rac Ops 1.715	Rac Ops 1.715	
2023 ⇒	Rac Ops 1.715 a) 7)	Rac Ops 1.715 a) 8)		Rac Ops 1.715 a) 7)	Rac Ops 1.715 a) 8)				

Tabla AL-2. SARPS para la instalación de CVR/CARS

Fecha	MCTOM					
	Más de 27 000 kg		Más de 5 700 kg		Más de 2 250 kg	
	Para todos los aviones	Para todos los aviones con motores de turbina, el primer certificado de aeronavegabilidad	Para todos los aviones, el primer certificado de aeronavegabilidad	Para todos los aviones con motores de turbina, el primer certificado de aeronavegabilidad	Para todos los aviones con motores de turbina y más de un piloto, el nuevo certificado de tipo	Para todos los aviones con motores de turbina y más de un piloto, el primer certificado de aeronavegabilidad
		Rac Ops 1.700 j)		Rac Ops 1.700 k)		
1987 ⇒			Rac Ops 1.697 f)			
2003 ⇒						
2016 ⇒	Rac Ops 1.700 b) 3)				Rac Ops 1.700 a)	Rac Ops 1.700 a)
2021 ⇒	Rac Ops 1.700 l)					

Tabla AL-3. SARPS para la instalación de registradores combinados

Fecha	MCTOM			
	Más de 15 000 kg	Más de 5 700 kg		Menos de 5 700 kg
	Para todos los aviones, el nuevo certificado de tipo que requiera CVR y FDR	Para todos los aviones, el nuevo certificado de tipo que requiera CVR y FRD	Todos los aviones que requieran CVR y FDR	Todos los aviones multimotor de turbina que requieran FDR y/o CVR
2016 ⇒	6.3.4.5.2	6.3.4.5.1	6.3.4.5.3	6.3.4.5.4

Tabla AL-4. Registros de la interfaz tripulación de vuelo-máquina

Fecha	MCTOM	
	Más de 27 000 kg	Más de 5 700 kg
	Para todos los aviones, el nuevo certificado de tipo	Para todos los aviones, el primer certificado de aeronavegabilidad
2023 ⇒	Rac Ops 1.726 a) 1)	Rac Ops 1.726 a) 2)

Tabla L-5. Aclaración sobre la instalación de equipo de grabación de comunicaciones por enlace de datos (DLC)

Fila	Fecha de expedición del primer certificado de aeronavegabilidad individual	Fecha de expedición del certificado de tipo de aeronave o de aprobación inicial de modificación del equipo DLC	Fecha de activación del uso de un equipo DLC	Grabación de DLC requerida	SARPS de referencia
1	1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha	1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha	1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha		RAC OPS 1.725 (a)
2	1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha	Antes del 1 de enero de 2016	1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha	SI	RAC OPS 1.725 (a)
3	Antes del 1 de enero de 2016	1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha	1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha	SI	RAC OPS 1.725 (b)
4	Antes del 1 de enero de 2016	Antes del 1 de enero de 2016	Antes del 1 de enero de 2016	No	RAC OPS 1.725 (b)
5	Antes del 1 de enero de 2016	Antes del 1 de enero de 2016	1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha	No	Recomendación

2. ENCABEZADOS DE LA TABLA

2.1 Fecha de expedición del primer certificado de aeronavegabilidad individual se explica por sí sola.

2.2 Fecha de expedición del certificado de tipo de aeronave o de aprobación inicial de modificación del equipo DLC se refiere a la fecha en que se permite instalar el equipo DLC en la aeronave y a la aprobación de aeronavegabilidad de la instalación de componentes de la aeronave como las disposiciones sobre estructura y cableado que debe respetar el equipo DLC. Estas aprobaciones de aeronavegabilidad suelen tomar la forma de un certificado de tipo, un certificado de tipo suplementario o una modificación de un certificado de tipo.

2.2.1 No es inusual que los clientes originales de una aeronave con aprobaciones de aeronavegabilidad relativas a la capacidad DLC opten por no instalar el equipo DLC o por no activarlo aunque la aeronave esté preparada para ello.

2.3 Fecha de activación del uso de un equipo DLC se refiere a la fecha en que la aplicación de una DLC se activó por primera vez para el uso previsto, de acuerdo con la disposición del Apéndice 1 al RAC OPS 1.725 (a) (2).

2.3.1 En estas disposiciones, por equipo de comunicaciones por enlace de datos (DLC) se entiende la(s) unidad(es) física(s) [por ejemplo, caja(s)] aprobada(s) con respecto a una norma de performance mínima expedida por una autoridad de certificación (por ejemplo, TSO o ETSO).

2.3.2 La activación de funciones DLC se refiere a la activación del software aprobado para funciones DLC, o a actualizaciones de software.

2.4 Grabación de DLC requerida se refiere al requisito de grabar el mensaje de DLC de acuerdo con las disposiciones de la RAC OPS 1.725 (a) y (b).

3. GENERALIDADES

3.1 La fecha en que se aprobaron las capacidades de CVR de la aeronave es la que determina el requisito de grabación de DLC. La fecha en la que el equipo de DLC fue aprobado con respecto a una norma de performance mínima no es pertinente para los fines del requisito de grabación de CVR.

3.2 Para que el equipo de DLC cumpla con una aprobación de aeronavegabilidad, debe ser capaz de usar, sin modificación, los componentes de la aeronave instalados que sean necesarios para realizar la función de DLC, por ejemplo:

- a) encaminador de enlace de datos (p.ej., en la unidad de gestión de las comunicaciones);
- b) radios (p.ej., enlace de datos HF, VHF, SATCOM) y las respectivas antenas.

3.3 Las actualizaciones del software aprobado que se encuentre en el equipo instalado o la activación de funciones del software normalmente no alteran la compatibilidad del equipo de DLC con el resto de los sistemas de la aeronave.

4. EJEMPLOS

4.1 Para las filas 1 y 2:

– El requisito de grabación se rige por la norma 6.3.3.1.1, que se basa en la fecha en que se expidió por primera vez el certificado de aeronavegabilidad individual. Cualquier modificación ulterior de la aeronavegabilidad relacionada con la capacidad DLC no exime a la aeronave de cumplir con el requisito de grabar los mensajes DLC.

4.2 Para las filas 3 a 5 — Generalidades:

– El requisito de grabación se rige por la norma 6.3.3.1.2 y se basa en si la aeronave tiene o no una aprobación de aeronavegabilidad para las capacidades DLC y en su fecha de expedición.

– Como antes del 1 de enero de 2016 no existía el requisito de grabar los mensajes DLC, las aprobaciones de aeronavegabilidad relativas a la capacidad DLC expedidas antes de dicha fecha no incluyen necesariamente esa función.

4.3 Para la fila 3:

– El requisito de grabación se aplica independientemente de cuándo se haya emitido el certificado de aeronavegabilidad, ya que de todos modos se emitió una aprobación de aeronavegabilidad relativa a la capacidad DLC el 1 de enero de 2016 o a partir de esa fecha. Generalmente, la fecha de instalación del equipo sería posterior a la aprobación de aeronavegabilidad.

4.4 Para la fila 4:

– El requisito de grabación no se aplica porque el certificado de aeronavegabilidad de la aeronave y la aprobación de aeronavegabilidad relativa a la capacidad DLC se emitieron antes del 1 de enero de 2016. La fecha de instalación del equipo DLC no es un factor para los requisitos de grabación de mensajes DLC siempre que el equipo sea compatible con dicha aprobación de aeronavegabilidad.

4.5 Para la fila 5:

– El requisito de grabación no se aplica porque el certificado de aeronavegabilidad de la aeronave y la aprobación de aeronavegabilidad relativa a la capacidad DLC se emitieron antes del 1 de enero de 2016. La fecha de instalación del equipo DLC no es un factor para los requisitos de grabación de mensajes DLC siempre que el equipo sea compatible con dicha aprobación de aeronavegabilidad.

CCA OPS 1.700 Registradores de voz de cabina de vuelo (CVR) y sistemas registradores de audio de la cabina de mando (CARS)

(Ver RAC-OPS 1.700 (h))

El **grabado en alambre o alámbrico** es un tipo de almacenaje análogo del audio en el cual un registro magnético es guardado en un fino alambre de acero o de acero inoxidable.

El alambre es pasado rápidamente a través de una cabeza de grabación la cual magnetiza cada punto del alambre de acuerdo a la intensidad y polaridad eléctrica de la señal de audio que es suministrada a la cabeza de grabación en ese instante. Pasando luego el alambre a través de la misma cabeza o una similar mientras la cabeza no está siendo alimentada con una señal eléctrica, las variaciones del campo magnético producidas por el paso del alambre inducen una variación en la corriente eléctrica similar en la cabeza, recreando la señal original a un nivel reducido.

CCA OPS 1.720 Recuperación de los datos de los registradores de vuelo

En el Manual sobre localización de aeronaves en peligro y recuperación de los datos de los registradores de vuelo (Doc. 10054) figura orientación sobre la aprobación de los medios para la presentación oportuna de los datos de los registradores de vuelo.

El requerimiento citado si bien plantea la existencia de dispositivos como el ADFR, nos indica que pueden en defecto del dispositivo DFDR disponer de un medio aprobado de recuperación de los datos, en tal sentido los operadores cuyas aeronaves sean certificadas a partir del 01 de enero de 2021 deberán desde ya prepararse para el cumplimiento de este requisito.

En el Manual sobre localización de aeronaves en peligro y recuperación de los datos de los registradores de vuelo (Doc. 10054) figura orientación sobre la aprobación de los medios para la presentación oportuna de los datos de los registradores de vuelo.

Registrador de Vuelo de desprendimiento Automático (ADFR) OACI define este dispositivo como, registrador de vuelo combinado instalado en la aeronave que puede desprenderse automáticamente de la aeronave.

El propósito de los ADRF consiste en disponer de datos del registrador de vuelo poco después de un accidente, en particular de accidentes que ocurran en la superficie del agua. El ELT integrado permite localizar el lugar del accidente y disponer de datos para fines de investigación y de búsqueda y salvamento. Al ser un elemento que flota, el registrador ayudará a localizar el lugar del accidente transmitiendo una señal ELT cuando los restos de la aeronave se hundan en el agua. También garantiza redundancia para un ELT.

El desprendimiento tendrá lugar cuando la estructura del avión se haya deformado significativamente, El desprendimiento tendrá lugar cuando el avión se hunda en el agua; El ADFR no podrá desprenderse; El ADFR deberá poder flotar en el agua; El desprendimiento del ADFR no comprometerá la continuación del vuelo en condiciones de seguridad; operacional; El desprendimiento del ADFR no reducirá significativamente las probabilidades de supervivencia del registrador y de transmisión eficaz por su ELT; El desprendimiento del ADFR no liberará más de una pieza; Se alertará a la tripulación de vuelo cuando el ADFR ya se haya desprendido de la aeronave; La tripulación de vuelo no dispondrá de medios para desactivar el desprendimiento del ADFR cuando la aeronave esté en vuelo; El ADFR contendrá un ELT integrado, que se activará automáticamente durante la secuencia de desprendimiento. Dicho ELT puede ser de un tipo que sea activado en vuelo y proporcione información a partir de la cual puede determinarse la posición; y El ELT integrado de un ADFR satisfará los mismos requisitos del ELT que debe instalarse en un avión. El ELT integrado tendrá, como mínimo, la misma performance que el ELT fijo para maximizar la detección de la señal transmitida.

CCA OPS 1.730 Asientos, cinturones de seguridad, arneses y dispositivos de sujeción de niños

(Ver RAC-OPS 1.730(a) (3))

(a) General

Un dispositivo de sujeción de niños (CRD) es considerado que es aceptable:

(1) Si cuenta con un cinturón suplementario fabricado con las mismas técnicas y los mismos materiales de los cinturones de seguridad aprobados; o

(b) CRDS aceptables

Con tal que el CRD se pueda instalar correctamente en el asiento respectivo del avión, los CRDs siguientes se consideran "aceptables":

(1) Tipos de CRDs

(i) CRDs aprobados para ser usados en aviones por una Autoridad Aeronáutica tal como FAA, Transport Canada o JAA (en la base de una norma técnica estándar (TSO) y fabricado de acuerdo a la misma.

(ii) CRDs aprobados para ser usados en un vehículo automotor y aviones de acuerdo con UN Standard ECE R 44, -03 o posteriores series de enmiendas; o

- (iii) CRDs aprobados para ser usados en vehículo automotor y aviones de acuerdo con Canadian CMVSS 213/213.1; o
 - (iv) CRDs aprobados para ser usados en vehículo automotor y aviones de acuerdo con US FMVSS No. 213 y son fabricados de acuerdo a este estándar en o después del 26 de Febrero de 1985. CRDs aprobados por los Estados Unidos (US) fabricados después de esta fecha deben llevar la etiqueta siguiente inscripción en rojo:
 - A. " THIS CHILD RESTRAINT SYSTEM CONFORMS TO ALL APPLICABLE FEDERAL MOTOR VEHICLE SAFETY STANDARDS" Y.
 - B. "THIS RESTRAINT IS CERTIFICATED FOR USE IN MOTOR VEHICLES AND AIRCRAFT".
 - (v) CRDs calificados para ser usados en aviones de acuerdo con "German Qualification Procedure for Child Restraint Systems for Use in Aircraft" (TÜ Doc.: TÜV /958 – 01/2001).
 - (vi) CRD aprobados para utilización en automóviles, fabricados y probados en estándares equivalentes a aquellos listados en (b)(1)(i) al (v) inclusive, que sean aceptables para la autoridad. Estos dispositivos deben estar marcados con un aviso de calificación asociado, que muestre el nombre de la organización calificadora y un número de identificación específico, relacionado al proyecto de calificación asociado.
- (c) Localización
- (1) CRDs los cuales al ubicar al niño este queda viendo hacia delante (forward facing), pueden ser instalados en asientos de pasajeros cuya dirección sea hacia adelante o hacia atrás pero solamente cuando el CRDs esté fijado en la misma dirección del asiento de pasajero en el cual esté posicionado. CRDs los cuales al ubicar el niño este queda viendo hacia atrás (rearward facing) solamente pueden ser instalados en asientos de pasajeros que estén en dirección hacia delante. Un CRDs no puede ser instalado dentro del radio de acción de una bolsa de aire (airbag), al menos que sea obvio que la bolsa de aire es desactivada o se pueda demostrar que no puede haber impacto negativo por parte de la bolsa de aire.
 - (2) Un niño en un dispositivo de sujeción debe ser situado lo más cercano a una salida a nivel del piso.
 - (3) Un niño en un dispositivo de sujeción debe ser sentado de acuerdo con RAC-OPS 1.280, "asignación de asiento de pasajero" para no obstaculizar la evacuación para cualquier pasajero.
 - (4) Un niño en un dispositivo de sujeción no debe, ni ser situado en la fila que conduce a una salida de emergencia, ni ser situado en una fila inmediatamente delantera o detrás de una salida de emergencia. Un asiento de pasajero de la ventana es la localización preferida. Un asiento de pasajero del pasillo o un asiento de pasajero que cruza el pasillo no se recomienda. Otras localizaciones pueden ser aceptables si proporcionan el acceso de pasajeros vecinos al pasillo más cercano y no son obstruidas por el CRD.

- (5) En general, solamente un CRD por segmento de fila se recomienda. Más de un CRD por segmento de fila se permite si los niños son de la misma familia o un grupo que viajaba con niños a condición que sean acompañados por una persona responsable que esté sentada al lado de ellos.
- (6) Un segmento de la fila es la fracción de una fila separada por dos pasillos o por un pasillo y el de avión.
- (d) Instalación.
- (1) CRDs será instalado solamente en un asiento conveniente del avión con el tipo de dispositivo de conexión que son los aprobado o calificado. Ejemplo, CRDs que se conectará por un arnés de tres puntos solamente (la mayoría de los dispositivos de sujeción de bebé que se ubican viendo hacia atrás (rearward facing) actualmente disponible) no será unido a un asiento del avión con una correa de regazo solamente, un CRD diseñado para ser unido a un asiento del vehículo solamente por medio de anclajes inferiores de barras rígidas (ISO-FIX o equivalente) será utilizado solamente en asientos del avión que estén equipadas para conectarse a tales dispositivos y no será unido por la correa de regazo del asiento del avión. El método de conectar se debe demostrar claramente en las instrucciones del fabricante de ser proporcionado para cada CRD.
- (2) Todas las instrucciones de seguridad e instalación deben seguirse cuidadosamente por la persona responsable que acompaña al infante. Los tripulantes de cabina deben prohibir el uso de un CRD inadecuadamente instalado o no apropiado (qualified).
- (3) CRDs los cuales al ubicar al niño este queda viendo hacia delante (forward facing), que tenga respaldo rígido ha de ser asegurado por una correa de regazo, el dispositivo de sujeción debe asegurarse cuando el respaldo del asiento de pasajero en el cual este ubicado se encuentre en posición reclinable. En consecuencia, el respaldar ha de ser posicionado en forma vertical (erguido). Este procedimiento asegura un mejor sujeción (amarre) del CRD en el asiento de pasajero del avión si el asiento es reclinado.
- (4) La hebilla del cinturón de seguridad debe estar fácilmente accesible para abrirlo o cerrarlo, debe estar alineado con la mitad del cinturón (no en los extremos) una vez ajustado.
- (5) CRDs los cuales al ubicar al niño, este queda viendo hacia delante (forward facing), con arnés integral no deben ser instalados de manera que el cinturón de seguridad de adulto sea asegurado sobre el niño.
- (e) Operación.
- (1) Cada CRD debe permanecer asegurado al asiento de pasajero durante todas las fases del vuelo, al menos que este adecuadamente guardado cuando no esté en uso.
- (2) Cuando un CRD puede ser ajustable en una posición reclinada, este debe ser colocado en posición vertical para todas las ocasiones cuando sea requerido el uso de dispositivos de sujeción de acuerdo con RAC – OPS 1.320 (b) (1)

CCA OPS 1.745 Botiquín de primeros auxilios

(Ver RAC-OPS 1.745)

- a) La siguiente CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre los requisitos relativos a los botiquines de primeros auxilios.

1) Este botiquín debe incluir lo siguiente:

— Lista del contenido (en al menos dos idiomas (español e inglés). Debe incluir además información acerca de los efectos y cualquier efecto secundario de los fármacos que se llevan)

- Algodones antisépticos (paquete de 10)
- Vendaje: cintas adhesivas
- Vendaje: gasa de 7,5 cm ´ 4,5 m
- Vendaje: triangular e imperdibles
- Vendaje de 10 cm ´ 10 cm para quemaduras
- Vendaje con compresa estéril de 7,5 cm ´ 12 cm
- Vendaje de gasa estéril de 10,4 cm ´ 10,4 cm
- Cinta adhesiva de 2,5 cm (en rollo)
- Tiras adhesivas para el cierre de heridas Steri-strip (o equivalentes)
- Producto o toallitas para limpiar las manos
- Parche con protección, o cinta, para los ojos
- Tijeras de 10 cm (si lo permiten los reglamentos nacionales)
- Cinta adhesiva quirúrgica de 1,2 cm ´ 4,6 m
- Pinzas médicas
- Guantes desechables (varios pares)
- Termómetros (sin mercurio)
- Mascarilla de resucitación de boca a boca con válvula unidireccional
- Analgésico entre suave y moderado
- Antiemético
- Descongestionante nasal
- Antiácido
- Anti histamina
- Manual de primeros auxilios en edición actualizada
- Formulario de registro de incidentes

Los medicamentos que se sugieren a continuación pueden incluirse en el botiquín de primeros auxilios cuando lo permitan los reglamentos nacionales:

- Analgésico entre suave y moderado
- Antiemético
- Descongestionante nasal
- Antiácido
- Antihistamina

Botiquines de primeros auxilios

El número de botiquines de primeros auxilios debería ser adecuado al número de pasajeros que el avión está autorizado a transportar:

Número de asientos para pasajeros instalados	Número de botiquines de primeros auxilios requeridos
0 a 100	1
101 a 200	2
201 a 300	3
301 a 400	4
401 a 500	5
Más de 500	6

CCA OPS 1.750 Kit de precaución universal

(Ver RAC-OPS 1.750)

La siguiente CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre los requisitos a los kits de precaución Universal

El Kit de precaución universal debe contener:

- Polvo seco que transforme pequeños derramamientos de líquidos en gel granulado estéril
- Desinfectante germicida para limpieza de superficies
- Toallitas para la piel
- Mascarilla facial/ocular (por separado o en combinación)
- Guantes (desechables)
- Delantal protector
- Toalla grande y absorbente
- Recogedor con raspador
- Bolsa para disponer de desechos biológicos peligrosos
- Instrucciones (inglés u español)

(b) Emplazamiento

- (1) Los botiquines de primeros auxilios y los neceseres de precaución universal deberían distribuirse de la manera más uniforme posible en las cabinas de pasajeros. Los miembros de tripulación de cabina deben tener fácil acceso a los mismos.
- (2) Cuando se transporta un botiquín médico, éste debería almacenarse en un lugar seguro apropiado.

CCA OPS 1.755 Botiquín de emergencias médicas

(Ver RAC-OPS 1.755)

La siguiente CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre los requisitos relativos a los botiquines médicos de emergencia

El botiquín de emergencias médicas debe contener lo siguiente:

Equipo

- Un listado del contenido en al menos dos idiomas (inglés u otro). Debería incluir además información acerca de los efectos y efectos secundarios de los fármacos que se llevan.

- Estetoscopio
- Esfigmomanómetro (de preferencia electrónico)
- Sondas orofaríngeas (en tres tamaños)
- Jeringas (en una gama apropiada de tamaños)
- Agujas (en una gama apropiada de tamaños)
- Catéteres intravenosos (en una gama apropiada de tamaños)
- Toallitas antisépticas
- Guantes (desechables)
- Caja para desecho de agujas
- Catéter urinario
- Sistema para la infusión de fluidos intravenosos
- Torniquete venoso
- Gasa de esponja
- Cinta adhesiva
- Mascarilla quirúrgica
- Catéter traqueal de emergencia (o cánula intravenosa de grueso calibre)
- Pinzas para cordón umbilical
- Termómetros (sin mercurio)
- Tarjetas con instrucciones básicas para salvar la vida
- Mascarilla con bolsa y válvula integradas
- Linterna y pilas

Medicamentos

- Epinefrina al 1:1 000
- Antihistamina inyectable
- Dextrosa inyectable al 50% (o equivalente): 50 ml
- Nitroglicerina en tabletas o aerosol
- Analgésico mayor
- Anticonvulsivo sedativo inyectable
- Antiemético inyectable
- Dilatador bronquial (inhalador)
- Atropina inyectable
- Esteroide adrenocortical inyectable
- Diurético inyectable
- Medicamento para sangrado posparto
- Cloruro de sodio al 0,9% (250 ml como mínimo)
- Ácido acetilsalicílico (aspirina) para uso oral
- Bloqueador beta oral.
- Epinefrina al 1:10 000 (puede ser una dilución de epinefrina al 1:1 000)

Si se dispone de un monitor del ritmo cardiaco (con o sin desfibrilador externo automático [DEA]), agréguese a la lista

Desfibriladores Externos Automáticos (DEA)

- Basándose en las limitadas pruebas disponibles, es probable que solo un número muy pequeño de pasajeros se beneficie del transporte en aviones de desfibriladores externos automáticos (DEA). Sin embargo, muchos operadores los llevan por que ofrecen el único tratamiento eficaz para la fibrilación cardiaca. La probabilidad de que se usen y, por lo tanto, de que un pasajero pueda beneficiarse, es mayor en aeronaves que transportan un gran número de pasajeros,

durante trayectos de larga duración. Los operadores deberían determinar transportar DEA basándose en una evaluación de riesgos que tenga en cuenta las necesidades particulares del vuelo.

-

CCA OPS 1.760 Oxigeno de primeros auxilios

(Ver RAC-OPS 1.760)

La siguiente CCA es material explicativo e interpretativo que provee información sobre el oxígeno de primeros auxilios.

- (a) Este oxigeno de primeros auxilios seria para aquellos pasajeros que habiendo utilizado el oxígeno suplementario requerido por RAC-OPS 1.770, siguen necesitando respirar oxigeno no diluido cuando se ha terminado el oxígeno suplementario.
- (b) Al calcular la cantidad de oxigeno de primeros auxilios necesario, el operador debería tener en cuenta el hecho de que después de una despresurización de cabina, el oxígeno suplementario calculado de acuerdo con el Apéndice 1 al RAC-OPS 1.770 debe ser suficiente para enfrentar con todos los problemas de hipoxia para:
 - (1) Todos los pasajeros, cuando la altitud de cabina está por encima de 15.000 pies; y
 - (2) Una proporción de los pasajeros transportados, cuando la altitud de cabina está entre 10.000 y 15.000 pies.
- (b) Por todo lo anterior, la cantidad de oxigeno de primeros auxilios debería calcularse para la parte del vuelo, después de una despresurización de cabina, en la cual altitud de cabina esté entre 8.000 y 15.000 pies, y se haya agotado el oxígeno suplementario.
- (c) Además después de una despresurización de cabina debe realizarse un descenso de emergencia hasta la altitud más baja compatible con la seguridad del vuelo. En estas circunstancias, el avión debe aterrizar tan pronto como fuera posible en el primer aeródromo disponible.
- (d) Las condiciones anteriores deberían reducir el periodo de tiempo durante el cual el oxígeno de primeros auxilios puede ser requerido y, en consecuencia, debería limitarse la cantidad de oxigeno de primeros auxilios a bordo.

CCA OPS 1.770 Oxigeno suplementario – Aviones presurizados

(Ver RAC-OPS 1.770)

La siguiente CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre los requisitos relativos al oxígeno suplementario – aviones presurizados.

- (a) Una máscara de tipo rápido es una que:
 - (1) Puede ser colocada en la cara desde su posición lista, asegurada y sellada adecuadamente con una sola mano en 5 segundos, y que proporcione oxígeno a la demanda; y que a partir de ese momento permanecerá en su posición con ambas manos libres.

- (2) Puede colocarse sin interferir con las gafas y sin retrasar a los miembros de la tripulación de vuelo en el cumplimiento de las tareas de emergencia asignadas;
- (3) Después de haber sido colocada, no impida la inmediata comunicación entre los miembros de la tripulación de vuelo y de otros tripulantes mediante el sistema de intercomunicación del avión.
- (4) No impide realizar comunicaciones por radio.
- (b) Al determinar la cantidad de oxígeno suplementario para las rutas a ser voladas, se asume que el avión descenderá de acuerdo al procedimiento de emergencia especificado en el Manual de Operaciones, sin exceder las limitaciones operacionales, hasta una altitud de vuelo que permita la continuación del vuelo con seguridad. (p.e. altitudes de vuelo que aseguren adecuado franqueamiento de obstáculos, precisión de navegación, evitar condiciones meteorológicas peligrosas, etc.)

CCA OPS 1.770 Oxígeno suplementario – Aviones presurizados (no certificados para volar por encima de 25.000 pies)

(Ver RAC-OPS 1.770)

La siguiente CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre los requisitos relativos al oxígeno suplementario – aviones presurizados (no certificados para volar por encima de 25 000 pies)

- (a) Respecto al RAC-OPS 1.770, la máxima altitud a la que un avión puede operar sin un sistema de oxígeno de pasajeros instalado, y capaz de proporcionar oxígeno a cada ocupante de la cabina, debería establecerse utilizando un perfil de descenso de emergencia que tenga en cuenta las siguientes condiciones:
 - (1) 17 segundos de retraso para reconocimiento y reacción del piloto, incluyendo colocación de la máscara, determinación de la avería, y configuración del avión para el descenso de emergencia.
 - (2) Máxima velocidad operacional (V_{mo}), o la velocidad aprobada en el Manual de Vuelo para descenso de emergencia, la que sea menor;
 - (3) Todos los motores operativos
 - (4) el peso estimado del avión al final del ascenso (top of climb).
 - (b) Deberían utilizarse datos de descenso de emergencia (cartas) establecidas por el fabricante del avión y publicadas en el Manual de Operación del Avión y/o Manual de Vuelo, a fin de asegurar la aplicación uniforme de la norma.
 - (c) En las rutas en las que sea necesario llevar oxígeno para el 10% de los pasajeros para el tiempo de vuelo entre 10 000 y 13 000 pies, el oxígeno puede proporcionarse mediante:
 - (1) Un sistema de oxígeno mediante conexión (plug in) o de caída (drop-out) con suficientes salidas y unidades dispensatorias uniformemente distribuidas a lo largo de la cabina de pasajeros para proporcionar oxígeno a cada pasajero a su discreción cuando esté sentado en su asiento asignado;
- o

- (2) Mediante botellas portátiles cuando esté a bordo un miembro de la tripulación de cabina totalmente entrenado para cada vuelo de este tipo.

CCA OPS 1.790 Extintores de incendios portátiles

(Ver RAC-OPS 1.790)

- (a) El número y ubicación de los extintores debe ser tal que estén adecuadamente disponibles para su uso, teniendo en cuenta el número y tamaño de los compartimentos de pasajeros, la necesidad de minimizar el peligro de concentraciones de gas tóxico y la ubicación de baños, cocinas (galley), etc. Estas consideraciones pueden dar lugar a que el número de extintores a bordo sea mayor que el requerido.
- (b) Debe haber, como mínimo, un extintor instalado en la cabina de vuelo para atacar tanto fuegos producidos por líquidos inflamables como por equipos eléctricos. Pueden requerirse extintores adicionales para la protección de otros compartimentos accesibles a la tripulación en vuelo. No deben utilizarse en la cabina de vuelo, ni en ningún otro compartimento no separado por una división de la cabina de vuelo, extintores de productos químicos secos, debido al efecto adverso sobre la visión durante la descarga y, si es no conductor, a la interferencia con los contactos eléctricos debido a los residuos químicos.
- (c) Cuando sólo se requiere un único extintor en el compartimento de pasajeros, este debe ubicarse cerca del puesto del tripulante de cabina, siempre que vaya a bordo dicho tripulante.
- (d) Cuando se requieren dos o más extintores en el compartimento de pasajeros, y su ubicación no está estipulada teniendo en cuenta las consideraciones del apartado 1 anterior, un extintor debería estar localizado cerca de cada extremo de la cabina, y el resto repartido tan uniformemente como sea posible.
- (e) A menos que el extintor sea claramente visible, su ubicación debe estar indicada mediante una placa o rótulo. Se pueden utilizar símbolos apropiados para suplementar a la placa o rótulo.

CCA OPS 1.800 Marcas de puntos de rotura

(Ver RAC-OPS 1.800)

Normalmente, si el fabricante ha designado áreas del fuselaje adecuadas para que penetren las brigadas de salvamento en caso de emergencia, este lo especifica en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave en el ATA número 11 referente a placas y señales de identificación.

CCA OPS 1.810 Megáfonos

(Ver MRAC-OPS 1.810)

Cuando sea requerido un megáfono, debería estar fácilmente accesible desde el puesto asignado al tripulante de cabina. Cuando se requieran dos o más megáfonos, se deben distribuir adecuadamente por la cabina de pasajeros y ser de fácil acceso para los tripulantes de cabina directamente asignados a la evacuación de emergencia. Lo anterior no implica necesariamente que los megáfonos estén ubicados de

forma que puedan ser alcanzados por un miembro de la tripulación, desde su asiento asignado, y con los arneses puestos.

CCA OPS 1.820 Transmisores de localización de emergencia automáticos (ELT)
(Ver RAC-OPS 1.820)

Un Transmisor localizador de emergencia (ELT) es un término genérico que describe equipo que transmite señales distintivas en frecuencias designadas y, dependiendo de su aplicación, pueden ser activados por impacto o pueden ser manualmente activados.

(a) Los diferentes tipos de transmisores de localización automáticos de emergencia son:

- (1) Fijo automático (ELT (AF)). Este tipo de ELT está previsto para que esté permanentemente sujeto al avión, tanto antes como después de un accidente, y está diseñado para ayudar a los equipos SAR en la localización del lugar del accidente;
 - (2) Portátil automático (ELT (AP)). Este tipo de ELT está previsto para que esté rígidamente unido al avión antes del accidente, pero que se pueda retirar fácilmente después del mismo. Funciona como un ELT durante el accidente. Si el ELT no emplea una antena integral, se podrá desconectar la antena montada en el avión, y acoplar al ELT una antena auxiliar (almacenada en la caja del ELT). El ELT podrá ser utilizado por un superviviente o montada en una balsa salvavidas. Este tipo de ELT está diseñado para ayudar a los equipos SAR en la localización del lugar del accidente o supervivientes.
 - (3) Desplegable automático (ELT (AD)). Este tipo de ELT está previsto para que esté rígidamente unido al avión antes del accidente y expulsada y desplegada automáticamente después de que el sensor de accidente haya determinado que ha ocurrido un accidente. Este ELT debe flotar en el agua, y está diseñado para que ayude a los equipos SAR en la localización del lugar del accidente.
 - (4) ELT de supervivencia (ELT (S)). Este tipo de ELT está previsto para ser removido y activado por los supervivientes de una accidente de la aeronave, y debe estar almacenado de manera que se facilite su desmontaje y utilización en una emergencia. Este puede ser activado manual o automáticamente (p.e., activación por agua), y debe estar diseñado para transportarse por un superviviente o en una balsa.
- (b) Para minimizar la posibilidad de daño en el caso del impacto producido por el accidente el transmisor de localización de emergencia automático debe estar rígidamente unido a la estructura del avión y ubicarse en la parte posterior del avión, tan atrás como sea posible, con su antena y conexiones dispuestas de forma que se aumente la probabilidad de que la señal siga radiándose después del accidente.
- (c) Un ELT automático portátil (ELT (AP)), instalado de acuerdo con el RAC-OPS 1.820, puede utilizarse para reemplazar un ELT(S) siempre y cuando cumpla con los requisitos de un ELT(S). Un ELT(S) activado por agua no es un ELT (AP).

CCA OPS 1.820 (e) Transmisores de localización de emergencia automáticos (ELT)

(Ver RAC-OPS 1.820 (e))

(a) Código de la Radiobaliza de 406 MHz

Existen varios protocolos que están establecidos en el anexo 10 volumen III dependiendo del protocolo usado se transmitirán: datos del formato del mensaje, protocolo usado, el código del país, información de identificación y de localización según corresponda

Dependiendo de si se transmite información de localización el mensaje digital puede ser corto (de 1 a 112 pulsos) o largo (de 1 a 144 pulsos). La información que se codifica está incluida en los pulsos del 25 al 85.

El Protocolo de Usuario con número de serie de la radio baliza es el más simple y solamente deben codificarse el código del país y el número de serie de la radiobaliza que le asignó el fabricante conforma a la siguiente asignación de pulsos.

PULSOS TRANSMITIDOS													
25	27	36	37	40	44	63	64	73	74	83	85	***	
	CODIGO DEL PAIS					NUMERO DE SERIE DE BALIZA							

Si un protocolo diferente es usado la autoridad SAR debe controlar y asignar los números de acuerdo a lo establecido en Anexo 10.

De conformidad con la asignación de códigos que determinó COSPAS SARSAT para los países de la región son los siguientes:

Belice	312
Guatemala	332
El Salvador	359
Honduras	334
Nicaragua	350
Costa Rica	321

(b) Registro de las radiobalizas de 406 Mhz.

Se exige a los dueños de radiobalizas de 406 MHz que los registren con la autoridad responsable de búsqueda y salvamento. También deben notificar a la autoridad de cualquier cambio en información personal sobre el registro o si venden o por otra razón ya no tienen la radiobaliza y se exige poner al día la información de registro cada dos años. Si el dueño ha registrado la radiobaliza, el personal de SAR puede contactar a la autoridad para obtener la información sobre el registro.

Esto puede incluir el tipo de navío o avión, nombre del navío, el número de registro, el nombre de dueño, su dirección y número de teléfono, base de operación, y otra información útil.

CCA OPS 1.823 Localización de Aviones en Peligros

1.1 Cuando un avión tiene un accidente en que cae al agua y se hunde, resulta más importante localizar el lugar del accidente dentro de un radio de 6 NM sobre la superficie. Cuando se comienza la

búsqueda inicial en un área superior a un radio de 6 NM disminuye el plazo disponible para la búsqueda y localización del avión. Con las actuales capacidades de búsqueda subacuática que se estiman en 100 km²/día, la búsqueda en un área de 6 NM de radio puede realizarse en cuatro días. Teniendo en cuenta que los navíos han de llegar al área de búsqueda y realizar la búsqueda en cuestión, se estima que es posible realizar una búsqueda en un área de 2 300 km², equivalente a un radio de 14 NM, antes de que la batería del ULD se degrade. Si se comienza en un área superior a 6 NM de radio se reduce la probabilidad de localización satisfactoria durante la búsqueda inicial, mientras que la ampliación de la localización a un área superior a un radio de 6 NM reduce el tiempo disponible para la búsqueda sin que ello represente ninguna ventaja considerable en las probabilidades de recuperación.

1.2 ACLARACIÓN SOBRE EL PROPÓSITO DEL EQUIPO

1.2.1 Información a partir de la cual puede determinarse la posición: Información proveniente de un sistema de aeronave que esté activo, o, se active automática o manualmente que puede proporcionar información relativa a la posición que incluye un indicador de hora. Este es un requisito basado en el rendimiento que no es específico a un sistema y que también puede proporcionar ventajas operacionales.

1.2.2 Transmisor de localización de emergencia (ELT): Los ELT de la actual generación fueron diseñados para proporcionar la posición del impacto en un accidente en que hay sobrevivientes. Los ELT de la próxima generación pueden tener la capacidad de activar una transmisión en vuelo cuando se satisfaga cualquiera de las condiciones detalladas en la norma EUROCAE ED-237, "Minimum Aviation System Performance Specification (MASPS) for Criteria to Detect In-Flight Aircraft Distress Events to Trigger Transmission of Flight Information". Cuando un ELT se hunde en el agua, no es posible detectar su señal.

1.2.3 Registrador de vuelo de desprendimiento automático (ADFR): El propósito de los ADRF consiste en Disponer de datos del registrador de vuelo poco después de un accidente, en particular de accidentes que ocurran en la superficie del agua. El ELT integrado permite localizar el lugar del accidente y disponer de datos para fines de investigación y de búsqueda y salvamento. Al ser un elemento que flota, el registrador ayudará a localizar el lugar del accidente transmitiendo una señal ELT cuando los restos de la aeronave se hundan en el agua. También garantiza redundancia para un ELT.

1.2.4 Dispositivo localizador subacuático (ULD). Un ULD que opera en la frecuencia de 8,8 kHz se fija en la célula para localizar los restos del avión debajo de la superficie del agua cuando no es posible detectar una señal de ELT. Los ULD que operan en 37,5 kHz se fijan en los registradores de vuelo y se utilizan para localizar los registradores de vuelo que se encuentran bajo agua.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

2. CUMPLIMIENTO RESPECTO AL EQUIPAMIENTO

El avance de la tecnología ha hecho posible cumplir los requisitos relativos al equipamiento por distintos medios. En la Tabla K-1 que sigue figuran ejemplos de cumplimiento. En esas posibles instalaciones, el costo se minimizará y se aumentará la eficacia de las instalaciones actuales.

Tabla K-1. Ejemplos de cumplimiento

Presente	Después del 1 de enero de 2021
En servicio	La solicitud de certificación de tipo se presenta a un Estado contratante
Dos ELT Dos registradores fijos	Ejemplo: Un sistema a partir del cual puede determinarse la posición; y un ADFR con un ELT integrado; y un registrador combinado; o Un sistema a partir del cual puede determinarse la posición y un ELT y dos registradores fijos y un medio adicional para recuperar los datos del registrador de vuelo oportunamente.

CCA OPS 1.825 Chalecos salvavidas

(Ver RAC-OPS 1.825)

La siguiente CCA provee información sobre el uso de los chalecos salvavidas.

En referencia al RAC OPS 1.825 (a), la expresión aviones terrestres incluye los anfibios utilizados como aviones terrestres

A los efectos del RAC-OPS 1.825, los cojines de los asientos no se consideran dispositivos de flotación.

CCA OPS 1.830(b) (2) Balsas salvavidas y ELT para vuelos prolongados sobre agua

(Ver RAC-OPS 1.830(b) (2))

- (a) Todo lo siguiente debería estar fácilmente disponible en cada balsa:
- (1) Medios para mantener la flotabilidad;
 - (2) Un ancla marina;
 - (3) Cables salvavidas, y medios para atar una balsa a otra;
 - (4) Remos para balsas con una capacidad de 6 o menos;
 - (5) Medios para proteger a los ocupantes de los elementos climatológicos;
 - (6) Una antorcha resistente al agua;
 - (7) Equipos de señalización para hacer las señales pirotécnicas de socorro que se describen en el Anexo 2 de OACI;
 - (8) Una tableta de 100 gr. de glucosa por cada 4 personas, o fracción de 4, del total de personas para el que la balsa esté diseñada;
 - (9) Al menos dos litros de agua potable en envases duraderos o medios para potabilizar el agua del mar, o una combinación de ambos; y
 - (10) Equipo de primeros auxilios
- (b) Siempre que sea posible, los elementos anteriores deben estar contenidos en un paquete.

CCA OPS 1.830(c) Transmisor localizador de emergencia de supervivencia (ELT-S)

(Ver RAC-OPS 1.830(c) y 1.835(b))

- (a) Un ELT de supervivencia (ELT(S)) está previsto para ser desmontada del avión y activado por los supervivientes de un accidente. El ELT(S) debería estar almacenado de forma que facilite su desmontaje y utilización en una emergencia. El ELT(S) puede activarse manual o automáticamente (p.e. por activación del agua), y debería estar diseñado para poder ser transportada por un superviviente o en una balsa.
- (b) Un ELT portátil automático ELT(AP), instalado de acuerdo a RAC-OPS 1.820, puede usarse para sustituir un ELT(S) siempre que cumpla los requisitos de los ELT(S). Un ELT(S) activado por agua no es un ELT (AP).

CCA OPS 1.830 (e) Balsas salvavidas y ELTs de supervivencia para vuelos prolongados sobre agua

La siguiente CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre las balsas salvavidas y ELTs de supervivencia para vuelos prolongados sobre agua.

Los requisitos de actuación para balizas de localización submarina (ULB) figuran en la publicación SAE AS6254 Minimum Performance Standard for Low Frequency Underwater Locating Devices (Acoustic) (Self-Powered), o en documentos equivalentes

CCA OPS 1.835 Equipo de supervivencia

(Ver RAC-OPS 1.835)

- (a) La expresión "Áreas en las que la búsqueda y salvamento podrían ser especialmente difíciles" debe interpretarse en el contexto de este RAC como sigue:
- (1) Áreas así designadas por el Estado responsable de gestionar la búsqueda y salvamento; o
 - (2) Áreas en su mayor parte deshabitadas y donde:
 - (i) El Estado responsable de la búsqueda y salvamento no haya publicado ninguna información para confirmar que la búsqueda y salvamento no sería especialmente difícil; y
 - (ii) El Estado referido en (a) no ha designado, como tema de política, áreas especialmente difíciles para la búsqueda y salvamento.

CCA OPS 1.835 (c) Equipo de supervivencia

(Ver RAC-OPS 1.835(c))

- (a) Cuando sea requerido, se debe llevar, al menos, el siguiente equipo de supervivencia:
- (1) 2 litros de agua potable por cada 50 personas a bordo, o fracción de 50, proporcionada con contenedores duraderos.
 - (2) Un cuchillo
 - (3) Un conjunto de códigos tierra/aire

Adicionalmente, cuando se prevé condiciones polares, lo siguiente debe llevarse:

- (4) Un dispositivo para derretir nieve.
- (5) Sacos para dormir para la utilización de un tercio (1/3) de todas las personas a bordo, y mantas de tipo espacial (space blankets) para los restantes, o mantas de tipo espacial para todos los pasajeros a bordo.
- (6) Un traje ártico/polar para cada tripulante a bordo.

Si cualquier elemento de esta lista ya se lleva a bordo como consecuencia de cumplir con otro requisito, no es necesario duplicar dicho elemento.

CCA OPS 1.844 PANTALLA DE VISUALIZACION FRONTAL "HUD-HEAD UP DISPLAY" Y/O SISTEMAS DE VISION MEJORADAS O EQUIVALENTES Y SISTEMAS DE VISIÓN (EVS)

(Ver RAC OPS 1.844).



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

INDICE

SUBPARTE L- EQUIPOS DE COMUNICACIÓN Y NAVEGACIÓN	2
CCA OPS 1.865 Combinación de Instrumentos y Sistema Integrado de Vuelo	2
CCA OPS 1.865 Operaciones IFR sin sistema ADF	2
CCA OPS 1.870 Equipos adicionales de navegación para operaciones en espacio MNPS.....	2
CCA OPS 1.874 Gestión de datos electrónicos de navegación	3

Intencionalmente en blanco

SUBPARTE L- EQUIPOS DE COMUNICACIÓN Y NAVEGACIÓN

CCA OPS 1.865 Combinación de Instrumentos y Sistema Integrado de Vuelo

(Ver RAC-OPS 1.865)

Requisitos individuales del RAC OPS 1.865 pueden cumplirse por una combinación de instrumentos o por un sistema integrado de vuelo o por una combinación de parámetros en una pantalla electrónica siempre y cuando la información disponible para cada piloto requerido no sea menor que la provista por los instrumentos y equipo asociado especificado.

CCA OPS 1.865 Operaciones IFR sin sistema ADF

(Ver RAC-OPS 1.865(c) (1) (i))

- (a) Para llevar a cabo operaciones IFR sin un sistema ADF instalado, el operador debe considerar las siguientes guías de equipamiento, procedimientos operacionales y criterios de entrenamiento.
- (b) La remoción o no instalación de equipo ADF a bordo de un aeroplano puede hacerse solamente si no es esencial para la navegación, siempre y cuando se dé un medio alternativo equivalente o mejorado de capacidad de navegación. Esto se puede alcanzar al llevar un receptor adicional VOR o un receptor GNSS aprobado para operaciones IFR.
- (c) Para operaciones IFR sin ADF, el operador debe asegurar que:
 - (1) Segmentos de ruta referidos solamente a navegación ADF no sean volados;
 - (2) No se volarán procedimientos ADF/NDB;
 - (3) Que el MEL ha sido enmendado para tomar en cuenta que no se lleva ADF;
 - (4) Que el Manual de Operaciones no hace referencia a ningún procedimiento basado en señales NDB para las aeronaves involucradas;
 - (5) Que los procedimientos de planificación y despacho sean consistentes con los criterios aquí mencionados.
- (d) La remoción de equipo ADF debe tomarse en cuenta por el operador en los entrenamientos iniciales y recurrentes de la tripulación de vuelo.

CCA OPS 1.870 Equipos adicionales de navegación para operaciones en espacio MNPS

Ver RAC OPS 1.870

La siguiente CCA provee información sobre las instalaciones de equipos adicionales de navegación para operaciones en espacio MNPS

- a) Un sistema de navegación de largo alcance puede ser alguno de los siguientes:
 - 1) Un sistema de navegación inercial INS.
 - 2) Un sistema de navegación omega ONS.
 - 3) Un sistema de navegación que utilice las señales de uno o más sistema de referencia inercial (IRS), o sistema omega (OSS), o cualquier otro sistema de sensores aprobados para MNPS.
- b) Un sistema de navegación integrado que ofrezca disponibilidad, integridad, y redundancia, cuando esté aprobado, puede, a los efectos de este requisito, ser considerado como dos sistemas independiente de navegación de largo alcance.
- c) Para conformar a la especificación del sistema de navegación de largo alcance, un GNSS y su uso operacional debe ser aprobado de acuerdo con los requisitos relevantes para espacio

MNPS.

CCA OPS 1.874 Gestión de datos electrónicos de navegación

(Ver RAC OPS 1.874)

Los textos de orientación relativos a los procedimientos que los proveedores de datos puedan seguir, figuran en RTCA DO-200A/EUROCAE ED-76 y RTCA DO-201A/EUROCAE ED-77.

Intencionalmente en blanco

INDICE

SUBPARTE M – MANTENIMIENTO DEL AVION	2
CCA OPS 1.875 Introducción.....	2
CCA OPS 1.880 (a) Inspección Prevuelo	2
CCA OPS 1.885 Solicitud y aprobación del mantenimiento del operador	2
La DGAC no espera que se presenten los documentos listados en la RAC-OPS 1.185	2
CCA OPS 1.890(a) Responsabilidad del mantenimiento	3
CCA OPS 1.890 (a) (1) Responsabilidad del mantenimiento- Inspecciones de prevuelo.....	4
CCA OPS 1.890(a) (1) Responsabilidad del mantenimiento	4
CCA OPS 1.890(a) (2) Responsabilidad del mantenimiento	5
CCA OPS 1.890(a) (3) Responsabilidad del mantenimiento	5
CCA OPS 1.890(a) (4) Responsabilidad del mantenimiento	5
CCA OPS 1.890(a) (5) Responsabilidad del mantenimiento	5
CCA OPS 1.890(a) (6) Responsabilidad del mantenimiento	5
CCA OPS 1.895(a) Administración del mantenimiento	6
CCA OPS 1.895(b) Administración del mantenimiento	7
CCA OPS 1.895(c) Administración del mantenimiento	7
CCA OPS 1.895(d) Administración del mantenimiento	8
CCA OPS 1.895(e) Administración del mantenimiento	8
CCA-OPS 1.895(f) y (g) Administración del mantenimiento.....	9
CCA OPS 1.895(h) Administración del mantenimiento	9
CCA OPS 1.900 Sistema de calidad	9
CCA OPS 1.905(a) Manual de control de mantenimiento del operador (MCM)	10
CCA OPS 1.910 (a) Programa de Mantenimiento de los aviones del operador.....	14
CCA OPS 1.910 (a) (5) Inspecciones - Ensayos e inspección del sistema altimétrico	15
CCA OPS 1.910 (b) Programa de Mantenimiento de los aviones del operador.....	21
CCA OPS 1.910(c) Programa de Mantenimiento de los aviones del operador	21
CCA OPS 1.910(d) Programa de Mantenimiento de los aviones del operador	22
CCA OPS 1.915 Bitácora de mantenimiento del avión del operador	22
CCA OPS 1.915 (a) (6) Mapeo de golpes, daños y reparaciones estructurales del avión	25
CCA OPS 1.920 Registros de mantenimiento	27
CCA OPS 1.920(b) (6) Registros de mantenimiento	29
CCA OPS 1.920(c) Registros de mantenimiento	29
CCA OPS 1.930 Validez continuada del Certificado de Operador Aéreo con respecto al sistema de mantenimiento.....	30
CCA OPS 1.935 Caso de seguridad equivalente	30

SUBPARTE M – MANTENIMIENTO DEL AVION

CCA OPS 1.875 Introducción

(Ver RAC-OPS 1.875)

- (a) Cualquier referencia a aviones incluye los componentes instalados o que pretendan instalarse en el avión
- (b) La realización de actividades anti-hielo y deshielo no requiere disponer de una aprobación RAC-145

CCA OPS 1.880 (a) Inspección Prevuelo

(Ver RAC OPS 1.880 (a))

Corresponde a aquella inspección que el fabricante de la aeronave haya establecido como requerida para llevarse a cabo antes del inicio de cada vuelo.

Entiéndase por inicio del vuelo, a la preparación previa o inspección antes de iniciar el vuelo de la aeronave. Para aeronaves que operen bajo el RAC-OPS 1 no tiene necesariamente que coincidir esta definición con el concepto de vuelo comercial, el cual puede llegar a tener varias paradas o escalas intermedias antes de la culminación de ese número de vuelo particular. Es decir, que se puede dar el caso en que para cubrir una ruta comercial bajo un número de vuelo cualquiera, si ese modelo de aeronave requiere de acuerdo al correspondiente manual del fabricante que se le realice una inspección previa al vuelo, la misma se le debe repetir tantas veces como paradas o escalas realice la aeronave antes de la culminación de ese vuelo comercial.

Si el modelo de aeronave requiere la realización de la inspección prevuelo, entonces el fabricante definirá las tareas que comprendan a la misma en algunos de los siguientes manuales pero no limitados a, AFM (Aircraft Flight Manual), AMM (Aircraft Maintenance Manual), Manual de Operaciones o aquel otro manual que el fabricante determine aplicable para esa aeronave.

El fabricante además definirá un nombre específico para esta inspección que podría no llamarse Prevuelo, como por ejemplo Inspección Tránsito, inspección diaria o cualquier otra denominación que el fabricante le haya llamado.

Siempre que una aeronave operando bajo RAC OPS 1 cuente con un programa de mantenimiento aprobado por la correspondiente DGAC, se debe prestar atención a la inclusión de la inspección prevuelo de acuerdo a los requerimientos del fabricante en sus correspondientes manuales.

Para el caso de aquellas aeronaves en las cuales el fabricante incluye las tareas de la inspección prevuelo en el AFM o en el Manual de Operaciones o cualquier otro manual referido a la operación de vuelo y, esta inspección no es requerida por ningún manual de mantenimiento de esta aeronave, entonces la inspección se realiza a través del piloto de la aeronave.

CCA OPS 1.885 Solicitud y aprobación del mantenimiento del operador

(Ver RAC-OPS 1.885)

La DGAC no espera que se presenten los documentos listados en la RAC-OPS 1.185

- (a) (b) completamente terminados cuando se realice la solicitud inicial o de variación, ya que cada uno de ellos requerirá su propia aprobación, y puede ser objeto de enmiendas como resultado de la evaluación de la DGAC durante la fase de investigación técnica. Los borradores de los documentos deberían presentarse tan pronto como sea posible. La emisión o variación de la aprobación no se obtendrá hasta que los documentos estén completos.
- (b) Esta información se requiere para permitir a la DGAC realizar su investigación de la aprobación, evaluar el volumen de mantenimiento necesario y las localizaciones donde será realizado.
- (c) El solicitante debería informar a la DGAC dónde se realizará el mantenimiento programado tanto de base como línea, así como dar detalles de cualquier mantenimiento contratado además del que se proporciona en respuesta a RAC-OPS 1.895(a) o (c).
- (d) A la fecha de la solicitud, el operador debería tener ya establecidos acuerdos para la realización de todo el mantenimiento programado tanto base como línea para un periodo de tiempo apropiado, aceptable para la DGAC. El operador debería establecer a su debido tiempo, además, otros acuerdos para la realización del mantenimiento antes ser realizado.
- (e) Los contratos de mantenimiento base para la realización de inspecciones/chequeos, cuyos periodos de inspección sean de muy largo plazo, pueden estar basados en contratos a la demanda, cuando la DGAC considera que esto es compatible con el tamaño de la flota del operador.

CCA OPS 1.890(a) Responsabilidad del mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.890(a))

- (a) El requisito indica que el operador, a fin de asegurar la aeronavegabilidad continuada de los aviones operados, es responsable de determinar QUÉ TIPO de mantenimiento se requiere, CUANDO debe realizarse, POR QUIÉN, y CON ARREGLO A QUÉ estándar.
- (b) A la vista de lo anterior debería tener un conocimiento adecuado del estado del diseño (especificación de tipo, opciones del cliente, directivas de aeronavegabilidad, modificaciones, equipamiento opcional) y el mantenimiento requerido y realizado. El estatus de diseño y de mantenimiento del avión debería estar adecuadamente documentado para permitir el seguimiento del sistema de calidad (Ver RAC-OPS 1.900).
- (c) El operador debería establecer la adecuada coordinación entre operaciones de vuelo y mantenimiento para asegurar que ambos reciben toda la información del avión necesaria para que realicen sus tareas.
- (d) El requisito no significa que el operador mismo realice el mantenimiento (este debe ser realizado por una organización de mantenimiento aprobada RAC-145 (Ver RAC-OPS 1.895)), sino que el operador es responsable del estado de aeronavegabilidad del avión que opera, y la ejerce asegurándose que todo el mantenimiento requerido por el avión ha sido realizado adecuadamente antes de la realización de cualquier vuelo.
- (e) Cuando el operador no esté adecuadamente aprobado de acuerdo con RAC 145, el operador debería proporcionar una clara orden de trabajo al contratista de mantenimiento. El hecho de que un

operador haya contratado con una organización de mantenimiento aprobada RAC-145 no debería impedirle supervisar el cualquier aspecto del mantenimiento contratado en las instalaciones de mantenimiento si así lo desea a fin de cumplir con su responsabilidad acerca de la aeronavegabilidad del avión.

CCA OPS 1.890 (a) (1) Responsabilidad del mantenimiento- Inspecciones de prevuelo.

(Ver RAC-OPS 1. 890(a) (1))

- (a) Respecto a la inspección prevuelo se pretende indicar todas las acciones necesarias para asegurar que el avión se encuentra en condiciones para realizar el vuelo previsto. Estas incluyen de manera general, pero no limitadas, las siguientes:
- (1) Una inspección alrededor del avión y su equipamiento de emergencia para verificar su condición, incluyendo en particular cualquier signo evidente de desgaste, daño, o pérdidas. Además se debe verificar la presencia de todo el equipamiento de emergencia requerido.
 - (2) Inspección de la bitácora de mantenimiento del avión para garantizar que el vuelo previsto no está afectado por cualquier defecto diferido, y que no existe ninguna acción de mantenimiento fuera de plazo en el estatus de mantenimiento, no venza su plazo durante la realización del vuelo.
 - (3) Que todos los líquidos consumibles, gases, etc., cargados antes del vuelo sean de la especificación correcta, libre de contaminación y que hayan sido anotados correctamente.
 - (4) Que todas las puertas están cerradas de manera segura
 - (5) Que se hayan retirado los dispositivos de bloqueo/protección de las superficies de control, tren de aterrizaje, tomas de pitot/estática, motores, etc.
 - (6) Que todas las superficies externas/motores estén libres de hielo, nieve, arena, polvo, etc.
- (b) Tareas tales como relleno de aceite y fluido hidráulico, e inflado de ruedas, si es aceptable para la DGAC, pueden ser consideradas como parte de la inspección prevuelo. Las instrucciones relativas a la inspección prevuelo siempre y cuando estas actividades sean realizadas por personal técnico poseedor de una licencia del estado de Matricula. Se deben establecer los procedimientos para determinar cuando la necesidad de rellenar o inflar es debido a un consumo anormal y posiblemente requiera acciones de mantenimiento adicionales por la organización de mantenimiento aprobada RAC-145.
- (c) El operador debería publicar guías para el personal de mantenimiento y personal de vuelo, y, si es aplicable, a cualquier otro personal que realice tareas de la inspección prevuelo definiendo las responsabilidades de estas acciones y cuando se contraten tareas a otras organizaciones, cómo su cumplimiento estará sujeta al sistema de calidad del RAC-OPS 1.900. Se debería demostrar a la DGAC que el personal que realiza tareas de las inspecciones prevuelo ha recibido el entrenamiento adecuado correspondiente a dichas tareas. Los estándares de instrucción para el personal que realiza inspecciones prevuelo deberían estar descritos en el Manual de Control de Mantenimiento del operador (MCM).

CCA OPS 1.890(a) (1) Responsabilidad del mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.890(a) (1))

El hecho de que la realización de las inspecciones prevuelo sea una responsabilidad de mantenimiento del operador, no implica necesariamente que el personal que realiza estas inspecciones prevuelo reporte al Responsable de mantenimiento del operador, sino que el Responsable de mantenimiento es responsable de determinar el contenido de las inspecciones prevuelo y el establecer los niveles de calificación del personal involucrado en las mismas. Además el Sistema de Calidad del Operador debe dar seguimiento al cumplimiento con los niveles de calificación establecidos para este personal.

CCA OPS 1.890(a) (2) Responsabilidad del mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.890(a) (2))

El operador debe tener establecido un sistema que asegure que todos los defectos que afectan a la seguridad de la operación sean rectificadas dentro de los plazos establecidos por la MEL o CDL aprobada, según corresponda, y que no se permite el aplazamiento en la rectificación de estos defectos, a menos que se disponga del acuerdo del operador y se realice de acuerdo a un procedimiento aprobado por la DGAC.

CCA OPS 1.890(a) (3) Responsabilidad del mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.890(a) (3))

El operador debe haber establecido un sistema que asegure que todos los chequeos de mantenimiento sean realizados dentro de los límites establecidos en el programa de mantenimiento del avión aprobado el operador, y que cuando un chequeo de mantenimiento no pueda ser realizado dentro de los límites establecidos, su aplazamiento ha sido permitido con el acuerdo del operador, y se realice de acuerdo a un procedimiento aprobado por la DGAC.

CCA OPS 1.890(a) (4) Responsabilidad del mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.890(a) (4))

El operador debe tener establecido un sistema para analizar la efectividad del programa de mantenimiento, en relación a repuestos, defectos repetitivos, componentes, fallas y daños, así como para enmendar el programa de mantenimiento (esta enmienda del programa de mantenimiento debe involucrar la aprobación del Estado de Matrícula, a menos, que el operador disponga de una aprobación que le permita enmendar el programa de mantenimiento sin intervención del Estado de Matrícula).

CCA OPS 1.890(a) (5) Responsabilidad del mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.890(a) (5))

“Cualquier otro requisito de aeronavegabilidad continuada hecho mandatario por la Autoridad” indica requisitos relativos a Certificación de Tipo tales como: Requisitos de mantenimiento de certificación (CMR´s), Partes de vida limite, Limitaciones de aeronavegabilidad, etc.

CCA OPS 1.890(a) (6) Responsabilidad del mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.890(a) (6))

El operador debería establecer una política de evaluación de información no-obligatoria relativa a la aeronavegabilidad del avión, tales como Boletines de Servicio (Service Bulletins), Cartas de Servicio

(Service Letters) y otra información relativa al avión o sus componentes de la organización de diseño, el fabricante o de las Autoridades de aeronavegabilidad afectadas.

CCA OPS 1.895(a) Administración del mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.895(a))

- (a) El requisito intenta proporcionar la posibilidad de las siguientes tres opciones:
- (1) El operador está aprobado de acuerdo con RAC 145 para realizar todo el mantenimiento del avión y sus componentes.
 - (2) El operador está aprobado de acuerdo con RAC 145 para realizar parte del mantenimiento del avión y sus componentes. Como mínimo debería estar limitado a mantenimiento línea, aunque puede ser mayor, pero sería menor que la opción (a).
 - (3) El operador no está aprobado de acuerdo con RAC 145 para realizar mantenimiento.
- (b) El operador puede solicitar cualquiera de estas tres opciones, pero será la Autoridad la que determine que opción puede aceptarse en cada caso particular.
- (1) Para determinar lo anterior, la DGAC utilizará como criterio básico la experiencia del operador en el mantenimiento de todo o parte del mantenimiento en aviones comparables. Por tanto cuando un operador solicite la opción (a) - todo el mantenimiento - la DGAC necesita estar convencida de que el operador tiene suficiente experiencia en la realización de todo el mantenimiento en un avión comparable. Por ejemplo, si la experiencia es considerada aceptable, entonces, desde el punto de vista de mantenimiento es razonable añadir un tipo diferente de avión de ancho (Wide body) a una flota existente de aviones de ancho. Por otro lado si la experiencia se ha considerado no satisfactoria o demasiado limitada, la DGAC puede escoger entre requerir personal de administración de mantenimiento de más alta experiencia y/o más personal certificador, o bien no aceptar la propuesta para mantener un nuevo tipo de avión de ancho (wide body) si no puede encontrarse más personal experimentado. En este caso se debe estudiar la viabilidad de las opciones (b) y (c) anteriores.
 - (2) Cuando un operador solicita la opción (b)- realización de parte del mantenimiento, o la DGAC no ha considerado aceptable la solicitud de opción (a) – la experiencia sigue siendo el factor clave, pero en este caso la experiencia se ve reducida al tipo de mantenimiento parcial solicitado. Si la experiencia se considera no satisfactoria o demasiado limitada, la DGAC puede escoger entre requerir personal para la administración del mantenimiento de más alta experiencia, o bien no aceptar la solicitud si no puede encontrarse este tipo de personal. En este caso la alternativa puede ser la opción (c). La opción (c) acepta que el operador no tiene experiencia satisfactoria o tiene únicamente limitada experiencia en algún mantenimiento.
 - (3) La DGAC requerirá al operador establecer contratos con una organización de mantenimiento RAC-145, excepto que en los casos donde la Autoridad considere que es posible obtener suficiente personal experimentado para la administración del mantenimiento que proporcione el soporte de mantenimiento mínimo para la opción (b); en tales casos se podría solicitar la opción b.

- (4) En relación a este apartado "experimentado" indica personal para la administración del mantenimiento que tiene experiencia probada de haber estado directamente involucrados, al menos, en mantenimiento línea de tipos de aviones similares en no menos de 12 meses. Esta experiencia debería acreditarse a satisfacción de la DGAC. Con independencia de la opción elegida, se requiere que el operador tenga suficiente personal que cumpla los requisitos de RAC-OPS 1.895(b) para gestionar la responsabilidad del mantenimiento.

CCA OPS 1.895(b) Administración del mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.895(b))

- (a) La persona o grupos de personas empleadas deberían representar la estructura de administración del mantenimiento del operador (en lo relativo a mantenimiento), y ser responsables de todas las funciones de mantenimiento. Dependiendo del tamaño de la operación y del tipo de organización establecida, las funciones de mantenimiento pueden ser subdivididas en gerentes individuales o combinarse de otro modo. Esto incluye combinar las funciones de "gerente responsable" (ver RAC-OPS 1.175(h)), el "Responsable nominado" (Ver RAC-OPS 1.175(i)), y las funciones de seguimiento de calidad (Ver RAC-OPS 1.900), siempre que la función de seguimiento de calidad permanezca independiente de las funciones a ser supervisadas. Esto puede dar lugar a que en las organizaciones más pequeñas la función de seguimiento de la sea realizada por el gerente responsable, siempre que esté adecuadamente calificado. Por tanto las organizaciones más pequeñas estarán constituidas al menos por dos personas, excepto que la DGAC acepte que la función de supervisión de calidad pueda ser subcontratada al departamento de calidad de otro operador o a una persona independiente adecuadamente calificada y que sea aceptable para la DGAC.
- (b) El número real de personas que deben emplearse y sus calificaciones necesarias dependerán de las tareas a realizar, y por tanto, dependientes del tamaño y complejidad de la operación (red de rutas, regular o chárter, EDTO, número y tipo de aviones, complejidad del avión y su antigüedad), número y ubicaciones de las instalaciones de mantenimiento y de la cantidad y complejidad del mantenimiento contratado. Por tanto el número de personas y sus calificaciones podrá diferir mucho de un operador a otro, y no existe una formula sencilla que cubra la totalidad de posibilidades.
- (c) Para que la DGAC pueda aceptar el número de personas y sus calificaciones, el operador debería hacer un análisis de las tareas que deben ser realizadas, la forma en la pretende dividir o combinar estas tareas, cómo pretende asignar responsabilidades, establecer el número de horas-hombre y calificaciones necesarias para realizarlas. Este análisis se debe actualizar cada vez que se produzcan cambios significativos en el número y calificaciones del personal necesario.
- (d) La DGAC no espera recibir necesariamente las credenciales individuales de cada persona perteneciente al grupo de personas que constituidas para administrar el mantenimiento para su aceptación. Sin embargo deberían ser aceptados individualmente por la Autoridad tanto el Responsable de mantenimiento como cualquier otro responsable que le reporte directamente.

CCA OPS 1.895(c) Administración del mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.895(c))

La DGAC sólo podría aceptar que la persona propuesta como Responsable del mantenimiento del operador esté a la vez empleada en una Organización de mantenimiento RAC-145, cuando se acredite

que esta persona es la única persona disponible que cumple con los requisitos establecidos para ejercer esta función.

Este apartado (c) sólo es aplicable al mantenimiento contratado y por tanto no afecta a situaciones en las que la Organización de mantenimiento RAC-145 y el Operador sean la misma organización.

CCA OPS 1.895(d) Administración del mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.895(d))

- (a) Cuando el operador no esté aprobado de acuerdo con RAC-145, o la organización de mantenimiento del operador sea una organización independiente, debería establecerse un contrato entre el operador y la organización de mantenimiento RAC-145 que especifique, con detalle el trabajo que debe ser realizado por la Organización de mantenimiento RAC-145.
- (b) Tanto la especificación del trabajo como la asignación de responsabilidades debería ser clara, sin ambigüedades y lo suficientemente detallada para asegurar que no se presenten mal entendidos entre las partes afectadas (operador, organización de mantenimiento y la Autoridad) que pudieran dar lugar a situaciones en las que los trabajos relacionados con la aeronavegabilidad del avión no sean, o no vayan a ser, adecuadamente realizados.
- (c) Debería ponerse especial atención a los procedimientos y responsabilidades que aseguren que todo el trabajo de mantenimiento es realizado, los boletines de servicio no mandatorios son analizados y se toman decisiones en relación a su cumplimiento, las directivas de aeronavegabilidad se cumplen en tiempo, y que todo el trabajo incluyendo las modificaciones no mandatorias son realizadas con datos aprobados y con los últimos estándares.
- (d) Puede utilizarse como contrato base el "contrato tipo de servicios en tierra de IATA", pero esto no impide a la DGAC asegurarse de que el contenido del contrato es aceptable para ella, y especialmente que el contrato permite al Operador ejercer adecuadamente sus responsabilidades en cuanto al mantenimiento. Aquellas partes del contrato que no tienen relación con aspectos técnicos u operacionales de la aeronavegabilidad están fuera del alcance de este párrafo.

CCA OPS 1.895(e) Administración del mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.895(e))

- (a) En el caso de que un operador contrate mantenimiento con una organización que no esté aprobada/aceptada RAC 145, el Manual de Control de Mantenimiento del operador debe incluir los procedimientos apropiados para asegurar que todo el mantenimiento contratado está ejecutado por la organización, de acuerdo con datos aceptables para la DGAC. Particularmente los procedimientos del Sistema de Calidad deben poner gran énfasis en el monitoreo o seguimiento del cumplimiento con lo antes estipulado. Estas organizaciones están limitadas solo para efectuar mantenimiento línea.
- (b) Tal arreglo del mantenimiento no absuelve al operador de su responsabilidad del Mantenimiento global. Específicamente, para aceptar el arreglo del mantenimiento, se debe satisfacer en tal arreglo a la Autoridad, de que el operador se asegura el cumplimiento con el RAC OPS 1,890 Responsabilidad del Mantenimiento.

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información sobre la administración del mantenimiento.

El propósito del RAC-OPS 1.895 (e) es autorizar un arreglo del mantenimiento con una organización que no es RAC-145 aprobada/aceptada, cuando el operador demuestra que tal arreglo es en el interés por simplificar el manejo de su mantenimiento y que dicho operador guarda un control apropiado de él. Tal arreglo no debe evitar al operador, el asegurar que todo ese mantenimiento es ejecutado por la organización en cumplimiento con el RAC-OPS 1.890, requisitos de la responsabilidad del mantenimiento.

Mantenimiento Línea:

El operador podría tener un contrato de mantenimiento con otro Operador no RAC-145 aprobado/aceptado del mismo tipo de avión para efectuar los trabajos de mantenimiento línea, sin que esto lo exima de sus responsabilidades conforme al RAC OPS 1. 890 y sus funciones, empleando el personal conforme al RAC-OPS 1.895 para asegurar que todo el mantenimiento se realiza de modo que se satisfagan los requisitos de responsabilidad de mantenimiento que se indican en RAC-OPS 1.890.

En esencia el RAC-OPS 1.895 (e) no altera lo establecido por RAC-OPS (a), (b) y (d) en que se requiere que el operador tiene que establecer un contrato de mantenimiento aceptable para la Autoridad, así como cualquier tipo de arreglo que haga; se requiere al operador ejercer el mismo nivel de control en el mantenimiento contratado, particularmente por lo establecido en el RAC-OPS 1.895 (b) Administración del Mantenimiento y el RAC-OPS 1.900 Sistema de Calidad

CCA-OPS 1.895(f) y (g) Administración del mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.895(f) & (g))

El objetivo de este párrafo es el de clarificar que no se requieren establecer contratos de mantenimiento cuando el sistema de mantenimiento del Operador, aprobado por el Estado de Matrícula especifique que la actividad principal de mantenimiento puede ser ejecutada de una sola vez mediante tarjetas de trabajo. Esto incluye, por razones obvias, mantenimiento línea ocasional y también puede incluir mantenimiento de componentes de avión incluidos motores, siempre que la Autoridad considere, tanto por volumen como por complejidad, que este mantenimiento es gestionable mediante órdenes de trabajo. Sin embargo se hace necesario clarificar que cuando se ordena la realización de mantenimiento base caso a caso, debe establecerse un contrato de mantenimiento escrito.

CCA OPS 1.895(h) Administración del mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.895(h))

“Espacio para de oficinas” significa lugares de trabajo adecuados para que los ocupantes, ya sean de administración del mantenimiento, planificación, registros técnicos o personal de calidad, puedan realizar las tareas que les sean asignadas de una manera que las buenas prácticas de mantenimiento se vean favorecidas. Para pequeños operadores, la Autoridad puede aceptar que estas tareas sean realizadas en una única oficina siempre que esté garantizado el espacio suficiente y que cada una de esas tareas puede ser realizada sin molestias. El área destinada a oficinas debería también incluir una adecuada biblioteca y habitáculos para consulta de documentación.

CCA OPS 1.900 Sistema de calidad

(Ver RAC-OPS 1.900)

- (a) El operador debe planificar de forma aceptable para la DGAC el seguimiento de las actividades requeridas en RAC OPS 1.890 incluyendo cuando y con qué frecuencia se efectuará. Además, se deben emitir informes a la terminación de cada actividad de seguimiento que incluyan detalles de las no conformidades relacionadas con no cumplimientos tanto con procedimientos como con los requisitos.
- (b) La parte del sistema de calidad que cubra la retroalimentación debe contemplar que se establezcan las personas responsables de rectificar los defectos y las no conformidades para cada caso concreto, así como el procedimiento a seguir si la rectificación de los defectos detectados no se completa en los plazos establecidos. El procedimiento debe señalar principalmente al Gerente Responsable especificado en RAC-OPS 1.175(h).
- (c) Para asegurar el cumplimiento efectivo con RAC-OPS 1.900, se debe demostrar que los siguientes elementos del sistema de calidad funcionan adecuadamente:
 - (1) Muestreo de producto – inspección parcial de una muestra representativa de la flota de aviones.
 - (2) Muestreo de defectos – seguimiento del desempeño en la rectificación de defectos
 - (3) Muestreo de concesiones – seguimiento de cualquier concesión otorgada para no realizar el mantenimiento en tiempo.
 - (4) Muestreo de plazos de mantenimiento en tiempo – el seguimiento de cuándo son sometidos a mantenimiento el avión y sus componentes (horas/ciclos de vuelo, tiempo de calendario, etc.)
 - (5) Muestreo de reportes de condiciones de no aeronavegabilidad y de errores de mantenimiento.

Nota.- El RAC-OPS 1.900 incluye otros elementos de seguimiento auto explicativos.

El propósito primario del sistema de calidad es vigilar el cumplimiento con los procedimientos especificados aprobados en el Manual de Control de Mantenimiento del operador (MCM) a fin de asegurar el cumplimiento con la Subparte M y por consiguiente garantizar los aspectos de mantenimiento de la seguridad operacional de los aviones. En particular, esta parte del Sistema de Calidad proporciona un seguimiento de la efectividad del mantenimiento, referencia a RAC-OPS 1.890, y debería incluir un sistema de reporte para garantizar que las acciones correctivas son identificadas y realizadas en tiempo.

CCA OPS 1.905(a) Manual de control de mantenimiento del operador (MCM)

(Ver RAC-OPS 1.905(a))

(Ver Apéndice 1 al CCA OPS 1.905(a))

(Ver Apéndice 2 al CCA OPS 1.905(a))

- (a) El objetivo del Manual de Control de Mantenimiento del operador (MCM) es el de establecer los procedimientos, medios y métodos de mantenimiento a utilizar por el operador. El cumplimiento con su contenido asegurará el cumplimiento con los requisitos de la Subparte M de RAC-OPS 1, que junto con el Manual MOM de la organización de mantenimiento aprobada RAC-145, es un requisito previo para obtener la aceptación del Sistema de Mantenimiento del Operador por la Autoridad. El Manual de Control de Mantenimiento contendrá al menos la siguiente información, la cual puede ser presentada en un solo volumen o volúmenes separados:
 - (1) Una declaración firmada por el gerente responsable confirmando que la organización trabajará en todo momento conforme a esta RAC y a lo establecido en el manual de control de mantenimiento.
 - (2) Procedimientos para cumplir con lo requerido en la RAC-OPS 1.890 y las funciones de calidad en el RAC-OPS 1.900, incluyendo cuando corresponda:

- i. Una descripción de los arreglos administrativos que existan entre el operador y la OMA.
 - ii. Una descripción de los procedimientos para evaluar la información relativa al mantenimiento de la aeronavegabilidad y la aplicación de las medidas resultantes. Procedimientos para aplicar la información obligatoria sobre el mantenimiento de la aeronavegabilidad (MCAI) y descripción de la forma de cumplimiento de esta información (ADs, SBs obligatorios por la Autoridad) los operadores que soliciten medios alternativos de cumplimiento de los MCAI deberán escribir el procedimiento.
 - iii. Una descripción para establecer en su MCM para aeronaves con MCTM superior a 5700 Kgs, procedimientos de evaluación de información provista por el fabricante u organismo de diseño sobre el mantenimiento de la aeronavegabilidad incluidas recomendaciones, y descripción de las medidas que se tomaran en función de los resultados de la evaluación efectuada.
 - iv. Una descripción de los procedimientos de mantenimiento y de los procedimientos para completar y firmar la conformidad de mantenimiento, cuando el mantenimiento se realice mediante un sistema que no utilice una organización de mantenimiento aprobada/aceptada RAC 145.
- (3) Procedimientos para registrar adecuadamente la conformidad de mantenimiento conforme al RAC-OPS 1.925;
- (4) Los nombres, deberes y responsabilidades del personal gerencial conforme al RAC-OPS 1.895.
- (5) Una lista del personal que certifica la aeronavegabilidad conforme al RAC 145.35;
- (6) Un organigrama de la organización que refleje las relaciones de responsabilidad asociadas a las personas indicadas en 1.895;
- (7) Los procedimientos para el uso, distribución y cumplimiento del programa de mantenimiento;
- i. Para operadores con aeronaves con MCTM superior a 5700 Kgs. una descripción del sistema de análisis y supervisión (o vigilancia) continua del funcionamiento y eficiencia del programa de mantenimiento, a efecto de corregir cualquier deficiencia o actualización de los programas de mantenimiento, asegurando que el operador incluya en este procedimiento las medidas que se utilizaran para subsanar las deficiencias del programa que resulten del análisis y de la experiencia, los operadores que dispongan de programas de confiabilidad podrían utilizarse como parte de este requerimiento.
- (8) Una descripción de los métodos utilizados para llenar y conservar los registros de mantenimiento requeridos en la RAC-OPS 1.920 y el apéndice 1 al RAC-OPS 1.1065;
- (9) Una descripción de los procedimientos para supervisar y evaluar la experiencia de mantenimiento y operacional, y notificar las fallas, casos de mal funcionamiento, defectos y otros sucesos de acuerdo al RAC-21;
- (10) Una descripción de los procedimientos para cumplir los requisitos de notificación, al Estado de Matricula y a la DGAC del Operador, de información sobre servicio de mantenimiento de acuerdo con el párrafo (9) anterior.
- (11) Una descripción de los procedimientos para evaluar la información relativa al mantenimiento de la aeronavegabilidad y la aplicación de las medidas resultantes.

- (12) Procedimientos para aplicar las medidas resultantes de información obligatoria de mantenimiento de la aeronavegabilidad;
- (13) Una descripción del sistema de análisis y supervisión continua del funcionamiento y eficiencia del programa de mantenimiento, a efecto de corregir cualquier deficiencia o actualización del programa;
- (14) Los procedimientos de almacenamiento; de etiquetado y de control de partes y materiales;
- (15) Una descripción de los tipos y modelos de aviones a los que aplique el manual;
- (16) Procedimientos para asegurar que los desperfectos que afecten la aeronavegabilidad se registren y corrijan;
- (17) Procedimientos, normas y límites necesarios para las inspecciones requeridas, así como para la aceptación o rechazo de artículos que requieren ser inspeccionados, y para la inspección periódica y calibración de herramientas de precisión, de medición y de equipo de prueba.
- (18) Los procedimientos para evaluación de proveedores;
- (19) Los criterios de aceptación, inspección y rechazo de componentes de aviones y materiales procedentes de contratistas externos o de vendedores;
- (20) Procedimientos para el control, devolución y depósito de partes alquiladas, y para la devolución de éstas con defectos;
- (21) Una descripción de los procedimientos para notificar al Estado de matrícula los casos importantes de mantenimiento que ocurran;
- (22) Una referencia del programa de mantenimiento requerido en RAC OPS 1.910 y la inclusión del programa en el manual o en un volumen separado.
- (23) Los procedimientos del cumplimiento del Programa de Mantenimiento
- (24) Una descripción del programa de confiabilidad (según sea aplicable);
- (25) Los procedimientos de asistencia en tierra:
 - i. Servicio de línea;
 - ii. Reabastecimiento de combustible;
 - iii. Manejo en tierra;
 - iv. Deshielo y antihielo.

(b) Cuando el operador además esté aprobado como Organización de mantenimiento RAC-145, el Manual MOM de la organización de mantenimiento RAC-145 puede constituir la base del Manual de Control de Mantenimiento del operador MCM, en un documento combinado como sigue:

Manual MOM RAC-145

- Parte 1 Organización
- Parte 2 Procedimientos de mantenimiento
- Parte L2 Procedimientos adicionales de mantenimiento línea
- Parte 3 Procedimientos del sistema de calidad

Nota: La Parte 3 también debería cubrir las funciones especificadas en RAC-OPS 1.900 "Sistema de calidad"

- Parte 4 Operadores RAC-OPS 1 contratados
 - Parte 5 Apéndices (ejemplos de formatos)
- Deberían incluirse partes adicionales cubriendo lo siguiente:
- Parte 0 Organización General
 - Parte 6 Procedimientos de mantenimiento RAC-OPS

- (c) Cuando el operador no está aprobado de acuerdo con RAC 145 pero tiene un contrato de mantenimiento con una organización de mantenimiento aprobada RAC 145, el MCM del operador debería contener:

Parte 0 Organización general

Parte 1 Procedimientos de mantenimiento RAC-OPS

Parte 2 Sistema de calidad

Parte 3 Mantenimiento contratado

- (d) El personal de operador estará familiarizado con aquellas partes del Manual MCM que están relacionadas con los trabajos de mantenimiento que realizan y su relación con la aeronavegabilidad continuada del avión.
- (e) El operador debe especificar en el MCM qué persona es responsable de enmendar el MCM, en particularmente cuando este dividido en varias partes.
- (f) La persona Responsable de la gestión del Sistema de Calidad debería ser responsable del monitorizar y enmendar el MCM, a menos que se acuerde otra cosa con la DGAC, incluyendo los manuales de procedimientos asociados, y el envío de propuestas de enmiendas a la DGAC para su aprobación. La DGAC puede acordar un procedimiento, que debe estar incluido en la sección de control de enmiendas al Manual MCM, definiendo que tipo de enmiendas pueden ser incorporadas al Manual sin el consentimiento previo de la Autoridad
- (g) El operador puede publicar el MCM utilizando soporte electrónico pero debe estar disponible para la DGAC en un formato que le sea aceptable. Debería ponerse especial atención a la compatibilidad del uso de este MCM en forma electrónica y su distribución al personal afectado, tanto interna como externamente.
- (h) La Parte 0 "Organización General" del MCM incluirá una declaración del Gerente Responsable, confirmando que el MCM, y sus manuales asociados, definen que la organización cumple y cumplirá en todo momento con la Subparte M del RAC-OPS.
- (i) El compromiso corporativo del Gerente Responsable debe adaptarse, de la manera más aproximada posible, a lo establecido a continuación; de hecho podría utilizarse el texto que figura a continuación sin variaciones. En el caso de que produzcan modificaciones al texto de Compromiso estas no deberían afectar su propósito:

"Este MCM define la organización y los procedimientos en los que se basa la aprobación del Estado del operador de acuerdo a la Subparte M del RAC-OPS.

Estos procedimientos han sido aprobados por el abajo firmante y deben cumplirse, cuando sean aplicables, a fin de asegurar que todo el mantenimiento de los aviones del (nombre del operador).es realizado dentro de los plazos establecidos y de acuerdo a estándares aprobados.

Se acepta que estos procedimientos no afectan a la necesidad de cumplir con cualquier regulación nueva o enmendada publicada por la DGAC cuando estas regulaciones nuevas o enmendadas entren en conflicto con estos procedimientos.

La DGAC aprobará esta organización, mientras este satisfecha de que se están siguiendo los procedimientos y se mantiene los estándares de trabajo. Se asume que la Autoridad se reserva el derecho de suspender, variar, o revocar la aprobación del sistema de mantenimiento RAC-OPS Subparte M si tiene evidencias de que no se siguen los procedimientos y no se mantienen los estándares. Además se asume que la suspensión o revocación de la aprobación del sistema de mantenimiento podría invalidar el COA.

Firmado:.....

Fecha:.....

Gerente responsable (indicar denominación utilizada):.....”

- (j) Cuando exista un cambio en la persona del Gerente Responsable es importante que el nuevo Gerente firme a la primera oportunidad el compromiso corporativo como parte de su aceptación por la DGAC. El no realizar esta acción invalidará la aprobación RAC-OPS Subparte M.
- (k) Los Apéndices 1 y 2 contienen ejemplos de índices de MCM.

CCA OPS 1.910 (a) Programa de Mantenimiento de los aviones del operador

(Ver RAC-OPS 1.910(a))

(Ver Apéndice 1 al CCA OPS 1.910(a) y (b))

- (a) El operador debe presentar y administrar el programa de mantenimiento de sus aviones al Estado de Matrícula
- (b) Cuando la implementación del contenido del programa de mantenimiento de aviones del operador es efectuado por una organización de mantenimiento aprobada RAC-145, esta organización RAC-145 debería tener acceso a las partes del Manual MCM del operador relativas al programa de mantenimiento. La Implementación del contenido del programa de mantenimiento indica preparación y planificación de las tareas de mantenimiento de acuerdo al programa de mantenimiento aprobado.
- (c) El avión solo debería ser mantenido, en un momento dado, de acuerdo a un único programa de mantenimiento aprobado al operador. Cuando el operador desee cambiar su programa de mantenimiento aprobado a otro nuevo, puede ser necesaria la realización de determinadas de inspecciones/revisiones de mantenimiento, con el acuerdo del Estado de Matrícula, a fin de autorizar el cambio de programa.
- (d) El programa de mantenimiento de aviones de operador debería contener una introducción que defina el contenido del programa de mantenimiento, los estándares de inspección que deben aplicarse, las variaciones permitidas a las frecuencias de las tareas y, cuando sea aplicable, cualquier procedimiento de escalada de los intervalos de inspecciones o chequeos. El Apéndice 1 al CCA OPS 1.910(a) & (b) proporciona una guía detallada del contenido del programa de mantenimiento de aviones aprobado al operador.
- (e) Cuando un operador desee utilizar un avión con un programa de mantenimiento inicial basado en el Informe de la Junta de Revisión de Mantenimiento- Maintenance Review Board Report (MRBR), cualquier programa asociado con el seguimiento continuo de la confiabilidad, o envejecimiento del avión debería ser considerado como parte del programa de mantenimiento.

- (f) Cuando un tipo de avión haya sido objeto de un proceso de MRBR, generalmente el programa de mantenimiento inicial del operador debería estar basado en el MRBR.
- (g) La documentación que soporta el desarrollo de los programas de mantenimiento, para los tipos de aviones que hayan sido objeto de procesos de MRBR debería contener una relación cruzada identificando las tareas del MRBR con las del programa de mantenimiento de aviones aprobado al operador actualmente en vigor. Esto no impide que se desarrolle el programa de mantenimiento a la vista de la experiencia en servicio además de las recomendaciones del MRBR, pero debe mostrar la relación con estas recomendaciones.
- (h) Algunos programas de mantenimiento, no desarrollados a partir de procesos MRB, utilizan programas de confiabilidad. Estos programas de confiabilidad deberían ser considerados como parte del programa de mantenimiento aprobado al operador.
- (i) Deberían desarrollarse programas de confiabilidad para programas de mantenimiento basados en la lógica (Meeting Steering Group) MSG, o aquellos en los que incluyan componentes en "condition monitoring" o que no contengan periodos para repaso mayor (overhaul) para todos los componentes significativos de los sistemas.
- (j) Se necesita desarrollar programas de confiabilidad para programas de mantenimiento de aviones iguales o menores a 5.700 Kg. o que tengan definido un repaso mayor (overhaul) para todos los componentes significativos de los sistemas.
- (k) El objetivo del programa de confiabilidad es garantizar que las tareas del programa de mantenimiento del avión son efectivas y su periodicidad adecuada. Consecuencias derivadas de la existencia de un programa de confiabilidad podrían ser tanto escalar o eliminar una tarea de mantenimiento.
- (l) El programa de confiabilidad proporciona un medio adecuado para monitorear la efectividad del programa de mantenimiento.

CCA OPS 1.910 (a) (5) Inspecciones - Ensayos e inspección del sistema altimétrico

(Ver RAC-OPS 1.910 (a) (5))

(Ver Apéndice 1 al RAC 1.910 (a))

Quien ejecute pruebas e inspecciones del sistema altimétrico debe cumplir con lo siguiente:

- a) Sistema de presión estática:
 - 1) Verificar que la línea esté libre de humedad y obstrucciones.
 - 2) Determinar que la pérdida esté dentro de las tolerancias establecidas para el sistema altimétrico que corresponda.
 - 3) Determinar que si el calentador de toma estática se ha instalado, esté operativo.
 - 4) Asegurarse que ninguna modificación o deformación de la superficie de la estructura puede afectar la relación entre la presión del aire en el sistema de presión estática y el valor verdadero de la presión estática del medio ambiente en cualquier condición de vuelo.

b) **Altímetro:**

- 1) Probarlo en un taller aprobado, de acuerdo con lo siguiente: Salvo que se especifique de otro modo, cada prueba de funcionamiento debe ser realizada con el instrumento sometido a vibración. Cuando las pruebas son realizadas en condiciones de temperatura bastante diferentes de la temperatura ambiente, aproximadamente de 25 grados centígrados, se debe permitir una tolerancia en dicha variación a partir de la condición especificada:
 - (i) Error de escala: Con la escala de presión barométrica en 1013.2 MLB (29.92 pulgadas de mercurio), el altímetro deberá ser sometido sucesivamente a las presiones correspondientes a la altitud especificada en la Tabla 1 hasta la altitud máxima que normalmente se espera de la operación de la aeronave, para la cual el altímetro ha de ser instalado. La reducción de la presión debe ser llevada a cabo a una velocidad que no exceda los 6.096 m por minuto (20 000 pies por minuto), hasta casi aproximadamente los 609,6 m (2000 pies) del punto de prueba. El punto de prueba deberá aproximarse hasta un régimen compatible con el equipo de prueba.

El altímetro debe ser mantenido a la presión correspondiente en cada punto de prueba al menos por 1 minuto, y no más de 10 minutos, antes de tomar la lectura. El error en todos los puntos de prueba no deberá exceder las tolerancias especificadas en Tabla 1.

- (ii) Histéresis: La prueba de histéresis debe comenzar no más de 15 minutos después de la exposición inicial del altímetro a la presión correspondiente al límite superior de la prueba de error de escala descrita en el párrafo (i), y mientras el altímetro esté a esa presión, la prueba de histéresis debe comenzar. La presión debe ser incrementada en un porcentaje que simule un descenso en la altitud a una velocidad de 1524 a 6096 m por minuto (5000 a 20000 pies por minuto) hasta alcanzar los 914,4 m (3000 pies) del primer punto de prueba (50% de la altitud máxima). Luego, al punto de prueba se debería aproximar a una velocidad de 914,4 m por minuto (3000 pies por minuto).

El altímetro debe mantenerse a esta presión por lo menos durante 5 minutos, pero no más de 15 minutos antes de que se tome la lectura. Después de haber sido tomada la lectura, la presión debe ser incrementada aún más, en la misma forma anterior, hasta que se alcance la presión correspondiente al segundo punto de prueba (40% de la altitud máxima). El altímetro debe ser mantenido a esta presión al menos por 1 minuto, pero no más de 10 minutos antes que la lectura sea tomada. Después que la lectura sea tomada, la presión debe continuar incrementándose en la misma forma anterior, hasta que se alcance la presión atmosférica. La lectura del altímetro en cualquiera de los dos puntos de prueba no debe variar mucho más de la tolerancia especificada en la Tabla II de la lectura del altímetro para la correspondiente altitud registrada durante la prueba de error de escala prescrita en el párrafo b) i);

- (iii) Efecto posterior: No más de cinco minutos después de la finalización de la prueba de histéresis descrito en b) ii), la lectura del altímetro (corregido por cualquier cambio de presión atmosférica) no debe variar de la lectura de la presión atmosférica original en valores mayores a los de tolerancia especificados en Tabla II;
 - (iv) Fricción: El altímetro debe ser expuesto a un régimen continuo de disminución de la presión de aproximadamente 228,6 m por minuto (750 pies por minuto). A cada altitud listada en la

Tabla III, el cambio en la lectura de la aguja indicadora después de la vibración no deberá exceder a la correspondiente tolerancia indicada en la Tabla III;

- (v) Fuga de la caja: La fuga de la caja del altímetro, cuando la presión dentro de él corresponda a una altitud de 5486,4 m (18.000 pies), no debe cambiar la lectura del altímetro en un valor mucho mayor que la tolerancia indicada en la Tabla II durante un intervalo de un minuto;
 - (vi) Error de escala barométrica: A presión atmosférica constante, la escala barométrica debe ser ajustada a cada una de las presiones (dentro del rango de ajuste) que estén listadas en la Tabla IV y causará que la aguja indique la diferencia de altitud equivalente indicada en la Tabla IV, con una tolerancia de 7,62 m (25 pies).
- 2) Los altímetros que son del tipo computadora de información de aire asociados con sistemas de computación, o que incorporan internamente la corrección de la información del aire, pueden ser probados de alguna manera de acuerdo con las especificaciones desarrolladas por el fabricante, si éstas son aceptadas por la DGAC.
- c) Equipo automático de información, de presión, altitud y el sistema integrado de prueba del respondedor de ATC (ATC transponder). La prueba deberá ser llevada a cabo por una persona calificada bajo las condiciones especificadas en el párrafo (a). La medición del sistema automático de altitud presión a la salida del respondedor de ATC, cuando es interrogado en Modo C, debe ser realizada sobre un número suficiente de puntos de prueba, para asegurarse que el equipo de registro de altitud, el altímetro y los respondedores del ATC cumplen con las funciones deseadas al ser instalados en la aeronave. La diferencia entre la información de salida automática y la indicada en el altímetro no debe exceder de 38,1 m (125 pies).
 - d) Registros: Se debe cumplir con el contenido, forma y disposición de los registros. La persona que realice las pruebas del altímetro deberá registrar en él la fecha y la máxima altitud a la que ha sido probado y las personas que aprueben el avión para su retorno a servicio anotarán esta información en su historial o en otro registro permanente.

NOTA: Ver las Tablas I, II, III y IV tanto en pies como en metros.

TABLA I

ALTITUD	PRESION EQUIVALENTE	TOLERANCIA
(Pies)	(Pulgadas)	+-(Pies)
-1000	31.018	20
0	29.921	20
500	29.385	20
1000	28.856	20
1500	28.335	25
2000	27.821	30
3000	26.817	30
4000	25.842	35
6000	23.978	40
8000	22.225	60
10000	20.577	80
12000	19.029	90
14000	17.577	100
16000	16.216	110
18000	14.942	120
20000	13.750	130
22000	12.636	140
25000	11.104	155
30000	8.885	180
35000	7.041	205
40000	5.538	230
45000	4.355	255
50000	3.425	280

TABLA 1

ALTITUD (Metros)	PRESION EQUIVALENTE (Pascal)	TOLERANCIA +-(Metros)
-304,8	91,59 x 10	6,0
0,0	88,35 x 10	6,0
152,4	86,77 x 10	6,0
394,8	85,21 x 10	6,0
457,2	83,67 x 10	7,6
609,6	82,15 x 10	9,1
914,4	79,19 x 10	9,1
1.219,2	76,31 x 10	10,6
1.828,8	70,80 x 10	12,1
2.438,4	65,63 x 10	18,2
3.048,0	60,76 x 10	24,3
3.657,6	56,19 x 10	27,4
4.267,2	51,90 x 10	30,4
4.876,8	47,88 x 10	33,5
5.486,4	44,12 x 10	36,5
6.096,0	40,60 x 10	39,6
6.705,6	37,31 x 10	42,6
7.620,0	32,79 x 10	47,2
9.144,0	26,23 x 10	54,8
10.668,0	20,79 x 10	62,4
12.192,0	16,35 x 10	70,1
13.716,0	12,86 x 10	77,7
15.240,0	10,11 x 10	85,3

TABLA II - TOLERANCIAS DE ENSAYO

ENSAYO	TOLERANCIA (Pies)
Ensayo de pérdida de la cápsula	+/- 100
Ensayo de Histéresis: Primer Punto de Ensayo (50% de la altitud máxima)	75
Segundo Punto de Ensayo (40% de la altitud máxima de Ensayo)	75
Ensayos de efectos Posteriores	30

TABLA II - TOLERANCIAS DE ENSAYO

ENSAYO	TOLERANCIA (Metros)
Ensayo de pérdida de cápsula	+/- 30,4
Ensayo de Histéresis: Primer Punto de Ensayo (50% de la altitud máxima)	22,8
Segundo Punto de Ensayo (40% de la altitud máxima de Ensayo)	22,8
Ensayos de efectos Posteriores	9,1

TABLA III – FRICCION

ALTITUD (Pies)	TOLERANCIAS (Pies)
1000	+/- 70
2000	70
3000	70
5000	70
10000	80
15000	90
20000	100
25000	120
30000	140
35000	160
40000	250
50000	

TABLA III – FRICCION

ALTITUD (Metros)	TOLERANCIAS (Metros)
304,8	+21,3
609,6	21,3
914,4	21,3
1.524,0	21,3
3.048,0	24,3
4.572,0	27,4
6.096,0	30,4
7.620,0	36,5
9.144,0	42,6
10.668,0	48,7
12.192,0	54,8
15.240,0	76,2

Intencionalmente en blanco

TABLA IV – DIFERENCIA EN LA ALTURA DE PRESIÓN

PRESION (Pulgadas de Hg)	DIFERENCIA DE ALTITUD (Pies)
28.10	-1727
28.50	-1340
29.00	-863
19.50	-392
29.92	0
30.50	+531
30.90	+893
30.99	+974

TABLA IV - DIFERENCIA EN LA ALTURA DE PRESION

PRESION (Pascal)	DIFERENCIA DE ALTITUD (Metros)
82,97	-526,3
84,16	-408,4
85,63	-263,0
87,11	-119,4
88,35	0,0
90,06	+161,8
91,24	+272,1
91,51	296,8

CCA OPS 1.910 (b) Programa de Mantenimiento de los aviones del operador
(Ver RAC-OPS 1.910 (b))

El operador debe revisar los requisitos detallados del programa de mantenimiento, al menos, una vez al año.

CCA OPS 1.910(c) Programa de Mantenimiento de los aviones del operador
(Ver RAC OPS 1.910(c))

- (a) Sin obviar lo establecido en CCA OPS 1.910(b) el operador debe revisar la información obligatoria antes del cumplimiento requerido; tal información incluye pero no está limitada a:
- (1) Limitaciones de Aeronavegabilidad tales como aquellas requeridas por las normas de diseño aplicables, donde se incluya tiempos de reemplazo obligatorios de las partes de vida limitada, intervalos de inspección estructural junto con los procedimientos de inspección estructural relacionados.
 - (2) Consideraciones de mantenimiento tales como requisitos de mantenimiento de

certificación/requisitos de chequeo de certificación y aquellos establecidos por las normas de diseño aplicables incluyendo según aplique, las tareas obligatorias establecidas para detectar fallas latentes de seguridad-significantes.

CCA OPS 1.910(d) Programa de Mantenimiento de los aviones del operador

(Ver RAC-OPS 1.910(b))

- (a) El desarrollo del programa de mantenimiento de aviones aprobado al operador estará basado en que se haya acumulado suficiente experiencia en servicio y analizadas los registros. En general, las tareas de mantenimiento que se pretenden escalar por encima de los límites del (Maintenance Review Board) MRB deberían haber sido realizadas satisfactoriamente de manera repetida a los límites existentes, antes de proponerlas para un proceso de escalada. El Apéndice 1 al CCA OPS 1.910(a) & (b) da más guías al respecto.
- (b) El Estado de Matrícula puede aprobar una parte o un programa de mantenimiento de aviones incompleto al comienzo de la operación de un nuevo tipo de avión o un nuevo operador, limitando la validez de la aprobación a un periodo que no exceda cualquier mantenimiento requerido que no haya sido aprobado. Los siguientes ejemplos ilustran dos posibilidades:
 - (1) Un tipo de avión que no haya completado el proceso de aceptación por inspección estructural o control de corrosión. De lo anterior se desprende que el programa de mantenimiento no puede ser aprobado de una manera completa pero es razonable aprobarlo por un periodo limitado tal como 3000 horas o 1 año.
 - (2) Un nuevo operador que no haya establecido acuerdos de mantenimiento para las revisiones de más alto intervalo. Por consiguiente el Estado de Matrícula no podrá aprobar un programa de mantenimiento completo, prefiriendo optar por un periodo limitado.
- (c) Si el Estado de Matrícula no está convencido de que la seguridad de la operación puede ser mantenida, el Estado de Matrícula podrá suspender o revocar la aprobación del programa de mantenimiento o parte del mismo. Situaciones que podrían dar lugar a este tipo de acciones serían:
 - (1) Un operador que suspenda la operación de un tipo de avión por al menos un año
 - (2) Durante las inspecciones periódicas del programa de mantenimiento del avión se demuestra que el operador no es capaz de asegurar que el programa refleje las necesidades de mantenimiento del avión de manera segura.

CCA OPS 1.915 Bitácora de mantenimiento del avión del operador

(Ver RAC-OPS 1.915)

- (a) La bitácora de mantenimiento del avión del operador es un sistema para registrar los defectos y fallos descubiertos durante la operación, así como para el registro de detalles de todo el mantenimiento realizado en el avión entre chequeo programados a las instalaciones de mantenimiento base. Además se utilizará para registro de información de operación que afecta a la seguridad del vuelo y debería contener datos de mantenimiento que necesite conocer la tripulación

de vuelo. Cuando se utiliza un registro distinto a la bitácora de mantenimiento del avión para anotaciones de defectos y fallos de la cabina de pasajeros o cocinas (galleys) que afecten a la seguridad de la operación del avión o a la seguridad de sus ocupantes, este otro registro debe considerarse como parte integrante de la bitácora de mantenimiento del avión.

- (b) La bitácora de mantenimiento del avión puede ser desde un documento de sección única hasta un sistema complejo conteniendo muchas secciones, pero en todos los casos debería incluir la información especificada en el ejemplo que se utiliza a continuación que tiene la forma de un sistema computarizado o un documento de 5 secciones:

Sección 1 Debería contener detalles del nombre registrado y dirección del operador, tipo de avión, y las marcas de nacionalidad y matrícula completas del avión.

Sección 2 Debería contener detalles de cuándo debe realizarse el siguiente chequeo de mantenimiento programado incluyendo, si es el caso, cualquier cambio de componente no contenido en una revisión programada, y que sea necesario cambiar antes del siguiente chequeo de mantenimiento programado. Además esta sección debería contener el certificado de retorno al servicio vigente para el avión completo, que normalmente se emitirá al finalizar el último chequeo de mantenimiento.

NOTA.- La tripulación de vuelo no necesita recibir estos detalles si el próximo chequeo programado de mantenimiento se controla por otros medios aceptables para la DGAC.

Sección 3 Debería contener detalles de toda la información considerada necesaria para garantizar la seguridad de vuelo de manera continua. Esta información incluye:

- i. Tipo de avión, marca, nacionalidad y matrícula
- ii. Fecha y lugar de despegue y aterrizaje
- iii. Horas a las que el avión despegó y aterrizó
- iv. El total acumulado de horas de vuelo de forma que puedan determinarse las horas remanentes para el siguiente mantenimiento programado.

NOTA.- La tripulación de vuelo no necesita recibir estos detalles, si la próxima revisión programada de mantenimiento se controla por otros medios aceptables para la DGAC.

- v. Detalles de cualquier fallo, defecto o mal funcionamiento del avión que pudiera afectar a la aeronavegabilidad u operación segura del avión, incluyendo sistemas de emergencia y cualquier fallo, defecto o mal funcionamiento en la cabina de pasajeros o cocinas (galleys) que afecte a la seguridad del avión o de sus ocupantes y que sea conocida por el piloto al mando. Debería disponer de espacio para que el piloto al mando pueda introducir dicha anotación, fecha y firma, incluyendo cuando sea apropiado, la expresión "SIN DEFECTOS" para la continuidad del registro. Debería disponerse de espacio para el Certificado de retorno al servicio después de la rectificación de un defecto, un diferido o la realización de un chequeo de mantenimiento. El certificado, debe identificar claramente el/los defecto/s o chequeos concretos de mantenimiento, según proceda.

Si Autoridad lo aprueba, se podría utilizar el certificado de retorno al servicio abreviado. El certificado de retorno al servicio abreviado consiste en la siguiente declaración "CERTIFICADO DE RETORNO AL SERVICIO RAC 145.50", en lugar de la declaración completa establecida en CCA 145.50 (b), párrafo 1

Cuando la DGAC está de acuerdo en la utilización del certificado de retorno al servicio abreviado, la sección de introducción del registro técnico debería incluir un ejemplo de una declaración completa de

certificación de retorno al servicio, de acuerdo al CCA 145.50 (b), párrafo 1, con una nota indicando "El certificado de retorno al servicio abreviado usado en esta bitácora de mantenimiento cumple únicamente con RAC 145.50(a). Deben de cumplimentarse el resto de aspectos establecidos en RAC 145.50 (b)".

vi. Las cantidades de combustible y aceite cargados, y la cantidad de combustible disponible en cada tanque, o combinación de tanques, al comienzo y final de cada vuelo; provisiones para anotar, en las mismas unidades, la cantidad de combustible previsto cargar y el finalmente cargado; provisión para anotar la hora de comienzo de las operaciones des-hielo, antihielo, y el tipo de fluido aplicado, incluyendo la relación fluido/agua.

vii. La firma de la inspección prevuelo

Además de lo anterior puede ser necesario registrar la siguiente información suplementaria:

- El tiempo que un motor ha estado a un determinado régimen de potencia, cuando ese régimen afecta a la vida del motor o uno de sus módulos.
- El número de aterrizajes cuando los aterrizajes afectan a la vida del avión o sus componentes.
- Ciclos de vuelo o de presurización, cuando tales ciclos afecten al avión o sus componentes.

NOTA 1 Cuando la Sección 3 es del tipo multisector con partes removibles, entonces la partes removibles deberían contener, cuando sea apropiado, toda la información anterior.

NOTA 2 La Sección 3 debería ser diseñada de forma que una copia de cada hoja pudiera permanecer en el avión y otra copia en tierra hasta la finalización del vuelo al que se refiere.

NOTA 3 La distribución de la Sección 3 se debe dividir para mostrar claramente que es lo que se requiere que se complete después del vuelo, y lo que debe completarse como preparación para el próximo vuelo.

Sección 4 Debería contener detalles de todos los diferidos que afecten o puedan afectar a la seguridad de la operación del avión y que por tanto deberían ser conocido por el piloto al mando. Cada página de esta sección debería estar pre-impresa con el nombre del operador, el número de serie de la página y con provisiones para registrar lo siguiente:

- i. Una referencia cruzada de cada defecto diferido de forma que se pueda identificar el defecto original en la hoja de registros de la sección 3
- ii. La fecha en la que ocurrió el defecto diferido
- iii. Breves detalles del defecto
- iv. Detalles de la rectificación efectuada y del certificado de retorno al servicio emitido, o una clara referencia cruzada al documento que contenga los detalles de la rectificación efectuada.

Sección 5 Debería contener cualquier información de soporte de mantenimiento necesaria que el piloto al mando necesite conocer. Esta información debería incluir datos sobre la forma de ponerse en contacto con ingeniería de mantenimiento si ocurren problemas mientras se operan rutas, u otras situaciones similares. Además, debe contener información en referencia al Mapeo de golpes, daños y reparaciones estructurales externos en el avión y daños controlados (Ver CCA OPS 1.915 (a)(6)).

La bitácora de mantenimiento del avión puede ser un sistema en papel impreso, soporte electrónico o una combinación de ambos. En todo caso en un cambio de bitácora por no tener disponibilidad de más páginas, la nueva bitácora abordo se debe acompañar con las páginas de los últimos 7 vuelos realizados.

CCA OPS 1.915 (a) (6) Mapeo de golpes, daños y reparaciones estructurales del avión
(Ver RAC OPS 1.915)

Propósito

Esta CCA expone una forma de llevar el control de golpes, daños y reparaciones estructurales del avión (mapeo de golpes, daños y reparaciones estructurales), encontrados durante la operación diaria del avión, los cuales deben formar parte del sistema de registro técnico que se refleja en la bitácora de mantenimiento. Ejemplo de formato:

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

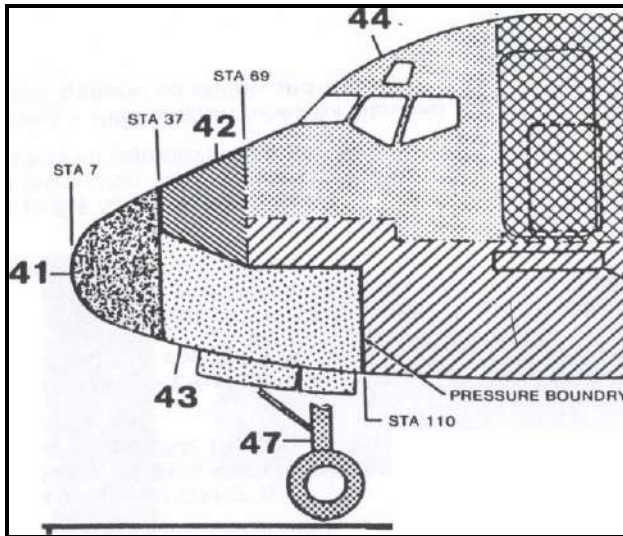


Figura No. 1

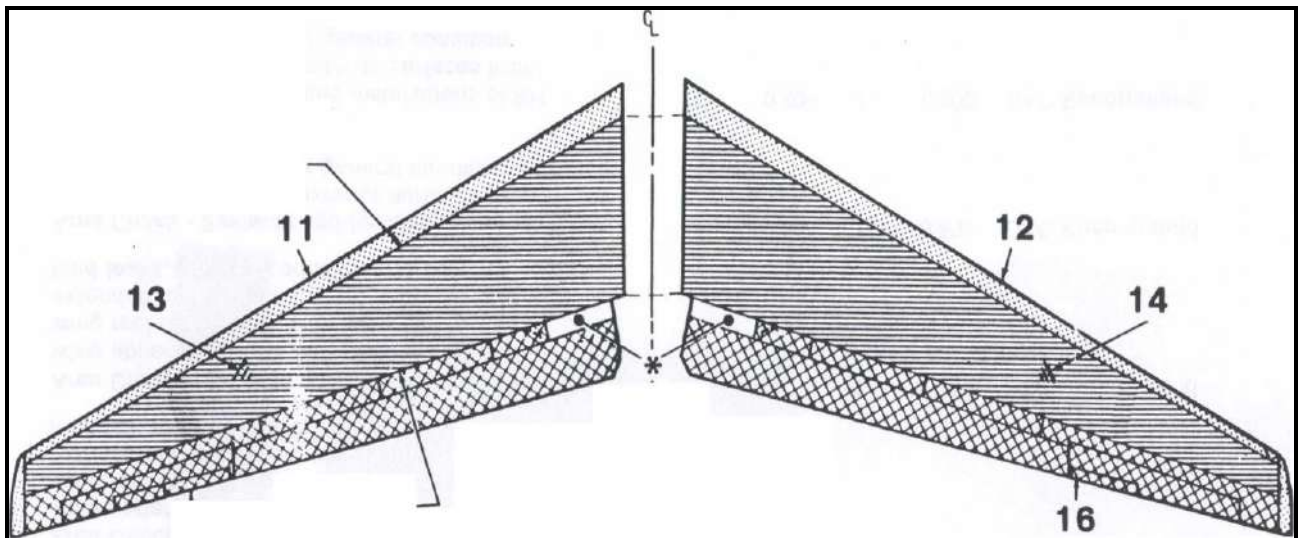


Figura No. 2

La Tabla de Mapeo Estructural es una información que debe estar como documento adjunto a la bitácora de vuelo, que permita dar seguimiento rápido al estatus estructural del avión.

Cada ITEM descrito en la Tabla de Mapeo Estructural debe tener un file que el operador debe conservar como parte de los registros del estatus estructural del avión con toda la documentación técnica de soporte.

CCA OPS 1.920 Registros de mantenimiento
 (Ver RAC-OPS 1.920)

- (a) El operador debería asegurarse siempre de recibir un certificado de retorno al servicio RAC-145 completo, de forma que puedan mantenerse los registros necesarios. El sistema de archivo de los registros de mantenimiento debería estar desarrollado en el Manual MCM del operador y en el Manual MOM de la organización de mantenimiento RAC-145.
- (b) Cuando un operador acuerda que sea un centro RAC-145 el que archive las copias de los registros de mantenimiento en su nombre, sigue siendo el responsable de estos archivos, de acuerdo a lo establecido en RAC-OPS 1.920(b). Cuando cese de ser el operador del avión, también es responsable de la transferencia de estos archivos al nuevo operador del avión.
- (c) El mantener los archivos o registros de mantenimiento de manera aceptable para la DGAC generalmente indica en papel, en formato electrónico, o una combinación de ambos. También sería aceptable mantener los registros en microfichas o disco óptico.
- (d) Cuando se utilicen registros en papel, este debería tener la suficiente robustez para permitir su uso y archivo. El registro debería permanecer legible durante el periodo de archivo requerido.
- (e) Los registros en formato electrónico deberían tener, como mínimo, un sistema para realizar copias de seguridad que deberían actualizarse al menos a las 24 horas de la realización de la tarea de mantenimiento. Cada terminal utilizado a estos fines debería tener protecciones a fin de evitar la posibilidad de que personas no autorizadas modifiquen las bases de datos.
- (f) La microfilmación o almacenamiento óptico de los registros de mantenimiento puede realizarse en cualquier momento. Los registros deberían ser tan legibles como el original y permanecer legibles durante el periodo de tiempo de almacenamiento requerido.
- (g) La información sobre horas, ciclos, fechas, etc., requerida por RAC-OPS 1.920, de aquí en adelante denominado "resumen de registros de mantenimiento" son aquellos registros que dan una visión general de estado de mantenimiento del avión y de sus componentes de vida límite. El estatus de componentes de vida límite debería contener, la vida límite del componente, el número total de horas/ciclos/tiempo calendario acumulado, y el número total de horas/ciclos/tiempo calendario remanente hasta el desmontaje de cada componente con vida límite.
- (h) El estatus actual de directivas de aeronavegabilidad (ADs) debería incluir: la identificación de la directiva, incluyendo su número de revisión o enmienda. Cuando una AD sea aplicable a un tipo de aviones o componentes, pero no lo sea a los aviones o componentes específicos del operador debería especificarse el motivo (NA por número de serie, NA por número de parte, etc.). También debería incluir la fecha en la que se cumplimentó la AD, y en los casos en los que la AD sea controlada por horas/ciclos, debería incluirse las horas/ciclos totales de avión o componente, según corresponda. En el caso de ADs repetitivas, en el estatus solo debería incluirse el último cumplimiento. Asimismo el estatus debería especificar qué parte o partes de una AD se han cumplimentado, y cuando existan en la AD distintos métodos de cumplimiento, el método realmente utilizado.
- (i) Detalles de las reparaciones o modificaciones vigentes indica los datos justificativos del cumplimiento con los requisitos de aeronavegabilidad. Esto puede ser en forma de Suplemento al Certificado de Tipo, Boletín de Servicio, Manual de Reparación Estructural o documentos similares. Si los datos de aeronavegabilidad son producidos por una organización de mantenimiento RAC-

145, de acuerdo con las regulaciones nacionales vigentes, también debería retenerse toda la documentación necesaria para definir el cambio y su aprobación.

- (j) El paquete de datos de una reparación o modificación que necesite aprobación expresa de la DGAC, deberían incluir:
 - (1) Calendario de eventos de la aprobación
 - (2) Los planos maestros o lista de planos, planos de producción, instrucciones de instalación
 - (3) Informes de ingeniería: resistencia estática, fatiga, tolerancia al daño, análisis de fallos,
 - (4) Programa de ensayos en tierra y vuelo, y los resultados
 - (5) Cambio datos en el peso y balance
 - (6) Suplementos al Manual de Reparación Estructural y mantenimiento
 - (7) Cambios en programa de mantenimiento e instrucciones de aeronavegabilidad continuada; y
 - (8) Suplemento al Manual de Vuelo
- (k) Los registros de mantenimiento se deberían almacenar de forma segura con respecto a fuego, inundaciones, robos y alteraciones.
- (l) Las copias de seguridad (disquetes, cintas, entre otros) deberían almacenarse en un lugar diferente de aquel que contiene los disquetes, cintas de trabajo actuales, y en un entorno seguro.

CCA OPS 1.920(b) (6) Registros de mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.920(b) (6)).

A los efectos de este párrafo "componente vital para la seguridad de vuelo" indica un Componente de vida límite, u objeto de una limitación de aeronavegabilidad (Aiworthiness Limitations), o componente mayor tales como trenes aterrizaje y controles de vuelo.

CCA OPS 1.920(c) Registros de mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.920(c))

- (a) Cuando un operador cierra su operación, debería pasar todos los registros de mantenimiento al nuevo operador, o si no hay operador, almacenarse de acuerdo con lo establecido por la DGAC.
- (b) La "transferencia permanente de registros", generalmente, no incluye la cesión de la documentación en el arrendamiento de avión sin tripulación (dry-lease out) cuando la duración del arrendamiento es inferior a 6 meses. Sin embargo la Autoridad debería estar satisfecha de que todos los registros de mantenimiento necesarios durante el tiempo de duración del arrendamiento son transferidos al arrendatario o se han puesto a su disposición.

CCA OPS 1.930 Validez continuada del Certificado de Operador Aéreo con respecto al sistema de mantenimiento

(Ver RAC-OPS 1.930)

Este apartado se refiere a cambios programados en el sistema de mantenimiento. Mientras que los requisitos relativos al Certificado de Operador Aéreo, incluyendo su edición, variación o validez continuada, están prescritos en la Subparte C; este apartado se incluye en la Subparte M para asegurar que el operador es conocedor de que existe un requisito en otra Subparte que puede afectar a la aceptación continuada de los acuerdos de mantenimiento.

CCA OPS 1.935 Caso de seguridad equivalente

(Ver RAC-OPS 1.935)

- (a) Este apartado pretende proporcionar a la DGAC la flexibilidad necesaria de manera que pueda aceptar métodos aceptables de cumplimiento alternativos con cualquier requisito de la Subparte M, en especial en el caso de avances tecnológicos.
- (b) Una vez aceptado por los Estados miembros de COCESNA, el método alternativo de cumplimiento será propuesto para inclusión en el RAC-OPS 1 después del proceso de Notificación de Propuesta de Enmienda (NPE) de acuerdo a lo establecido en el RAC-11.

INDICE

SUBPARTE N– TRIPULACIÓN DE VUELO	2
CCA OPS 1.940(a) (4) Miembros de la tripulación de vuelo sin experiencia	2
CCA OPS 1.941 Programas de Instrucción	2
CCA OPS 1.943/1.945(a) (9) /Administración de recursos de la tripulación (CRM)	3
CCA OPS 1.943/1.945(a)(9) Administración de recursos de la tripulación (CRM)	7
CCA OPS 1.945 (a) Programa del Curso de Conversión	8
CCA OPS 1.945 (b) Vuelo en línea bajo supervisión	11
CCA OPS 1.945(a) (9)	11
CCA OPS 1.965 Entrenamiento Recurrente y Verificaciones Competencia (PC)	12
CCA OPS 1.965(c) Verificaciones de línea	13
CCA OPS 1.965(d) Entrenamiento en el equipo de seguridad (safety) y emergencia	13
CCA OPS 1.970 Experiencia Reciente	13
CCA OPS 1.970(a) (2) Verificación de competencia del Copiloto	13
CCA OPS 1.975 Calificación de Competencia de ruta y aeródromo	14
CCA OPS 1.980 Operación en más de un tipo o versión	15
CCA OPS 1.980(b) Metodología- Uso de Tablas de Requisitos de Diferencias del Operador (ODR)	17
CCA OPS 1.980(b) Operación en más de un tipo o versión- Filosofía y Criterio	21
CCA OPS 1.985 Registros de Entrenamiento	24
CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.965Entrenamiento sobre la incapacitación del piloto	24

Intencionalmente en blanco

SUBPARTE N– TRIPULACIÓN DE VUELO

CCA OPS 1.940(a) (4) Miembros de la tripulación de vuelo sin experiencia

(Ver RAC-OPS 1.940(a) (4))

- 1 Un operador debe considerar que un miembro de la tripulación de vuelo no tiene experiencia, después de finalizar un curso de Habilitación de Tipo o un curso de piloto al mando, y el vuelo de línea asociado bajo supervisión, hasta que haya completado en el Tipo, ya sea:
 - a. 100 horas de vuelo y haber volado 10 sectores entre un período de consolidación de 120 días consecutivos; o
 - b. 150 horas de vuelo y haber volado 20 sectores (sin límite de tiempo).
- 2 Puede ser aceptable para la DGAC un número menor de horas de vuelo o sectores, pero sujetos a cualquier condición adicional, cuando:
 - a. Un operador nuevo está iniciando operaciones; o
 - b. Un operador introduce un nuevo tipo de avión; o
 - c. Los miembros de la tripulación de vuelo hayan completado previamente un curso de conversión de tipo con el mismo operador; o
 - d. El avión tiene una Peso Máximo de Despegue por debajo de 22000 lbs/10000Kgs, o una Configuración Máxima Aprobada de Asientos para Pasajeros menor de 20.

CCA OPS 1.941 Programas de Instrucción

- (a) La RAC OPS 1.370 prohíbe el simulacro en vuelo de situaciones de emergencia o no normales, cuando se lleven pasajeros o carga a bordo.
- (b) El adiestramiento en vuelo, en el grado en que lo estime apropiado la DGAC, puede darse en dispositivos de instrucción para simulación de vuelo, aprobados por la DGAC para tal fin.
- (c) El alcance del entrenamiento periódico exigido por RAC OPS 1.941 puede variarse y no necesita ser tan amplio como el adiestramiento inicial efectuado en un determinado tipo de avión.
- (d) Los cursos por correspondencia y exámenes escritos, así como otros medios, pueden utilizarse para satisfacer los requisitos de instrucción periódica en tierra en la medida en que la DGAC lo considere posible.
- (e) En la Sub-Parte R de esta regulación figura más información sobre los requisitos operacionales relativos a las mercancías peligrosas.
- (f) Los textos de orientación para diseñar programas de instrucción destinados a desarrollar conocimientos y habilidades relacionados con la actuación humana pueden encontrarse en el Manual de instrucción sobre factores humanos de la OACI (Doc. 9683).

- (g) En los PANS-OPS de la OACI (Doc. 8168), Volumen I, figura información para los pilotos y el personal de operaciones de vuelo sobre los parámetros relativos a los procedimientos de vuelo y sobre los procedimientos operacionales. Los criterios para la construcción de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos figuran en los PANS-OPS de la OACI (Doc. 8168), Volumen II. Los criterios sobre el franqueamiento de obstáculos y los empleados en ciertos Estados pueden diferir de los que se encuentran en los PANS-OPS y, por motivos de seguridad operacional, es importante conocer estas diferencias.
- (h) El documento Manual de instrucción basada en datos comprobados de la OACI (Doc. 9995), contiene textos de orientación para diseñar programas de instrucción para la tripulación de vuelo.
- (i) En el adjunto al Capítulo 2 del documento Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Instrucción de la OACI (PANS-TRG, Doc. 9868), pueden consultarse textos de orientación sobre los diferentes medios empleados en la evaluación de la competencia.
- (j) En los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Instrucción de la OACI (PANS-TRG, Doc. 9868) figuran los procedimientos para la instrucción relativa a la prevención y recuperación de la pérdida de control en un dispositivo de instrucción para simulación de vuelo.
- (k) En el Manual de instrucción para la prevención y recuperación de la pérdida del control de la aeronave de la OACI (Doc. 10011) figura orientación sobre la instrucción para la prevención y recuperación de la pérdida de control en un dispositivo de instrucción para simulación de vuelo.

CCA OPS 1.943/1.945(a) (9) / Administración de recursos de la tripulación (CRM)

(Ver RAC-OPS 1.943/1.945(a) (9) / 1.965(a)(3)(iv))

1 General

1.1 CRM es la utilización efectiva de todos los recursos disponibles (p.e. miembros de la tripulación, sistemas del avión, e instalaciones y personal de soporte)) para conseguir una operación segura y eficiente.

1.2 El objetivo del CRM es mejorar la comunicación y técnicas de administración de los miembros de la tripulación afectados. Se debería hacer énfasis en aquellos aspectos no técnicos del rendimiento de la tripulación de vuelo.

2 Entrenamiento inicial CRM

2.1 Los programas de entrenamiento inicial CRM están diseñados para proporcionar conocimiento y familiarización con los factores humanos relacionados con las operaciones de vuelo. La duración mínima del curso debe ser de un día para operaciones de un único piloto y dos días para el resto de operaciones. Debe cubrir todos los elementos de la Tabla 1, columna (a) para el nivel requerido por la columna (b) (Entrenamiento inicial CRM)

2.2 Reservado

a. Un facilitador CRM debe tener práctica en el manejo de grupos y por lo menos:

- i. Tener experiencia actual en transporte aéreo comercial como miembro de una tripulación de vuelo; y
- A Haber superado satisfactoriamente un examen sobre Actuaciones Humanas y Limitaciones (AHL) al obtener recientemente una licencia ATPL (Ver los requisitos aplicables para la emisión de una licencia LPTA); o
- B Si es titular de una licencia LPTA aceptable de acuerdo con RAC-OPS 1.940 (a) (3) antes de la introducción del curso AHL en el programa (syllabus) ATPL, seguido de un curso teórico AHL cubriendo el programa (syllabus) completo del examen AHL
- ii. Haber completado el entrenamiento inicial CRM; y
- iii. Ser supervisado por personal de entrenamiento CRM adecuadamente calificado cuando realice su primera sesión de entrenamiento inicial CRM; y
- iv. Haber recibido educación adicional en el campo de manejo de grupos, dinámica de grupo y conciencia del personal;
- b. Con independencia de lo establecido en el apartado (a) anterior, y siempre que sea aceptable para la DGAC:
 - i. Un miembro de la tripulación de vuelo que tenga una calificación reciente como facilitador CRM puede continuar siendo facilitador CRM incluso después del cese en las actividades de vuelo;
 - ii. Un facilitador CRM experimentado que no sea miembro de la tripulación de vuelo, pero que tenga un buen conocimiento AHL, también puede continuar siendo un facilitador CRM.
 - iii. Un ex-miembro de la tripulación de vuelo que tenga conocimiento de AHL puede ser un facilitador CRM si mantiene el adecuado conocimiento de la operación y tipo de avión y cumple lo establecido en los párrafos 2.2a.ii, iii y iv.

2.3 El operador debe asegurar que el entrenamiento inicial CRM tiene en cuenta la naturaleza de las operaciones de la compañía afectada, así como los procedimientos asociados y la cultura de la compañía. Esto incluirá áreas de operación que producen dificultades particulares o presentan dificultades meteorológicas adversas y cualquier peligro inusual.

2.4 Si el operador no tiene suficientes recursos para establecer un curso inicial CRM, puede utilizar un curso proporcionado por otro operador, o por tercero u organización de entrenamiento aceptable para la DGAC. En este caso el operador debe asegurar que el contenido del curso cumpla con sus requisitos operacionales. Cuando tripulantes de distintas compañías asisten al mismo curso CRM, los elementos esenciales del mismo deben ajustarse a la naturaleza de las operaciones de las compañías y alumnos involucrados.

2.5 No debe evaluarse la pericia CRM de un piloto durante el entrenamiento inicial CRM

3 Entrenamiento CRM en el curso de conversión

3.1 Si el miembro de la tripulación de vuelo realiza un curso de conversión por cambio en el tipo de avión, todos los elementos de la Tabla 1, columna (a) deben estar integrados en todas las fases apropiadas del curso de conversión del operador y cubierto al nivel requerido por la columna (c) (curso

de conversión cuando hay cambio del tipo de avión), a menos que dos operadores utilicen el mismo proveedor del curso CRM.

3.2 Si el miembro de la tripulación de vuelo realiza un curso de conversión por cambio de operador, todos los elementos de la Tabla 1, columna (a) deben estar integrados en todas las fases apropiadas del curso de conversión del operador, y cubierto al nivel requerido por la columna (d) (curso de conversión por cambio de operador)

3.3 El miembro de la tripulación de vuelo no debería ser evaluado al completar elementos del entrenamiento CRM que sea parte del curso de conversión del operador.

4 Entrenamiento CRM en el curso de piloto al mando

4.1 El operador debe asegurar que todos los elementos de la Tabla (1), columna (a) están integrados en el curso de piloto al mando y cubierto al nivel requerido por la columna (e) (curso de piloto al mando)

4.2 El miembro de la tripulación no debe ser evaluado al completar elementos de entrenamiento CRM que formen parte del curso de piloto al mando, pero en todo caso debe existir una retroalimentación.

5 Entrenamiento recurrente CRM

5.1 El operador debería asegurar que:

a. Los elementos del CRM están integrados en todas las fases apropiadas del entrenamiento periódico anual; y que todos los elementos de la Tabla 1, columna (a) están cubiertos al nivel requerido por la columna (f) (entrenamiento recurrente), y que el módulo de entrenamiento CRM se complete como máximo en un periodo de tres años.

b. El entrenamiento del módulo CRM es realizado por facilitadores CRM calificados de acuerdo con el apartado 2.2

5.2 Un miembro de la tripulación no debe ser evaluado al completar elementos de entrenamiento CRM que formen parte del entrenamiento recurrente.

6 Implementación del CRM

Intencionalmente en blanco

6.1 La Tabla siguiente indica qué elementos CRM deben incluirse en cada tipo de entrenamiento

Elementos esenciales	Entrenamiento CRM inicial	Curso de conversión de operador por cambio de tipo de avión	Curso de conversión de operador por cambio de tipo de operador	Curso de piloto al mando	Entrenamiento recurrente	
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	
Error humano y confiabilidad, cadenas de errores, su prevención y detección	En profundidad	En profundidad	General	General	General	
Cultura de seguridad de la compañía, SOPs, factores organizativos		No requerido	En profundidad	En profundidad		
Estrés, control del estrés, fatiga & vigilancia		Generalidades	No requerido			General
Adquisición de información y procesamiento de la conciencia situacional, administración de la carga de trabajo						
Toma de decisiones						
Comunicación y coordinación dentro y fuera de la cabina de vuelo						
Liderazgo y sinergia del comportamiento del grupo						
Automatización, filosofía del uso de la automatización (si es aplicable al tipo de avión)	Según se requiera	En profundidad	En profundidad	Según se requiera	Según se requiera	
Diferencias específicas relacionadas con el tipo de avión			No requerido			
Estudio de casos	En profundidad	En profundidad	En profundidad	En profundidad	Si se considera apropiado	

7 Coordinación de entrenamiento entre miembros de la tripulación de vuelo y de cabina

7.1 El operador debe en la medida de lo posible proporcionar entrenamiento combinado para ambos tipos de tripulantes incluyendo las reuniones previas y posteriores (*briefing and debriefing*)

7.2 Debe existir una coordinación efectiva entre los Departamentos de entrenamiento de ambos tipos de tripulaciones. Debería posibilitarse que los instructores de tripulantes de vuelo y los de cabina pudieran observar y comentar el entrenamiento del otro.

8 Evaluación de la pericia CRM (Ver CCA OPS 1.943/1.945(a)(9) (b)(6)/ 1.965(e))

8.1 La evaluación de la pericia CRM debe servir para:

a. Proporcionar retroalimentación al individuo para así identificar la necesidad de nuevo entrenamiento; y

b. Mejorar el sistema de entrenamiento CRM

8.2 Antes del comienzo de la evaluación de pericia CRM, debe publicarse en el Manual de Operaciones una descripción detallada de la metodología CRM, incluyendo la terminología utilizada, aceptable para la DGAC.

8.3 Los operadores deben establecer los procedimientos a seguir en el caso de que una persona no alcance o mantenga los estándares requeridos (Apéndice 1 al RAC-OPS 1.1045, Sección D, apartado 3.2)

8.4 Si la verificación de competencia del operador se combina con las verificaciones para renovación/revalidación de la habilitación de tipo, la verificación de pericia CRM debe satisfacer los requisitos MCC (Co-operación multipiloto) para la renovación/revalidación de la habilitación de tipo. Esta evaluación no afectará a la validez de la habilitación de tipo.

CCA OPS 1.943/1.945(a)(9) Administración de recursos de la tripulación (CRM)

(Ver RAC-OPS 1.943/1.945 (a) (9))

1 El entrenamiento CRM debe reflejar la cultura del operador y estar constituido tanto por entrenamiento en aula como ejercicios prácticos, incluyendo discusión en grupos y revisión de accidentes o incidentes importantes a fin de analizar problemas de comunicación y casos o ejemplos de falta de información o deficiencias en la administración de la tripulación.

2 Siempre que sea posible hacerlo, debe considerarse la posibilidad de realizar las partes relevantes del entrenamiento CRM en dispositivos sintéticos de entrenamiento que reproduzcan, de una manera aceptable, un entorno operacional realista y permita la interacción. Esto incluye, pero no está limitado a, simuladores con escenarios LOFT apropiados.

3 Se recomienda que siempre que sea posible el entrenamiento inicial CRM sea realizado en una sesión de grupo fuera de la compañía dando así la oportunidad para que los miembros de la tripulación de vuelo interactúen y se comuniquen lejos de las presiones de su entorno habitual de trabajo.

4 Evaluación de la pericia CRM

4.1 La evaluación es un proceso para observar, registrar, interpretar y valorar, cuando sea apropiado, las actuaciones individuales del piloto y su conocimiento frente a un estándar requerido en el contexto de una actuación general. Esto incluye el concepto de autocrítica e intercambio de información que puede darse de manera continua durante el entrenamiento o en un resumen después de una evaluación. A manera de mejorar la efectividad del programa, esta metodología debe, cuando sea posible, derivarse de un acuerdo con las tripulaciones de vuelo.

4.2 Debe utilizarse NOTECHS u otro método aceptable de evaluación. Los criterios de selección y los requisitos de entrenamiento del evaluador deben establecerse en base a sus calificaciones pertinentes, conocimiento y pericia.

4.3 Metodología de la evaluación de pericia CRM:

- a. El operador debe establecer el programa de entrenamiento CRM incluyendo una terminología acordada. Este debe ser evaluado en relación con los métodos, duración del entrenamiento, profundidad de los diferentes temas y su efectividad.
- b. Para el personal de entrenamiento Debe establecerse un programa de entrenamiento y estandarización.
- c. El entrenamiento debe basarse en los siguientes principios:
 - i. Se evalúa solamente comportamientos observables y repetitivos
 - ii. La evaluación debe reflejar positivamente cualquier pericia CRM que resulte en mejoramiento de la seguridad.
 - iii. La evaluación debe incluir comportamientos que contribuyan a fallas técnicas, como fallas técnicas por errores que llevan a un evento que requiera aleccionamiento posterior por la persona conduciendo la evaluación en línea.
 - iv. La tripulación, y cuando así se requiera, el individuo será oralmente aleccionado.

4.4 Resúmenes sin identificación de todas las evaluaciones CRM del operador deben utilizarse para dar retroalimentación para actualizar y mejorar el entrenamiento CRM del operador.

5 Niveles de entrenamiento

- a. General.- Cuando se requiere un entrenamiento del tipo "general", este será de tipo instructivo. Este entrenamiento debe refrescar el conocimiento obtenido en el primer entrenamiento.
- b. En profundidad.- Cuando se requiere un entrenamiento "en profundidad", generalmente será de tipo interactivo, y debe incluir, cuando sea apropiado, estudio de casos, discusión en grupo, desarrollo de actuaciones, y consolidación de conocimientos y pericia. Los elementos esenciales deben ajustarse a las necesidades específicas de la fase de entrenamiento que se estén desarrollando.

CCA OPS 1.945 (a) Programa del Curso de Conversión

(Ver RAC-OPS 1.945 y Apéndice 1 al RAC-OPS 1.945)

(a) General

- (1) Cuando sea requerido, el entrenamiento de habilitación de tipo se podrá impartir por separado o como parte del entrenamiento de conversión. Cuando el entrenamiento de habilitación de tipo se imparte como parte del entrenamiento de conversión, el programa de entrenamiento de conversión debe incluir todos los requisitos de RAC-LPTA.

(b) Entrenamiento en tierra

- (1) El entrenamiento en tierra debe comprender un programa adecuadamente organizado de instrucción en tierra por personal instructor, con instalaciones adecuadas incluyendo cualquier ayuda auditiva, mecánica y visual que sea necesaria. Sin embargo, si el avión afectado es relativamente simple, pudiera ser adecuado el estudio auto formativo si el operador facilita los manuales y/o apuntes de estudio adecuados.
- (2) El curso de entrenamiento en tierra debe incorporar exámenes formales sobre aspectos tales como los sistemas, performance y planificación de vuelo del avión, si es aplicable

(c) Entrenamiento y verificaciones sobre los equipos de emergencia y seguridad (*safety*)

- (1) En el curso inicial de conversión, y en los posteriores, cuando sea aplicable, se deben tratar los siguientes aspectos:
 - (i) Instrucción sobre primeros auxilios en general (sólo el curso inicial de conversión); instrucción sobre primeros auxilios aplicables al tipo de operación y complemento de la tripulación del avión incluyendo cuando no se requiere llevar tripulación de cabina (inicial y posterior);
 - (ii) Temas de medicina aeronáutica, incluyendo:
 - (A) Hipoxia;
 - (B) Hiperventilación;
 - (C) Contaminación de la piel/ojos por combustible del avión o líquidos hidráulicos o de otro tipo;
 - (D) Higiene e intoxicación alimentaria; y
 - (E) Malaria;
 - (iii) Los efectos del humo en una zona cerrada y la utilización real de todos los equipos pertinentes en un entorno simulado lleno de humo;
 - (iv) Los procedimientos operativos de los servicios de seguridad (*security*), salvamento y emergencia.
 - (v) Información de supervivencia adecuada a las zonas de operación (p.e. polar, desértica, selvática o marítima) y entrenamiento en el uso de cualquier equipo de supervivencia que se requiera llevar.
 - (vi) Se debe practicar un ensayo exhaustivo que cubra todos los procedimientos de amaraje forzoso cuando se lleven equipos de flotación. Este debe incluir prácticas de colocación e inflado real de un chaleco salvavidas, junto con una demostración o película del inflado de las balsas salvavidas y/o rampas y sus equipos asociados. Esta práctica, en el curso inicial de conversión, debe realizarse utilizando los equipos en el agua, aunque se aceptará un entrenamiento previo certificado con otro operador, o la utilización de equipos similares en lugar de entrenamiento adicional con prácticas en el agua.
 - (vii) Instrucción sobre la ubicación de los equipos de emergencia y salvamento, la utilización correcta de todas las prácticas y procedimientos adecuados que se pueden requerir de la tripulación de vuelo en diferentes situaciones de emergencia. Se debe incluir la evacuación del avión (o un

dispositivo de entrenamiento representativo) mediante un tobogán en caso que esté instalado cuando el procedimiento del Manual de Operaciones requiere la pronta evacuación de la tripulación de vuelo para asistir en tierra.

(d) Entrenamiento en Vuelo o en STD.

- (1) El entrenamiento en vuelo debe estar estructurado y ser lo suficientemente exhaustivo como para familiarizar completamente al miembro de la tripulación de vuelo con todos los aspectos de las limitaciones y procedimientos normales, anormales y de emergencia asociados con el avión, y debe ser impartido por Instructores de Habilitación de Tipo y/o Examinadores de Habilitación de Tipo adecuadamente calificados. Se debe impartir entrenamiento adicional para operaciones especializadas tales como aproximaciones con descenso pronunciado (*steep approaches*), EDTO, u operaciones todo tiempo.
- (2) En la planificación de entrenamiento en avión/STD, en aviones con una tripulación de vuelo de 2 o más, debería ponerse especial énfasis en la práctica del Entrenamiento de Vuelo Orientado a la Línea (LOFT) y en la Administración de los Recursos de la Tripulación (CRM).
- (3) Normalmente, se debe dar el mismo entrenamiento y prácticas de vuelo en el avión tanto a los copilotos como a los pilotos al mando. Las secciones correspondientes a manejo en vuelo (*flight handling*) de curso para pilotos al mando y copilotos deben incluir todos los requisitos de la verificación de competencia del operador requerida por RAC-OPS 1.965.
- (4) A no ser que el programa de entrenamiento para la habilitación de tipo se haya llevado a cabo en un simulador de vuelo autorizado para conversión cero horas de vuelo (ZFT) y aceptado por la DGAC, el entrenamiento debe incluir como mínimo tres despegues y aterrizajes en el avión.

(e) Vuelo en línea bajo supervisión

- (1) A partir de la finalización del entrenamiento y verificaciones en avión/STD como parte del curso de conversión del operador, cada miembro de la tripulación de vuelo debe operar un número mínimo de sectores y/o horas de vuelo bajo la supervisión de un miembro de la tripulación de vuelo nombrado por el operador y aceptable para la DGAC.
- (2) Los sectores/horas mínimas deben especificarse en el Manual de Operaciones y deberían determinarse de acuerdo con:
 - (i) Experiencia previa del miembro de la tripulación de vuelo;
 - (ii) Complejidad del avión; y
 - (iii) El tipo y zona de operación.
- (3) Debería completarse una verificación en línea de acuerdo con RAC-OPS 1.945 (a) (8) después de haber completado el entrenamiento en línea bajo supervisión.

(f) Ingeniero de vuelo

- (1) El entrenamiento de conversión para los ingenieros de vuelo debe ser similar al de los pilotos.
- (2) Si la tripulación de vuelo incluye un piloto con funciones de operador del panel de sistemas,

él debe, después de su entrenamiento inicial en estas funciones, operar un número mínimo de sectores bajo supervisión. La cantidad mínima de sectores debe especificarse en el Manual de Operaciones y debe seleccionarse después de tomar en cuenta la complejidad del aeroplano y de la experiencia del piloto.

CCA OPS 1.945 (b) Vuelo en línea bajo supervisión

(Ver RAC-OPS 1.945)

1. Introducción

- 1.1 El vuelo en línea bajo supervisión da la oportunidad a un miembro de la tripulación de vuelo de poner en práctica los procedimientos y técnicas con que se le ha familiarizado durante el entrenamiento de tierra y en vuelo del curso de conversión. Ello se realiza bajo la supervisión de un miembro de la tripulación de vuelo que ha sido especialmente designado y entrenado para esta tarea. Al final del vuelo en línea bajo supervisión el miembro de la tripulación afectado debe poder efectuar un vuelo seguro y eficaz llevando a cabo las tareas propias de su función en la cabina de vuelo.
 - 1.2 Las siguientes cifras mínimas de horas que se volarían bajo supervisión son guías al objeto de que el operador establezca sus propias cifras.
2. Avión turborreactor
 - a. Copiloto tomando el primer curso de conversión:
 - i. Total acumulado de 100 horas o un mínimo de 40 sectores
 - b. Ascenso de copiloto a piloto al mando;
 - i. Mínimo de 20 sectores al comenzar en un nuevo tipo;
 - ii. Mínimo de 10 sectores cuando ya está calificado en el tipo de avión.

CCA OPS 1.945(a) (9)

Administración de recursos de la tripulación – Uso de automatización

(Ver RAC-OPS 1.945(a) (9))

1. El curso de conversión debe incluir entrenamiento en el uso y conocimiento de la automatización, en el reconocimiento de los sistemas y limitaciones humanas asociadas con el uso de la misma. Por tanto el operador debe garantizar que los miembros de la tripulación reciban entrenamiento en:
 - a. La aplicación de la política de operaciones relativas al uso de la automatización de acuerdo a lo establecido en el Manual de Operaciones; y
 - b. Sistemas y limitaciones humanas asociadas con el uso de la automatización

2. El objetivo de este entrenamiento sería proporcionar los patrones adecuados de conocimiento, pericia y conducta para la gestión y operación de sistemas automatizados. Debe ponerse especial atención en cómo la automatización incrementa la necesidad de que los tripulantes tengan un entendimiento común de la manera en que trabajan los sistemas, y cualquier característica de la automatización que haga difícil este entendimiento.

CCA OPS 1.965 Entrenamiento Recurrente y Verificaciones Competencia (PC)
(Ver RAC-OPS 1.965)

1. Los requisitos de las verificaciones en línea, de competencia en ruta y de aeródromo, así como los de experiencia reciente están diseñados para asegurar la capacidad del miembro de la tripulación de operar de manera eficiente en condiciones normales, mientras que otras verificaciones y entrenamientos sobre los equipos de seguridad y emergencia están diseñadas principalmente para preparar al miembro de la tripulación para los condiciones anormales y de emergencia.
2. La verificación en línea se efectúa en el avión. El resto de entrenamiento y verificaciones se deben efectuar en un avión del mismo tipo o en un STD o un simulador de vuelo aprobado o, en el caso del entrenamiento en el equipo de seguridad y emergencia, en un dispositivo de entrenamiento representativo. El tipo de equipo que se utiliza para el entrenamiento y las verificaciones debe ser representativo de la instrumentación, equipos y distribución del tipo de avión operado por el miembro de la tripulación de vuelo.

3. Verificaciones en Línea

3.1 La verificación en línea se considera un factor especialmente importante para el desarrollo, mantenimiento y mejora de altos niveles de operación, y pueden proporcionar al operador una indicación valiosa de la utilidad de sus políticas y métodos de entrenamiento. Las verificaciones en línea son una prueba de la capacidad del miembro de la tripulación de vuelo de llevar a cabo satisfactoriamente una operación completa en línea, incluyendo los procedimientos prevuelo y postvuelo, uso de los equipos previstos, y se constituye como una oportunidad de valoración global de su capacidad para cumplir con las responsabilidades que se requieren, según se especifica en el Manual de Operaciones. Se debe seleccionar una ruta que proporcione una representación adecuada del alcance de las operaciones normales del piloto. Cuando las condiciones meteorológicas impidan la realización de un aterrizaje manual, se acepta un aterrizaje automático. La verificación en línea no está diseñada para determinar la competencia en ninguna ruta en particular. El piloto al mando, o cualquier piloto que pueda ser requerido para relevarlo, también deben demostrar su capacidad para "administrar" la operación y tomar las decisiones apropiadas como piloto al mando.

4 Entrenamiento y Verificaciones de competencia

- a. Cuando se utiliza un STD, se debe aprovechar la oportunidad, cuando sea posible, de utilizar el Entrenamiento de Vuelo Orientado a la Línea (LOFT).
- b. El entrenamiento y verificaciones de competencia para los ingenieros de vuelo, cuando sea posible, debe tener lugar mientras el piloto está realizando el entrenamiento y verificaciones de competencia.

CCA OPS 1.965(c) Verificaciones de línea

(Ver RAC-OPS 1.965(c))

- 1 Cuando se requiere que un piloto opere como piloto volando (PF) y piloto no volando (PNF), se debe verificar en un sector como PF y en otro sector como PNF.
- 2 No obstante, cuando los procedimientos de un operador requieren la preparación integrada de los vuelos, la inicialización integrada de la cabina y que cada piloto actúe como PF y PNF en el mismo sector, la verificación de línea se podrá efectuar, si es aceptable para la DGAC, en un sólo sector.

CCA OPS 1.965(d) Entrenamiento en el equipo de seguridad (safety) y emergencia

(Ver RAC-OPS 1.965(d))

- 1 La resolución satisfactoria de las emergencias requiere la interacción entre la tripulación de vuelo y la de cabina y debe ponerse especial énfasis en la importancia de la efectiva coordinación y de la comunicación en ambos sentidos entre todos los tripulantes en diferentes situaciones de emergencia.
- 2 El entrenamiento en el equipo de seguridad y emergencia debe incluir prácticas conjuntas en evacuaciones del avión de manera que todos los que estén involucrados sean conscientes de las funciones que otros tripulantes deben realizar. Cuando estas prácticas no sean posibles, el entrenamiento combinado de tripulantes de vuelo y de cabina debe incluir discusiones conjuntas de escenarios de emergencias.
- 3 El entrenamiento en el equipo de seguridad y emergencia debe tener lugar, siempre que sea posible, en unión de la tripulación de cabina que esté realizando un entrenamiento similar, con especial énfasis en los procedimientos de coordinación y la comunicación en ambos sentidos entre ambas tripulaciones.

CCA OPS 1.970 Experiencia Reciente

(Ver RAC-OPS 1.970)

Cuando se utilice un simulador de vuelo para cumplir con los requisitos de aterrizaje del RAC-OPS 1.970(a) (1) y (a) (2), deben volarse modelos de tráfico visuales completos o procedimientos IFR completos desde el fijo de aproximación Inicial.

CCA OPS 1.970(a) (2) Verificación de competencia del Copiloto

(Ver RAC-OPS 1.970(a) (2))

Un copiloto en su puesto puede ser un PF o un PNF. Las únicas verificaciones de competencia requeridas a un copiloto para el despegue y aterrizaje son las verificaciones de competencia requeridas por el operador y la de su habilitación de tipo según la RAC LPTA.

CCA OPS 1.975 Calificación de Competencia de ruta y aeródromo

(Ver RAC-OPS 1.975)

1 Competencia de ruta

- 1.1 El entrenamiento de competencia de ruta debe incluir conocimientos sobre:
- a El terreno y altitudes mínimas de seguridad;
 - b Condiciones meteorológicas en cada estación del año;
 - c Instalaciones, servicios y procedimientos meteorológicos, de comunicaciones y de tránsito aéreo;
 - d Procedimientos de búsqueda y salvamento; e
 - e Instalaciones de navegación asociadas con la ruta en la que tendrá lugar el vuelo.
- 1.2 Según la complejidad de la ruta y/o aeródromo, evaluada por el operador, se deben utilizar los siguientes métodos de familiarización:
- a. Para las rutas menos complejas, familiarización por autoformación con documentación de la ruta, o mediante instrucción programada; y
 - b. Para las rutas más complejas, además del anterior subpárrafo 1.2 (a), familiarización en vuelo como observador, copiloto o piloto al mando bajo supervisión, o familiarización en un dispositivo sintético de entrenamiento utilizando una base de datos adecuada a la ruta afectada.

2 Competencia de aeródromo

- 2.1 El Manual de Operaciones debe especificar un método para la categorización de los aeródromos y especificar los requisitos necesarios para cada una de estas categorías. Si los aeródromos menos exigentes son de Categoría A, las Categoría B y C se aplicarían a aeródromos progresivamente más exigentes. El Manual de Operaciones debe especificar los parámetros que permitan categorizar a un aeródromo como Categoría A y luego proporcionar una lista de los aeródromos categorizados como B o C.
- 2.2 Todos los aeródromos en los que opera un operador se deben encuadrar en una de estas tres categorías. La categorización del operador debe ser aceptable para la DGAC.

3 Categoría A. Un aeródromo que cumple todos los requisitos siguientes:

- a Un procedimiento de aproximación por instrumentos aprobado;
- b Como mínimo una pista sin limitaciones para despegue y/o aterrizaje por performance;
- c Mínimos para circular publicados no mayores de 1000 pies por encima del nivel del aeródromo; y
- d Capacidad para operaciones de noche.

4 Categoría B. Un aeródromo que no cumple los requisitos de Categoría A o que requiere consideraciones adicionales tales como:

- a Ayudas para la aproximación y/o trayectorias de aproximación no estándar;
- b Condiciones meteorológicas locales inusuales; o
- c Características inusuales o limitaciones de performance; o
- d Cualquier otra consideración pertinente incluyendo obstrucciones, distribución física, iluminación, etc.

4.1 Antes de operar en un aeródromo de Categoría B, el piloto al mando debe ser informado, o tener conocimiento por el entrenamiento programado, sobre los aeródromos de Categoría B afectados y debe certificar que ha seguido estas instrucciones.

5 Categoría C. Aeródromo que requiere condiciones adicionales a las de un aeródromo de Categoría B.

5.1 Antes de operar en un aeródromo de Categoría C, el piloto al mando debe ser informado y visitar el aeródromo como observador y/o recibir entrenamiento en un simulador de vuelo. Este entrenamiento debe estar certificado por el operador.

CCA OPS 1.980 Operación en más de un tipo o versión

(Ver RAC-OPS 1.980)

1 Terminología

1.1 Los términos usados en el contexto del requisito para la operación de más de un tipo o variante tienen los siguientes significados:

- a Avión base. Un avión, o un grupo de aviones, designado por un operador y usado como referencia para comparar diferencias con otros tipos/variantes de aviones de la flota de un operador.
- b Variante de un avión. Un avión, o un grupo de aviones, con las mismas características pero que tienen diferencias con un avión base que requieren conocimientos y habilidades adicionales de la tripulación de vuelo que afectan la seguridad de vuelo.
- c Crédito. La aceptación de que el entrenamiento, verificación o experiencia reciente en un tipo o variante, sea válido para otro tipo o variante debido a similitudes suficientes entre los dos tipos o variantes.
- d Entrenamiento de Diferencias. Ver RAC-OPS 1.950(a) (1).
- e Entrenamiento de Familiarización. Ver RAC-OPS 1.950(a) (2).
- f Cambio mayor. Un cambio, o cambios, dentro de un tipo de avión, o tipo relacionado, que afecta significativamente el interface de la tripulación de vuelo con el avión (por ejemplo las características de vuelo, procedimientos, diseño/número de las unidades de propulsión, cambio en el número de la tripulación de vuelo requerida).
- g Cambio menor. Cualquier cambio que no sea un cambio mayor.

- h Requisitos de Diferencias del Operador (ODRs). Una descripción formal de las diferencias entre los tipos o variantes volados por un operador en particular.

1.2 Entrenamiento y verificación de los niveles de diferencia

(a) Nivel A

1. *Entrenamiento.* El entrenamiento del Nivel A puede ser realizado de manera adecuada por un miembro de la tripulación mediante la auto-enseñanza a través de revisiones de páginas, boletines, o folletos de diferencias. El nivel A introduce una versión diferente de un sistema o componente, en el cual el miembro de la tripulación ya ha mostrado su conocimiento y habilidad de uso. Las diferencias resultan en cambios menores, o en ningún cambio, en los procedimientos.
2. *Verificación.* No se requiere realizar una verificación relacionada con este entrenamiento de diferencias. Sin embargo, el miembro de la tripulación es responsable de adquirir estos conocimientos y puede ser controlado durante la verificación de competencia.

b Nivel B

- i *Entrenamiento.* El entrenamiento del nivel B puede ser realizado de manera adecuada mediante ayudas a la enseñanza tales como presentaciones con transparencias/cintas, enseñanza por computador, que puede ser interactiva, enseñanza por video o en aulas. Este entrenamiento es usado típicamente en sistemas de tareas compartidas que requieren el conocimiento y el entrenamiento con posibles aplicaciones parciales de procedimientos (por ejemplo combustible, o sistemas hidráulicos, etc.).
- ii *Verificación.* Se requiere la realización de una verificación, escrita u oral, tanto para el entrenamiento de diferencias inicial como el periódico.

c Nivel C

- i *Entrenamiento.* El entrenamiento del nivel C debe realizarse mediante prácticas en STDs calificados de acuerdo la normativa de simuladores de vuelo correspondiente, nivel 1 o mayor. Las diferencias afectan a la pericia, habilidades así como al conocimiento, pero no requieren el uso de dispositivos de "tiempo real". Dicho entrenamiento abarca tanto procedimientos normales como anormales (por ejemplo para sistemas de gestión de vuelo - FMS).
- ii *Verificación.* El STD usado para el entrenamiento del nivel C, o mayor, es el que se usa para la verificación del curso de conversión y el entrenamiento periódico. En la prueba se debe utilizar un entorno de vuelo "en tiempo real" tal como la demostración del uso de un sistema de gestión de vuelo. No se requiere verificar las maniobras no relacionadas con la tarea específica.

d Nivel D

- i *Entrenamiento.* El entrenamiento del nivel D se dirige a las diferencias que afectan a los conocimientos, pericia y habilidades para los cuales el entrenamiento debe ser realizado en un entorno de vuelo simulado con maniobras de vuelo en "tiempo real" para las cuales el uso de un STD calificado como nivel 1 de acuerdo al RAC-STD 2A, o equivalente, no será suficiente, pero para las que no se requiere sistema visual o de movimiento. Este entrenamiento se realizaría, de

manera general, en un STD nivel 2 de acuerdo con el RAC-STD 2A., o equivalente.

- ii *Verificación.* Debe realizarse una verificación de competencia para cada tipo o variante, tanto después del entrenamiento inicial como del periódico. Sin embargo, pueden darse créditos a las maniobras comunes en cada tipo o variante y no necesitan ser repetidas. Los elementos entrenados al nivel D de diferencias pueden ser verificados en STDs calificados nivel 2 de acuerdo al RAC-STD 2A.o equivalente Por tanto las verificaciones del nivel D constan, al menos, de verificación de competencia completa en un tipo o variante y de una verificación parcial en el otro.

- e. Nivel E
 - i. *Entrenamiento.* El nivel E ofrece un entorno de vuelo orientado operacionalmente y realista que sólo puede conseguirse con la utilización de simuladores niveles C o D, o en el propio avión. El entrenamiento del nivel E debe ser llevado a cabo para tipos y variantes que sean significativamente diferentes del avión base y/o para los que haya diferencias significativas en sus cualidades de manejo.

 - ii. *Verificación.* Debe realizarse una verificación de competencia para cada tipo o variante en un simulador nivel C o D, o en el propio avión. Tanto el entrenamiento como la verificación en cada tipo o variante del Nivel E deben realizarse cada 6 meses. Si se alterna el entrenamiento y la verificación, una verificación en un tipo o variante debe ser seguido por un entrenamiento en el otro para que un miembro de la tripulación reciba por lo menos una verificación cada 6 meses y por lo menos una verificación en cada tipo o variante cada 12 meses.

CCA OPS 1.980(b) Metodología- Uso de Tablas de Requisitos de Diferencias del Operador (ODR)

(Ver RAC-OPS 1.980(b))

(Ver también CCA OPS 1.980(b))

1. General

- 1.1 El uso de la metodología descrita seguidamente es aceptable para la DGAC como un medio de evaluación de las diferencias y similitudes para justificar la operación de más de un tipo o variante, y cuando se busca crédito para ello.

2. Tablas ODR

- 2.1 Antes de requerir a los miembros de la tripulación de vuelo que operen más de un tipo o variante, los operadores deben nominar en primer lugar un avión como Avión Base donde pueden mostrar las diferencias con el segundo tipo o variante de avión, las "diferencias de avión" en términos de: tecnología (sistemas), procedimientos, manejo de pilotos y administración del avión. Estas diferencias, conocidas como Requisitos de Diferencias del Operador (ODR), preferiblemente presentadas en formato tabular, constituyen parte de la justificación para operar más de un tipo o variante y también la base para el entrenamiento de la tripulación de vuelo asociado con las diferencias/familiarización

3. Las Tablas ODR deben ser presentadas de la siguiente manera:

3.1 Tabla 1-ODR 1- General

AVION BASE: AVION DIFERENTE:				METODO DE CUMPLIMIENTO		
General	Diferencias	Características de Vuelo	Cambio de procedimientos	Entrenamiento	Verificación	Experiencia Reciente
Descripción general del avión (dimensiones, peso, limitaciones, etc.).	Identificación de las diferencias relevantes entre el avión base y el avión diferente.	Impacto sobre las características de vuelo (performance y/o manejo)	Impacto sobre los procedimientos (Sí o No)	Evaluación de los niveles de diferencia de acuerdo a la Tabla 4.		

3.1 Tabla 2-ODR 2-Sistemas

AVION BASE: AVION DIFERENTE:				METODO DE CUMPLIMIENTO		
Sistemas	Diferencias	Características de Vuelo	Cambio de procedimientos	Entrenamiento	Verificación	Experiencia Reciente
Descripción breve de sistemas y subsistemas clasificados de acuerdo al índice ATA 100.	Lista de diferencias para cada subsistema relevante entre el avión base y el avión diferente.	Impacto sobre las características de vuelo (performance y/o manejo)	Impacto sobre los procedimientos (Sí o No)	Evaluación de los niveles de diferencia de acuerdo con la Tabla 4.		

3.2 Tabla 3-ODR 3- Maniobras

AVION BASE: AVION DIFERENTE:				METODO DE CUMPLIMIENTO		
Maniobras	Diferencias	Características de Vuelo	Cambio de procedimientos	Entrenamiento	Verificación	Experiencia Reciente
Descrito de acuerdo a la fase del vuelo (Puerta de embarque, rodaje, vuelo, rodaje, puerta de embarque).	Lista de diferencias relevantes para cada maniobra entre el avión base y el avión diferente.	Impacto sobre las características de vuelo (performance y/o manejo).	Impacto sobre los procedimientos (Sí o No)	Evaluación de los niveles de diferencia de acuerdo a la Tabla 4.		

4 Compilación de Tablas ODR

4.1 ODR 1-Avión general

- a. Las características generales del avión diferente debe ser comparada con el avión base con respecto a:
 - i. Dimensiones generales y diseño del avión;
 - ii. Diseño general de la cabina de mando;
 - iii. Distribución de la cabina de pasajeros.
 - iv. Motores(número, tipo y posición);
 - v. Limitaciones (envolvente del vuelo)

4.2 ODR 2- Sistemas de avión

- a. Se deben considerar las diferencias de diseño entre el avión diferente y el avión base. Esta comparación se debe completar usando el índice ATA 100 para establecer una clasificación de sistemas y subsistemas y luego un análisis realizado para cada ítem del índice con respecto a los elementos principales de arquitectura, funcionales y operacionales, incluyendo controles e indicaciones en el panel de control de los sistemas.

4.3 ODR 3-Maniobras del avión (diferencias operacionales)

- (a) Las diferencias operacionales comprenden situaciones normales, anormales y de emergencia e incluyen cualquier cambio en el manejo del avión y la administración del vuelo. Es necesario establecer una lista de elementos operacionales para ser considerados y realizar un análisis de las diferencias. El análisis operacional debe tomar en consideración lo siguiente:
 - i. Dimensiones de la cabina de mando (por ejemplo tamaño, ángulo máximo de visibilidad y altura a los ojos del piloto);
 - ii. Diferencias en los controles(por ejemplo diseño, forma, ubicación, función);
 - iii. Funciones adicionales o alteradas (controles de vuelo) en condiciones normales o anormales;
 - iv. Procedimientos;
 - v. Calidades del manejo(incluyendo inercia) en configuraciones normales y anormales;
 - vi. Performance en las maniobras;
 - vii. Estado del avión después de una falla;
 - viii. Gestión (ECAM, EICAS, selección de ayudas de navegación, listas de chequeo automáticas).

4.4 Una vez que se hayan establecido las diferencias para ODR 1, ODR 2 y ODR 3, las consecuencias

de las diferencias evaluadas en términos de Características de Vuelo y Cambio de Procedimientos, deben introducirse en las columnas apropiadas.

4.5 Niveles de Diferencia- entrenamiento de la tripulación, verificación y experiencia reciente

4.5.1 La etapa final de la propuesta de un operador para operar más de un tipo o variante es establecer los requisitos para el entrenamiento de la tripulación, verificación y experiencia reciente . Esto se puede establecer aplicando los niveles de diferencia codificados de la Tabla 4 al Método de Cumplimiento de las Tablas ODR.

5 Los elementos de diferencia identificados en los sistemas ODR que tienen impacto en las características de vuelo, y/o procedimientos, deben ser analizados en la sección ATA correspondiente de las maniobras ODR. Situaciones normales, anormales y de emergencia deben ser tratadas adecuadamente.

6 Tabla 4- Niveles de Diferencia v Entrenamiento

Nivel de Diferencia	Método/ Especificación mínima para el Dispositivo de Entrenamiento
A: Representa el requisito de conocimiento	Auto-enseñanza mediante boletines de operación o folletos de diferencias
B: Se requiere enseñanza asistida para asegurar la comprensión de la tripulación, temas de énfasis, y retención de información, o : Enseñanza asistida con aplicación parcial de los procedimientos	Enseñanza asistida (entrenamiento con base en computadoras (CBT), instrucción en aulas, o videos, CBT interactivo
C: Para variantes con diferencias de tareas compartidas con diferencias que afectan a la pericia, habilidad o conocimiento. Se requiere un dispositivo de entrenamiento para asegurar el logro y retención de las habilidades de la tripulación.	STD (Nivel 1. RAC-STD 2A), o equivalente
D: Diferencias de tareas completas que afectan al conocimiento, pericia y/o habilidades que requieren de STD capaces de realizar maniobras de vuelo.	STD (Nivel 2. RAC-STD 2A), o equivalente
E: Diferencias de tareas completas requiriendo un entorno de alta fidelidad para lograr y mantener el conocimiento, pericia y habilidades.	STD (Nivel C. RAC-STD 1A), o equivalente

Nota: Los niveles A y B requieren entrenamiento de familiarización, los niveles C, D, y E requieren entrenamiento de diferencias. Para el nivel E, la naturaleza y extensión de las diferencias puede ser tal que no sea posible volar ambos tipos o variantes con un crédito de acuerdo al Apéndice 1 de RAC-OPS 1.980, subpárrafo (d) (7).

CCA OPS 1.980(b) Operación en más de un tipo o versión- Filosofía y Criterio
(Ver RAC-OPS 1.980(b))

- 1 Filosofía
 - 1.1 El concepto de operar más de un tipo o variante depende de la experiencia, conocimiento y habilidad del operador y de la tripulación de vuelo.
 - 1.2 La primera consideración depende de si los dos tipos o variantes de avión son suficientemente similares para permitir la operación segura de ambas.
 - 1.3 La segunda consideración depende de si los tipos o variantes son suficientemente similares para los elementos de entrenamiento, verificación y experiencia reciente completados en un tipo o variante para reemplazar aquellos requeridos en el tipo o variante similar. Si estos aviones son similares en estos aspectos, entonces sería posible tener crédito para el entrenamiento, verificación y experiencia reciente. De otra forma, todos los requisitos de entrenamiento, verificación y experiencia reciente prescritos en la Subparte N deben ser completados para cada tipo o variante dentro del período relevante sin crédito alguno.
- 2 Diferencias entre tipos o variantes de avión
 - 2.1 La primera etapa en la solicitud de cualquier operador para operaciones de tripulación de tipo múltiple o variante es considerar las diferencias entre los tipos o variantes. Las diferencias principales están en las tres áreas siguientes:
 - a. *Nivel de tecnología.* El nivel de tecnología de cada tipo o variante de avión bajo consideración comprende como mínimo los siguientes aspectos de diseño:
 - i. Exposición de la cabina de mando (por ejemplo: filosofía de diseño, determinada por un fabricante)
 - ii. Instrumentación mecánica contra electrónica
 - iii. Presencia o ausencia de Sistemas de Gestión de Vuelo (FMS)
 - iv. Controles de vuelo convencionales (controles hidráulicos, eléctricos o manuales) contra el vuelo automatizado o por control *fly-by-wire*;
 - v. Control lateral (*Side-stick*) contra la columna de control convencional;
 - vi. Sistemas de compensación ;
 - vii. Tipo de motor y nivel de tecnología (jet/turboprop/pistón, con o sin sistemas de protección automática).
 - b. *Diferencias operacionales.* La consideración de las diferencias operacionales involucra principalmente la relación máquina-piloto, y la compatibilidad de lo siguiente:
 - i. Lista de chequeo en papel contra una exhibición automatizada de listas de chequeo o mensajes (ECAM, EICAS) durante todos los procedimientos;
 - ii. Selección de ayudas de navegación manual contra automática ;

iii. Equipo de navegación;

iv. Peso y performance del avión.

c. *Características de manejo.* La consideración de las características de manejo incluye la respuesta a los controles, la perspectiva de la tripulación y técnicas de manejo para todas las etapas de operación. Esto comprende las características en vuelo y en tierra, así como también las influencias de las performance (por ejemplo: número de motores). Las capacidades del piloto automático y sistemas de empuje automático pueden afectar las características de manejo como también los procedimientos operacionales.

3 Entrenamiento, verificación, y administración de la tripulación.

Se permite alternar el entrenamiento y las verificaciones de competencia si los datos proporcionados para operar más de un tipo o variante muestran claramente que existen suficientes similitudes en tecnología, procedimientos operacionales y características de manejo.

4 Un ejemplo de las Tablas ODR completas para la propuesta de un operador para que las tripulaciones de vuelo operen más de un tipo o variante aparecen de la siguiente forma:

Tabla 1-ODR 1-Avión General

AVIÓN BASE: "X" AVIÓN DIFERENTE: "Y"				MÉTODO DE CUMPLIMIENTO		
General	Diferencias	Características de Vuelo	Cambio de procedimientos	Entrenamiento	Verificación	Experiencia reciente
Cabina de vuelo	Mismo arreglo de la cabina de mando, 2 asientos de observadores en "Y".	No	No	A	/	/
Cabina	"Y" capacidad máxima certificada de pasajeros: 335,"X": 179	No	No	A	/	/

Tabla 2-ODR 2- Sistemas

Avión Base: "X" Avión diferente: "Y"				Método de Cumplimiento		
Sistemas	Diferencias	Características de Vuelo	Cambio de Procedimientos	Entrenamiento	Verificación	Experiencia reciente
21 Aire acondicionado	-Sistema de ajuste del aire	No	Sí	B	B	B
	-Paquetes	No	No			
	Temperatura de la cabina	No	Sí			
22 Vuelo automático	Arquitectura FMGS	No		B	B	B
	Funciones FMGES	No		C	C	B
	Modos de reversión	No		D	D	D
23 Comunicaciones						

Tabla 3- ODR 3- Maniobras

Avión Base: "X" Avión diferente: "Y"				Método de Cumplimiento		
Maniobras	Diferencias	Características de Vuelo	Cambio de procedimientos	Entrenamiento	Verificación	Experiencia reciente
Rodaje	-Altura a los ojos del piloto, radio de viraje	Sí	No	D	D	/
	-Rodaje con 2 motores (1 & 4)	No	No	A	/	/
Despegue	Características de vuelo de acuerdo a las leyes en tierra	Sí	No	E	E	E
Despegue abortado	Lógica de actuación de las reversas	Sí	No	D	D	D
Fallo de motor en el despegue	-V1/Vr split	Sí(P)*	No	B	B	
	-Actitud de cabeceo / control lateral	Sí(H)*	No	E	E	B

*P= Performance, H = Manejo

CCA OPS 1.985 Registros de Entrenamiento

(Ver RAC-OPS 1.985)

El operador debe mantener un resumen del entrenamiento para demostrar la realización de cada etapa del entrenamiento y verificación de cada piloto.

CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.965 Entrenamiento sobre la incapacitación del piloto

(Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.965, apartado (a) (1))

- 1 Se deben establecer procedimientos de entrenamiento a la tripulación de vuelo para reconocer y administrar la incapacitación de un piloto. Este entrenamiento debe realizarse cada año y puede formar parte de otro entrenamiento recurrente. Debe ser en forma de instrucción en aula, exposición, discusión, video u otros medios similares.
- 2 Si está disponible un STD para el tipo de avión operado, se debe realizar un entrenamiento práctico relativo a la incapacitación del piloto a intervalos que no excedan de 3 años.

Intencionalmente en blanco

INDICE

SUBPARTE O – TRIPULACIÓN DE CABINA	2
CCA OPS 1.989 Miembros adicionales de la tripulación de cabina asignados a tareas especializadas	2
CCA OPS 1.990 Número y Composición de la Tripulación de Cabina	2
CCA OPS 1.995 (a) (2) requisitos mínimos	3
CCA OPS 1.1000(c) Entrenamiento del Jefe de Cabina.....	4
CCA OPS 1.1005/1.1010/1.1015 y CCA de Apéndice 2 a CCA OPS 1.1005/1.1010/1.1015 Entrenamiento de Manejo de Recursos de Cabina (CRM)	5
CCA OPS 1.1012 Familiarización	8
CCA OPS 1.1005/ 1.1010/1.1015/1.1020 Dispositivos de Entrenamiento Representativos ...	9
CCA OPS 1.1015 Entrenamiento recurrente	10
CCA OPS 1.1020 Entrenamiento de refresco	10
CCA OPS 1.1020(a) Entrenamiento de refresco.....	10
CCA OPS 1.1025 Verificaciones	10
CCA OPS 1.1030 Operación en más de un tipo o versión de aviones.....	11
CCA OPS 1.1035 Registros de entrenamiento	12
CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.1005/1.1015/1.1020 Entrenamiento de Primeros Auxilios	12
CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.1005/1.1010/1.1015/1.1020 Control de Multitudes	13
CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.1005/1.1010/1.1015/1.1020 Métodos de Entrenamiento	14
CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.1010/1.1015 Curso de Conversión y Recurrentes.....	14
CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.1005/1015 (MAC) Entrenamiento de Administración de los Recursos de Cabina (CRM).....	14
CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.1005/1.1015 (MEI) Entrenamiento en Administración de recursos de cabina	15

Intencionalmente en blanco

SUBPARTE O – TRIPULACIÓN DE CABINA

CCA OPS 1.989 Miembros adicionales de la tripulación de cabina asignados a tareas especializadas

(Ver RAC-OPS 1.989)

No son aplicables los requisitos de la Subparte O a los miembros adicionales de la tripulación de cabina asignados exclusivamente a funciones especializadas tales como:

- i. Cuidadores/acompañantes de niños;
- ii. Animadores;
- iii. Mecánicos;
- iv. Intérpretes
- v. Personal médico;
- vi. Secretarias; y
- vii. Personal de seguridad.

CCA OPS 1.990 Número y Composición de la Tripulación de Cabina

(Ver RAC-OPS 1.990)

- 1 La demostración o análisis al que se hace referencia en RAC-OPS 1.990(b) (2) debe ser el que sea más aplicable al tipo, o variante de ese tipo, y la configuración de asientos que emplee el operador.
- 2 Con referencia a la RAC-OPS 1.990 (b) la DGAC puede requerir, en ciertos tipos de aeronaves u operaciones, aumentar el número de miembros de la tripulación de cabina pasajeros por encima de los requeridos por RAC-OPS 1.990. Los factores que se deben tener en cuenta son:
 - a El número de salidas
 - b El tipo de salidas y toboganes-rampa asociados;
 - c La ubicación de salidas en relación con los asientos de la tripulación de cabina y la distribución de la cabina;
 - d La ubicación de los asientos de la tripulación de cabina teniendo en cuenta las funciones de esta tripulación en una evacuación de emergencia, incluyendo:

- i. Abrir las salidas a nivel del piso e iniciar el despliegue de escaleras o tobogán-rampa;
 - ii. Asistir a los pasajeros a pasar por las salidas; y
 - iii. Dirigir a los pasajeros lejos de aquellas salidas inoperativas, control de multitudes y manejo del flujo de los pasajeros;
 - e. Acciones que deben llevar a cabo los tripulantes de cabina pasajeros en caso de amaraaje forzoso, incluyendo el despliegue de los toboganes-rampa y el lanzamiento de las balsas salvavidas.
3. Cuando el número de tripulantes de cabina se reduce por debajo del mínimo requerido por RAC-OPS 1.990(b), por ejemplo en el caso de la incapacidad o falta de disponibilidad de los tripulantes de cabina de pasajeros, los procedimientos a incluir en el Manual de Operaciones deben ser el resultado de tener en cuenta al menos, lo siguiente:
- a Reducción del número de pasajeros;
 - b Reasignación de asientos a los pasajeros, teniendo en cuenta las salidas y otras limitaciones aplicables al avión; y
 - c Reubicación de los tripulantes de cabina de pasajeros y cualquier cambio de procedimientos.
- 4 Al programar los tripulantes de cabina de pasajeros para un vuelo, el operador debe establecer procedimientos que tengan en cuenta la experiencia de cada miembro de la tripulación de cabina de modo que en su composición incluya tripulantes que tengan, al menos, 3 meses de experiencia operativa como miembro de la tripulación de cabina.

CCA OPS 1.995 (a) (2) requisitos mínimos

(Ver RAC-OPS 1.995 (a) (2))

- 1 El examen o valoración médica inicial o cualquier valoración médica posterior de los miembros de la tripulación de cabina de pasajeros debe ser realizada de acuerdo a lo establecido en la normativa de requisitos médicos correspondiente.
- 2 El operador debe mantener un expediente médico para cada miembro de la tripulación de cabina.
- 3 Los siguientes requisitos médicos son aplicables a cada miembro de la tripulación de cabina:
 - a Buena salud;
 - b Ausencia de cualquier enfermedad física o mental que pueda dar lugar a incapacidad o incapacidad de cumplir con sus funciones como miembro de la tripulación de cabina;
 - c Función cardiorrespiratoria normal;
 - d Sistema nervioso central normal;

- e Adecuada agudeza visual, 6/9 con o sin gafas;
- f Función auditiva normal; y
- g Función normal de oídos, nariz y garganta.

CCA OPS 1.1000(c) Entrenamiento del Jefe de Cabina
(Ver RAC-OPS 1.1000(c))

El entrenamiento para el Jefe de Cabina debe incluir:

1 Reunión previa (Briefing) al Vuelo:

- a Funciones como tripulante;
- b Designación de puestos y responsabilidades de los tripulantes de cabina, y
- c Consideraciones respecto al vuelo en particular, incluyendo:
 - i. Tipo de aeronave;
 - ii. Equipo;
 - iii. Área y tipo de operación incluyendo EDTO; y
 - iv. Categorías de pasajeros, incluyendo los que tengan movilidad reducida, infantes y personas que ocupen silla de ruedas para pasillo (stretcher);

2 Cooperación dentro de la tripulación;

- a) Disciplina, responsabilidades y cadena de mando;
- b) Importancia de coordinación y comunicación; e
- c) Incapacitación del piloto;

3 Repaso de los requisitos del operador y los requisitos legales:

- a) Información a los pasajeros sobre seguridad, tarjetas de seguridad;
- b) Aseguramiento de cocinas (galley)
- c) Almacenamiento del equipaje de mano de los pasajeros
- d) Equipos electrónicos;
- e) Procedimientos de reabastecimiento de combustible con pasajeros a bordo;

- f) Turbulencia; y
- g) Documentación;

4 Factores Humanos y Administración de los Recursos de la Cabina

(Cuando sea aplicable, incluirá la participación de los Jefes de Cabinas en ejercicios LOFT en el simulador de vuelo);

5 Informes de accidentes e incidentes; y

6 Limitaciones de tiempo de vuelo, de servicio y requisitos de descanso.

CCA OPS 1.1005/1.1010/1.1015 y CCA de Apéndice 2 a CCA OPS 1.1005/1.1010/1.1015 Entrenamiento de Manejo de Recursos de Cabina (CRM)

Ver RAC-OPS 1.1005/1.1010/1.1015 y Apéndice 2 to RAC-OPS 1.1005/1.1010/1.1015

1 Introducción

- 1.1 El Manejo de Recursos de Cabina (CRM) debe ser la utilización efectiva de todos los recursos disponibles (Ej. tripulantes, sistemas del avión e instalaciones de soporte) para tener una operación eficiente y segura
- 1.2 El objetivo del CRM debe ser el mejorar la comunicación y las destrezas administrativas de los miembros de la tripulación, así como la importancia de una coordinación efectiva y comunicación de dos vías entre los miembros de la tripulación.
- 1.3 El entrenamiento CRM debe reflejar la cultura del operador, la escala y alcance de la operación en conjunto con los procedimientos operacionales asociados y áreas de operación que producen dificultades particulares.

2 Principios Generales para el Entrenamiento de CRM para Tripulantes de Cabina.

- 2.1 El entrenamiento de CRM para tripulantes de cabina debe enfocarse en los temas relacionados a tareas de tripulantes de cabina, y por lo tanto diferentes del entrenamiento CRM de tripulantes de vuelo. Sin embargo, deben dirigirse hacia la coordinación de las tareas y funciones de tripulantes de cabina y de vuelo.
- 2.2 Siempre que sea posible hacerlo, el operador debe proveer entrenamiento combinado para tripulantes de cabina y vuelo, que incluya retroalimentación según sea apropiado al Apéndice 2 al RAC-OPS 1.1005/1.1010/1.1015 Tabla 1, Columnas (d),(e) y (f). Esto es de particular importancia para los miembros de tripulación de más experiencia.
- 2.3 Cuando sea adecuado, los principios CRM deben de integrarse en las partes pertinentes del entrenamiento de tripulantes de cabina.
- 2.4 El entrenamiento CRM debe incluir discusiones de grupo y la evaluación de accidentes e incidentes (casos estudiados).
- 2.5 Siempre que sea posible hacerlo, las partes pertinentes del entrenamiento CRM deben formar parte del entrenamiento conducido en simuladores o aeronaves.

- 2.6 El entrenamiento CRM debe tomar en cuenta los ítems listados en el Apéndice 2 al RAC-OPS 1.1005/1.1010/1.1015 Tabla 1. Los cursos de entrenamiento CRM deben conducirse de una manera estructurada y real.
- 2.7 El operador será responsable por la calidad del entrenamiento CRM, incluyendo cualquier entrenamiento dado por un subcontratista (de acuerdo al RAC-OPS 1.035 y el CCA OPS 1.035 párrafo 5.1).
- 2.8 El entrenamiento de los tripulantes de cabina en CRM debe incluir un curso introductorio de CRM, el entrenamiento CRM del operador, y el entrenamiento específico CRM del Tipo de avión, todos los cuales pueden ser combinados.
- 2.9 No debe evaluarse las destrezas en CRM. Debe darse retroalimentación de los instructores o miembros del grupo a los individuos concernientes sobre el rendimiento individual durante el entrenamiento.
- 3 Curso Introductorio CRM
- 3.1 El curso introductorio de CRM debe darse a los tripulantes de cabina con un conocimiento básico de Factores Humanos pertinentes a la comprensión del CRM:
- 3.2 Los tripulantes de cabina de diferentes operadores pueden asistir al mismo curso Introductorio de CRM siempre y cuando la operación sea similar (ver párrafo 1.3)
- 4 Entrenamiento CRM del Operador
- 4.1 El Entrenamiento CRM del Operador debe ser la aplicación del conocimiento obtenido en el curso Introductorio CRM para mejorar las comunicaciones y destrezas de coordinación de los miembros de la tripulación de cabina pertinentes a la cultura y tipo de operación del operador.
- 5 CRM Específico al Tipo de Aeronave
- 5.1 Este entrenamiento debe integrarse en todas las fases adecuadas de los cursos de conversión del operador en el tipo específico de aeronave
- 5.2 CRM Específico al Tipo de Aeronave debe ser la aplicación del conocimiento adquirido en entrenamientos previos de CRM relacionado al tipo específico de aeronave, incluyendo: aeronaves de cuerpo ancho y estrecho, de una o varias cabinas, y la composición de la tripulación de vuelo y de la tripulación de cabina.
- 6 Entrenamiento Anual Recurrente
- 6.1 Cuando un miembro de la tripulación hace su recurrente anual, el entrenamiento CRM debe integrarse en todas las fases apropiadas del entrenamiento recurrente y puede incluir módulos individuales.
- 6.2 Cuando los elementos de CRM estén integrados en todas las fases del entrenamiento recurrente, los elementos CRM deben ser claramente definidos en el programa de entrenamiento.

- 6.3 El entrenamiento anual recurrente de CRM debe incluir situaciones operacionales reales.
- 6.4 El entrenamiento anual recurrente de CRM debe incluir áreas identificadas por el programa de seguridad de vuelo y prevención de accidentes del operador (ver el RAC-OPS 1.037).
- 7 Entrenamiento CRM para Jefes de Cabina.
- 7.1 El Entrenamiento CRM para Jefes de Cabina debe ser la aplicación de los conocimientos adquiridos en entrenamientos CRM previos y experiencia operacional pertinente a las tareas específicas y responsabilidades de los Jefes de Cabina.
- 7.2 Los Jefes de Cabina deben demostrar habilidad para administrar la operación y tomar decisiones adecuadas de liderazgo/administración.
- 8 Calificación de Instructores CRM
- 8.1 El operador debe asegurar que todo el personal conduciendo entrenamiento pertinente están bien calificados para integrar elementos CRM en todos los programas de entrenamiento apropiados.
- 8.2 Un programa de entrenamiento y estandarización para instructores CRM debe establecerse
- 8.3 Los instructores de CRM para tripulantes de cabina deben:
- Tener experiencia adecuada en operaciones comerciales de transporte como tripulantes de cabina
 - Haber recibido un curso en Factores Humanos Rendimiento y Limitaciones (HPL);
 - Haber completado un curso introductorio CRM y el curso de entrenamiento de CRM del operador;
 - Haber recibido instrucción en destrezas de entrenamiento para conducir cursos CRM; y
 - Ser supervisado por un instructor CRM calificado cuando conduzca su primer curso de entrenamiento CRM.
- 8.4 Un instructor CRM experimentado que no sea tripulante, puede continuar siendo instructor CRM siempre y cuando los requisitos del párrafo 8.3 b al e se cumplan, y que un nivel de conocimiento sea demostrado a satisfacción sobre la naturaleza de la operación y de los tipos de aviones específicos. En esas circunstancias, el operador se asegurará que el instructor tiene el conocimiento adecuado del medio ambiente de trabajo de la tripulación de cabina.
- 8.5 Los instructores integrando elementos CRM en cursos de conversión, recurrentes y para Jefes de cabina, deben tener el conocimiento pertinente de Factores Humanos y haber completado el entrenamiento adecuado en CRM.
- 9 Coordinación entre los departamentos de entrenamiento de tripulantes de cabina y de vuelo.

9.1 Debe existir un contacto efectivo entre los departamentos de entrenamiento de tripulantes de cabina y de vuelo. Se deben establecer disposiciones para que los instructores de vuelo y de cabina se observen y comenten entre si su entrenamiento.

Se debe considerar el crear escenarios de cabina de mando en video para presentarlos a todos los tripulantes de cabina durante entrenamientos recurrentes, y en darles la oportunidad a los tripulantes de cabina y particularmente a los Jefes de cabina, para participar en ejercicios LOFT de tripulantes de vuelo.

CCA OPS 1.1012 Familiarización

(Ver RAC-OPS 1.1012)

- 1 Tripulante de cabina de pasajeros de nuevo ingreso
 - 1.1 Cada tripulante de cabina de nuevo ingreso, sin experiencia previa comparable, participará en:
 - a Una visita al avión en el que va a operar; y
 - b Vuelos de familiarización como se describe en el párrafo 3 siguiente.
 - 2 Tripulante de cabina de pasajeros que opera otro tipo de avión:
 - 2.1 Un miembro de la tripulación de cabina asignado para operar en otro tipo de avión con el mismo operador debe participar en:
 - a Un vuelo de familiarización como se describe en el párrafo 3 siguiente;
 - b Una visita al avión en el que va a operar.
 - 3 Vuelos de familiarización
 - 3.1 Durante los vuelos de familiarización, el tripulante de cabina de pasajeros debe ser un miembro adicional al número mínimo de tripulantes de cabina requeridos por RAC-OPS 1.990.
 - 3.2 Los vuelos de familiarización deben ser realizados bajo la supervisión del instructor acreditado.
 - 3.3 Los vuelos de familiarización deben programarse de forma que hicieran participar al tripulante de cabina de pasajeros en las tareas de seguridad durante el prevuelo, en vuelo, y al final de vuelo.
 - 3.4 Durante los vuelos de familiarización el tripulante de cabina debe vestir el uniforme correspondiente de tripulante de cabina del operador.
 - 3.5 Los vuelos de familiarización deben formar parte de los registros de entrenamiento de cada tripulante de cabina de pasajeros.
 - 4 Visitas al avión
 - 4.1 El propósito de las visitas al avión es el de familiarizar a cada miembro de la tripulación de cabina con el entorno del avión y su equipo. Por tanto, las visitas al avión deben ser dirigidas por

personal calificado, y de acuerdo a un programa descrito en la Parte D del Manual de Operaciones. La visita al avión debe proporcionar una visión general de la parte interior y exterior del avión y sistemas incluyendo lo siguiente:

- a Sistemas de intercomunicación y PA;
 - b Sistemas de alarma de evacuación;
 - c Iluminación de emergencia;
 - d Sistemas de detección de humo;
 - e Equipo de emergencia de seguridad;
 - f Cabina de vuelo;
 - g Estaciones de los tripulantes de cabina;
 - h Lavatorios;
 - i Cocinas (galleys), su aseguramiento, y corte del agua;
 - j Áreas de carga, si son accesibles en vuelo desde la cabina de pasajeros;
 - k Panel de fusibles (*circuit breaker*) ubicados en la cabina de los pasajeros;
 - l Áreas de descanso de la tripulación;
 - m Ubicación de las salidas de emergencia y sus alrededores.
- 4.2 La visita de familiarización al avión se puede combinar con el entrenamiento de conversión requerido por RAC-OPS 1.1010(c) (3).

CCA OPS 1.1005/ 1.1010/1.1015/1.1020 Dispositivos de Entrenamiento Representativos
(Ver RAC-OPS 1.1005/1.1010/1.1015/1.1020)

- (a) Se podrá utilizar un dispositivo de entrenamiento representativo para entrenar las tripulaciones de cabina de pasajeros como alternativa a la utilización del propio avión o equipo requerido.
- (b) Sólo necesitarían representar adecuadamente al avión aquellos elementos relacionados con el entrenamiento y pruebas que pretendan darse, en los siguientes puntos:
 - (1) Distribución de la cabina en cuanto a salidas, área de cocinas (galleys) y almacenamiento de los equipos de emergencia;
 - (2) Tipo y ubicación de los asientos de los pasajeros y de la tripulación de cabina;

- (3) Cuando sea posible, salidas en todo tipo de operaciones (especialmente en relación con el modo de operación, su peso y balance y fuerzas de operación); y
- (4) Equipos de emergencia del tipo que se lleva en el avión (esos equipos podrán ser elementos "sólo para entrenamiento" y, en el caso de los equipos de oxígeno y protectores de la respiración (PBE), se podrán utilizar equipos cargados con o sin oxígeno).
- (c) Cuando se determine si una salida es una variante de otro tipo, los siguientes factores deben evaluarse:
 - (1) Armado/desarmado de la salida
 - (2) Dirección del movimiento de la manija de operación
 - (3) Dirección de apertura de la puerta/salida
 - (4) Mecanismos de asistencia (power assisted)
 - (5) Medios de asistencia, por ejemplo, toboganes de evacuación.

CCA OPS 1.1015 Entrenamiento recurrente

(Ver RAC-OPS 1.1015)

El operador debe garantizar que se proporcione un curso formalizado de entrenamiento recurrente para la tripulación de cabina a fin de asegurar su capacitación continua en todos los equipos pertinentes de los tipos de aviones que opera.

CCA OPS 1.1020 Entrenamiento de refresco

(Ver RAC-OPS 1.1020)

Al desarrollar el contenido de cualquier programa de entrenamiento de refresco como se indica en RAC-OPS 1.1020, los operadores deben considerar (tras consultar la DGAC) si, para las aviones con equipos o procedimientos complejos, pueda ser necesario entrenamiento de refresco para los períodos de inactividad menores de los 6 meses que se indican en RAC-OPS 1.1020(a).

CCA OPS 1.1020(a) Entrenamiento de refresco

(Ver RAC-OPS 1.1020(a))

(Ver CCA-OPS 1.1020)

Un operador puede sustituir el entrenamiento recurrente por entrenamiento de refresco si la incorporación de nuevo a sus funciones en vuelo como miembro de la tripulación de cabina comienza dentro del período de validez del último entrenamiento y verificación recurrente. Si el período de validez del último entrenamiento y verificación ha vencido, se requiere realizar un entrenamiento de conversión.

CCA OPS 1.1025 Verificaciones

(Ver RAC-OPS 1.1025)

- (a) Los elementos de entrenamiento que requieren participación práctica individual se deben combinar con verificaciones prácticas.
- (b) Las verificaciones requeridas por RAC-OPS 1.1025 deben realizarse mediante un método que sea adecuado para el tipo de entrenamiento, incluyendo:
 - (1) Demostración práctica; y/o
 - (2) Evaluaciones realizadas por computadoras; y/o
 - (3) Verificaciones en vuelo; y/o
 - (4) Exámenes orales o escritos.

CCA OPS 1.1030 Operación en más de un tipo o versión de aviones

(Ver [RAC-OPS 1.1030](#))

- (a) A los efectos del RAC-OPS 1.1030 (b) (1), cuando se pretenda determinar la similitud de la operación de una salida de emergencia, deben evaluarse los siguientes factores, a fin de justificar dicha similitud:
 - (1) Armado/Desarmado de la salida de emergencia;
 - (2) Dirección del movimiento de operación de la palanca;
 - (3) Dirección de la apertura de la salida;
 - (4) Mecanismos de asistencia a la apertura;
 - (5) Dispositivos de despliegue asistidos (p.e. toboganes de evacuación)

Nota.- Las salidas auto-asistidas (p.e. salidas Tipo III y IV) no necesitan incluirse en esta evaluación

- (b) A los efectos del RAC-OPS 1.1030(a) (2) y (b) (2), cuando se pretenda determinar la similitud de la localización y tipo del equipo de emergencia portátil, deben evaluarse los siguientes factores, a fin de justificar dicha similitud:
 - (1) Todo el equipo de emergencia portátil está ubicado en la misma, o en casos excepcionales prácticamente en la misma ubicación.
 - (2) Todo el equipo de emergencia portátil requiere el mismo método de operación
 - (3) El equipo de emergencia portátil incluye:
 - (i) Equipos contra incendios
 - (ii) Equipo protector de la respiración (PBE)

- (iii) Equipos de oxígeno
- (iv) Chalecos salvavidas de los tripulantes
- (v) Antorchas
- (vi) Megáfonos
- (vii) Equipo de primeros auxilios
- (viii) Equipos de señales y de supervivencia
- (ix) Cuando sea aplicable, otros equipos de supervivencia
- (c) A los efectos del subpárrafo RAC-OPS 1.1030(a)(2) y (b)(3), procedimientos de emergencias específicos al tipo de avión incluye, pero no está limitado a:
 - (1) Evacuación en tierra y en agua
 - (2) Fuego en vuelo
 - (3) Descompresión
 - (4) Incapacitación del piloto
- (d) Cuando cambie de tipo o variante de avión durante una serie de vuelos, la información de seguridad a los pasajeros realizada por el tripulante de cabina, de acuerdo a CCA OPS 1.210(a), debe incluir una muestra representativa de los procedimientos normales y de emergencia del tipo de avión específico, así como del equipo de emergencia aplicable al tipo actual de avión que vaya a operarse.

CCA OPS 1.1035 Registros de entrenamiento
(Ver RAC-OPS 1.1035)

El operador debe mantener un resumen del entrenamiento para demostrar la realización de cada etapa de entrenamiento y verificación por la persona que se entrena.

CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.1005/1.1015/1.1020 Entrenamiento de Primeros Auxilios
Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.1005/1.1015/1.1020

- (a) Entrenamiento de Primeros Auxilios debe incluir las siguientes materias:
 - (1) Fisiología del vuelo incluyendo requisitos de oxígeno e hipoxia;
 - (2) Emergencias médicas en aviación incluyendo:
 - (i) Atragantamiento;

- (ii) Reacciones alérgicas y de estrés;
 - (iii.) Hiperventilación;
 - (iv) Molestias gastrointestinales;
 - (v) Mareos;
 - (vi) Epilepsia;
 - (vii) Ataques de corazón;
 - (viii) Derrame;
 - (ix) Shock;
 - (x) Diabetes;
 - (xi) Parto de emergencia; y
 - (xii) Asma;
- (3) Entrenamiento básico de primeros auxilios y supervivencia incluye el cuidado de:
- (i) Pérdida de la conciencia;
 - (ii) Quemaduras;
 - (iii) Heridas; y
 - (iv) Fracturas y lesiones de tejidos blandos;
- (4) Entrenamiento práctico en resucitación cardiopulmonar por cada miembro de la tripulación de cabina que tenga que ver con el ambiente de la aeronave y utilizando muñecos especialmente diseñados para la práctica.
- (5) La utilización del equipo adecuado del avión incluyendo equipo y oxígeno de primeros auxilios.

CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.1005/1.1010/1.1015/1.1020 Control de Multitudes

Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.1005/1.1010/1.1015/1.1020

- (a) Control de Multitudes
- (1) Los operadores debe impartir cursos en la aplicación de control de multitudes en varias situaciones de emergencia. Este entrenamiento debe incluir:
- (i) Comunicaciones entre tripulación de vuelo y de cabina y uso de todos los equipo de comunicaciones, incluyendo las dificultades de coordinación en ambiente lleno de humo.;
 - (ii) Comandos verbales;
 - (iii) El contacto físico que puede ser necesario para animar a la gente a utilizar una salida y sobre el tobogán.;
 - (iv) Redirigir los pasajeros lejos de salidas bloqueadas;
 - (v) Dirigir a los pasajeros lejos de la aeronave;
 - (vi) La evacuación de pasajeros con movilidad reducida; y

(vii) Autoridad y liderazgo.

CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.1005/1.1010/1.1015/1.1020 Métodos de Entrenamiento
 Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.1005/1.1010/1.1015/1.1020

El entrenamiento puede incluir el uso de instalaciones simuladas, presentaciones de video, presentaciones en computadoras y otros tipos de entrenamiento. Un balance razonable debe obtenerse de los diferentes métodos de entrenamiento.

CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.1010/1.1015 Curso de Conversión y Recurrentes

Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.1010/1.1015

- 1 Se debe dar un repaso de entrenamientos iniciales previos dados de acuerdo con el RAC-OPS 1.1005 a manera de confirmar que no se han omitido ítems. Esto es de gran importancia para tripulantes de cabina transferidos por vez primera a aeronaves equipadas con balsas salvavidas u otro equipo similar.
- 2 Requisitos de entrenamiento de Fuego y Humo

Intervalos de Entrenamiento Requerido	Actividad Requerida	
Primera conversión a un Tipo de Aeronave (eje. nuevo empleado)	Manejo del equipo y lucha contra fuego/humo real	(nota 1)
Todos los años durante el entrenamiento recurrente	Manejo del equipo	
Cada 3 años durante el entrenamiento recurrente	Manejo del equipo y lucha contra fuego real/humo real.	(nota 1)
Conversión subsiguiente a otro tipo de avión	(nota 1)	(Notas 2 y 3)
Nuevo equipo contra incendios	Manejo del equipo	

NOTAS:

1. Lucha contra el fuego real durante el entrenamiento debe incluir el uso de al menos un extinguidor de fuego y descarga del agente como se usaría en el tipo de aeronave. Un agente alternativo puede utilizarse en vez de Halon y con respecto al humo debe cumplir con lo estipulado en la regulación.
2. Se requiere el manejo del equipo extintor si este fuera diferente de uno anteriormente utilizado.
3. Cuando el equipo entre tipos de aeronaves sean iguales, no se requiere entrenamiento adicional mientras esté dentro del período de 3 años de validez del entrenamiento.

CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.1005/1015 (MAC) Entrenamiento de Administración de los Recursos de Cabina (CRM)

(Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.1005 y Apéndice 1 al RAC-OPS 1.1015)

- 1 El operador debe proporcionar entrenamiento de CRM inicial y recurrente a cada miembro de la tripulación de cabina de cabina de pasajeros. Los tripulantes de cabina no deben ser evaluados en esta materia.
- 2 El entrenamiento de CRM debe utilizar todos los recursos disponibles (p.ej. miembros de la tripulación, sistemas de avión e instalaciones de apoyo) para lograr operaciones seguras y eficientes.
- 3 Se debe hacer hincapié en la importancia de la coordinación efectiva y las comunicaciones recíprocas entre la tripulación de vuelo y la tripulación de cabina en diversas situaciones anormales y de emergencia.
- 4 Se debe hacer hincapié en la coordinación y comunicación entre miembros de la tripulación en situaciones operativas normales incluyendo el uso de la terminología correcta, un lenguaje común y la utilización eficaz de los equipos de comunicaciones.
- 5 El entrenamiento de CRM inicial y recurrente, siempre que sea posible, debe incluir a la tripulación de vuelo y a la tripulación de cabina conjuntamente en prácticas sobre la evacuación del avión.
- 6 El entrenamiento conjunto de la tripulación de vuelo y la tripulación de cabina, siempre que sea posible, debe incluir una discusión conjunta de escenarios de emergencia.
- 7 La tripulación de cabina debe estar entrenada para identificar situaciones anómalas que puedan ocurrir en la cabina de pasajeros, así como una actividad fuera del avión que pudiera afectar la seguridad del avión o de los pasajeros.
- 8 Debe haber una relación eficaz entre los departamentos de entrenamiento de las tripulaciones de vuelo y tripulaciones de cabina. Se debe disponer que los instructores de las tripulaciones de vuelo y tripulantes de cabina observen y comenten el entrenamiento, recíprocamente.
- 9 El entrenamiento de CRM recurrente puede formar parte, o incluirse, en otro entrenamiento recurrente.

CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.1005/1.1015 (MEI) Entrenamiento en Administración de recursos de cabina

(Ver Apéndice 1 a RAC-OPS 1.1005/1.1015)

- 1 El entrenamiento en Administración de recursos de cabina debe incluir:
 - a La naturaleza de las operaciones así como los procedimientos operativos asociados de la tripulación, así como áreas de operaciones que producen especiales dificultades. También se deben tratar las condiciones climatológicas adversas y peligros poco frecuentes;
 - b La gestión de la tripulación de cabina debe estar consciente, de diversas situaciones de emergencia y sus efectos consiguientes sobre la operación del avión; y

- c Cuando sea posible, se recomienda la participación del Jefe de Cabina en los ejercicios de Entrenamiento de Vuelo Orientado a la Línea (LOFT) en el simulador de vuelo.

INDICE

SUBPARTE P – MANUALES, BITÁCORAS Y REGISTROS	2
CCA OPS 1.1040 (b) Elementos del Manual de Operaciones sujetos a aprobación	2
CCA OPS 1.1040(c) Lenguaje del Manual de Operaciones.....	3
CCA OPS 1.1045 Contenido del Manual de Operaciones.....	4
CCA OPS 1.1055 Firma o equivalente	5
CCA OPS 1.1055 (b) Bitácora de vuelo.....	5
CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.1045 Contenido del Manual de Operaciones.....	5

Intencionalmente en blanco

SUBPARTE P – MANUALES, BITÁCORAS Y REGISTROS

CCA OPS 1.1040 (b) Elementos del Manual de Operaciones sujetos a aprobación

(Ver **RAC-OPS 1.1040 (b)**)

- 1 Un determinado número de provisiones del RAC-OPS requieren la aprobación previa de la DGAC. Como consecuencia de ello, las secciones correspondientes del Manual de Operaciones deben ser objeto de una atención especial. En la práctica existen dos posibles opciones:
 - a. La DGAC aprueba un elemento específico (p.e. mediante una respuesta escrita a una solicitud), que a continuación se incluye en el Manual de Operaciones. En estos casos la Autoridad únicamente verifica que el Manual de Operaciones refleja adecuadamente el contenido de la aprobación. En otras palabras el texto debe ser aceptable para la DGAC; o
 - b. La solicitud de aprobación del operador incluye asimismo la propuesta de texto. En este caso la aprobación de la DGAC incluye el texto aprobado del Manual de Operaciones.
- 2 En ambos casos, no se pretende que un elemento del Manual sea objeto de dos aprobaciones independientes
- 3 La lista siguiente indica exclusivamente los elementos del Manual de Operaciones que requieren aprobación específica de la DGAC.

Sección del Manual de Operaciones (de acuerdo al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.1045)	Asunto	Referencia a RAC-OPS
A 2.4	Control Operacional	1.195
A 5.2(f)	Procedimiento para que la tripulación de vuelo opere en más de un tipo o versión	1.980
A 5.3(c)	Procedimientos para que un tripulante de cabina de pasajeros opere cuatro tipo de aviones	1.1030(a)
A 8.1.1	Método para la determinación de altitudes mínimas de vuelo	1.250(b)
A 8.1.4	Determinación del lugar para realizar un aterrizaje forzoso seguro para aviones terrestres monomotores en ruta.	1.542(a)
A 8.1.8	(i) Valores estándar de peso distintos a los establecidos en la Subparte J	1.620(g)
	(ii) Documentación alternativa y procedimientos relacionados	1.625(c)
	(iii) Omisión de datos en la documentación	Apéndice 1 del RAC-OPS

REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

Sección del Manual de Operaciones (de acuerdo al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.1045)	Asunto	Referencia a RAC-OPS
		1.625 (a)(1)(ii)
	(iv) Pesos estándares especiales para la carga de tráfico	Apéndice 1 del RAC-OPS 1.605 (b)
A 8.1.11	Bitácora de mantenimiento del avión	1.915(b)
A 8.4	Operaciones Cat II/III	1.440(a)(3), (b) y Apéndice 1 del RAC-OPS 1.455 Nota
A 8.5	Aprobación EDTO	1.246
A 8.6	Uso del MEL	1.030(a)
A 9	Mercancías peligrosas	1.1155
A 8.3.2(c)	Navegación basada en Performance	1.243
A 8.3.2(f)	RVSM	1.241
B 1.1(b)	Configuración máxima aprobada de asientos para pasajeros	1.480(a)(6)
B 2(g)	Método alternativo para verificar el peso en la aproximación (DH menor de 200 pies) – Performance Clase A)	1.510(b)
B 4.1(h)	Procedimiento para una aproximación de descenso pronunciado (Steep Approach) Performance Clase B	1.515(a)(3) y (a)(4) y 1.550(a)
B 6 (b)	Uso de sistemas de peso y balance de a bordo	Apéndice 1 al RAC-OPS 1.625
B 9	MEL	1.030(a)(2)
D 2.1	Programa de entrenamiento para tripulación de vuelo en Cat II/III.	1.450(a)(2)
	Programa de entrenamiento para tripulación de vuelo	1.945 y 1.965(a)(2)
D 2.2	Programa de entrenamiento para tripulantes de cabina	1.1005 y 1.1015(b)
D 2.3 (a)	Mercancías Peligrosas	1.1220 (a)

CCA OPS 1.1040(c) Lenguaje del Manual de Operaciones

(Ver RAC-OPS 1.1040(c))

- 1 RAC-OPS 1.1040(c) requiere que el Manual de Operaciones sea elaborado en el idioma español. Sin embargo se reconoce que puede haber circunstancias donde esté justificada la aprobación para el uso de otro idioma en todo o parte del este Manual. Los criterios en los que podría basarse esta aprobación deben incluir, al menos, lo siguiente:
 - a. El idioma usado por el operador
 - b. El idioma de la documentación utilizada, tal como el AFM
 - c. Tamaño de la operación
 - d. Alcance de la operación (rutas domésticas o internacionales)
 - e. Tipo de operación (VFR, IFR), y
 - f. El periodo de tiempo requerido para el uso de otro idioma

CCA OPS 1.1045 Contenido del Manual de Operaciones

(Ver [RAC-OPS 1.1045](#))

- 1 El Apéndice 1 al RAC-OPS 1.1045 establece en detalle las políticas operacionales, instrucciones, procedimientos y otra información que debe incluirse en el Manual de Operaciones a fin de que el personal de operaciones pueda realizar de manera satisfactoria sus tareas. Al preparar el Manual de Operaciones los operadores podrán utilizar el contenido de otros documentos relacionados. El Material producido por el Operador para la Parte B del Manual de Operaciones puede ser suplementado, o sustituido, con las partes aplicables del AFM requerido por RAC-OPS 1.1050, o cuando exista, por el Manual de Operación de Avión (AOM) elaborado por el fabricante del avión. En el caso de aviones de performance Clase B es aceptable que el Manual de Operación del Piloto (POH), o documento equivalente sea usado como Parte B del Manual de Operaciones, siempre que el POH cubra los puntos necesarios. Para la Parte C del Manual de Operaciones, el material producido por el Operador puede ser suplementado, o sustituido, por el Manual o Guía de Rutas producido por una compañía especializada.
- 2 Si el operador opta por usar en su Manual de Operaciones material de otras fuentes podrían copiar el material aplicable e incluirlo directamente en la Parte correspondiente del Manual de Operaciones, o bien incluir en el Manual de Operaciones una declaración indicando que un manual específico (o partes del mismo) puede utilizarse en lugar de las partes especificadas del Manual de Operaciones.
- 3 Si el operador opta por usar material de una fuente alterna (p.e. Jeppessen, el fabricante de un avión o una organización de entrenamiento), y como ha quedado establecido en el párrafo anterior, ello no exime al operador de la responsabilidad de verificar la aplicabilidad y adecuación de este material (Ver RAC-OPS 1.1040 (k)). Cualquier material recibido desde una fuente externa, se le debe de otorgar un status por medio de certificación en el Manual de Operaciones.

CCA OPS 1.1055 Firma o equivalente

(Ver RAC-OPS 1.1055(a) (12))

- 1 RAC-OPS 1.1055 requiere una firma o su equivalente. Esta CCA da un ejemplo de cómo se puede lograr este objetivo cuando una firma manuscrita es impracticable y se desea disponer de una verificación equivalente por medios electrónicos.
- 2 Se deben aplicar las siguientes condiciones para que una firma electrónica sea considerada equivalente a una firma manuscrita convencional:
 - i. Las firmas electrónicas se deben efectuar mediante la entrada de un código de Número de Identificación Personal (PIN) con la seguridad apropiada, etc;
 - ii. La introducción del código PIN debe generar un listado del nombre del individuo y su cargo profesional en los documentos relevantes de forma tal que sea evidente a cualquiera que requiera esta información quien es la persona que ha firmado el documento;
 - iii. El sistema computarizado debe registrar la información para indicar cuándo y cómo se ha introducido cada código PIN;
 - iv. El uso del código PIN, desde un punto de vista legal y responsable, se considera plenamente equivalente a la firma manuscrita;
 - v. Los requisitos para la conservación de los registros no deben cambiarse; y
 - vi. Todo el personal afectado debe tener conocimiento de las condiciones asociadas con las firmas electrónicas y deben confirmarlo por escrito.

CCA OPS 1.1055 (b) Bitácora de vuelo

(Ver RAC-OPS 1.1055 (b))

La "otra documentación" que se menciona en este párrafo podría incluir elementos tales como, por ejemplo, el plan de vuelo operacional, la bitácora de mantenimiento, informe del vuelo, listas de la tripulación, etc.

CCA de Apéndice 1 a RAC-OPS 1.1045 Contenido del Manual de Operaciones

(Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.1045)

1. Con respecto al Manual de Operaciones Sección A, párrafo 8.3.17, sobre la radiación cósmica, sólo se deben publicar los valores límite en el Manual de Operaciones después de que los resultados de la investigación científica estén disponibles y aceptados internacionalmente.
2. Con respecto al Manual de Operaciones Sección B, párrafo 9 (Lista de equipo mínimo) y 12 (Sistemas del avión), los operadores deben utilizar el sistema de numeración ATA al asignar capítulos y números para los sistemas del avión.



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2



**REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2**

INDICE

**SUBPARTE Q - LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO O TIEMPO DE SERVICIO Y
REQUISITOS DE DESCANSO..... 1
CCA OPS 1.1095 Gestión de la Fatiga 1
Apéndice 1 a la CCA OPS 1.1095 REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS
ASOCIADOS A LA FATIGA..... 2
CCA OPS 1. 1095 (C) Sistema de Gestión de Riesgo asociado a la Fatiga (FRMS) 7**

Intencionalmente en blanco

SUBPARTE Q - LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO O TIEMPO DE SERVICIO Y REQUISITOS DE DESCANSO

CCA OPS 1.1095 Gestión de la Fatiga

a) La DGAC requerirá que el Operador conforme a lo estipulado en la RAC OPS 1.080 (a) y con fines de gestión de sus riesgos de seguridad operacional relacionados con la fatiga, establezca:

(1) limitaciones del tiempo de vuelo, períodos de servicio de vuelo, períodos de servicio y períodos de descanso que estén dentro de los reglamentos prescriptivos de gestión de la fatiga establecidos por la DGAC; o

(2) un sistema de gestión de riesgos asociados a la fatiga (FRMS), **conforme a la RAC 1.1095 (e) para todas las operaciones; o**

(3) un FRMS que se ajuste a la RAC OPS 1.1095 (e) **como parte de sus operaciones y a los requisitos de la RAC OPS 1.1095 (a) (1)** para el resto de sus operaciones.

(b) Cuando el operador adopte los reglamentos prescriptivos de gestión de la fatiga para parte o para la totalidad de sus operaciones, la DGAC puede aprobar, en circunstancias excepcionales, variantes de estos reglamentos basándose en una evaluación de los riesgos proporcionada por el operador. Las variantes aprobadas deben proporcionar un nivel de seguridad operacional igual, o mejor, que el nivel que se alcanza con los reglamentos prescriptivos de gestión de la fatiga.

(c) La DGAC debe aprobar el FRMS del operador antes de que dicho sistema pueda reemplazar a uno o todos los reglamentos prescriptivos de gestión de la fatiga. Los FRMS aprobados proporcionarán un nivel de seguridad operacional igual, o mejor, que el nivel que se alcanza con los reglamentos prescriptivos de gestión de la fatiga.

(d) El operador debe someterse al proceso establecido por la DGAC, para asegurar que el FRMS del operador proporciona un nivel de seguridad operacional equivalente, o mejor, que el nivel que se alcanza con los reglamentos prescriptivos de gestión de la fatiga. Como parte de este proceso, el operador debe:

(1) establecer valores máximos para el tiempo de vuelo y/o los períodos de servicio de vuelo y los períodos de servicio, y valores mínimos para los períodos de descanso. Estos valores se deben basar en principios y conocimientos científicos, con sujeción a procesos de garantía de la seguridad operacional, y deben ser aceptables para la DGAC;

(2) las reducciones de los valores máximos o un aumento de los valores mínimos solicitadas por el operador, indiquen que estos valores son muy altos o muy bajos, respectivamente deben ser aprobados por la DGAC; y

(3) un aumento de los valores máximos o una reducción de los valores mínimos sólo después de evaluar la justificación del operador para efectuar dichos cambios, basándose

en la experiencia adquirida en materia de FRMS y en los datos relativos a fatiga deben ser autorizados por la DGAC.

- (e) El operador que implemente un FRMS para gestionar los riesgos de seguridad operacional relacionados con la fatiga, debe tener, como mínimo, que:
- (1) incorporar principios y conocimientos científicos en el FRMS;
 - (2) identificar constantemente los peligros de seguridad operacional relacionados con la fatiga y los riesgos resultantes;
 - (3) asegurar la pronta aplicación de medidas correctivas necesarias para atenuar eficazmente los riesgos asociados a los peligros;
 - (4) facilitar el control permanente y la evaluación periódica de la mitigación de los riesgos relacionados con la fatiga que se logra con dichas medidas; y
 - (5) facilitar el mejoramiento continuo de la actuación global del FRMS.
- (f) El operador debe mantener registros de tiempo de vuelo, períodos de servicio de vuelo, períodos de servicio y períodos de descanso para todos los miembros de sus tripulaciones de vuelo y de cabina, durante un período especificado en el Apéndice 1 al RAC OPS 1.1065.

Apéndice 1 a la CCA OPS 1.1095 REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LA FATIGA

(Ver RAC OPS 1. 1095)

Los sistemas de gestión de riesgos asociados a la fatiga (FRMS) establecidos de conformidad con la RAC OPS 1. 1095, deben incluir, como mínimo, lo siguiente:

1. POLÍTICA Y DOCUMENTACIÓN SOBRE LA DE GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LA FATIGA (FRMS).

1.1 Criterios de gestión de riesgos asociados a la fatiga (FRMS)

1.1.1 El operador debe definir su política en materia de gestión de riesgos asociados a la fatiga (FRMS), especificando claramente todos los elementos del FRMS. especificando claramente todos los elementos del FRMS

1.1.2 La política debe requerir que en el manual de operaciones se defina claramente el alcance de las operaciones con FRMS.

1.1.3 La política:

a) debe reflejar la responsabilidad compartida de la administración, las tripulaciones de vuelo y de cabina y otros miembros del personal que participen;

b) debe establecer claramente los objetivos de seguridad operacional del FRMS;

- c) debe llevar la firma del Gerente Responsable de la organización;
- d) debe comunicar, con un respaldo visible, a todos los sectores y niveles pertinentes de la organización;
- e) debe declarar el compromiso de la administración respecto de la notificación efectiva en materia de seguridad operacional;
- f) debe declarar el compromiso de la administración respecto de la provisión de recursos adecuados para el FRMS;
- g) debe declarar el compromiso de la administración respecto a la mejora continua del FRMS;
- h) debe requerir que se especifiquen claramente las líneas jerárquicas de rendición de cuentas para la administración, las tripulaciones de vuelo y de cabina y otros miembros del personal que participen; y
- i) debe requerir revisiones periódicas para garantizar que mantiene su pertinencia e idoneidad.

1.2 Documentación (FRMS)

1.2.1 El operador debe elaborar y mantener actualizada la documentación relativa al FMRS, en la que debe describir y registrar lo siguiente:

- a) política y objetivos del FRMS;
- b) Procesos y procedimientos del FRMS;
- c) Rendición de cuentas, responsabilidades y autoridades respecto de los procesos y procedimientos;
- d) Mecanismos para contar con la participación permanente de la administración, las tripulaciones de vuelo y de cabina y otros miembros del personal que intervienen;
- e) Programas de instrucción en FRMS, necesidades de capacitación y registros de asistencia;
- f) Tiempo de vuelo, períodos de servicio y períodos de descanso programados y reales, con desviaciones significativas y motivos por los que se anotaron las desviaciones; y
- g) Información elaborada por el FRMS incluyendo conclusiones a partir de datos recopilados, recomendaciones y medidas adoptadas.

2. PROCESOS DE GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LA FATIGA (FRMS).

2.1 Identificación de los peligros

El operador debe establecer y mantener tres procesos fundamentales y documentados para identificar los peligros asociados a la fatiga

2.1.1 Proceso predictivo

El proceso predictivo debe identificar los peligros asociados a la fatiga mediante el examen del horario de la tripulación y la consideración de factores que conocidamente repercuten en el sueño y la fatiga y que afectan al desempeño. Los métodos de análisis pueden incluir, sin carácter exclusivo, lo siguiente:

- a) experiencia operacional del operador o de la industria y datos recopilados en tipos similares de operaciones;
- b) prácticas de programación de horario basadas en hechos; y
- c) modelos biomatemáticos.

2.1.2 Proceso proactivo

El proceso proactivo debe identificar los peligros asociados a la fatiga en el contexto de las operaciones de vuelo en curso. Los métodos de análisis pueden incluir, sin carácter exclusivo, lo siguiente:

- a) notificación, por el individuo, de los riesgos asociados a la fatiga;
- b) estudios sobre fatiga de la tripulación;
- c) datos pertinentes sobre el desempeño de los miembros de las tripulaciones de vuelo y de cabina;
- d) bases de datos de seguridad operacional y estudios científicos disponibles; y
- e) análisis de la relación entre las horas previstas de trabajo y las horas de trabajo reales.

2.1.3 Proceso reactivo

El proceso reactivo debe identificar la contribución de los peligros asociados a la fatiga en los informes y sucesos relacionados con posibles consecuencias negativas para la seguridad operacional, a fin de determinar cómo podría haberse minimizado el impacto de la fatiga. Este proceso puede iniciarse, como mínimo, a raíz de uno de los motivos que se indican a continuación:

- a) informes de fatiga;
- b) informes confidenciales;
- c) informes de auditoría;
- d) incidentes; y

e) sucesos relacionados con el análisis de los datos de vuelo.

2.2 Evaluación de los riesgos

2.2.1 El operador debe elaborar e implantar procedimientos de evaluación de riesgos que permitan determinar la probabilidad y posible gravedad de los sucesos relacionados con la fatiga e identificar los casos en que se requiere mitigar los riesgos conexos.

2.2.2 Los procedimientos de evaluación de riesgos deben permitir examinar los peligros detectados y vincularlos a:

- a) los procesos operacionales;
- b) su probabilidad;
- c) las posibles consecuencias; y
- d) la eficacia de las barreras y controles de seguridad operacional existentes.

2.3 Mitigación de los riesgos

El operador debe mitigar los riesgos que permitan:

- a) seleccionar estrategias de mitigación apropiadas;
- b) implantar estrategias de mitigación; y
- c) controlar la aplicación y eficacia de las estrategias.

3. Procesos de garantía de la seguridad operacional del FRMS

El operador debe elaborar y mantener procesos de garantía de la seguridad operacional del FRMS para:

a) prever la supervisión continua de la actuación del FRMS, el análisis de tendencias y la medición para validar la eficacia de los controles de los riesgos de seguridad operacional asociados a la fatiga. Entre otras, las fuentes de datos pueden incluir lo siguiente:

- 1) notificación e investigación de los peligros;
- 2) auditorías y estudios; y
- 3) exámenes y estudios sobre fatiga;

b) contar con un proceso oficial para la gestión del cambio que debe de incluir, entre otras cosas, lo siguiente:

- 1) identificación de los cambios en el entorno operacional que puedan afectar al FRMS;
 - 2) identificación de los cambios dentro de la organización que puedan afectar al FRMS; y
 - 3) consideración de los instrumentos disponibles que pueden utilizarse para mantener o mejorar la actuación del FRMS antes de introducir cambios; y
- c) facilitar el mejoramiento continuo del FRMS, lo cual debe incluir, entre otras cosas:
- 1) la eliminación y/o modificación de los controles de riesgos que han tenido consecuencias no intencionales o que ya no se necesitan debido a cambios en el entorno operacional o de la organización;
 - 2) evaluaciones ordinarias de las instalaciones, equipo, documentación y procedimientos; y
 - 3) la determinación de la necesidad de introducir nuevos procesos y procedimientos para mitigar los riesgos emergentes relacionados con la fatiga.

4. Procesos de promoción del FRMS

Los procesos de promoción del FRMS respaldan el desarrollo permanente del FRMS, la mejora continua de su actuación global y el logro de niveles óptimos de seguridad operacional. El operador debe establecer y aplicar lo siguiente, como parte de su FRMS:

- (a) programas de instrucción para asegurar que la competencia corresponda a las funciones y responsabilidades de la administración, las tripulaciones de vuelo y de cabina, y todo otro miembro del personal que participe en el marco del FRMS previsto; y
- (b) un plan de comunicación FRMS eficaz que:
 - 1) explique los criterios, procedimientos, y responsabilidades de todos los que participan; y
 - 2) describa las vías de comunicación empleadas para recopilar y divulgar la información relacionada con el FRMS.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

CCA OPS 1. 1095 (C) Sistema de Gestión de Riesgo asociado a la Fatiga (FRMS)

1. Finalidad y alcance

1.1 Las limitaciones del tiempo de vuelo, de los períodos de servicio de vuelo y los períodos de servicio y los requisitos de descanso se establecen con la única finalidad de asegurar que las tripulaciones de vuelo y de cabina se desempeñen con un nivel apropiado de estado de alerta para realizar operaciones de vuelo seguras.

1.2 A fin de lograr esto, deben tenerse en cuenta dos clases de fatiga, es decir, la transitoria y la acumulativa. La fatiga transitoria puede describirse como la fatiga que desaparece tras un suficiente período de descanso o de sueño. La fatiga acumulativa se produce después de una recuperación incompleta de la fatiga transitoria durante un cierto período de tiempo.

1.3 Las limitaciones basadas en las disposiciones de esta Parte proporcionan protección contra ambas clases de fatiga, porque reconocen:

- a) la necesidad de limitar los períodos de vuelo con la intención de evitar ambas clases de fatiga;
- b) la necesidad de limitar el período de servicio cuando se realicen otras tareas inmediatamente antes del vuelo o en puntos intermedios durante una serie de vuelos, de manera que se evite la fatiga transitoria;
- c) la necesidad de limitar el tiempo total de vuelo y los períodos de servicio durante espacios de tiempo específicos, a fin de evitar la fatiga acumulativa;
- d) la necesidad de dar a los miembros de la tripulación una oportunidad adecuada de descanso para recuperarse de la fatiga antes de comenzar el siguiente período de servicios de vuelo; y
- e) la necesidad de que se tengan en cuenta otras tareas conexas que puedan tener que desempeñar los miembros de la tripulación, a fin de evitar especialmente la fatiga acumulativa.

2. Conceptos operacionales

2.1 Tiempo de vuelo

La definición de tiempo de vuelo, en el contexto de las limitaciones del tiempo de vuelo, se aplica a los miembros de la tripulación de vuelo y de cabina.

2.2 Períodos de servicio

Todo el tiempo que se pasa en servicio puede inducir fatiga en los miembros de la tripulación de vuelo y de cabina y, por consiguiente, esto debe tenerse en cuenta al disponer los períodos de descanso para su restablecimiento. Cuando los miembros de la tripulación están en espera, deberá considerarse que están en servicio si esto les produce fatiga.

1.3 Períodos de servicio de vuelo

2.3.1 Se trata de que la definición de período de servicio de vuelo comprenda un período continuo de servicio que siempre incluya un vuelo o una serie de vuelos para un miembro de la tripulación de vuelo o de cabina. Es decir, que incluya todos los trabajos que se requiera que desempeñe un miembro de la tripulación, desde el momento en que se presenta a trabajar hasta que concluye el vuelo o la serie de vuelos y el avión queda detenido y sus motores se paran. Se considera necesario que un período de servicio de vuelo esté sujeto a limitaciones porque las actividades de un miembro de la tripulación durante períodos prolongados ocasionarían, con el tiempo, fatiga — transitoria o acumulativa — que puede afectar en forma adversa a la seguridad operacional del vuelo.

2.3.2 Un período de servicio de vuelo no incluye el período de tiempo para trasladarse desde la casa hasta el punto donde debe presentarse a trabajar. Es responsabilidad del miembro de la tripulación de vuelo o de cabina presentarse a trabajar después de haber descansado en forma adecuada.

2.3.3 El tiempo que, a instancias del operador, se invierte en el viaje para incorporarse al puesto de trabajo, forma parte del período de servicio de vuelo cuando este tiempo precede inmediatamente (es decir, sin que medie un período de descanso) a un período de servicio de vuelo en el que la persona en cuestión participa como miembro de la tripulación de vuelo o de cabina.

2.3.4 Una importante salvaguardia es que los Estados y los operadores reconozcan la responsabilidad de un miembro de la tripulación a negarse a prestar un nuevo servicio de vuelo si la fatiga que sufre es de tal naturaleza que pueda perjudicar la seguridad del vuelo.

2.4 Períodos de descanso

La definición de período de descanso exige que se libere a los miembros de la tripulación de vuelo o de cabina de todas sus obligaciones para que se recupere de la fatiga. La forma en que se consiga esa recuperación incumbe al miembro de la tripulación de vuelo o de cabina. Deben concederse períodos prolongados de descanso en forma regular. Los períodos de descanso no deben incluir la espera si las condiciones de ésta no permiten a los miembros de la tripulación de vuelo o de cabina recuperarse de la fatiga. Se requiere proporcionar alojamiento apropiado en tierra en los lugares donde se toman los períodos de descanso para permitir una recuperación efectiva.

3. Tipos de limitaciones

3.1 Las limitaciones se dividen generalmente en períodos de tiempo. Por ejemplo, muchos Estados contratantes de la OACI prescriben limitaciones diarias, mensuales y anuales del tiempo de vuelo, y considerable número de ellos prescribe limitaciones trimestrales. Además, muchos Estados también prescriben limitaciones de servicio acumulado para períodos específicos, como días consecutivos y períodos de siete días. No obstante, debe tenerse presente que estas limitaciones variarán considerablemente cuando se tengan en cuenta distintas situaciones.

3.2 Para tener en cuenta demoras imprevistas una vez comenzado un período de servicio de vuelo que ha sido planificado dentro de las limitaciones admisibles, debe preverse la forma de reducir al mínimo el grado en el que puede permitirse que se excedan los límites. De modo análogo, debe preverse la forma de controlar el grado en el que puede permitirse cualquier disminución del descanso por debajo del nivel que comúnmente se requiere en los casos en los que se busque flexibilidad para recuperar un horario retrasado. En el piloto al mando recae la autoridad para ampliar un período de servicio de vuelo o reducir un período de descanso dentro de los límites establecidos.

3.3 Cuando se formulen reglas o disposiciones que regulen las limitaciones del tiempo de vuelo, debe tenerse en cuenta la composición de la tripulación y el grado en que pueden repartirse las distintas tareas entre los miembros de la tripulación de vuelo o de cabina. En caso de que se transporte a un número mayor de miembros de la tripulación de vuelo o de cabina y que las instalaciones del avión sean de tal naturaleza que un miembro de la tripulación de vuelo o de cabina pueda obtener un descanso reparador en un asiento reclinable confortable, o en una litera, separado y oculto de la vista del puesto de pilotaje y de los pasajeros, y razonablemente libre de perturbaciones, es posible prolongar los períodos de servicio de vuelo.

3.4 Los Estados deben de considerar todos los factores pertinentes, entre los que figuran: el número y sentido de los husos horarios atravesados; la hora a la que se programó que comenzara el período de servicio de vuelo; el número de sectores previstos y/o reales dentro del período de servicio de vuelo; el plan de trabajo y sueño relativo al ritmo circadiano o el ciclo fisiológico de 24 horas de la tripulación de vuelo o de cabina; la programación de los días libres; la secuencia de horarios tempranos de llegada al trabajo y de salidas tarde; la combinación de servicios que se realizan temprano, tarde y de noche; y las características de la operación de vuelo.

4. Ejemplo para establecer limitaciones prescriptivas para la gestión de la fatiga

1.1 Finalidad y alcance

4.1.1 El texto siguiente incluye un conjunto de parámetros que pueden considerarse al definir las limitaciones prescriptivas para la gestión de la fatiga.

4.1.2 En este ejemplo no se indican valores numéricos porque las diferencias de cultura entre Estados pueden llevar a distintas percepciones de lo que es o no aceptable. En el texto que sigue se utiliza el símbolo (*) para indicar dónde puede insertar cada uno de los Estados un valor que considere apropiado para controlar la fatiga y corchetes [] para indicar un valor ordinario. Se insta a los Estados a examinar los valores numéricos de los sistemas de otros Estados como guía adicional.

4.1.3 Al decidir qué valores numéricos deben insertarse, los Estados deben tener en cuenta los resultados de la investigación científica pertinente, la experiencia pasada en la administración de tal reglamentación, cuestiones culturales y la índole de las operaciones que se desea emprender.

4.1.4 Los Estados deben evaluar la idoneidad de la amplitud y del alcance de todas las limitaciones propuestas por cada operador, por lo que respecta a sus operaciones antes de aprobar las limitaciones de tiempo de vuelo y de período de servicio y el esquema de descanso.

1.2 Definiciones

1.2.1 Operadores y miembros de la tripulación

Operador. Persona, organismo o empresa que se dedica, o propone dedicarse, a la explotación de aeronaves.

Miembro de la tripulación. Persona a quien el operador asigna obligaciones que ha de cumplir a bordo de una aeronave durante un período de servicio de vuelo.

Miembro de la tripulación de cabina. Miembro de la tripulación que, en interés de la seguridad de los pasajeros, cumple con las obligaciones que le asigne el operador o el piloto al mando de la aeronave, pero que no actuará como miembro de la tripulación de vuelo.

Miembro de la tripulación de vuelo. Miembro de la tripulación, titular de la correspondiente licencia, a quien se asignan obligaciones esenciales para la operación de una aeronave durante un período de servicio de vuelo.

Tripulación de vuelo aumentada. Tripulación de vuelo constituida por más del número mínimo requerido para operar el avión y que posibilita que cada miembro de la tripulación de vuelo pueda abandonar el puesto asignado y ser sustituido por otro miembro de la tripulación de vuelo adecuadamente cualificado para fines de descanso en vuelo.

1.2.2 Tiempos de vuelo o entre calzos

Tiempo de vuelo — aviones. Tiempo total transcurrido desde que el avión comienza a moverse con el propósito de despegar, hasta que se detiene completamente al finalizar el vuelo.

Nota. — “Tiempo de vuelo”, como aquí se define, es sinónimo de tiempo “entre calzos”; de uso general y se cuenta a partir del momento en que el avión comienza a moverse con el propósito de despegar, hasta que se detiene completamente al finalizar el vuelo.

4.2.3 Tiempos de servicio y de servicio de vuelo

Período de servicio. Período que se inicia cuando el operador exige que un miembro de la tripulación de vuelo o de cabina se presente o comience un servicio y que termina cuando la persona queda libre de todo servicio.

Período de servicio de vuelo. Período que comienza cuando se requiere que un miembro de la tripulación se presente al servicio, en un vuelo o en una serie de vuelos, y termina cuando el avión se detiene completamente al finalizar el último vuelo del cual forma parte como miembro de la tripulación.

Servicio. Cualquier tarea que el operador exige realizar a los miembros de la tripulación de vuelo o de cabina, incluido, por ejemplo, el servicio de vuelo, el trabajo administrativo, la instrucción, el viaje para incorporarse a su puesto y el estar de reserva, cuando es probable que dicha tarea induzca a fatiga.

4.2.4 Períodos de descanso y períodos de espera

Período de descanso. Período continuo y determinado de tiempo que sigue y/o precede al servicio, durante el cual los miembros de la tripulación de vuelo o de cabina están libres de todo servicio.

Espera. Período determinado de tiempo durante el cual el operador exige que el miembro de la tripulación de vuelo o de cabina esté disponible para que se le asigne un servicio específico sin período de descanso intermedio.

4.2.5 Generalidades

Alojamiento conveniente. Un dormitorio amueblado e individual que ofrece la oportunidad de descansar en forma adecuada.

Base de domicilio. El lugar designado por el operador al miembro de la tripulación desde el cual ese miembro normalmente inicia y termina un período de servicio o una serie de períodos de servicio.

Circunstancia operacional imprevista. Un suceso no planificado, como condiciones meteorológicas no pronosticadas, mal funcionamiento del equipo o demora de tránsito aéreo que está fuera del control del operador.

Hora de presentación. La hora a la que el operador exige que los miembros de la tripulación de vuelo y de cabina se presenten para prestar sus servicios.

Horario de trabajo. Una lista proporcionada por el operador de las horas a las que se requiere que un miembro de la tripulación desempeñe funciones.

Nota. — “Horario de trabajo”, como aquí se define, es sinónimo de “itinerario”, “servicio horario”, “pauta de servicios” y “turnos de servicio”.

Viaje para incorporarse al puesto. La transferencia de un miembro de la tripulación que no está en funciones desde un lugar a otro, como pasajero, a solicitud del operador.

Nota. — “Viaje para incorporarse al puesto”, como aquí se define, es sinónimo de “traslado”.

4.3 Responsabilidades del Estado

4.3.1 El objetivo de cualquier limitación prescriptiva del reglamento sobre gestión de la fatiga es garantizar que los miembros de las tripulaciones de vuelo y de cabina se mantengan suficientemente alertas para realizar sus operaciones con un grado satisfactorio de desempeño y seguridad operacional en todas las circunstancias. El principio fundamental es disponer lo necesario para que cada miembro de la tripulación de vuelo y de cabina esté adecuadamente descansando cuando inicie un período de servicio de vuelo y, durante el vuelo, esté suficientemente alerta para realizar sus funciones con un grado satisfactorio de desempeño y seguridad operacional en todas las situaciones normales y anormales.

4.3.2 La finalidad de este ejemplo es ilustrar cómo pueden definirse las limitaciones en cuanto a las variables que pueden influir en el estado de alerta de los miembros de la tripulación de vuelo y de cabina (p. ej., horas de vuelo, períodos de servicio y de servicio de vuelo y períodos mínimos de descanso admisibles) y que pueden aplicarse al planificar los horarios de trabajo de las tripulaciones de vuelo y de cabina. Puede preverse que se excedan algunas de estas limitaciones, pero sólo en los casos que no se hayan podido prever razonablemente al planificar el vuelo.

4.3.3 Este ejemplo es sólo para mostrar cómo pueden definirse las limitaciones prescriptivas para la gestión de la fatiga.

4.4 Responsabilidades del operador

4.4.1 Los operadores deben tener en cuenta en sus manuales de operaciones todos los elementos de este ejemplo que resulten adecuados para las operaciones que realicen. Si se proyectan operaciones que no pueden manejarse dentro de las limitaciones publicadas en el ejemplo, puede solicitarse una adaptación. En tal caso, y antes de que se apruebe la adaptación, el operador debe demostrar al Estado del operador que esa adaptación puede dar un nivel equivalente de seguridad operacional y que se han considerado las objeciones fundadas en motivos de seguridad operacional.

4.4.2 Deben prepararse los horarios de trabajo y publicarse con suficiente antelación para que los miembros de la tripulación de vuelo y de cabina tengan la oportunidad de planificar un descanso adecuado. Debe prestarse la debida atención a los efectos acumulados de horas prolongadas de servicio intercaladas con un descanso mínimo y evitar horarios de trabajo que transformen gravemente el esquema de sueño y de trabajo establecido. Los horarios de trabajo deben cubrir por lo menos un período de (7) días.

4.4.3 Los vuelos deben planificarse para completarse dentro del período de servicio de vuelo permisible, tomando en cuenta el tiempo necesario para el servicio previo al vuelo, los tiempos de vuelo y de rotación y la naturaleza de la operación. Los períodos mínimos de descanso que se necesitan para proporcionar un reposo adecuado deben basarse en la operación real.

4.4.4 Para evitar cualquier dificultad en el desempeño del miembro de la tripulación de vuelo o de cabina, debe darse a éste la oportunidad de comer cuando el período de servicio de vuelo sea de más de (4) horas.

4.4.5 El operador debe designar una base de domicilio para cada miembro de la tripulación de vuelo y de cabina, desde la cual éste iniciará y terminará normalmente un período de servicio o una serie de períodos de servicio. La base de domicilio debe asignarse con un cierto grado de permanencia.

4.4.6 El operador no debe exigir a un miembro de la tripulación de vuelo y de cabina que realice operaciones en un avión si se sabe o se sospecha que ese miembro de la tripulación de vuelo y de cabina está fatigado hasta tal punto que pueda verse comprometida la seguridad operacional del vuelo.

4.5 Responsabilidades de los miembros de la tripulación de vuelo

4.5.1 Ningún miembro de la tripulación de vuelo debe realizar operaciones en un avión cuando sepa que está fatigado o se sienta incapacitado hasta tal punto que pueda verse comprometida la seguridad operacional del vuelo.

4.5.2 Los miembros de la tripulación de vuelo deben hacer el mejor uso posible de las instalaciones y oportunidades que se proporcionan para descanso y comidas y deben planificar y utilizar sus períodos de descanso para garantizar su pleno restablecimiento.

4.6 Miembros de la tripulación de vuelo y de cabina

En el texto que sigue se especifican las limitaciones aplicables a las operaciones de los miembros de la tripulación de vuelo y de cabina.

4.7 Limitaciones de los tiempos de vuelo y de los períodos de servicio

4.7.1 Horas máximas de vuelo

4.7.1.1 El número máximo de horas de vuelo no puede exceder de:

- a) (8) horas en cualquier período de servicio de vuelo;
- b) (32) horas durante [7] días consecutivos o (100) horas durante [28] días consecutivos; y
- c) (1000) horas durante [365] días consecutivos.

4.7.1.2 Las limitaciones de 4.7.1.1 b) y c) pueden calcularse, en forma alternativa, en semanas, meses o años civiles. En tal caso, deben especificarse otras limitaciones para un período de dos o tres meses civiles.

4.7.2 Horas máximas de servicio para los miembros de las tripulaciones de vuelo y de cabina

4.7.2.1 Las horas de servicio no pueden exceder de:

- a) (60) horas en cualesquiera [7] días consecutivos o en una semana; y
- b) (240) horas en cualesquiera [28] días consecutivos o en un mes civil.

El servicio comprende todas las tareas desempeñadas a solicitud del operador. Éstas incluyen, aunque no con carácter exclusivo: la preparación previa al vuelo; la realización del vuelo (sea o no de transporte aéreo comercial); las medidas después del vuelo; la instrucción impartida o recibida (aula, simulador de vuelo o avión); horario de oficina/tiempo de administración; y viaje para incorporarse al puesto. La espera debe incluirse en la medida en que pueda producir fatiga.

4.7.3 Período máximo de servicio de vuelo para la tripulación de vuelo y de cabina

4.7.3.1 El período máximo de servicio de vuelo debe ser de (14) horas.

4.7.3.1.1 Esta limitación debe permitir una variación para tener en cuenta aspectos que pueden tener un impacto en la fatiga, como son el número de sectores planificados; la hora local a la que se inicia el servicio; el esquema de descanso y de sueño relativo al ritmo circadiano del miembro de la tripulación; la organización del tiempo de trabajo; y el aumento de la tripulación de vuelo.

4.7.3.2 Las horas a las que la tripulación se presenta a trabajar deben reflejar de modo realista el tiempo requerido para concluir las obligaciones previas al vuelo, relativas a la seguridad operacional y al servicio (sí corresponde), y un margen normalizado de (30) minutos que ha de añadirse al final del tiempo de vuelo para poder completar las verificaciones y los registros. Para fines de registro, la hora del informe previo al vuelo debe contarse como servicio y como servicio de vuelo, y el margen de tiempo después del vuelo como servicio.

4.7.3.3 El período máximo de servicios de vuelo para la tripulación de cabina puede ser mayor que el que se aplica a la tripulación de vuelo por la diferencia en la hora para presentarse en el lugar de iniciación del servicio que existe entre las tripulaciones de vuelo y de cabina.

4.7.3.4 Los períodos de servicio de vuelo pueden prolongarse en circunstancias operacionales imprevistas por no más de (2) horas, sólo a juicio del piloto al mando. Antes de tomar esta decisión, el piloto al mando deberá estar convencido de que todos los miembros de la tripulación que han de realizar operaciones en el avión se sienten capaces de ello.

4.7.4 Vuelos realizados con tripulación aumentada y relevo en vuelo

4.7.4.1 La composición y el número de los miembros de la tripulación de vuelo transportados como relevo en vuelo y la calidad de las instalaciones de reposo proporcionadas, deben determinar qué tanto pueden prolongarse las limitaciones del período básico de servicio de vuelo. Debe mantenerse un buen equilibrio entre la división de servicio de vuelo y de reposo. El número de miembros de la tripulación de cabina debe determinarse tomando en cuenta las instalaciones de reposo que se proporcionan y otros parámetros relacionados con la operación del vuelo.

4.7.4.2 El operador debe asegurarse de que se notifique a los miembros de la tripulación de vuelo y de cabina, antes del comienzo del período de descanso que precede al vuelo, acerca de la función que se exige que desempeñen (es decir, como tripulación principal o de relevo) de forma que puedan planificar su descanso previo al vuelo.

4.8 Períodos mínimos de descanso

4.8.1 El período mínimo de descanso inmediatamente antes de comenzar un período de servicio de vuelo no puede ser menor que (8) horas.

4.8.1.1 Deben introducirse arreglos para el descanso a fin de tomar en cuenta los efectos de atravesar los husos horarios y de las operaciones nocturnas.

4.8.1.2 Deben concederse períodos de reposo mayores en forma regular para evitar la fatiga acumulativa.

4.8.1.3 Los períodos mínimos de reposo pueden reducirse en circunstancias operacionales imprevistas en no más de (2) horas, sólo a juicio del piloto al mando.

4.8.1.4 El tiempo de viaje de un miembro de la tripulación de vuelo o de cabina en tránsito entre un lugar de descanso y el punto en el que se tiene que presentar a trabajar no se cuenta como servicio, incluso cuando se trata de un factor que contribuye a la fatiga. Un tiempo excesivo de viaje inmediatamente antes de comenzar un período de servicio de vuelo pudiera, por consiguiente, hacer que disminuya la capacidad del miembro de la tripulación de vuelo o de cabina de contrarrestar la fatiga producto del servicio y, por lo tanto, debe tenerse en cuenta al decidir en qué lugar debe tomarse el descanso previo al vuelo.

4.9 Decisiones que puede tomar el piloto al mando

4.9.1 El piloto al mando, a juicio suyo, considerando las circunstancias especiales que podrían llevar a niveles imprevistos de fatiga, y después de discutirlo con los miembros de la tripulación de vuelo o de cabina afectados, puede reducir un período real de servicio de vuelo y/o prolongar un período mínimo de descanso (véase 4.8.1.3), a fin de suprimir cualquier efecto perjudicial que afecte a la seguridad del vuelo.

4.9.2 El piloto al mando debe informar al operador sobre su decisión de prolongar o reducir el servicio o el descanso.

4.10 Disposiciones varias

4.10.1 Espera

4.10.1.1 La hora en que se inicia y la hora en que se termina la espera debe definirse y notificarse por lo menos con (*) horas de anticipación y la duración máxima de cualquier espera no debe exceder de (*) horas.

4.10.1.2 Cuando a la espera en el aeropuerto sigue un período de servicio de vuelo, debe definirse la relación entre dicha espera y el servicio de vuelo asignado. En este caso, la espera en el aeropuerto se debe considerar, si puede producir fatiga, como parte de un período de servicio y debe tenerse en cuenta para calcular el descanso mínimo que precede a un período de servicio de vuelo subsiguiente.

4.10.1.3 Cuando se exija a los miembros de la tripulación de vuelo y de cabina que estén en espera en un alojamiento dispuesto por el operador, debe proporcionarse instalaciones adecuadas de descanso.

4.10.2 Disponibilidad

Cuando se requiera que los miembros de la tripulación de vuelo y de cabina estén disponibles para establecer contacto con los mismos, por un período breve de tiempo y a fin de recibir instrucciones relativas a un posible cambio del horario de trabajo, este requisito no debe impedir a los miembros de la tripulación de vuelo y de cabina gozar de un período de descanso antes de presentarse al lugar donde inician su servicio. El tiempo empleado en este caso de disponibilidad no debe considerarse como servicio.

4.10.3 Viaje para incorporarse al puesto

Todo el tiempo empleado para incorporarse al puesto se cuenta como servicio y este tiempo, seguido de operaciones sin un período de descanso intermedio, también cuenta como servicio de vuelo. Sin embargo, el viaje para incorporarse al puesto no debe considerarse parte de las operaciones al planificar o calcular un período de servicio de vuelo.

4.11 Registros

4.11.1 Para que el operador esté seguro de que el esquema para la gestión de la fatiga está funcionando en la forma prevista y como se aprobó, deben guardarse durante (15) meses los registros de los servicios desempeñados y de los períodos de descanso cubiertos, a fin de facilitar la inspección del personal autorizado del operador y la auditoría de la DGAC.

4.11.2 El operador debe asegurarse de que en estos registros se incluya, para cada miembro de la tripulación de vuelo y de cabina, por lo menos lo siguiente:

- a) el inicio, la duración y la terminación de cada período de servicio de vuelo;
- b) el inicio, la duración y la terminación de cada periodo de servicio;
- c) los periodos de descanso; y
- d) las horas de vuelo

4.11.3 Los operadores también deben de guardar registros de las ocasiones en las que un piloto al mando haya tomado una decisión (según lo dispuesto en 4.9.1). Si la decisión ha de aplicarse por motivos similares en más del () por ciento de las ocasiones, cuando se vuela a lo largo de una ruta o una configuración de rutas en particular, es muy probable que la finalidad de este texto de orientación no se haya cumplido y que pueda originarse una fatiga indebida. Se deben hacer arreglos para modificar el itinerario o los arreglos de designación de la tripulación para reducir la frecuencia de estos sucesos. El Estado puede exigir que se presenten, además, copias de ciertos registros.

4.11.4 Los miembros de la tripulación de vuelo deben mantener un registro personal de sus horas diarias de vuelo.

- (a) El sistema de gestión del riesgo de fatiga debe incluir:
 - Una política de gestión del riesgo de fatiga
 - Un programa de capacitación para educar y concienciar sobre la fatiga
 - Un sistema de notificación de fatiga
 - Un sistema para monitorear la fatiga de los tripulantes
 - Un proceso de notificación de incidentes
 - Una evaluación del desempeño

4.11.5 Soporte Evidencia Científica

El presente documento está directamente orientado a las tripulaciones de vuelo, pero también puede ser de interés para todos aquellos que trabajan en relación con estas, y cuyas actuaciones afectan a sus periodos de actividad aérea y descanso, así como a cualquier otro aspecto de la "operación". El contenido de este informe se basa fundamentalmente en investigaciones científicas desarrolladas por la FAA, la NASA, CASA y BASI de Australia, CAA de Nueva Zelanda, CAA de Canadá, CAA de Sudáfrica, así como por otros investigadores de reputado prestigio internacional. Por otra parte, se hacen referencias expresas a las normativas nacionales e internacionales de limitaciones de tiempo de vuelo, máximos de actividad aérea y periodos de descanso, establecidas de acuerdo con los requisitos del Anexo 6 de OACI. El enfoque de esta investigación es meramente práctico. Su pretensión es únicamente ser una guía consultiva para las tripulaciones y como tal ha de ser tomada. Los objetivos que se pretenden alcanzar son aquellos que se consideran útiles y necesarios para evitar, eliminar, prevenir, detectar, paliar y combatir la fatiga en las operaciones de vuelo.

De acuerdo con lo anterior, la información que se proporciona se estructura en los ámbitos que ocasionan la Fatiga, inicialmente se trata de exponer una serie de conocimientos genéricos relativos a los Ritmos Biológicos y al Sueño, posteriormente se proporcionan medidas concretas para reconocer, paliar y evitar situaciones de Fatiga.

a) Antecedentes

Habitualmente, como pilotos, estamos acostumbrados a estudiar con profundidad y con todo tipo de detalles las aeronaves que volamos, ya sea durante los cursos de calificación, reentrenamiento y a lo largo de la operación de las máquinas. Terminamos conociendo a la perfección el funcionamiento, limitaciones y actuaciones de las aeronaves en todo tipo de condiciones, conduciendo de esta forma su operación en las mejores condiciones de rendimiento, eficiencia y seguridad.

Sin embargo, no estamos nada habituados a estudiar y valorar esa otra máquina que somos nosotros mismos, "el Ser Humano". Parece que con pasar los reconocimientos médicos obligatorios es suficiente, lo máximo que podemos decir en un momento dado es que estamos cansados o no nos encontramos bien. Al igual que las "máquinas voladoras", las máquinas Humanas necesitan un mantenimiento "preventivo y reactivo" y un entorno de trabajo dentro de unas condiciones medioambientales apropiadas a sus imitaciones.

Todo este planteamiento, tiene un valor importantísimo para garantizar un determinado nivel de seguridad en el "Sistema de la Aviación". Es por ello que en otros países distintos al nuestro, como los Estados Unidos, se tomó conciencia temprana de esta situación, iniciándose investigaciones científicas al respecto, actuaciones regulatorias en lo relativo a la programación de las actividades aéreas de las tripulaciones y programas educativos para las tripulaciones. En el país citado, las anteriores actuaciones fueron a requisito del propio Congreso de los Estados Unidos en 1980, y desde esa fecha existe el actualmente denominado "Programa de Medidas contra la Fatiga" (NASA Ames Research Center).

Este asunto, tiene varias vertientes aparte de la Seguridad en el Transporte Aéreo, todas ellas tienen en común un factor inalienable, el "económico". Hoy en día, la competitividad del sector es muy elevada y las compañías aéreas tienden a sacar la mayor productividad de sus tripulaciones, empleándose sistemas de programación informáticos que respetando las regulaciones oficiales "exprimen" literalmente las posibilidades físicas de las tripulaciones.

Indudablemente se cumple la norma, pero existen aspectos que ocasionan a largo y medio plazo "costes" muy elevados, tanto en el aspecto de la seguridad, como en el de la salud, la eficiencia y eficacia de las operaciones aéreas. Esta última perspectiva, puede ser controlable a través de toda una serie de políticas basadas en investigaciones científicas y datos empíricos, por supuesto respetando la normativa vigente, y que en cualquier caso conllevan a medio y largo plazo una mejor productividad de la compañía.

b) Ritmos Biológicos y Sueño

Los seres humanos están "cargados" con una determinada necesidad biológica, genéticamente determinada, de sueño y con un ritmo "circadiano" que nos programa para dormir de noche y estar despiertos durante el día, durante un horario de 24 horas. Las operaciones aéreas durante las 24 horas del día, desafían a los anteriores principios fisiológicos. Los cambios de turno, los horarios alterados y cambiantes, cruzar zonas con diferentes husos horarios, tiempos muy prolongados de vigilia continua y la pérdida de sueño, pueden crear trastornos en el sueño y en el ritmo circadiano que degraden nuestra "funcionalidad" durante la vigilia. De una forma individual esto se convierte en fatiga y adormecimiento mientras se opera una aeronave; degradándose nuestra capacidad de vigilancia y decisión; y otros muchos aspectos de nuestra capacidad de actuación que pueden eliminar el margen de seguridad de las operaciones. Abordando los factores fisiológicos subyacentes a la fatiga, tendremos el potencial para mantener o mejorar el margen de seguridad y concomitantemente, incrementar la eficiencia y productividad.

(1) Ritmos, pautas horarias y capacidades de actuación

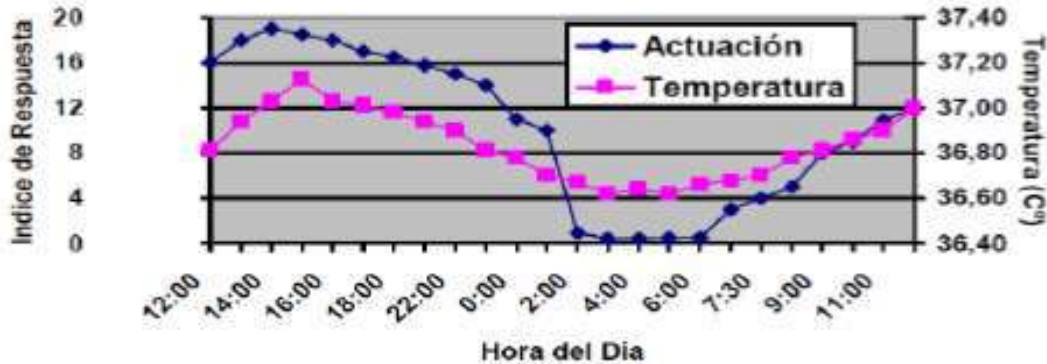
El ritmo biológico más conocido es el "circadiano" o de 24 horas (dependiendo del individuo varía entre 24 y 27 horas), y está relacionado con el periodo de rotación de la tierra. Este ciclo se mantiene a través de los denominados "Zeitbergers", como la luz y la oscuridad, las comidas y las actividades físicas y sociales. Este reloj biológico que tenemos en el cerebro regula funciones fisiológicas y de conducta sobre una pauta de 24 horas. En este periodo regula el ciclo de sueño/vigilia, la temperatura del cuerpo, las hormonas, la capacidad de actuación, el humor, la digestión, etc.

Cuando al reloj circadiano se le traslada a un ciclo distinto de sueño/vigilia o a un entorno con otro uso horario, no se ajusta inmediatamente. Esta es la causa de la perturbación circadiana asociada con el "Jet Lag". El tiempo de reajuste necesario puede llevar desde varios días hasta semanas, y no todos los ritmos fisiológicos lo hacen sincronizadamente.

Para el reloj circadiano es más difícil ajustarse a un periodo más corto (21 horas de ciclo o día) que a uno más largo (25 o más horas), lo cuál es su ritmo natural. Por eso, es más difícil cruzar husos horarios hacia el este que hacia el oeste.

El sueño es también cíclico e influye en los ritmos biológicos. Un ejemplo de lo anterior es la relación entre el ciclo de la temperatura del cuerpo y el sueño. La temperatura del organismo humano asciende desde las 0500 hasta aproximadamente las 1530 horas, para luego iniciar un descenso progresivo hasta las 0300 horas donde encuentra su mínimo que se mantiene hasta las 0500. Pues bien, el sueño ocurre normalmente cuando se inicia este descenso y termina cuando empieza a subir.

Figura 1: Capacidad de Actuación y Temperatura del Cuerpo, por Hora del Día



Los estudios científicos han revelado que existen dos periodos de aletargamiento máximo durante las 24 horas del día. Uno ocurre durante la noche entre las 3 y las 5 AM, y el otro a mediodía entre las 3 y 5 PM. Sin embargo, la capacidad de actuación y atención pueden verse afectadas entre las 12 AM y las 8 AM.

De acuerdo con lo anterior, se establece una relación de todos estos ritmos con la medición de la capacidad de las actuaciones humanas en un momento dado del ciclo de 24 horas. En resumidas cuentas podemos decir, que el periodo del día en que el ser humano se encuentra más disminuido para realizar cualquier tarea coincide con la temperatura más baja del organismo, que la situamos en la banda de las 0200 horas a 0600 horas.

Este último periodo de tiempo tratado, se denomina "ventana de mínimos circadianos" (window of circadian low) y está referido a aquellos individuos adaptados al horario normal de trabajo diurno. Esta ventana está calculada desde datos científicos en los mínimos de circadianos de capacidad de actuación, alerta, y temperatura del cuerpo.

Para periodos de actividad aérea que crucen 3 o menos husos horarios, la "ventana de mínimos" se encuentra entre las 0200 a las 0600 del horario local del domicilio habitual/Base. Sin embargo, si el periodo de actividad aérea conlleva el cruce de 4 o más husos horarios, la referencia de la "ventana de mínimos" será la misma que la anterior solo durante las primeras 48 horas, y a partir de ahí habrá referenciarla al horario local del lugar en que se encuentre el tripulante [Figura 1].2.

Esta situación se puede ver influenciada y desviada por otros factores como la motivación y el incremento de un esfuerzo. El carácter de las personas, ya sea extrovertido o introvertido, desvía la banda horaria hacia atrás o hacia delante. En cualquier caso, se estima que la diferencia entre el momento de máxima y mínima capacidad de actuación arroja una diferencia entre un 30–50% en los resultados de la medición³.

Un aspecto importante a resaltar, es que la diferencia de capacidades de actuación, es mayor entre los periodos de máximos y mínimos del ritmo biológico de 24 horas, que por la falta de sueño de una sola noche. Sin embargo, aquí hay que dejar muy claro una cosa, la pérdida de capacidades por falta de sueño es acumulativa. Es decir, que el sueño que vamos perdiendo va sucesivamente mermando nuestras facultades, pudiendo llegar la ocasión que estas se encuentren por debajo de los mínimos indispensables para realizar una actividad con seguridad, como pilotar una aeronave.

En relación con lo anterior, es muy ilustrativo mencionar un accidente que marca un antes y un después en la relación Fatiga/Seguridad de Vuelo. El 18-8-1993 un DC-8 de American International Airways, sufrió una pérdida de control y colisionó contra el terreno a ¼ de milla de la pista de Guantánamo, durante la aproximación en condiciones visuales. La NTSB en su investigación (DCA93RA060) determinó por primera vez que "la fatiga ocasionada por la acumulación de falta de sueño y perturbación de los ritmos circadianos de la tripulación fue el factor causante del accidente". La importancia de la anterior conclusión, estriba en que hasta la fecha, la fatiga solo había sido considerada como "factor contributivo" [Anexo B Accidentes e Incidentes relacionados con la fatiga].(disritmia circadiana o desincronización).

La aviación de largo alcance: la perturbación de los ritmos biológicos, el Jet Lag .

La aviación de largo alcance, con el cruce de muchos husos horarios (a partir de 3 husos) es una actividad que distorsiona los ritmos biológicos de los tripulantes (disritmia circadiana o desincronización). En este tipo de aviación, el trastorno es consecuencia de horarios de trabajo irregulares con múltiples cambios husos horarios, que junto a la fatiga, producen en las tripulaciones el efecto que comúnmente se denomina "jet lag".

Los efectos del "Jet Lag" después de un vuelo transmeridiano son muy reales y se deben a numerosos factores que incluyen las actividades previas al viaje, las realizadas en el mismo y en particular al nuevo ciclo de día/noche en el lugar de destino en relación con el que el organismo se encontraba habituado anteriormente.

Los efectos del "Jet Lag" son de dos componentes:

1. Aquellos que se deben a la distorsión del reloj biológico interno.
2. Los que se derivan de los aspectos fisiológicos y psicológicos del vuelo en sí mismo.

Estos últimos, incluyen el cansancio, malestar y toda una variedad de dolores. Frecuentemente no duran más de unas pocas horas después de finalizar el viaje, y están más en relación con la duración del vuelo que con el número de husos horarios que se cruzan.

Otros efectos que proceden de la necesidad de adaptar nuestro reloj biológico al nuevo huso horario, son mucho más persistentes, y para algunos individuos pueden durar días.

Esta readaptación de nuestro "reloj biológico" se obtiene a través de la combinación del ciclo noche/día y la actividad social. Por tanto, lo primero será ajustar nuestro ciclo del sueño dentro del periodo diurno.

Una vez que se produce la distorsión del "ritmo" original, se tiende a un proceso de readaptación al nuevo entorno. Este proceso es muy complejo, existen cuatro factores a considerar:

- Cada sistema del organismo tiene un ritmo de adaptación distinto, mientras esto se produce el organismo se encuentra fuera de fase del horario de procedencia y del nuevo entorno.
- El ritmo de desincronización depende de múltiple factores destacándose si el vuelo fue hacia el oeste o el este (es más fácil resincronizarse en un vuelo hacia el oeste), la hora del día a la que se realizó el vuelo.
- El ritmo de re sincronización no es constante.
- Cada individuo tiene una capacidad de adaptación distinta. Generalmente son factores positivos la juventud, las personalidades vespertinas y extrovertidas y con una forma física mejor.

Abordando este problema desde una amplia perspectiva, vemos que aunque hay un solo reloj biológico en el organismo, existen muchos elementos fisiológicos y psicológicos que tienen sus propios ritmos.

Últimamente está muy de moda el considerar la "Melatonina" como una sustancia que acelera y favorece la re sincronización del organismo a través de la adaptación de las pautas de sueño.

La Melatonina es la principal hormona de la glándula pineal del cerebro. Su secreción se ve influenciada por la ausencia de luz detectada por el ojo, y sus consecuencias son la bajada de la temperatura corporal la cual facilita el sueño.

La oficina de medicina aeronáutica de la FAA realizó un estudio en 1986, en dicho estudio se concluye que "el uso indiscriminado de la melatonina por tripulantes, puede acarrear riesgos inaceptables para la seguridad". Se recogen las siguientes consideraciones:

- La melatonina tomada en dosis de 2-3mg. Después de llegar al destino puede tener un efecto beneficioso acelerando la resincronización. Es importantísimo ingerirla a la hora de irse a dormir habitualmente.
- Si se ingiere melatonina durante el vuelo transmeridiano, ocasiona un efecto contraproducente y desestabilizante.
- Es inaceptable que un tripulante ejerza sus funciones con residuos de melatonina en la sangre, los cuales se mantienen hasta 24 horas después de ingerir una dosis.

Por su parte la CAA británica solo impone una restricción de 12 horas antes del servicio de vuelo y durante el mismo al consumo de melatonina.

Hoy en día se considera imprescindible para aquellas personas a las que su trabajo le impone cambios continuos de horarios y pérdidas de sueño, que adopten todas aquellas medidas que potencien su capacidad de dormir. Es la teoría denominada "Higiene para el Sueño" **[Anexo A]**.

Pautas para controlar los efectos del Jet Lag.

Durante el proceso de resincronización, se dan una serie de síntomas que pueden ser experimentados, estos incluyen la fatiga, insomnio, perturbaciones en los ciclos de sueño/vigilia, ansiedad, depresión y molestias estomacales.

Como ya se apuntó anteriormente, la razón de las molestias aludidas, se encuentra en que bajo un ciclo constante de luz/oscuridad, los ritmos de nuestro organismo mantienen una relativa sincronización entre ellos y con el ciclo diario de amanecer y atardecer. Sin embargo, un viaje transmeridiano estos ritmos pierden su sincronización y se producen los síntomas del Jet Lag.

Los efectos físicos del Jet Lag, son menos críticos que los psicológicos y los cambios en la capacidad de actuación.

Se estima que el organismo necesita aproximadamente un día para reajustarse por cada zona horaria que se cruce.

Las personalidades vespertinas y extrovertidas se adaptan mejor en los vuelos hacia el oeste, mientras que la matutinas e introvertidas lo hacen hacia el este.

El reloj interno que controla los ritmos del organismo se encuentra en el cerebro, este reloj se puede alterar utilizando medicamentos. Entre estos se puede destacar el "Temazepam", el cuál ayuda al

individuo a conciliar el sueño, su absorción máxima por la sangre se realiza a la hora de su ingesta. El efecto del "Temazepam" sobre nuestro reloj biológico depende mucho de la hora de su administración.

A pesar de todo, no existe la panacea para aliviar los efectos del Jet Lag. Sin embargo, existen una serie de principios que pueden aplicarse y ser de ayuda:

- Descansar debidamente antes del vuelo.
- Intentar obtener el máximo de sueño en 24 horas cuando se encuentre de viaje, al igual que haría en su casa.
- Debe evitarse fumar.
- Beber mucho líquido, pero evitar comer pesadamente y beber alcohol o bebidas con cafeína antes de acostarse.
- Debe confiarse en sus propios sentimientos. Si siente sueño y las circunstancias lo permiten, duerma. De la misma forma si se despierta espontáneamente y no puede dormirse en 30 minutos, levántese.
- Puede utilizar técnicas de relajación física o mentales para dormirse, pero si no lo consigue en 30 minutos salga de la cama.
- Una siesta puede serle útil para mejorar su capacidad de atención, pero si se produce inmediatamente antes de un periodo de actividad, entonces restrínjala a 45 minutos.

(2) El sueño, función fisiológica vital

El síntoma fisiológico más común del vuelo de largo alcance es la distorsión que produce en los periodos de sueño habituales.

El sueño es una función fisiológica vital, cuando se priva del sueño al organismo, la respuesta de este es "el letargo o adormecimiento", la cuál es la señal del cerebro para obligar al individuo a conciliar el sueño. Cuando se priva de sueño al organismo, el cerebro puede reaccionar espontáneamente, en una alternancia incontrolada de vigilia y letargo para conseguir su necesidad fisiológica de sueño. Estos espontáneos episodios de sueño pueden ser muy cortos (microsueños, solo segundos). Estos microsueños, se asocian con lapsos espontáneos del individuo cuando no recibe o responde a información exterior.

i) Naturaleza del sueño

El sueño lo podemos dividir en dos clases, ortodoxo (NREM) y paradójico (REM). Cada tipo de sueño tiene sus características, el sueño REM (Rapid Eye Movement) es aquel en que se producen los sueños (el cerebro está casi tan activo como cuando estamos despiertos), los músculos están paralizados y el cuerpo apenas se mueve; su proporción alcanza el 20% del sueño total de un adulto. El sueño REM desarrolla un papel protagonista para facilitar la actuación de nuestra memoria. El sueño NREM, se divide a su vez en cuatro fases que se caracterizan porque se produce una progresiva disminución de la frecuencia de ondas cerebrales conforme se entra en una etapa superior.

- **Fase 1.** Dura como máximo 10 minutos, una persona que se despierta en esta fase apenas tiene la sensación de haber dormido. Es un estado de relajación general.
- **Fase 2.** Es un poco más profunda y dura entre 10 y 45 minutos. Aquí empieza realmente el sueño con ondas cerebrales irregulares.
- **Fase 3 y 4.** Caracterizan al sueño profundo, con ondas cerebrales de muy baja frecuencia.

Estas fases son las que proporcionan en efecto más restaurador para el organismo, incremento del riego sanguíneo en los músculos, disminución de la actividad metabólica.

El sueño REM sucede aproximadamente cada 90 minutos de sueño, con lo cual tenemos que dormir más de 90 minutos para tener sueño REM.

Las investigaciones arrojan el resultado que se necesita un mínimo de 4 horas de sueño ininterrumpido "a la hora en que un individuo duerme habitualmente" para que el sueño sea realmente reparador.

Los tripulantes suelen padecer un trastorno del sueño denominado "insomnio situacional", que no es otra cosa que la dificultad para dormir en una situación particular, por ejemplo cuando los ritmos biológicos están distorsionados. Esto ocurre normalmente cuando se intenta dormir en periodos en los que el cerebro y el organismo no se encuentran en la fase de sueño. Esta situación no la sufren por igual todos los individuos, depende de varios factores tales como los emocionales en un momento dado y los propiamente fisiológicos de cada persona. En cualquier caso, está comprobado que la peor situación se produce para aquellos tripulantes que operan rutas de largo alcance con una parada entre el vuelo este y oeste de aproximadamente 24 horas, ya que durante todo el tiempo de la operación su organismo se encuentra desfasado e inadaptado.

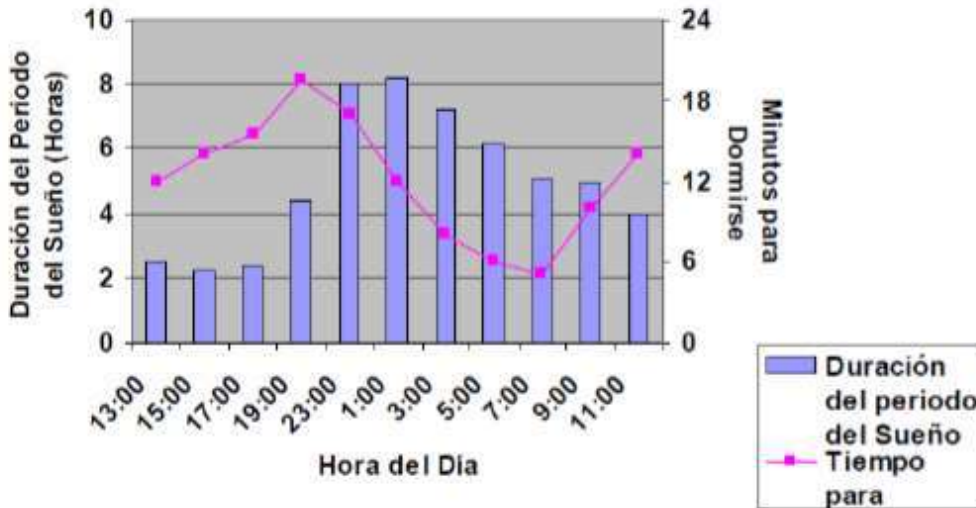
Hoy en día está reconocido que la principal causa de insomnio se encuentra en el stress. El trabajo conceptual contribuye a ese stress psicológico que se reactiva en nuestra mente en el momento de acostarnos y dificulta el sueño. Ha sido nuestro sistema nervioso el que a través del sistema endocrino ha aumentado la concentración de adrenalina en la sangre, acelerado el ritmo cardiaco y tensado los músculos.

Un desorden de sueño que merece la pena tratar es el denominado como "apnea del sueño", el cual se caracteriza por la interrupción de la respiración durante el sueño, la cual causa que el individuo se despierte repetidamente para respirar. Las interrupciones en la respiración pueden durar desde 10 segundos hasta varios minutos y puede sucederse cientos de veces a lo largo de la noche. Un síntoma destacado de la apnea del sueño es el ronquido (aunque el ronquido puede resultar de otras causas). Este desorden de sueño, puede ser una causa fisiológica de una capacidad reducida de actuación y alerta.

Respecto a la ingestión de cualquier tipo de producto químico o medicamento para favorecer o impedir el sueño, se puede asegurar que su administración no es aconsejable en la operación de la aviación civil, fundamentalmente por los efectos secundarios y porque su vida media puede estar presente en el próximo periodo de servicio con efectos muy negativos para la capacidad de actuación.

Para los tripulantes aéreos con unos horarios de trabajo cambiantes, es obligado muchas veces el dormir a unas horas no habituales debido a los periodos de actividad y descanso obligatoriamente impuestos. Sin embargo, hay que considerar que la duración del sueño y el tiempo que tardamos en dormirnos, es variable de acuerdo con la hora del día en que se vaya a realizar **[Figura 2]**

Figura 2: Duración del Periodo de Sueño y Tiempo para Dormirse, por Hora del Día



ii) La necesidad del sueño

Básicamente, un individuo necesita una cantidad de sueño para lograr la completa capacidad de atención (o alerta) y su máximo nivel de actividad durante sus horas de vigilia. La mayor parte de los adultos necesita 8 horas diarias, aunque dependiendo de los individuos esta puede oscilar entre 6 y 8 horas.

El sueño es un proceso dinámico que tiene tanta importancia para el cuerpo como la mente. La actividad cerebral durante el sueño regula funciones gastrointestinales, cardiovasculares e inmunológicas del cuerpo, así mismo en proceso cognoscitivo se produce el almacenamiento, reorganización y recuperación eventual de sueño. Sin embargo, es un hecho constatado que existen efectos psicológicos como la degradación en la motivación, la cual representa la diferencia entre lo que una persona puede hacer y lo que realmente hace en unas circunstancias determinadas. El sueño es esencial para mantener nuestra capacidad de actuación psicológica, la cual sufre un grave deterioro por la falta del mismo.

Es indudable, el efecto reparador que el sueño tiene en el organismo humano y que sus consecuencias dependen más de la calidad que de la cantidad. Es por tanto que aquellos que desarrollen más tiempo de "fase 4" (NREM) tendrán un sueño de mejor calidad, y esto suele coincidir con aquellas personas que por su actividad hayan subido la temperatura del cuerpo (deportistas).

El deterioro general de nuestra capacidad de actuación por la falta de sueño es progresivo conforme se acumula la pérdida información en el cerebro. En realidad, durante el sueño nuestra actividad neuronal apenas decrece un 10 %.

A pesar de las investigaciones, no se han constatado daños fisiológicos como consecuencia de la privación acumulativa del mismo. La acumulación de pérdidas sucesivas de sueño constituye la denominada "deuda de sueño". La recuperación de una deuda de sueño requiere un sueño más profundo durante 2 o 3 noches, más que una cantidad superior de horas.

Lapsos y actuaciones inconsecuentes son característicos de las personas con falta de sueño. Esta situación se agrava con el incremento de la altitud y la carga de trabajo (características del entorno de la aviación). Después de 17 horas despierto, nuestra capacidad de actuación es equivalente a la que se tiene con una concentración de alcohol de 0.05 en la sangre. Uno de los aspectos más peligrosos de esta degradación, es que las personas somos incapaces de percibir por sí mismas, hasta qué punto y de qué forma nos encontramos disminuidos.

En esta degradación general que se produce por la falta de sueño, hay que constatar el deterioro o degradación en la toma de decisiones, vigilancia, tiempo de reacción, memoria, coordinación psicomotora y procesamiento de información. Las investigaciones demuestran que conforme se incrementa la pérdida de sueño (a partir de la pérdida de 2 horas en una noche, la capacidad de actuación vigilancia se ve disminuida), los individuos presentan actuaciones más pobres a pesar del incremento del esfuerzo, pudiendo presentarse una indiferencia del propio individuo ante el resultado de su actuación. En este estado, se producen menos emociones positivas y más negativas con un empeoramiento del humor.

(iii) Letargo o adormecimiento fisiológico y subjetivo.

El adormecimiento fisiológico es el resultado directo de la pérdida de sueño. Sin embargo el subjetivo, es una valoración intrínseca del estado del propio individuo por esa pérdida de sueño. Esta última valoración puede verse afectada por muchos factores, tales como la cafeína, actividad física y un entorno estimulante.

El problema radica, en que todos estos factores pueden enmascarar el nivel fisiológico de adormecimiento. La tendencia es que los individuos se consideren más despiertos de lo que fisiológicamente se encuentran. Obviamente, en el aspecto operacional todo esto es muy significativo, puesto que un individuo se puede considerar ligeramente adormecido sin embargo, cuando arrastra una deuda de sueño y fisiológicamente tiene un nivel de letargo muy elevado. Esta situación da lugar a la ocurrencia de episodios espontáneos e incontrolados de sueño y a la disminución de la capacidad de actuación asociada.

iv) Signos y Síntomas de la Fatiga

Desiste	Fijación
Decisiones inadecuadas	Apatía
Mayor tiempo de reacción	Letargo
Vigilancia reducida	Mal humor
Comunicación Escasa	Ausencia mental

(v) Técnicas para controlar las perturbaciones del sueño en la aviación de largo alcance

El efecto inmediato de un vuelo transatlántico, está determinado por el retraso en obtener el primer periodo de descanso y si el vuelo ha sido durante el día o la noche, con la consiguiente perturbación debida principalmente a la dirección del vuelo.

Si consideramos ahora los denominados vuelos de ultra largo alcance, entonces los periodos de vigilia son potencialmente mayores. Como consecuencia, se deben considerar los efectos de partir el periodo habitual de las 8 horas de sueño, en varios episodios cuando los tripulantes duerman durante el vuelo. Este concepto de la siesta puede ayudar a mantener el ritmo circadiano del individuo a un periodo de 24 horas y por otra parte proporcionar una recuperación de la fatiga causada por el trabajo efectuado durante las horas normales de sueño. En consecuencia es normal que los tripulantes realicen pequeñas siestas durante el vuelo y posteriormente a él tomen una de 1 hora, en lugar de tomar un sueño largo inmediatamente después del vuelo.

Esta estrategia, permite al tripulante adecuar su sueño a los cambios horarios y permitir que se encuentre en condiciones para el próximo vuelo, que si es por la noche se puede superar sin adormecimiento si se ha realizado en la tarde previa una siesta de 4 horas mínimas.

c. El Programa Científico de la NASA

(1) Antecedentes: En 1980, como respuesta a un requisito del Congreso, el Centro de Investigación Científica Ames de la NASA creó un programa para examinar "si existía un problema de seguridad de una magnitud indeterminada, debido al vuelo transmeridiano y a un problema potencial debido a la fatiga en asociación con varios factores encontrados en la operaciones de transporte aéreo". El Programa Fatiga/Jet Lag de la NASA/Ames fue creado para recoger sistemáticamente, información científica sobre fatiga, sueño, ritmos circadianos y actuaciones en las operaciones de vuelo. Se establecieron tres metas para el Programa y continúan guiando la investigación:

- Determinar hasta dónde llega la fatiga, la pérdida de sueño y la perturbación circadiana en las operaciones de vuelo.
- Determinar el impacto de estos factores en las actuaciones de las tripulaciones.
- Desarrollar y evaluar contramedidas para mitigar los efectos adversos de estos factores y maximizar las actuaciones y capacidad de alerta de las tripulaciones.

Desde 1980, se han desarrollado estudios en una gran variedad de entornos aeronáuticos, laboratorios, así como el desarrollo de misiones completas en simuladores de vuelo.

En 1991, el nombre del programa se cambió por el de "Medidas contra la Fatiga", con el fin de proporcionar un mayor énfasis en el desarrollo y evaluación de contramedidas.

El estudio de medidas de descanso en la cabina de vuelo fue el primero probado con éxito mediante su aplicación en un entorno operacional. Todos los aspectos relacionados con la seguridad y la salud, y que tienen contacto con la fatiga son abordados y demandan un gran esfuerzo de investigación. Algunas preguntas al respecto son:

- ¿Qué es seguro?
- ¿Cuál es el límite de tiempo de vuelo?
- ¿Cuántos cambios de horarios diurnos y nocturnos son demasiados en una línea?
- ¿Cuál es el límite de actividad en una operación con cambios de diurnos/nocturnos?
- ¿Cuántos días seguidos se puede trabajar con seguridad?

- ¿Cuánto tiempo lleva recuperarse después de una prolongada actividad o de un periodo de cambios de horarios diurno/nocturno?
- ¿Cuánto tiempo lleva recobrase después de cambios bruscos producidos por cruzar varios husos horarios? ¿Una noche o dos de sueño? • ¿Cómo se pueden utilizar las siestas para mejorar la situación, cuantas y cuándo? • ¿Cómo se puede definir recuperación, por adaptación fisiológica, actuación, estado de soñolencia? • Después de empezar con un nuevo cambio horario, ¿cuánto tiempo llevará adaptarse fisiológicamente?
- ¿Cuáles son los efectos del cambio de un horario de trabajo nocturno a un horario diurno regular los fines de semana, y después volver a cambiar?
- ¿Cómo se deberían evaluar las normativas actuales de actividad?

Áreas potenciales para una actividad futura del Programa, incluyen el desarrollo de un sistema de programación que incorpore datos científicos y fisiológicos para guiar las prácticas regulares de programación en las aerolíneas, y un futuro desarrollo y evaluación de medidas contra la fatiga.

(2) Efectos de la fatiga

La NASA en su Programa de medidas contra la fatiga ha establecido que la fatiga degrada:

- La fuerza muscular y la coordinación.
- La visión y la percepción.
- La memoria.
- La capacidad de vigilancia.
- El error de gestión.
- La toma de decisiones.
- La motivación y actitudes.
- La comunicación.
- La habilidad para cooperar.

La fatiga hace al piloto ser menos vigilante, más tendente a aceptar actuaciones por debajo de los mínimos estándar y empezar a presentar síntomas de mal juicio.

El piloto puede ver incrementadas las dificultades para tomar decisiones y tener que verificar la información varias veces a causa de deterioro de memoria o imposibilidad de procesamiento de información. El estado de alerta y los tiempos de reacción están también disminuidos.

La irritabilidad y las maneras de comportamiento fácilmente bloquean la comunicación y estorban a los principios CRM.

Adicionalmente, la fatiga impone unos tiempos de reacción físicos y mentales mayores, más errores a pesar de un mayor esfuerzo, variabilidad y falta de predicción en la capacidad de actuación, preocupaciones con una sola tarea o fijación en una sola fuente de información, y perseverar en soluciones ineficaces, todas con el potencial de crear un vuelo inconsistente.

Según estudios desarrollados en el Centro de Investigación "Ames" de la NASA, la fatiga puede considerarse tan peligrosa como el alcohol. Estas investigaciones demuestran que una persona sin dormir durante 18-20 horas actuará como si se hubiera tomado dos o tres cervezas.

Estas personas demostraban encontrarse sin empuje, con más largos tiempos de respuesta, habilidades de control motoras reducidas y capacidad de pensamiento deteriorada.

(3) Factores específicos de la fatiga a examinar en investigaciones

El primero es la pérdida acumulada de sueño. Se parte como referencia del sueño necesario, el obtenido por el individuo en su domicilio. De esta forma, la cantidad de sueño obtenida durante un periodo de tiempo determinado puede usarse para calcular la pérdida de sueño acumulada (deuda de sueño) o potencialmente el sueño ganado.

El segundo factor es la cantidad de horas en estado continuo de vigilia previas al accidente o incidente. La pauta general son 16 horas vigilia y 8 horas de sueño. Sin embargo, requisitos operacionales pueden llevar consigo periodos de actividad extendidos que requieren un número superior de horas de vigilia de la pauta aludida.

El tercer factor es la hora del día. Este incluye la hora de las operaciones y la hora a la que el accidente o incidente ocurrió. La hora del día también puede ser un factor al considerar cuando ocurrieron los periodos de sueño y cuando potencialmente se pueden interrumpir la pauta circadiana usual.

Estos tres factores aludidos, pueden coincidir críticamente en un momento dado y deteriorar considerablemente la capacidad de actuación.

(4) Estrategias personales para combatir la fatiga

Se pueden dividir en dos categorías: aquellas que se usan antes del trabajo y durante los periodos de descanso (estrategias preventivas), y las que se utilizan durante el trabajo (contramedidas operacionales).

Las estrategias preventivas, se dirigen a las causas fisiológicas de la fatiga, están diseñadas para conseguir que las pérdidas de sueño y la perturbación de los ritmos circadianos sean mínimas. Las contramedidas operacionales, que proporcionan un alivio temporal de los síntomas de la fatiga, están designadas para minimizar el impacto de la pérdida de sueño y la perturbación de los ritmos circadianos en la capacidad de alerta y actuación en el trabajo. Estas medidas ayudan a que una persona realice un trabajo de forma tan segura y eficiente como sea posible.

Estrategias preventivas:

- Minimizar la pérdida de sueño; para ello es fundamental que durante los días libres y el descanso se duerma adecuadamente, ya que durante el trabajo se suele perder sueño, y como estos efectos son acumulativos hay que partir desde 0 en déficit de sueño. Para cumplir con ello se necesitan dos noches de sueño normal, pero con ello no obtendremos nunca un margen de sueño extra.

Durante los días de trabajo hay que lograr tanto sueño como en una noche normal de sueño. Si el horario de trabajo nos impide lograr este sueño durante el horario circadiano normal, entonces tendremos que utilizar más de un episodio de sueño.

- Siestas; Pueden mejorar nuestra capacidad de alerta. Si se toman antes del trabajo o pueden ser interrumpidas de improviso, deben limitarse a un máximo de 45 minutos, ya que así se evita entrar en un

sueño más profundo y al despertar se evita esa desorientación y letargo que dura varios minutos y que se denomina "Inercia del sueño".

En otras circunstancias distintas a las anteriores, siesta más largas pueden ser muy beneficiosas. Una siesta de 2 horas antes de un periodo de trabajo nocturno que incluya la "ventana de mínimos circadianos", permitirá su desarrollo en buenas condiciones.

(5) Contramedidas Operacionales:

Una vez que se está en el trabajo, el abanico de estrategias disponibles para combatir la fatiga es más limitado. Una restricción adicional en aviación comercial, que los tripulantes deben permanecer en sus puestos excepto por "necesidades fisiológicas", que actualmente no incluyen el sueño:

- Interacción social y conversación; debe ser activa, los estudios demuestran que la ausencia de conversación es un factor predictivo del decaimiento de la capacidad de alerta.
- Actividad física; ejercicios de elasticidad e isométricos pueden hacerse en el mismo asiento.
- Uso estratégico de la cafeína; no debe usarse justo al iniciar el periodo de trabajo ni después de una siesta. Más bien, debe tomarse una hora antes de los momentos en que se espere la menor capacidad de alerta (3 a 5 AM) y no consumirla tres horas antes de la hora en la que se estime dormir.
- Dieta; los alimentos ricos en glucosa potencian la capacidad de alerta y actuación, mientras se mantiene un alto nivel de glucosa en la sangre.
- Siestas en el puesto de pilotaje; la NASA ha desarrollado un estudio operacional real con el resultado que siestas de hasta 40 minutos, proporcionan una mayor capacidad de actuación y alerta durante los últimos 90 minutos del vuelo.

Contramedidas operacionales en estudio:

- La luz brillante; (más de 2500 lux) tiene la capacidad de resincronizar el reloj circadiano, además suprime la secreción de la hormona pineal, melatonina, y por tanto potencia la capacidad de alerta.
- El ejercicio físico; realizado durante la mañana avanza el reloj circadiano, durante la tarde lo atrasa.
- Dietas; Hidratos de carbono (pasta, legumbres y patatas) inducen el sueño por su elevado contenido de serotonina. A su vez, las comidas ricas en proteínas (carne, huevos, etc.) y ciertos aminoácidos, inducen la actividad y evitan el sueño.

ANEXO A.- HIGIENE PARA DORMIR

Se denomina así a un grupo de prácticas cuyo objetivo es bloquear las preocupaciones o el stress emocional, con una capa de aislamiento psicológico que aísla el sueño y la vigilia.

Hay que partir de considerar y utilizar el dormitorio única y exclusivamente para dormir.

Son muy aconsejables la utilización de una serie de "rituales rutinarios" previos al momento de acostarse (baño caliente, tomar algo ligero, o 10 minutos de lectura). En términos generales, se aconseja evitar cualquier tipo de actividad extenuante o excitante (con excepción del sexo), así como cualquier otra que nos pueda entretener y "engancha" nuestra atención en algo más interesante o atractivo que el dormir.

Tomar un baño caliente (38°C) unos 90 minutos antes de acostarse tiene un efecto positivo para conciliar el sueño. El beneficio de esta medida no viene del calentamiento por el baño sino del enfriamiento posterior del cuerpo que potencia el sueño y proporciona más SWS (Slow-Wave Sleep).

Si no se es capaz de conciliar el sueño en un tiempo determinado, es aconsejable no permanecer en la cama. Es preferible levantarse y realizar cualquier otro tipo de actividad que sea rutinaria e incluso poco agradable. Acostarse siempre que se pueda a la misma hora y levantarse sin despertador, contribuye a ajustar el reloj biológico y las pautas de sueño.

La siesta ayuda a bajar el stress y el cansancio. Sin embargo, deben tomarse con cautela su duración ya que pueden llegar a ser contraproducentes. Una siesta de 15 o 20 minutos nos ayuda a refrescarnos y recuperarnos sin perturbar nuestras pautas de sueño habituales o provocar insomnio nocturno.

El entorno o ambiente en el que vamos a dormir es muy importante para facilitar o fomentarlo:

- Temperatura: 16°C-18°C.
- Humedad: 60%-70%
- Colchón: Debe ser lo suficientemente firme para permitir que los músculos de la espalda puedan mantener a la columna relajada y alineada. El tamaño debe ser como mínimo 15 centímetros más largo que el sujeto y lo suficientemente ancho para permitir darse la vuelta mientras se duerme sin despertarse.
- Almohada: Se debe ajustar a la constitución de cada individuo, los materiales naturales como el plumón son los más aconsejables.
- Sabanas: Deben dar una sensación confortable. Las de algodón suelen ser las más aceptadas.
- Luz: El ambiente debe ser lo más oscuro posible. Por tanto son imprescindibles las cortinas consistentes o las persianas.
- Ruido: produce un incremento de la frecuencia cardiaca y de la presión sanguínea en algunas personas. Una medida a utilizar frente al estruendo o ruido aleatorio elevado, es utilizar ruidos monótonos de ambientes relajados como la lluvia o el mar creados por un cassette o CD. Otro tipo de ruido perturbador es el permanente y de multifrecuencia. Este tipo de ruido es fácil de enmascarar sintonizando una radio entre dos frecuencias o conectando el fan del climatizador de la habitación.
- Relojes: No deben colocarse relojes con esferas prominentemente iluminadas a la vista, ya que tienden a atraer la atención y producir una ansiedad por la duración del sueño o el tiempo en alcanzarlo.
- Ejercicio: La actividad física puede incrementar la necesidad de un sueño reparador y profundo (fase 3 y 4). El ejercicio eleva la temperatura del cuerpo y a las 5 o 6 horas se produce una disminución de la misma que hace propicio el sueño. El ejercicio más recomendado es el aeróbico (continuo en sesiones de 20 a 30 minutos, de 3 a 5 veces por semana, precedidas de un calentamiento de 10 minutos). Cualquier tipo de ejercicio como caminar, correr o nadar son muy aconsejables para conciliar el sueño. La mejor hora para realizar ejercicio y que fomente el sueño es entre medio día y primera horas de la tarde. Hay que evitar el ejercicio físico extenuante en las 3 o 4 horas previas a acostarse.
- Técnicas de Relajación: Existen numerosas técnicas para relajar los músculos y tranquilizar la mente. Son recomendables los denominados "ejercicios respiratorios", respirando primero por el abdomen y después por los pulmones, posteriormente se respira normalmente y se procede a relajar cada grupo muscular concentrándose mentalmente en los mismos. Esta técnica proporciona una disminución de la actividad cerebral y laxitud general.
- Dieta: lo que se come afecta profundamente en nuestra calidad de sueño. Algunas recomendaciones son, comer fruta, verduras y alimentos con fibra. Otros alimentos aconsejables con los hidratos de carbono como cereales, pasta, patatas y arroz; los cuales fomentan la calma al incrementar la producción de serotonina (neuro transmisor asociado con el sueño). Hay que evitar el exceso de consumir proteínas,

especies, fritos, grasas y dulces en las horas próximas a acostarse. En resumidas cuentas un fuerte desayuno, una moderada comida y una ligera cena.

- Medicamentos: Siempre que se pueda hay que evitar el consumo de píldoras para dormir, y se toman debe ser bajo prescripción médica y de forma temporal. En cualquier caso el consumo diario de vitamina B, B3, B6, B12 y ácido fólico, fomentan el sueño.
- Alcohol: Hay que evitar el consumo de bebidas alcohólicas en las tres horas previas a dormir. El alcohol tiene un efecto sedativo, pero este efecto desaparece a las pocas horas y después se suceden efectos contrarios denominados "Insomnio retroactiva", tanto el sueño restaurativo como el REM son perturbados con un resultado de inquietud general.
- Cafeína: Produce un efecto de incremento del ritmo cardiaco, tensión muscular, dolor de cabeza y ansiedad. Se ha comprobado, que apenas 5 minutos después de ingerirla en bebidas, se puede detectar en la sangre y como mínimo perduran hasta 3 horas y media después. La cafeína perturba significativamente la fase 4 del sueño REM (él más reparador).
- Nicotina: Eleva la presión sanguínea, el ritmo cardiaco y estimula la actividad cerebral. Hay que evitar su consumo de 4 a 6 horas antes de acostarse.

Intencionalmente en Blanco

ANEXO B.- ACCIDENTES E INCIDENTES RELACIONADOS CON LA FATIGA

El 18-8-93 un DC-8 de la compañía American International Airways colisionó con el terreno aproximadamente a ¼ de milla de la cabecera de la pista 10 durante la aproximación, después de que el comandante perdiera el control del avión.

La tripulación había sufrido una perturbación de su ritmo circadiano y pérdida de sueño; había estado en actividad durante 18 horas y volado durante 9 horas. El comandante no reconoció el deterioro de la senda de vuelo y la alteración de la velocidad debido a la fijación en localizar una luz estroboscópica en tierra. Esta luz, se usaba como referencia durante la aproximación visual, pero se encontraba inoperativa; la tripulación no fue avisada de ello.

Los repetidos avisos del mecánico de vuelo de pérdida de velocidad indicada fueron desatendidos por el comandante, iniciándose un viraje desde la posición de base a final a una velocidad inferior a la establecida de referencia (147 kts), a menos de 1000 pies sobre el terreno de altitud, con ángulos de alabeo de 50°. El aviso y vibrador pérdida se activaron 7 segundos antes del impacto y 5 antes de que el avión alcanzara la velocidad de pérdida. No existe evidencia de que el comandante intentara realizar una adecuada acción correctora durante la actuación del vibrador de pérdida. La estructura de dirección del operador y la filosofía eran insuficientes para garantizar una adecuada supervisión y control de la rápida expansión de operación de la compañía.

El avión quedó completamente destruido después del accidente por un incendio y los tres tripulantes resultaron gravemente heridos.

Causa probable

El deterioro del juicio, toma de decisiones y habilidades de vuelo del comandante y la tripulación debido a los efectos de la fatiga; el fallo del comandante para valorar adecuadamente las condiciones para el aterrizaje y mantener una conciencia de vigilancia situacional del avión mientras maniobraba hacia la aproximación final; su fallo para prevenir la pérdida de velocidad y evitar una pérdida mientras se encontraba en un viraje muy pronunciado, y su fallo para ejecutar una acción inmediata para recuperar la pérdida. Factores adicionales contributivos a esta causa fueron la aplicación inadecuada de las regulaciones de tiempo de actividad y vuelo, de acuerdo con la CFR 14, parte 121, operadores suplementarios, operaciones internacionales, y las circunstancias que resultaron en la extensión de las horas de actividad y vuelo, y en consecuencia la FATIGA de los miembros de la tripulación. También contribuyeron el inadecuado entrenamiento CRM y el inadecuado entrenamiento y orientación de la propia aerolínea a las tripulaciones para las operaciones en aeropuertos especiales como el de Guantánamo; y el fallo del aeropuerto de disponer un sistema que asegurase al controlador de torre el conocimiento de la inoperatividad de la luz estroboscópica, con el fin de comunicárselo a la tripulación.

Análisis de las Causas de la Fatiga

Un aspecto fundamental de este accidente y de todos los relacionados con la fatiga, es la incapacidad del propio sujeto para reconocer su estado de deterioro y capacidad disminuida.

En el caso que analizamos el supuesto mencionado estuvo presente, ya que el comandante en lugar de aceptar la aproximación directa a la pista 28 solicitó la maniobra en circuito visual a la pista 10, a pesar de que nunca había operado anteriormente en este aeropuerto y sin consulta previa con los otros tripulantes. Esta última maniobra se complica por el requisito de seguir unas luces estroboscópicas en tierra para evitar el sobrevuelo del territorio cubano (la atención focalizada en la búsqueda de la luz por el comandante fue la causa de la pérdida de control).

En la investigación del papel de la fatiga en el accidente hay al menos tres factores psicológicos que examinar.

El primero es la pérdida de sueño acumulada. El segundo es el número de horas que se llevaban despiertos en el momento del accidente. El tercero es la hora del día.

Tabla 1 Episodios de Vigilia de la Tripulación

	16 agosto 1993			17 agosto 1993			18 agosto 1993			
	0000	0800	1600	2400	0800	1600	2400	0800	1600	1800
Actividad				[Red bar]						
Cte.	8 h	9 h	2 h	17.5 h	5 h	29.5 h				
2° piloto	8 h	9 h	2 h	19 h	8 h	19 h				
Mecánico	9.6 h	16 h	6 h ³	9 h	6 h	21 h				

16:56 ACCIDENTE

La pérdida de sueño acumulada es evidente para todos los tripulantes si consideramos una necesidad diaria de 8 h. El comandante acumulaba 9 horas de sueño perdidas, el 2º piloto 6 horas y el mecánico 3,4. Sin embargo, lo más significativo a simple vista es que todos superaban las 17 horas de vigilia en el momento del accidente. En este asunto de la pérdida acumulada de sueño, es de una influencia determinante el cambio de horario para dormir desde el primer día en horario nocturno, a los siguientes días con horarios variables. El sueño obtenido en oposición al ritmo circadiano del organismo esta perturbado en relación con el que se realiza en el horario programado por el cuerpo para dormir.

En último lugar hay que remarcar que el accidente sucedió a las 04:56 PM, dentro del ciclo diurno de más soñolencia (03:00-05.00 PM).

Todo lo anterior nos lleva a la conclusión de que la capacidad de actuación de una tripulación se encontraba totalmente disminuida por debajo de los niveles requeridos para la operación. Esta circunstancia ocasionó toda la cadena de errores:

- Toma de decisiones incorrecta (solicitar la aproximación en circuito a la pista 10).
- Falta de conciencia de la situación y atención focalizada.

- Fallos CRM (consultar con la tripulación la toma de decisiones y hacer caso omiso a los avisos de baja velocidad del mecánico).
- Incapacidad de reacción ante el aviso de pérdida.
- Fallos CRM (consultar con la tripulación la toma de decisiones y hacer caso omiso a los avisos de baja velocidad del mecánico).
- Incapacidad de reacción ante el aviso de pérdida.

INCIDENTES RELACIONADOS CON LA FATIGA

Nota: Todas las narrativas que a continuación se reproducen, son traducciones literales resumidas de las relatadas por los protagonistas.

La siesta del comandante: "Un segundo piloto con muy poca experiencia se le deja a cargo del vuelo cuando el comandante decide tomar una siesta en ruta. El segundo piloto es sobrepasado por la carga de trabajo durante la aproximación". Avión: Regional Jet CL 65.

Narración: Yo estaba en el salón de descanso de pilotos en reserva, esperando a ser convocado para un viaje. Cuando la llamada vino, supuse que iba a rodar un avión del aparcamiento al hangar y después otro del hangar al aparcamiento. Cuando llegué al aparcamiento, me encontré un comandante diferente, uno con el que nunca había volado, y fuimos asignados para volar a MEM y vuelta. Una de las primeras cosas que salió de su boca fue "¿qué has estado haciendo tanto tiempo en el hangar?" yo pensé que había tardado lo normal, realmente no supe qué decir. Entonces, y antes de rodar, vi un mensaje de precaución de refrigeración en la pantalla y avisé al comandante. Él dijo que era un " mensaje inducido por el piloto". Él había apagado intencionalmente el fan de refrigeración en tierra para las 6 pantallas CRT porque era demasiado ruidoso. "él comentó que si las pantallas empezaran automáticamente a apagarse, entonces él conectaría de nuevo el fan ante este aviso. Entonces procedimos a rodar sin auriculares, usando el altavoz de cabina en su lugar. Después de la salida, y en el momento que fuimos autorizados para ascender a FL180, el comandante reclinó su asiento, se recostó, puso su cabeza en su mano derecha, y cerrando sus ojos, dijo, " espero que no le importe si apenas tomo una siesta. " yo no fui capaz de haber dicho cómo apreciaría que se quedara despierto, y él parecía estar completamente dormido. (él me dijo después que se había levantado a las xx00 para venir con su familia en el único vuelo disponible desde ORD donde habían estado veraneando durante los días anteriores). Otra cosa que debería haber hecho, era decirle que solamente llevaba en la compañía 10 meses y tenía aproximadamente 17:00 hrs en el avión. Normalmente esto es parte del briefing previo al vuelo, pero yo no creí que él estuviera interesado en conocer mi situación. Así que allí estaba haciendo de único piloto con todas las radios, radar, y TCAS II, etc. Cuando empezamos el descenso inicial en la llegada WLDER UNO, vi algunos cúmulos y pedí desviarse, ATC autorizó el desvío a la derecha de la ruta y me autorizó directo a MEM cuando fuera posible con el descenso a mi discreción. Yo encendí la señal de cinturones, supervisé la necesidad de antihielo, y usé el radar y FMS para empezar a descender y continuar hacia MEM. Entonces fue cuando debí despertar al comandante, pero no lo hice porque pensé que tenía todo bajo control, pero cuando entré en IMC y control autorizó sucesivos descensos y la aproximación esperada, mi carga de trabajo se incrementó dramáticamente. El comandante se despertó y yo le dije que me vendría bien algo de ayuda. "estábamos manteniendo 310 KIAS a 10000 FT cuando ATC nos autorizó para volver al radial, que yo interpreté como el radial de la llegada WLDER UNO. Por suerte yo no había borrado la llegada del FMS y puesto directo a MEM como había sido autorizado porque no había tenido tiempo para reprogramar el FMS. Al mismo tiempo, me dijeron que volviera al radial, fui autorizado a abandonar 10000 FT por segunda vez. Esto tuvo que ser repetido porque todavía estaba volando y saturado de trabajo, perdiendo la comunicación. Dado el aumento súbito de carga de trabajo, seleccioné el piloto automático para descenso, y aproximadamente 5 segundos me di cuenta que me

encontraba por encima de 250 KIAS, siendo así desconecté el piloto automático y desaceleré a 250 KIAS a 9800 FT antes de continuar descendiendo. Al mismo tiempo, el FLT MGMNT SYS pasó el último punto de la llegada, y con el piloto automático puesto empezó a virar a rumbo 175. Miré la pantalla de navegación y no vi ningún fijo hacia donde virábamos, y pregunté al comandante que estaba escuchando el ATIS ¿A dónde me estaba llevando el avión? él contestó que no lo sabía, pero que no le dejara continuar, así que desconecté el piloto automático y nivelé las alas. En ese momento, el comandante y ATC me dijeron que virara por la izquierda a rumbo 175. Cuando finalicé el viraje, vi que el rumbo estaba publicado en la carta de llegadas como vector para interceptar la aproximación final. Así que, continué la aproximación, hicimos las listas rápidamente y aterrizamos. La próxima vez discutiré mi nivel de experiencia y en mi opinión no debe haber ningún durmiendo, y en ningún caso descendiendo por debajo de FL180.

Entrar como sea: "Exceder la velocidad máxima de flaps en aproximación final, la altitud asignada en la aproximación frustrada, y no bajar el tren hasta oír la sirena de aviso. Además, el GPWS emitió aviso de "pull up" debido al elevado régimen de descenso en final". Avión Airbus 320.

Narración: Era mi pata, así que despegué y volé desde SJC a DEN. En crucero, verificamos la "meteo" de DEN y encontramos que existía turbulencia y vientos racheados. Recibimos un mensaje de Operaciones desde DEN, donde decía que un avión había frustrado la aproximación porque ganaba y perdía velocidad en final. Hablamos de la necesidad de tomar tierra en DEN ya que el comandante se encontraba limitado por acumular 100 horas de vuelo en los últimos 30 días, y por otra parte de la cizalladura que había. Después de comprobar el ATIS sucesivas veces, parecía que la situación estaba más calmada. Iniciamos el descenso, y aproximación nos advirtió de la posibilidad de turbulencia y que nos mantendría a FL 190 durante unas 15 millas. La situación era de viento del Sur y la pista 35L en servicio, el tráfico precedente (DC-10) se le autorizó a base y a nosotros a ajustar en visual al precedente (último descenso autorizado 9000 FT), estábamos separados por 5 millas. Se nos dijo que mantuviéramos 170 KIAS hasta la baliza. Yo inmediatamente pedí el tren y 3º de flaps para perder toda la altitud que pudiéramos, realmente estábamos muy altos pues manteníamos una componente de viento en cola de 25 KTS. Pensando que disminuíamos la separación con el DC-10, pedí todo el flaps y reduje velocidad. Después de configurar el avión, el comandante dijo que continuara con la aproximación, que si era necesario hiciéramos "S" para continuar descendiendo y podíamos solicitar la pista 35R para distanciarnos más. Estábamos experimentando turbulencia ligera, la velocidad oscilaba, una vez que inicié la primera "S", el comandante toma los mandos diciendo que existe una forma mejor de perder más altura. El comandante picó y la velocidad se incrementó rápidamente, se lo advertí que estábamos a punto de sobrepasar la limitación de flaps y redujo el descenso, pero ya habíamos alcanzado el límite. Continuábamos demasiado altos y el comandante pidió la pista 35R. Fuimos autorizados, el comandante volvió a picar súbitamente y escuchamos "whoop, whoop pull up", teníamos excesivo régimen de descenso (2100 FPM). El comandante corrigió, y dijo que a 500 FT determinaríamos si continuábamos o frustrábamos, yo dije que no deberíamos continuar y el comandante inició la frustrada. Le comuniqué a la TWR la maniobra y se nos autorizó a 8000 FT con rumbo 120 y contactar en 123.85. Yo estaba concentrado en la maniobra y no escuché la frecuencia, así que cuando limpiamos el avión llamé en una frecuencia errónea y nadie me contestó. Tuve que llamar de nuevo a la Twr para solicitar la nueva frecuencia, donde se nos ordenó virar a rumbo 170 y mantener 170 KTS. Me di cuenta que la velocidad estaba cayendo y se lo dije al comandante dos veces, al no ver respuesta avancé los gases a la posición de crucero. Simultáneamente vi que estábamos a 8350 FT, en ese momento el comandante conectó el piloto automático y el avión comenzó a descender a 8000 FT. El comandante pidió 1º de flaps, yo lo seleccioné y vi que estábamos 10 KTS por debajo de la velocidad límite de flaps. La turbulencia era moderada y la velocidad oscilaba alrededor de 10 KTS. El comandante pidió 2º de flaps y la velocidad se mantenía 12 KTS por debajo del límite. Inmediatamente, la velocidad saltó a la máxima de límite de flaps

y volvió a caer. Le pregunté al comandante si quería que volase la aproximación y sin contestarme me pareció entender que así era, así que programé el FMC para la 35R mientras él hablaba por el PA. Con la pista a la vista y rumbo 260 se nos autorizó una nueva aproximación. Entonces desconecté el piloto automático y pedí 3º de flaps y después todo el flaps. A 750 FT AGL sonó el aviso de "tren no bajado" y el comandante lo bajó y leyó entonces la lista antes de que el tren estuviera verde, todo estuvo completado a los 500 Ft AGL. Aterrizamos, y entonces el comandante me dijo que era la primera vez que le había pasado una cosa así, lo mismo que a mí.

Interpretación de la normativa: "La tripulación de un B-727 excede la limitación de tiempo de vuelo en 72 horas debido a la presión de la compañía, interpretación de las regulaciones y a factores meteorológicos".

Narración: Este informe se ha efectuado para mostrar como la fatiga de la tripulación puede afectar a su capacidad de juicio e interpretación de las FARs. Los tripulantes incluidos en este informe son el comandante, segundo piloto y mecánico de vuelo. La línea empezó un sábado de marzo del 98, e incluía un vuelo MMMZ-MSP-MMMZ el primer y segundo día. También incluyó una escala técnica imprevista para repostar en ELP en la pata de regreso. El tercer día ya estaba planificado como de muy larga actividad, incluyendo la pata MMMZ-STL, la vuelta se suponía que era a MMMZ, sin embargo debido a un extenso sistema frontal con cumulonimbos hasta FL 350 así como a vientos en cara imprevistos, nuevamente se tuvo que efectuar escala para repostar en ELP. En ese lugar todos los vuelos se vieron demorados entre 1-2 horas antes de continuar a MMMZ.

Después de aterrizar en MMMZ no se pudo conseguir alimentos para la tripulación para los restantes vuelos. Los últimos alimentos ingeridos por la tripulación fueron 12 horas antes. La tripulación partió para DEN ya entrada la noche. Durante este tramo, la tripulación discutió sobre el tiempo máximo de vuelo permitido en 24 horas, considerando un periodo de actividad de 72 horas.

Todos coincidimos que no podíamos continuar desde DEN. Al llegar, notifiqué a la compañía que no podíamos continuar de acuerdo con la FAR 121.521. La interpretación de la compañía fue, que el próximo vuelo a PHX era continuación del anterior con el mismo número, y por tanto la regulación que mencionábamos no era aplicable, así que podíamos continuar volando. Segundo, la compañía aseguró que no importaba cuanto tiempo por encima de las 24 horas de actividad realizábamos si habíamos descansado 18 horas previamente; la tripulación podía realizar el siguiente vuelo legalmente. Las condiciones fisiológicas de la tripulación, eran: 20 horas de vigilia continuada, 11 horas de vuelo, una sola comida en todo este periodo. Era la opinión de toda la tripulación que nos encontrábamos sufriendo fatiga antes de partir de DEN. También se daba un factor de stress importante, al ir con retraso en la operación e intentar recuperar el tiempo perdido. Después de aterrizar en PHX, el tiempo de vigilia de la tripulación era 22 horas, 12 horas de vuelo y seguíamos con una sola comida. Aunque ninguna otra regulación se violó, (excepto FAR 121.521) y todos los vuelos se realizaron sin incidentes, la tripulación tenía la certeza de que no deberían haber realizado la última etapa, y ni tan siquiera deberían habérselo pedido. Debido a su estado fisiológico, la tripulación tomó una decisión errónea, aceptando que todo era correcto, cuando en realidad no lo era.

Sobrecarga de trabajo en el rodaje: "Un B-757 recibió numerosas instrucciones durante el rodaje, produciéndose distracciones. La tripulación olvidó seleccionar flaps en posición de despegue y en plana carrera recibieron la alarma de aviso de configuración errónea."

Narración: En el cuarto día de una línea de 5, todos ellos con vuelos a primera hora de la mañana, nos encontrábamos en DTW esperando ya 3 horas para realizar el primer vuelo del día. El comandante

realizaba su segunda línea este mes, mientras que el segundo piloto que se encontraba de reserva realizaba la última acumulando 78 horas en 17 días. Ese día recibimos instrucciones de rodaje no estándar, con numerosos tráficos en movimiento. Había cola para despegar y cuando llegó nuestro turno, la Twr nos urgió a entrar y alinear a pesar de que el precedente prácticamente no había iniciado su carrera de despegue todavía y el espacio para maniobrar era muy ajustado. Al avanzar los gases a la posición de despegue recibimos un aviso de alarma de configuración por flaps. Tuvimos que salir de pista y volver a seleccionar flaps correctamente antes de volver a alinear.

La tripulación falló debido: A que las instrucciones de rodaje atrajeron toda nuestra atención y nos olvidamos de seleccionar flaps antes de rodar como es la costumbre. Posteriormente durante la realización de la "lista" nuevamente estábamos pendientes de otros tráficos rodando. Los "final ítems" previos al despegue no se realizaron debido a la premura que nos imprimió la Twr para alinear. La tripulación sufría de fatiga por los sucesivos "madrugones", el segundo piloto llevaba acumulada mucha actividad en los últimos días. Por otra parte, la saturación de comunicaciones influyó en que la tripulación se desviara de sus procedimientos habituales.

Aterrizaje sin autorización: "La tripulación de un BAE 146 aterrizó sin contactar con la TWR para pedir autorización. Se dieron cuenta de su error cuando después de aterrizar, intentaron obtener instrucciones de rodaje y descubrieron que todavía estaban en frecuencia de aproximación".

Narración: Autorizados para aproximación visual a la pista 31R. El piloto automático cruzaba curso de aproximación final, a pesar de que señalaba haber capturado el localizador. El comandante y yo nos preguntábamos por qué estaba haciendo eso el piloto automático. Como aproximación nos había autorizado para una maniobra visual, no sabíamos si nos habían dicho que pasaríamos con la TWR o no. De cualquier forma, después de aterrizar nos dimos cuenta que todavía estábamos en frecuencia de aproximación. Inmediatamente cambié de frecuencia y la TWR nos dijo "autorizados al aparcamiento conmigo". No se hizo ninguna mención más a por qué no contestamos cuando la TWR nos autorizó a aterrizar o si nos llegó a autorizar a aterrizar. Asumimos que nos autorizó a aterrizar porque no se nos dijo nada más. No había ningún otro avión esperando para despegar ni ningún otro posible conflicto existía.

El comandante y yo nos distrajimos con el piloto automático, y cuando nos decidimos a recuperar el control manual, hacer las listas y demás, olvidamos cambiar la frecuencia. Yo actuaba como PNF con descanso reducido durante la noche anterior con solo 5 horas de sueño. La fatiga pudo ser un factor en mi capacidad de alerta. El control de aproximación no verifiqué si todavía estábamos en su frecuencia.

Invasión de pista: "La tripulación de un avión reactor de carga no cumplió las instrucciones de mantener corto de pista durante un rodaje y el control de rodaje tuvo que intervenir y dar nuevas instrucciones".

Narración: Abandonando el aparcamiento, y mientras hacía la lista "después de la puesta en marcha" el segundo piloto obtuvo la autorización de rodaje. Ambos entendimos "Ruede por la calle 6, pista 30 y mantenga corto de la pista 4R", la cuál es la autorización normal durante operaciones nocturnas. El error fue que en realidad se nos autorizó "rodar por la calle 6 y mantenga corto de la pista 30". Durante el rodaje entramos en la pista 30 que se encontraba en servicio. El controlador inmediatamente nos ordenó que saliéramos de pista por la izquierda a la pista 4R. Después de disculparnos se nos autorizó a despegar.

Factores contribuyentes: Este era el último de los cuatro saltos, de un día de 14 horas de actividad muy fatigoso. El segundo piloto obtuvo la autorización de rodaje en un momento de distracción de los otros

dos tripulantes. Se dio complacencia debido al conocimiento rutinario de este aeropuerto. Entendimos la autorización que esperábamos escuchar.

Acciones correctivas: Ambos pilotos deben copiar la autorización de rodaje. Esperar a obtener la autorización hasta que se acabe cualquier otra tarea. Verificar cualquier autorización que implique el cruce de una pista cuando se den autorizaciones largas o complicadas.

Violación del nivel autorizado: "Durante el descenso y volando el segundo piloto se pasan del nivel autorizado porque no se seleccionó el QNH local en el altímetro. El comandante y el mecánico no detectan el error hasta que se viola el nivel autorizado".

Narración. Estando a los mandos el segundo piloto, no seleccionó el QNH local al pasar por el FL180. El comandante y el mecánico no realizaron la comprobación de altímetros y descendieron hasta una altitud de 10700 FT en lugar de 11000 FT tal y como fue autorizado. A pesar de haber completado la lista de aproximación, el error no fue detectado a tiempo. Creo que fue a causa de la fatiga que sufría por mi parte, la falta de pericia del segundo piloto y el hecho de que el mecánico era nuevo. Me encontraba en mi quinto día consecutivo de línea y en el tercero tuve 12 horas de actividad. El segundo piloto realizaba su segundo vuelo del mes, y el mecánico estaba recién contratado.

No seguir la lista: "Un MD80 se encontraba aparcado y completando la lista de final. El comandante actuó la realizó de memoria y sin comprobación no cortando el motor izquierdo. El mecánico de tierra tuvo que avisar al comandante".

Yo actuaba como segundo piloto, después de un día de muy larga actividad. Después de seleccionar los interruptores, empecé a leer la lista y el comandante respondía sin verificar el estado de los interruptores. Respondió "desconectadas" al estado de las válvulas de combustible. Al momento me di cuenta que no era correcto, coincidiendo con la intervención del mecánico de tierra que preguntaba si había algún problema con el APU que no entraba en barras.

Mirar sin ver en la revisión exterior: "La tripulación no se percató durante la inspección previa al vuelo que la puerta de servicio del aceite del motor se encontraba abierta. El avión despegó en estas condiciones y en el siguiente aeropuerto la nueva tripulación se dio cuenta que faltaba la puerta".

Narración: Yo actuaba como segundo piloto, era de noche, verifiqué el libro del avión y vi que mantenimiento acababa de realizar una revisión. En la revisión exterior no vi nada anormal. Al llegar a Boston y mientras realizábamos el relevo de tripulaciones, el nuevo segundo piloto me dijo que faltaba la puerta de servicio de aceite del motor número 1. También observamos que faltaba el tapón del aceite.

Pensando en la revisión exterior que realicé antes del vuelo no podía acordarme de haber mirado la puerta del aceite. La respuesta al problema debió ser que el mecánico no cerró la puerta y yo no me di cuenta. En los últimos 4 años he encontrado dos veces abierta la puerta de servicio del aceite, en ambas ocasiones mantenimiento había actuado previamente. ¿Cómo no me pude percatar algo tan obvio?

Creo que la causa principal de mi error, es la inapropiada política de la FAA en lo relativo al descanso de las tripulaciones. El día anterior tenía programada una actividad de 11 horas y 15 minutos, después de numerosas demoras llegamos a las 15 horas 35 minutos de actividad. Posteriormente, solo tuvimos 8 horas de descanso. Pienso que con este cansancio ninguno de los miembros de la tripulación se encontraba al máximo de su capacidad de actuación.

Selección incorrecta de ayudas: "La tripulación de un DC-10 realiza una salida instrumental con las ayudas seleccionadas en una frecuencia equivocada".

Narración: Autorizados para la salida requerida, tanto el comandante como el segundo piloto teníamos seleccionados el VOR FLL en el radial 335 para interceptarlo en alejamiento. Esto era incorrecto puesto que teníamos que seguir la salida autorizada que requería el VOR DPH, nos desviamos de 8-10 NM de la ruta autorizada, control nos ordenó entonces virar a rumbo 270 para continuar la salida.

No hay excusas. Solo un comentario ambos pilotos llevaban 5 noches consecutivas de vuelo con 10 horas de actividad cada una. La fatiga es un factor definitivo.

Una cabina calurosa: "La tripulación de un ATR 72 vuela el radial equivocado de PHK durante 20 NM antes de que ATC se dé cuenta del error".

Narración: Volamos en alejamiento el R-342 de PHK VOR en lugar del R-002 de acuerdo con nuestra ruta.

Miami vio el error después de 20 NM. Llevábamos en cambios de avión y hacía mucho calor en cabina. Pensamos que la fatiga fue la razón del incidente.

El cansancio del extra-crew: "Un avión de carga descendió por debajo de la altitud inicial de aproximación de 2650 FT cuando se encontraba realizando una aproximación back course durante la noche".

Narración: Un martes de junio de 1998, volaba como extra en el transportín hacia JFK, después dormí por la tarde en el hotel y a continuación volé como copiloto desde JFK hacia ILN y dormí en la sala de espera de pilotos. Después partimos hacia COU, yo actuaba de PNF, el comandante daba cabezadas a cada rato. Él había venido como "extra" desde Mississippi para hacer el vuelo. Él eligió volar el curso reverso del localizador debido al viento en cola excesivo para la otra pista. Se nos dirigió con vectores para interceptar la aproximación final manteniendo 3000 FT, una vez interceptada se inició el descenso hacia mínimos. Un punto de descenso visual a 1.2 DME y otro para bajar el tren a 8 DME. Configuramos el avión con 15° de flaps y descendimos a 2650 FT (fijo de aproximación final). A 10 DME ya nos encontrábamos a 2450 FT y continuábamos descendiendo cuando recibimos el aviso de altitud seleccionado a 2650 FT. El comandante inmediatamente ascendió hasta los 2650 FT y completamos la aproximación sin novedad.

Ambos estábamos muy cansados. Yo siempre había estado orgulloso de ser un buen piloto, y no acierto a comprender como no advertí al comandante del descenso inapropiado. El comandante pensó en principio que el aviso de altitud era porque la había dejado seleccionada en 3000 FT en lugar de 2650 FT. Cuando volamos en contra de nuestro "reloj biológico", a pesar del incremento de nuestro esfuerzo somos incapaces de actuar efectivamente.

Aterrizando en un aeropuerto equivocado: "La tripulación de un B-727 recibe vectores para interceptar la aproximación final de ATW, comunican aeropuerto a la vista y son autorizados para aproximación visual. Durante el rodaje se dan cuenta que estaban en OSH: El comandante reconoce que estaba fatigado. Los otros tripulantes ocupados en sus tareas, no se dieron cuenta que aterrizaban en un aeropuerto equivocado".

Narración: Me llamó programación para que hiciera un vuelo extra. Me habían enviado en situación la noche anterior y estaba fatigado. El vuelo era MEM-MKE-ATW. Advertí a la tripulación que me encontraba cansado y estresado, si veían algo inusual o se sentían incómodos por algo que hiciera, me lo dijeran y lo corregiría. Yo volé el primer salto y el 2ºpiloto el siguiente. Fuimos dirigidos por aproximación hasta 3000 01 septiembre 2017 2 – Q - 34 Edición: Segunda FT puesto que la TWR Y APCH de LCL todavía no estaban abiertas, decidimos solicitar una aproximación visual, fuimos autorizados a visual de la pista 3 de ATW, que notificáramos el campo a la vista y se nos daría una frecuencia de UNICOM para que cerráramos el plan de vuelo cuando estuviésemos en tierra.

Pensé que debíamos estar muy cerca del aeropuerto, pero había perdido totalmente mi "Situational Awareness", vi un aeropuerto a unas 8-10 NM. No comprobé con las ayudas de navegación si era ATW, el copiloto tampoco lo hizo, notifiqué campo a la vista y nos metimos. Durante el rodaje me di cuenta que no estábamos en ATW, sino en OSH.

La incapacidad de reconocer que la fatiga estaba afectando a mis actuaciones fue el factor determinante de este incidente. En cualquier caso, si se sabe que se está cansado debemos actuar con mucha más precaución y no dejar que la premura de las operaciones nos haga cometer errores. Debemos verificar todas nuestras conclusiones con los medios técnicos a nuestro alcance, así como utilizar la redundancia en las tomas de decisiones.

Intencionalmente en Blanco



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

INDICE

CCA SUBPARTE R

TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR VIA AEREA	2
CCA OPS 1.1150	2

Intencionalmente en blanco

TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR VIA AEREA

CCA OPS 1.1150

(ver Rac Ops 1.1150)

Las disposiciones para operadores que están aprobados para el transporte de mercancías Peligrosas figuran en la RAC 18.

1. FINALIDAD Y ALCANCE

El texto del presente adjunto proporciona orientación respecto del transporte de mercancías peligrosas como carga como lo estipula la RAC 18 figuran los requisitos operacionales sobre mercancías peligrosas que se aplican a todos los operadores. Los Operadores que tienen una aprobación específica para transportar mercancías peligrosas como carga deben satisfacer requisitos adicionales. Además de los requisitos operacionales que figuran en la RAC OPS I, existen otros requisitos en el RAC 18 y en las Instrucciones Técnicas que también deberán cumplirse.

2. DEFINICIONES

Cuando se utilice en este adjunto el término siguiente, tendrá el significado indicado: **Carga**. Todos los bienes que se transporten en una aeronave, excepto el correo y el equipaje acompañado o extraviado.

3. ESTADOS

3.1 La DGAC debería indicar en su especificación de operaciones si un operador ha obtenido una aprobación específica para transportar mercancías peligrosas como carga. Debería incluirse cualquier limitación.

3.2 Es posible otorgar una aprobación específica para el transporte de tipos específicos de mercancías peligrosas solamente (p. ej., hielo seco, sustancias biológicas, Categoría B; y mercancías peligrosas en cantidades exceptuadas) o COMAT.

3.3 El Suplemento de las Instrucciones Técnicas contiene orientación sobre las obligaciones de los Estados con respecto a los operadores. Esta comprende información adicional a la Parte 7 de las Instrucciones Técnicas sobre almacenamiento y carga, suministro de información, inspecciones, cumplimiento e información correspondiente a las responsabilidades de los Estados en cuanto a las mercancías peligrosas.

3.4 El transporte de mercancías peligrosas que no son carga (es decir, vuelos médicos, búsqueda y salvamento) se trata en la Parte 1, Capítulo 1, de las Instrucciones Técnicas. Las excepciones para el transporte de mercancías peligrosas que constituyen equipo o que se prevé utilizar a bordo de la aeronave durante el vuelo se detallan en la Parte 1, 2.2.1 de las Instrucciones Técnicas.

4. Operador

4.1 El programa de instrucción del operador debería cubrir, como mínimo, los aspectos del transporte de mercancías peligrosas que se enumeran en las Instrucciones Técnicas, Tabla I-4, para los operadores titulares de una aprobación específica, o Tabla I-5, para operadores sin una aprobación específica. La instrucción periódica deberá impartirse por lo menos cada 24 meses a partir de la instrucción inicial, a menos que se disponga de otro modo en las Instrucciones Técnicas.

4.2 Los detalles sobre el programa de instrucción sobre mercancías peligrosas, incluyendo las políticas y procedimientos relativos al personal de terceros involucrado en la aceptación, manipulación, carga y descarga de mercancías peligrosas como carga, deberían incluirse en el manual de operaciones.

4.3 Las Instrucciones Técnicas exigen que los operadores proporcionen en su manual de operaciones u otros manuales apropiados información que permita a las tripulaciones de vuelo, otros empleados y a los agentes de despacho de la carga en tierra realizar sus tareas con respecto al transporte de mercancías peligrosas, y también que se lleve a cabo una instrucción inicial antes de realizar una tarea que involucre mercancías peligrosas.

4.4 Los operadores deberían satisfacer y mantener los requisitos establecidos por los Estados en los que se realicen las operaciones, con arreglo a la Rac Ops 1.020 (a) (1).

4.5 Los operadores pueden procurar la aprobación para transportar, con carácter de carga, solamente mercancías peligrosas específicas, como el hielo seco, sustancias biológicas, Categoría B, COMAT y mercancías peligrosas en cantidades exceptuadas.

4.6 El suplemento de las Instrucciones Técnicas contiene textos e información adicionales sobre requisitos relativos a los operadores sin aprobación específica para transportar mercancías peligrosas como carga y para los operadores con una aprobación específica para transportar mercancías peligrosas como carga.

4.7 Todos los operadores deberían elaborar e implantar un sistema que asegure que estarán siempre al día en cuanto a los cambios y actualizaciones de la normativa. Las Instrucciones Técnicas contienen instrucciones detalladas necesarias para el transporte sin riesgo de mercancías peligrosas por vía aérea. Estas instrucciones se publican cada dos años, y surten efecto el 1 de enero de cada año impar.

Intencionalmente en blanco



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

INDICE

SUBPARTE S – SEGURIDAD.....	2
CCA OPS 1.1250 Programas de Entrenamiento	2
CCA-OPS 1.1255 Consideraciones de seguridad relativas a la puerta de acceso a la cabina de pilotos	2

Intencionalmente en blanco

SUBPARTE S – SEGURIDAD

CCA OPS 1.1250 Programas de Entrenamiento

(Ver RAC-OPS 1.1250)

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre entrenamientos de seguridad.

El conocimiento y competencia individual del tripulante debe basarse en los elementos pertinentes descritos en el doc. 9811 de OACI, "Manual de la implementación de las disposiciones de seguridad del Anexo 6" y el documento ECAC DOC 30, parte de "Entrenamiento para Tripulantes de cabina y de vuelo".

CCA-OPS 1.1255 Consideraciones de seguridad relativas a la puerta de acceso a la cabina de pilotos

(Ver RAC-OPS 1.1240)

Esta CCA es un método aceptable de cumplimiento sobre la puerta de acceso a la cabina de pilotos.

De acuerdo a lo establecido en RAC-OPS 1.1255 (b), a partir del 1 de noviembre de 2003, todos los aviones que transporten pasajeros, con una masa máxima certificada de despegue mayor de 45.000 Kg, o con una configuración máxima aprobada de asientos de más de 60 pasajeros, y que tengan instalada una puerta con dispositivo de bloqueo entre el compartimiento de pilotos y el de pasajeros, deben cumplir los siguientes requisitos:

- (a) Protección de la cabina de vuelo. Si por regulaciones de operación se requiere la instalación de una puerta de acceso a la cabina de vuelo, la instalación de la puerta debe estar diseñada para:
 - (1) Resistir la entrada por la fuerza de personas no autorizadas y ser capaz de soportar impactos de 300 julios (221.3 pies-libra) en las posiciones críticas de la puerta, así como una carga de 1.113 newton (250 libras) de tensión constante en el tirador o manilla, y
 - (2) Resistir la penetración de pequeñas armas o dispositivos de fragmentación, con las siguientes definiciones de proyectil y velocidades del mismo:
 - i. Demostración con Proyectil n.1.- Proyectil de 9 mm totalmente metálico, punta redondeada (FMJ RN) con masa nominal de 8.0 gramos (grano 124) y velocidad de referencia 436 m/s (1.430 ft/s).
 - ii. Demostración con Proyectil n.2.- Proyectil Magnum 44 de punta hueca (JHP) con masa nominal de 15.6 gramos (grano 240), y velocidad de referencia 436 m/s (1.430 ft/sg).
- (b) Incapacitación de la tripulación de vuelo.

Cada operador debe establecer procedimientos para permitir a los tripulantes de cabina entrar en la cabina de vuelo en el caso de incapacitación de un miembro de la tripulación de vuelo. Cualquier señal



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

asociada o sistema de confirmación debe poder operarse por cada miembro de la tripulación de vuelo desde su posición de trabajo. Se sugiere que para establecer este procedimiento el operador siga las recomendaciones AFM/FCOM de la aeronave.

Intencionalmente en blanco

INDICE

ANEXO 1 – SECCION 2.....	1
CCA al RAC-OPS 1.003 Día/Noche.....	1
CCA al RAC-OPS 1.175 Estructura y organización del titular de un COA	1
CCA al RAC-OPS 1.290(b) (2) CDL.....	1
CCA al OPS 1.1045 Estructura y contenidos del Manual de Operaciones.	1
CCA al RAC-OPS 1.1070 Manual de Control de Mantenimiento del operador (MCM).	2
CCA al RAC-OPS 1.1155 Transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.....	2
CCA al RAC-OPS 1.1235. Seguridad.	2

Intencionalmente en blanco

ANEXO 1 – SECCION 2

CCA al RAC-OPS 1.003 Día/Noche.

(Ver [Anexo 1 al RAC-OPS 1](#))

El crepúsculo termina en la tarde cuando el centro del disco solar está 6 grados por debajo del horizonte y comienza en la mañana cuando el centro del disco solar está 6 grados por encima del horizonte.

CCA al RAC-OPS 1.175 Estructura y organización del titular de un COA

(Ver [Anexo 1 al RAC-OPS 1](#))

Esta CCA es material explicativo e interpretativo que provee información adicional sobre supervisión de personal.

Supervisión: La supervisión del personal puede ser realizada por el/los Responsable(s) de área correspondientes, siempre u cuando acrediten disponibilidad de tiempo para esta función.

CCA al RAC-OPS 1.290(b) (2) CDL.

(Ver [Anexo 1 al RAC-OPS 1](#))

Cuando se haya editado una Lista de Desviación de la Configuración (CDL) para aviones de este tamaño, se incluirá en el AFM o documento equivalente.

CCA al OPS 1.1045 Estructura y contenidos del Manual de Operaciones.

(Ver [Anexo 1 al RAC OPS 1](#))

1. El Apéndice 1 al RAC-OPS 1.1045 establece en detalle las políticas operaciones, instrucciones y demás información que debe contener el Manual de Operaciones a fin de que el personal de operaciones pueda realizar sus tareas de manera satisfactoria. Al redactar su Manual de Operaciones, el operador puede utilizar otros documentos relacionados con la materia. El Material producido por el operador para la Parte B de su Manual de Operaciones puede ser suplementado con las partes aplicables del AFM, o con las del AOM (Airplane Operating Manual) elaborado por el fabricante del avión.
2. En el caso de aviones a los que es aplicable este Anexo 1, es aceptable que el POH (Pilot Operating Handbook) o documento equivalente, sea utilizado como Parte B del Manual de Operaciones, siempre que el POH cubra todos los elementos requeridos. Para la Parte C del Manual de Operaciones, el material producido por el operador puede ser suplementado o sustituido con el Route Guide producido por una compañía profesional especializada.
3. Si el operador decide utilizar el material de otra fuente para su Manual de Operaciones, debe o bien copiar el material aplicable e incluirlo directamente en la Parte correspondiente del Manual de Operaciones, o bien el Manual de Operaciones debe contener una declaración de que determinados manuales (o parte de los mismos) pueden utilizarse en vez del contenido del manual de operaciones.
4. Si un operador decide hacer uso del material de una fuente alternativa (Route Manual,...etc), ello no exime al operador de su responsabilidad de verificar la aplicabilidad y disponibilidad de este

material. Asimismo, el Manual de Operaciones debe listar la lista de estos documentos y su estado de revisión o enmienda aplicable.

CCA al RAC-OPS 1.1070 Manual de Control de Mantenimiento del operador (MCM).

(Ver Anexo 1 al RAC-OPS 1.905)

Puede simplificarse tanto como sea necesario, siempre que responda al tipo de operaciones que realice el operador.

CCA al RAC-OPS 1.1155 Transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

(Ver RAC 18)

El RAC 18 es aplicable a todos los operadores que deseen obtener una aprobación que les permita el transporte de mercancías peligrosas.

CCA al RAC-OPS 1.1235. Seguridad.

(Ver Anexo 1 al RAC-OPS 1)

Los requisitos de seguridad son aplicables cuando se opera en Estados en los que el Programa nacional de seguridad es aplicable a las operaciones cubiertas por este Anexo 1 al RAC-OPS 1.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

INDICE
ANEXO 2 SECCIÓN 2

APROBACION OPERACIONAL RVSM Y PROCEDIMIENTOS DE OPERACION EN ESPACIO RVSM

ANEXO 2 SECCION 2	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVO	1
3. APLICABILIDAD.....	1
4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.....	2
5. TERMINOLOGÍA.....	2
5.1. DEFINICIONES.....	2
5.2. ACRÓNIMOS.....	4
6. APROBACION OPERACIONAL RVSM.....	5
6.1. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD DE LOS AVIONES AFECTADOS.....	5
6.1.1 EQUIPAMIENTO MÍNIMO PARA OPERACIONES RVSM	5
6.2. APROBACIÓN OPERACIONAL	6
6.2.1 Solicitud de Aprobación operacional RVSM.....	6
6.2.2. Vuelo de verificación	7
6.2.3 ORDEN DE EVENTOS EN LA OBTENCIÓN DE LA APROBACIÓN OPERACIONAL RVSM.....	7
6.2.4. Emisión de la Aprobación operacional RVSM.	7
6.2.6. Suspensión, Revocación y Restablecimiento de la Aprobación Operacional RVSM	8
7 PLANIFICACION DE VUELOS.....	8
7.1 Plan de Vuelo.....	8
8 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES.....	9
8.2. PROCEDIMIENTOS PREVIOS AL VUELO	9
8.3. PROCEDIMIENTOS PREVIOS A LA ENTRADA EN ESPACIO AÉREO RVSM	9
8.4. PROCEDIMIENTOS DURANTE EL VUELO	9
8.5. Procedimientos de contingencia después de entrar en el espacio aéreo RVSM.....	10
8.6. PROCEDIMIENTOS DESPUÉS DEL VUELO	10
9. PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO.....	11
9.1. GENERAL	11
9.2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	11
9.3. PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO.....	11
9.4 Entrenamiento del personal de Mantenimiento RVSM	12
9.5 Equipos de Prueba.....	12
10. REPORTE DE DESVIACIÓN DE LA ALTITUD	12
APÉNDICE 1	13
APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD RVSM.....	13
1. INTRODUCCIÓN	13
2. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD	13
2.1. GENERAL	13
2.1.1. Etapa 1. Aprobación del Tipo/Modelo	13
2.1.2. Etapa 2. Justificación de Aeronavegabilidad de un avión Individual	14
2.2. PAQUETE DE DATOS PARA LA APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD	14
3. REQUISITOS DE AERONAVEGABILIDAD.....	14
3.1. AVIONES PERTENECIENTES A UN GRUPO	14
3.1.1. Criterios que debe cumplir la envolvente Básica.....	15
3.1.2. Criterios a cumplir por la envolvente Completa	15
3.2. AVIONES NO PERTENECIENTES A UN GRUPO.....	15
3.3. CONTROL DE LA ALTITUD	15
4. REQUISITOS DE LOS SISTEMAS DEL AVIÓN.....	15
4.1 EQUIPOS PARA OPERACIONES RVSM	15

4.2. ALTIMETRÍA	16
4.2.1. Composición del Sistema Altimétrico	16
4.2.2. Precisión del Sistema	16
4.2.3. Corrección de Errores de Fuente/toma de Presión Estática	16
4.2.4. Capacidad de Reporte de Altitud	16
4.2.5. Dispositivo de Salida del Sistema de Control de Altitud.....	16
4.2.6. Integridad del Sistema Altimétrico	16
4.3. ALERTA DE ALTITUD	16
4.4. SISTEMA AUTOMÁTICO DE CONTROL DE ALTITUD	17
4.5 LIMITACIONES DEL SISTEMA ALTIMÉTRICO	17
APENDICE 2.....	18
FRASEOLOGÍA RVSM	18
APENDICE 3.....	19
PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO RVSM PARA LOS, DESPACHADORES, TRIPULACIÓN DE VUELO Y PERSONAL DE MANTENIMIENTO	19
PARTE A DESPACHADORES	19
PARTE B TRIPULACIÓN DE VUELO	20
3 PROCEDIMIENTOS DESPUÉS DEL VUELO.....	21
PARTE C PERSONAL DE MANTENIMIENTO	23
APÉNDICE 4	26
PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES RVSM DENTRO DEL SISTEMA DE RUTAS DEL ATLÁNTICO OCCIDENTAL (WATRS)	26
APENDICE 5	27
PROCEDIMIENTOS SUPLEMENTARIOS REGIONALES EN EL ESPACIO AÉREO DEL CARIBE, AMÉRICA CENTRAL Y SUR AMÉRICA (CAR/SAM).....	27
5. SEPARACIÓN VERTICAL POR ENCIMA DE FL 450.	32
APÉNDICE 6	33
PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CAPACIDAD DE MANTENER LA ALTITUD	33
LOS VUELOS DE MONITOREO SE REQUIEREN DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN ESTA TABLA	35
SECCIÓN 1.01	37
APENDICE 7	38
FORMATO DE NOTIFICACIÓN DE INCIDENTES RVSM.....	38
APÉNDICE 8	40
SOLICITUD DE APROBACIÓN RVSM PARA AVIONES QUE NO DISPONEN DE APROBACIÓN	40
APÉNDICE 9	41
APÉNDICE 10	42
APÉNDICE 11	44
RVSM HMU MONITORING PROFORMA / PROFORMA DE MONITOREO - FORMULARIO RVSM-5 .	44
AIRCRAFT TYPE	44
AIRCRAFT REGISTRATION	44
AIRCRAFT SERIAL NO.....	44
AIRCRAFT MODE S ADDRESS.....	44
OPERATOR.....	44
FLIGHT DETAILS / DETALLES DEL VUELO	44
HMU OVERFLOW	44
DATE OF FLIGHT	44
TIME OVER HMU (UTC)	44
POSITION AT GIVEN TIME	44
MODE A CODE ALLOCATED (ATC SQUAWK) *	44
CLEARED FLIGHT LEVEL.....	44
CALLSIGN	44

ALTIMETER READINGS	44
LEFT	44
RIGHT.....	44
STANDBY.....	44
APÉNDICE 12.....	46
FORMULARIO CARSAMMA F2.....	46
REGISTRO DE APROBACIÓN PARA OPERAR EN EL ESPACIO AÉREO RVSM	46
DE LAS REGIONES CAR/SAM.....	46
APÉNDICE 13.....	48

Intencionalmente en blanco

ANEXO 2 SECCION 2
APROBACION OPERACIONAL RVSM Y PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN EN ESPACIO AEREO RVSM

1. INTRODUCCIÓN

El establecimiento de las operaciones con Separación Vertical Mínima Reducida (RVSM) en diferentes espacios aéreos exigirá a aquellos aviones que no sean de Estado el cumplimiento de la normativa y requisitos que a tal efecto han establecido la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y las Autoridades Aeronáuticas de los Estados afectados.

La implantación de una separación vertical mínima de 300m (1000 pies) entre los niveles de vuelo FL290 a FL410 permitirá establecer niveles de vuelo adicionales, incrementando de manera significativa la capacidad del espacio aéreo afectado, optimizando la asignación de perfiles de vuelo con el consiguiente ahorro en combustible y tiempo de vuelo, y proporcionando una mayor flexibilidad a las unidades de control de tránsito aéreo responsables de proporcionar los servicios ATC en las regiones designadas RVSM.

Para la elaboración inicial de este Anexo 2 al RAC-OPS 1, se utilizó el DOC. 9574 de la OACI "Manual sobre una separación vertical mínima de 300 m (1 000 ft) entre FL 290 y FL 410 inclusive".

2. OBJETIVO

Este Anexo 2 establece los requisitos y procedimientos para obtener la aprobación operacional RVSM que permita operar en el espacio aéreo designado RVSM, además, de proporcionar orientación para la validez continuada de esta aprobación y de los procedimientos operacionales a utilizar en este espacio RVSM.

3. APLICABILIDAD

El presente anexo es aplicable tanto para la Aviación Comercial como para la Aviación General (privada) exonerando a la Aviación General (privada) de ciertos requisitos.

A partir del 20 de enero de 2005, solamente aquellos aviones que dispongan de una aprobación operacional RVSM para operar en el espacio aéreo CAR/SAM y USA Domestico podrán operar entre los niveles de vuelo FL290 a FL410

El contenido de este Anexo es aplicable a aquellos aviones que estén registrados en el Estado de Guatemala, o sean operadas bajo el Certificado de Operador Aéreo (COA) emitido por el Estado de Guatemala, y pretendan operar en cualquier espacio aéreo designado RVSM

No necesitaran aprobación operacional RVSM:

- Los aviones de Estado, de acuerdo a la clasificación de aviones establecida en la Ley de Aviación Civil
- Los aviones que realicen vuelos de carácter humanitario, ni
- Los aviones que realicen vuelos ferry (por mantenimiento o entrega)

Serán acomodados dentro del espacio aéreo RVSM de acuerdo a los procedimientos regionales. En estos vuelos deberá incluirse en el plan de vuelo ATS la frase "vuelo no aprobado RVSM", añadiendo el motivo (Estado, humanitario o ferry)

El Estado del explotador o el Estado de matrícula deben formular criterios y directrices respecto a las aeronaves y los explotadores que efectúan operaciones en espacio aéreo RVSM sin la aprobación correspondiente, lo que podría comprometer la seguridad de otros usuarios del espacio aéreo.

Intencionalmente en blanco

4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

ORGANIZACIÓN	CÓDIGO	TÍTULO
OACI	Doc. 9574	Manual sobre una Separación Vertical Mínima Reducida de 300 m (1000 ft) entre los niveles de vuelo FL290 a FL410 inclusive.
OACI	Doc. 7030	Procedimientos Suplementarios Regionales (SUPPS)

5. TERMINOLOGÍA

5.1. Definiciones

Altitud de presión. Expresión de la presión atmosférica mediante la altitud que corresponde a esa presión en la atmósfera tipo.

Avión sin Grupo. Avión para el que se solicita la aprobación en función de las características únicas de su fuselaje, en vez de solicitar la aprobación, por su pertenencia a un grupo de aviones.

Aeronave errática. Aeronave cuya performance de mantenimiento de altitud difiere en gran medida de la performance media calculada de la población total de aeronaves que efectúan operaciones en espacio aéreo RVSM.

Aeronave que no satisface los requisitos. Aeronave configurada para satisfacer los requisitos de la MASPS RVSM, respecto a la cual se observa, mediante la vigilancia de la altitud, un error vertical total (TVE) o una desviación respecto a la altitud asignada (AAD) de 90 m (300 ft) o más o un error del sistema altimétrico (ASE) de 75 m (245 ft) o más.

Aprobación de aeronavegabilidad. Aprobación emitida por el Estado de matrícula del avión acreditando que el avión cumple con las especificaciones técnicas definidas para poder operar en espacio aéreo RVSM

Aprobación operacional RVSM. Aprobación emitida por la DGAC del operador.

Capacidad para Mantener la altitud. La performance para mantener la altitud que puede esperarse para un avión en condiciones de operación nominales, mediante prácticas adecuadas de operación y mantenimiento.

Derrota o trayectoria (Track). Proyección sobre la superficie terrestre de la trayectoria de un avión, cuya dirección en cualquier punto se expresa, generalmente, en grados a partir del norte (geográfico, magnético o de cuadrícula)

Desviación respecto de la Altitud Asignada (AAD). Diferencia entre la altitud transmitida por el transpondedor en Modo C y la altitud/nivel de vuelo asignada.

Dispositivo automático de mantenimiento de la altitud. Todo equipo cuyo diseño permite el control automático del avión respecto a la altitud presión de referencia.

Dispositivo de mantenimiento de la altitud. Cualquier equipo diseñado para controlar automáticamente el avión, manteniéndolo a una altitud de presión determinada.

Envolvente Básica RVSM. Intervalo de números de Mach y pesos brutos en los que un avión opera con mayor frecuencia entre FL 290 y FL 410 (o a la altitud máxima que se puede alcanzar)

Envolvente Completa RVSM. Intervalo completo de números de Mach, W/ð y valores de altitud en los que se puede operar un avión en el espacio aéreo RVSM.

Error de Aviónica (AVE). Error cometido en los procesos de conversión de la presión barométrica a una variable eléctrica, en el proceso de aplicación de cualquier corrección de un error de la toma estática (SSEC) según proceda, y en la presentación de la altitud correspondiente.

Error de la fuente/toma de presión Estática. La diferencia entre la presión detectada por el sistema en la fuente/toma estática y la presión atmosférica no perturbada.

Error del Sistema de Altimetría (ASE). Diferencia entre la altitud barométrica presentada a la tripulación de un avión, referida al reglaje de la Atmósfera Tipo Internacional (1013.25 kPa / 29.92 pulg. Hg), y la altitud barométrica de la corriente libre.

Error operacional. Toda desviación vertical de un avión respecto al nivel de vuelo correcto como resultado de una acción incorrecta de ATC o de la tripulación de vuelo.

Error Residual de la fuente/toma de presión estática (RSSE). El valor de corrección que resulta del error de la fuente/toma estática tras la aplicación del SSEC.

Error técnico de vuelo (FTE). Diferencia entre la altitud indicada por el altímetro utilizado para controlar el avión y la altitud o nivel de vuelo asignado.

Error Vertical Total (TVE) Diferencia geométrica vertical entre la altitud de presión real de vuelo de un avión y su altitud de presión asignada (nivel de vuelo).

Estabilidad del error del sistema altimétrico. Se considera que el error del sistema altimétrico de determinada aeronave es estable si la distribución estadística del error se sitúa dentro de los límites y el periodo de tiempo convenido.

Frecuencia de encuentro. Frecuencia de casos en que dos aeronaves se hallan en superposición longitudinal al viajar en el mismo sentido o en sentidos opuestos por la misma ruta en niveles de vuelo adyacentes y con la separación vertical planificada.

Grupo de tipos aeronaves. Se considera que unas aeronaves pertenecen al mismo grupo si han sido diseñadas y construidas por el mismo fabricante y si diseño y construcción son nominalmente idénticos respecto a todos los detalles que podrían afectar a la precisión de la performance para mantener la altitud.

Índice de ocupación. Parámetro del modelo de riesgo de colisión que representa dos veces el número de pares de aeronaves próximos en una dimensión única, dividido por el número total de aeronaves que vuelan por las trayectorias seleccionadas en el mismo intervalo.

Nivel deseado de seguridad (TLS). Término genérico que representa el nivel de riesgo que se considera aceptable en circunstancias especiales.

NOTAM. Aviso distribuido por medio de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de instalaciones, servicios, procedimientos o peligro aeronáutico que es indispensable conozca oportunamente el personal que realiza operaciones de vuelo.

Performance de Mantenimiento de altitud. Performance de un avión observado con respecto a su adaptación a un nivel de vuelo.

Performance. Rendimiento.

Riesgo de colisión. Numero anticipado de accidentes de aeronaves en vuelo en un volumen determinado de espacio aéreo, correspondiente a un número específico de horas de vuelo, debido a la pérdida de la separación planificada.

Riesgo Global. Riesgo de colisión debido a todas las causas posibles, incluyendo el riesgo técnico (véase la definición correspondiente) y todo riesgo debido a errores operacionales y contingencia en vuelo.

Riesgo técnico. Riesgo de colisión relacionado con la performance de mantenimiento de altitud de una aeronave.

Separación vertical. Distancia adoptada entre aeronaves en el plano vertical a fin de evitar una colisión.

Separación vertical mínima (VSM). En los procedimientos para los servicios de navegación aérea -Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM, Doc. 4444) se define la VSM como la separación nominal de 300 m (1 000 ft) por debajo de FL 290 y de 600 m (2 000 ft) por encima del mismo, excepto si por acuerdo regional de navegación aérea se prescribe una separación inferior a 600 m (2 000 ft) pero no inferior a 300 m (1 000 ft), para aeronaves que vuelen por encima de FL 290 dentro de partes designadas del espacio aéreo.

Transpondedor. Emisor-receptor que genera una señal de respuesta cuando se le interroga debidamente, la interrogación y la respuesta se efectúan en frecuencias diferentes.

Vuelo ferry. Vuelo sin remuneración efectuado para posicionamiento del avión, bien por aspectos de mantenimiento o por la entrega del mismo al operador.

W/δ Masa del avión (W) dividido por la relación de presiones atmosféricas (δ).

5.2. Acrónimos

ABREVIATURA	ESPAÑOL	INGLÉS
AAD	Desviación respecto de la Altitud Asignada	Assigned Altitude Deviation
ACAS	Computador de Datos Aire	Air Data Computer
ACC	Centro de control de área	Area control center
ADC	Sistema anticollisión de a bordo	Airborne Collision Avoidance System
AFM	Manual de Vuelo del Avión	Airplane Flight Manual
AOA	Angulo de Ataque	Angle of Attack
COA	Certificado de Operador Aéreo	Air Operator Certificate
ASE	Error del Sistema Altimétrico	Altimetry System Error
ATC	Control de Tránsito Aéreo	Air Traffic Control
ATS	Servicios de Tránsito Aéreo	Air Traffic Service
BITE	Equipo de prueba incorporado	Built-in Test Equipment
GAT	Circulación Aérea General	General Air Traffic
CAR/SAM	Región del Caribe y Sur America	Caribbean and south America Region
CFL	Nivel de Vuelo Autorizado	Cleared flight level
CHG	Cambio	Change
CMA	Entidad Central de Vigilancia	Central Monitoring agency
CRM	Modelo de riesgo de colision	Collision risk model
EASA	Agencia de Seguridad Aérea de la Unión Europea	European Union Aviation Safety Agency
FAA	Administración Federal de Aviación	Federal Aviation Administration
FL	Nivel de vuelo	Flight Level
FLAS	Tabla de Asignación de Niveles de Vuelo	Flight Level Allocation Scheme
EQPT	Equipo	Equipment
FTE	Error Técnico de Vuelo	Flight Technical Error
GMS	Sistema de Vigilancia basado en GPS	GPS Monitoring system
GMU	Unidad de Vigilancia basado en GPS	GPS Monitoring Unit
GPS	Sistema mundial de determinación de la posición.	Global Positioning System
HF	Alta Frecuencia	High Frequency
HMU	Unidad de Vigilancia de la Altura	Height Monitoring Unit
IPC	Catálogo Ilustrado de Partes	Illustrated Parts Catalog
MASPS	Especificaciones de Performance Mínimas de los sistemas del avión.	Minimum Aircraft System Performance Specification
MEL	Lista de Equipo Mínimo	Minimum Equipment List
MM	Manual de Mantenimiento	Maintenance Manual
MMEL	Lista Maestra de Equipo Mínimo	Master Minimum Equipment List
MS	Mantenimiento Programado	Maintenance Schedule
NAT	Atlántico Norte	North Atlantic
NATSPG	Grupo sobre planeamiento de sistemas Atlánticos Septentrional.	North Atlantic Systems Planning Group.
NOTAM	Aviso a los Aviadores	Notice to airmen
OAT	Transito Aéreo en Operaciones	Operational air traffic
RGCSPP	Grupo de Expertos Sobre el Examen del Concepto General de Separación.	Review of the General Concept of Separation Panel
RNAV	Navegación de Área	Random Navigation

ABREVIATURA	ESPAÑOL	INGLÉS
RMA	Agencia Regional de Monitoreo	Regional Monitoring Agency
RPL	Plan Repetitivo	Repetitive Plan
RPG	Grupo Regional de Planificación	Regional planning group
RVSM	Separación Vertical Mínima Reducida de 300 m (1 000 pie) entre FL 290 y FL 410 inclusive.	Reduced vertical separation minimum of 300 m (1 000 ft) between FL 290 and FL 410 inclusive
CAR/SAM RMA	Agencia Regional de Monitoreo de la Región CAR/SAM	CAR/SAM Regional Monitoring Agency
RSSE	Error Residual de la Toma/Fuente Estática	Residual Static Source Error
SAM	Región de América del Sur	Sud-American Region
SD	Desviación Característica	Standard deviation.
SSE	Error de Fuente/Toma Estática	Static Source Error
SSEC	Corrección de Error de Fuente/Toma Estática	Static Source Error Correction
SSR	Radar Secundario de Vigilancia	Secondary surveillance radar
VMO	Límite de Velocidad Máxima Operacional (MACH)	Maximum Operating Limit Velocity (MACH)
STS	Estado	Status
TLS	Nivel Deseado de Seguridad.	Target level of safety
TVE	Error Vertical Total	Total vertical error
VSM	Separación Vertical Mínima	Vertical separation minimum
WATRS	Sistema de rutas del Atlántico Occidental	West Atlantic Route System

6. APROBACION OPERACIONAL RVSM

Con carácter previo a la operación RVSM en cualquier espacio aéreo designado RVSM tanto el operador como cualquier avión afectado, deberán ser objeto de una aprobación que permita la operación dichos espacios aéreos. El avión deberá disponer de una aprobación de aeronavegabilidad RVSM, y el operador de una aprobación operacional RVSM.

Nota.- La aprobación de aeronavegabilidad de un avión no constituye por si misma autorización para volar en espacio aéreo RVSM.

6.1. Aprobación de Aeronavegabilidad de los aviones afectados

Todo avión que el operador pretenda utilizar en espacio aéreo RVSM deberá recibir una aprobación de aeronavegabilidad RVSM, de acuerdo a los requisitos establecidos en el Apéndice 1 de este Anexo.

6.1.1 Equipamiento mínimo para Operaciones RVSM

El equipamiento mínimo para realizar operaciones en espacio aéreo designado RVSM se compone de:

- (a) Dos sistemas independientes de medición de altitud. Cada sistema deberá estar constituido por los siguientes elementos:
 - (1) Fuente/sistema estático de acoplamiento cruzado, con protección contra el hielo si está situado en zonas expuestas a la formación de hielo;
 - (2) Un equipo de medición de la presión estática detectada en la fuente de presión estática, conversión en altitud barométrica y presentación de la misma a la tripulación de vuelo;
 - (3) Un equipo que proporcione una señal codificada digitalmente, correspondiente a la altitud barométrica presentada, para la generación automática de informes de altitud;
 - (4) Corrección de errores de la fuente/toma de presión estática (SSEC), si se requiere para cumplir con los criterios anteriores, según proceda; y
 - (5) Señales referenciadas a la altitud seleccionada por el piloto para control y avisos automáticos. Estas señales deberán obtenerse de un sistema de medición de altitud que cumpla con los criterios expuestos en este Anexo, y en todos los casos, que permita que se cumpla con los criterios de salida de control de altitud y alertas de altitud.
- (b) Un transpondedor de radar secundario dotado de un sistema de reporte de altitud que pueda conectarse al sistema de medición de la altitud a efectos de mantenimiento de la misma;

- (c) Un sistema de alerta de altitud; y
- (d) Un sistema automático de control de altitud.

6.2. Aprobación Operacional

Un propietario/operador no operará ningún avión en espacio aéreo designado RVSM, a menos que cuente con la correspondiente aprobación operacional RVSM emitida por la DGAC responsable de la emisión de su COA. Para obtener dicha Aprobación, el operador deberá demostrar que:

- (a) Cada avión afectado satisface los requisitos de aeronavegabilidad, de acuerdo con lo establecido en el Apéndice 1.
- (b) Cuenta con programas de aeronavegabilidad continuada (procedimientos de mantenimiento), de acuerdo con lo establecido en la sección 9 de este Anexo.
- (c) Se han incorporado al Manual de Operaciones los procedimientos operacionales generales y específicos para el/los espacio/s aéreo/s RVSM que se pretenden volar.
- (d) Pueden mantenerse los niveles requeridos de performance para mantener la altitud de acuerdo a los resultados de los vuelos de monitoreo.
- (e) Ha recogido en su Lista de Equipo Mínimo (MEL) las condiciones de despacho para operación RVSM.
- (f) Cuenta con programas de entrenamiento RVSM aprobados para las tripulaciones y despachadores, y mecánicos, de acuerdo con lo establecido en el Apéndice 3 de este Anexo.

6.2.1 Solicitud de Aprobación operacional RVSM

6.2.1.1 Operadores de transporte Aéreo Comercial

El operador presentará a la DGAC con la antelación suficiente (al menos 60 días) la solicitud de aprobación operacional RVSM, de acuerdo con el Formulario RVSM-2, junto con la documentación requerida, para permitir su análisis y evaluación antes del inicio de las operaciones RVSM. La documentación deberá incluir:

Aeronavegabilidad. Documentación que acredite que cada avión satisface los requisitos de aeronavegabilidad RVSM, de acuerdo con lo establecido en el Apéndice 1 de este Anexo, incluyendo una copia del AFM en la que figure la certificación de aeronavegabilidad RVSM.

Descripción de los Equipos de a Bordo. Una descripción del equipo instalado requerido para operar en entorno RVSM.

Programas de Entrenamiento y Procedimientos Operacionales. Aquellos operadores titulares de un COA presentarán a la DGAC un programa de entrenamiento (inicial y recurrente) para tripulaciones, despachadores, y mecánicos, con el material de entrenamiento asociado. Esta documentación mostrará que se han incorporado los conceptos, procedimientos y entrenamiento exigidos para las operaciones en espacio aéreo designado RVSM, haciendo especial énfasis en: planificación de vuelo, procedimientos prevuelo, verificación de condiciones antes de entrar en espacio aéreo RVSM, procedimientos en espacio RVSM, procedimientos de contingencias, entrenamiento TCAS en espacio RVSM, procedimientos de offset de estela turbulenta, así como, instrucción acerca de las condiciones o procedimientos que sean específicos del espacio RVSM que se pretenda volar.

Manuales de Operación y Listas de verificación. El operador revisará las partes del manual de operaciones y listas de verificación asociadas a la operación RVSM, al objeto de comprobar que se han incluido los datos RVSM (velocidades, altitudes, pesos) aplicables a cada avión o grupo de aviones del operador, así como, cualquier limitación o restricción de la operación que afecte a cualquiera de ellos y los procedimientos operacionales en espacio aéreo RVSM. Esta revisión del Manual de Operaciones será presentada a la DGAC para aprobación.

Lista de Equipo Mínimo. Los operadores presentarán a la DGAC una Lista de Equipo Mínimo (MEL), basada en la MMEL y normativa existente, incluyendo referencias correspondientes a las operaciones en espacio aéreo RVSM.

Mantenimiento. El operador someterá a aprobación una revisión de su programa de mantenimiento de los aviones afectados, según el contenido de la sección 9 de este Anexo.

Plan de participación en un programa de monitorización de altitud. El operador deberá proporcionar un Plan para participar en un programa de monitorización de altitud. Para ello el operador deberá contactar con la Agencia Regional de Monitorización de Altitud (RMA) correspondiente al espacio aéreo RVSM que pretenda volar.

6.2.1.2 Aviones privados u operadores no dedicados a transporte aéreo comercial

Los operadores de aviones no comerciales o de aviones privados que pretendan operar en espacio aéreo RVSM deberán hacer su solicitud de acuerdo con el Formulario RVSM-4, y si acreditan el cumplimiento con los requisitos, la DGAC emitirá la aprobación operacional RVSM en forma de una CARTA DE APROBACIÓN que también, aparece el Formulario RVSM-4, en la parte **"para uso exclusivo de la DGAC"**.

6.2.2. Vuelo de verificación

La solicitud de Aprobación Operacional RVSM y documentación asociada pueden bastar para verificar las performances del avión y procedimientos del operador. Sin embargo, el último paso del proceso de aprobación puede exigir la realización de un vuelo de verificación. En caso de considerarse oportuno, la DGAC realizará un vuelo de verificación en ruta programado a fin comprobar que se aplican todos los procedimientos pertinentes.

6.2.3 Orden de eventos en la obtención de la aprobación operacional RVSM

- (a) El operador establece la necesidad de obtener una aprobación operacional RVSM para realizar operaciones RVSM.
- (b) El Operador contacta con el fabricante para obtener documentación para la aprobación de aeronavegabilidad.
- (c) El fabricante confirma al operador si sus aviones están dentro de un grupo de aviones o no.
- (d) El fabricante comunica como obtener los documentos para la aprobación de aeronavegabilidad.
- (e) El operador contacta con la DGAC para concertar una reunión de pre-solicitud de aprobación RVSM.
- (f) El operador presenta la solicitud de aprobación operacional RVSM, de acuerdo al Formulario RVSM-2 (si no disponen de aprobación operacional RVSM), o de acuerdo al Formulario RVSM-3, cuando disponiendo de aprobación operacional para un determinado espacio aéreo RVSM, solicitan la aprobación de otro, u otros, espacios aéreos RVSM.
- (g) La DGAC revisa la solicitud y documentos asociados. En caso necesario comunica al operador las discrepancias detectadas.

Nota.- Una vez el operador ha obtenido la aprobación de aeronavegabilidad, puede contactar con la Agencia de Monitoreo para realizar el monitoreo de sus aviones. Las aeronaves que demuestren haber realizado monitoreo RVSM en EUROCONTROL u otras regiones podrán solicitar la aceptación de dicho monitoreo en la región CAR/SAM.

- (h) El operador completa la documentación de acuerdo a lo requerido por la DGAC.
- (i) La DGAC revisa la documentación modificada y aprueba los documentos correspondientes.
- (j) La DGAC realiza las inspecciones físicas y vuelos de demostración, si los considera necesario.
- (k) Una vez evaluados y encontrados conformes todos los documentos antes mencionados la DGAC emitirá la aprobación operacional RVSM para el operador y aviones afectados.
- (l) Registro de aprobaciones y comunicación de las mismas a las Agencias Regionales responsables de cada espacio aéreo RVSM afectado.

6.2.4. Emisión de la Aprobación operacional RVSM.

Una vez evaluados y encontrados conformes todos los documentos antes mencionados la DGAC emitirá la aprobación operacional RVSM para el operador y aviones afectados:

- (a) Titulares de un Certificado de Operador Aéreo (COA). La DGAC emitirá la aprobación operacional RVSM mediante la emisión, o modificación de las correspondientes especificaciones de las operaciones anexas al COA.
- (b) Aviones privados y Operadores no dedicados al transporte aéreo comercial. La DGAC emitirá una carta de aprobación RVSM para los aviones y espacios aéreos RVSM afectados. La carta de aprobación tendrá un periodo de validez de 2 años desde la fecha de emisión, tras el cual se exigirá su renovación. (Ver Formulario RVSM-4)
- (c) La aprobación operacional RVSM, será valido para otras regiones excepto que dicha región exija una aprobación operacional específica.

6.2.5 Registro de las aprobaciones operacionales RVSM emitidas

En cumplimiento de lo establecido en los Acuerdos Suplementarios Regionales de Navegación Aérea de OACI, la DGAC es responsable de mantener un registro de todas las aprobaciones operaciones/cartas de autorización RVSM emitidas.

La DGAC remitirá copia de cada una de las aprobaciones operacionales RVSM emitidas a la dirección de COCESNA:

COCESNA
Coordinador CNS/ATM
Apartado Postal 660
Tegucigalpa. Honduras

COCESNA centralizará y remitirá esta información a la Agencia Regional CAR/SAM, de acuerdo a los formatos establecidos a este efecto por dicha Agencia.

6.2.6. Suspensión, Revocación y Restablecimiento de la Aprobación Operacional RVSM

- (a) El operador/propietario informará a la DGAC, en un plazo máximo de 72 horas, sobre cualquier incidencia relacionada con rendimientos deficientes para mantener la altitud como las abajo señaladas:
 - (1) Error Vertical Total (TVE) igual o mayor que $\pm 90\text{m}$ (± 300 pies),
 - (2) Error del Sistema de Altimetría (ASE) igual o mayor que $\pm 75\text{m}$ (± 245 pies), y
 - (3) Desviación de la altitud asignada (AAD) igual o mayor que $\pm 90\text{m}$ (± 300 pies).
- (b) El informe incluirá un análisis preliminar de las causas y de las medidas tomadas para evitar reincidencias. Dependiendo de las circunstancias, la DGAC podrá requerir información adicional del operador. El Apéndice 7 de este Anexo contiene un modelo de formulario de notificación de incidente que deberá incluirse en el Manual de Operaciones.
- (c) La DGAC podrá revocar o suspender la aprobación/carta de autorización RVSM a aquellos operadores/propietarios que experimenten errores reincidentes en el mantenimiento de la altitud causados por mal funcionamiento de los equipos de a bordo o cualquier otra causa.
- (d) La DGAC considerará la suspensión o revocación de la aprobación/carta de autorización RVSM si las respuestas del operador/propietario ante errores en el mantenimiento de la altitud no se efectúan con efectividad y prontitud.
- (e) La DGAC tendrá en cuenta el registro de incidentes del operador/propietario en la determinación de las acciones a emprender.
- (f) Para restablecer la aprobación/carta de autorización RVSM, el operador/propietario deberá garantizar a la DGAC que se han determinado y corregido las causas de los errores, mostrando evidencias de que los programas y procedimientos RVSM son efectivos. Además, la DGAC podrá exigir que se lleve a cabo una monitorización independiente de las llevadas a cabo para confirmar que los aviones afectados mantengan la altitud.
- (g) La DGAC es responsable de informar a las Agencias Regionales de las suspensiones o cancelaciones de aprobaciones operacionales RVSM emitidas por ella. A los efectos de coordinación, la DGAC enviará esta información a través de COCESNA.

7 PLANIFICACION DE VUELOS

Durante la planificación del vuelo, la tripulación y el despachador prestarán especial atención a las condiciones que puedan afectar a las operaciones en el espacio aéreo designado RVSM, en particular:

- (a) Verificación de que el operador cuenta con Aprobación Operacional RVSM para el espacio aéreo designado que pretende volar (CAR/SAM, WATRS, NAT, ASIA-PACIFICO, EUR, u otros);
- (b) Condiciones meteorológicas existentes y previstas en la ruta del vuelo;
- (c) Requisitos mínimos de equipamiento para los sistemas de mantenimiento y alerta de altitud;
- (d) Cualquier restricción en la operación del avión que tenga relación con la operación RVSM.

7.1 Plan de Vuelo

El plan de vuelo presentado para operar a través de los límites laterales del espacio aéreo RVSM incluirá:

- (a) El nivel de vuelo específico solicitado para la parte de la ruta que se inicia inmediatamente después del punto de entrada en los límites laterales del espacio aéreo RVSM, en acuerdo con la Tabla de Asignación de Niveles de Vuelo (FLAS), si está publicada;
- (b) El nivel de vuelo específico solicitado para la parte de la ruta que se inicia inmediatamente después del punto de salida en los límites laterales del espacio aéreo, de acuerdo con el FLAS, si está publicado;
- (c) La letra "W" en el formulario del plan de vuelo, indicando que se dispone de la aprobación operacional RVSM para el avión afectado;
- (d) Para los planes de vuelo repetitivos (RPL), con altitudes de vuelo correspondientes a FL 290 o superior, incluirán en el formulario del plan de vuelo: las letras "EQPT/W" para vuelos con aprobación operacional RVSM, y "EQPT" para vuelos sin aprobación operacional RVSM, independientemente del nivel de vuelo asociado;
- (e) El operador deberá remitir un mensaje de modificación del plan de vuelo (CHG) si como consecuencia de un cambio de avión, se ve afectada la aprobación RVSM; y
- (f) Los operadores de aviones no aprobados RVSM, con nivel de vuelo solicitado de FL 290 o superior, incluirán en el formulario de plan de vuelo la frase "STS/NON-RVSM"

8 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES.

8.1 General

Las tripulaciones de vuelo y despachadores deberán estar familiarizadas con los criterios para la operación en espacio aéreo RVSM mediante el entrenamiento adecuado. El contenido de esta sección se incorporará a los programas de entrenamiento del operador, así como, al manual de operaciones. Se reconoce que algunos de los elementos descritos en esta sección pueden encontrarse ya recogidos en los procedimientos de operación existentes. Asimismo, la incorporación de nuevas tecnologías puede eliminar la necesidad de algunas acciones a realizar por las tripulaciones.

8.2. Procedimientos previos al vuelo

- (a) El procedimiento previo al vuelo comprenderá las siguientes acciones:
- (b) Revisión de los registros y bitácoras de mantenimiento para determinar la condición de los equipos necesarios para operar en espacio aéreo RVSM, asegurando que se han tomado las acciones de mantenimiento para corregir, en su caso, los defectos en los equipos;
- (c) Durante la inspección externa del avión, se debe prestar especial atención a la condición de las fuentes/tomas de presión estática, el revestimiento del fuselaje cerca de cada fuente/toma de presión estática y de cualquier otro componente que afecte a la precisión del sistema altimétrico.
- (d) Se ajustarán al QNH del aeródromo los altímetros del avión antes del despegue, debiendo presentar una altitud conocida dentro de los límites especificados en el manual de vuelo del avión. Los dos altímetros principales deberán coincidir dentro de los límites especificados por el Manual de vuelo del avión. Podrá utilizarse un procedimiento alternativo empleando el QFE. Deberá efectuarse cualquier comprobación obligatoria de los sistemas de indicación de altitud.
- (e) Los equipos necesarios para operar en espacio aéreo RVSM deberán estar funcionando con normalidad antes del despegue o de acuerdo a lo establecido en la MEL.

8.3. Procedimientos previos a la entrada en espacio aéreo RVSM

Los siguientes equipos deberán funcionar con normalidad antes de la entrada en espacio aéreo RVSM:

- (a) Dos sistemas primarios de medición de altitud;
- (b) Un sistema automático de control de altitud;
- (c) Un dispositivo de alerta de altitud; y
- (d) Un transpondedor que proporcione información de altitud que pueda transferir, a fin de que funcione con uno u otro de los sistemas altimétricos requeridos por la MASPS RVSM. No será obligatorio un transpondedor operativo para la entrada en la totalidad del espacio aéreo RVSM designado, a menos que se requiera específicamente para ese espacio designado RVSM. El operador comprobará los requisitos de obligatoriedad de este equipo en cada área RVSM en que se pretenda operar, incluyendo áreas de transición RVSM.

Con carácter previo a la entrada del avión en espacio aéreo RVSM, y en caso de falla de cualquiera de los equipos obligatorios, el piloto solicitará una nueva autorización ATC para evitar la entrada en ese espacio aéreo.

8.4. Procedimientos durante el vuelo

Las siguientes prácticas se incluirán como procedimientos de operación y entrenamiento de las tripulaciones:

- (a) Las tripulaciones cumplirán cualquier restricción operativa del avión;
- (b) Al cruzar la altitud de transición se prestará especial atención al ajuste rápido de la subescala de todos los altímetros primarios y de reserva en 1013,2 (hPa) / 29,92 pulg.Hg, comprobándose el ajuste del altímetro al alcanzar el nivel de vuelo autorizado;
- (c) Durante la fase de vuelo de crucero, resulta indispensable que el avión vuele en el nivel de vuelo autorizado (CFL), extremándose la precaución para asegurar la comprensión y cumplimiento de las autorizaciones ATC. A menos que la tripulación esté efectuando maniobras de contingencia o emergencia, el avión no se desviará intencionadamente del nivel de vuelo CFL asignado sin una autorización ATC.
- (d) Durante el cambio de nivel, no se permitirá que el avión vuele por encima o por debajo del nivel de vuelo autorizado, en un intervalo de $\pm 45\text{m}$ (150 pies)

Nota: Siempre que sea posible la nivelación se llevará a cabo utilizando la función de captura de altitud del sistema automático de control de altitud.

- (e) Durante el vuelo nivelado en crucero, el sistema automático de control de altitud se deberá estar operativo y funcionando, excepto cuando circunstancias tales como la necesidad de compensación del avión o, la existencia de turbulencia, obliguen a su desconexión. En cualquier caso, el mantenimiento de la altitud de crucero se efectuará con referencia a uno de los dos

altímetros primarios. En caso de pérdida de la función automática para mantener la altitud, se observará cualquier restricción asociada.

- (f) Se debe asegurar que el sistema de alerta de altitud se encuentre operativo.
- (g) A intervalos de aproximadamente una hora, se efectuarán comprobaciones cruzadas entre los altímetros primarios, debiendo coincidir al menos dos de ellos dentro de los $\pm 60\text{m}$ (200 pies). Si los altímetros no cumplen esta condición, se notificará al ATC que el sistema de altimetría no funciona normalmente;
- (1) La inspección ocular rutinaria de los instrumentos de la cabina del piloto bastará para realizar la comprobación cruzada de los altímetros en la mayoría de los vuelos.
- (2) Antes de entrar en el espacio aéreo RVSM, procedente de un espacio aéreo **NO-RVSM** se registrará la comprobación cruzada inicial de los altímetros primarios y de reserva.
- (h) RNP 4 o de navegación clase 2.
- (i) En operación normal, el sistema altimétrico que esté siendo utilizado para controlar el avión se seleccionará como entrada del transpondedor que transmita información al ATC.
- (j) Si el ATC notifica al piloto que el avión muestra un error vertical total (TVE) superior a $\pm 90\text{m}$ (300 pies) y/o un error del sistema altimétrico (ASE) superior $\pm 75\text{m}$ (245 pies), el piloto cumplirá los procedimientos regionales establecidos para proteger la operación segura del avión.
- (k) Si el ATC notifica al piloto una desviación respecto a la altitud asignada que sobrepasa los $\pm 90\text{m}$ (300 pies), el piloto tomará las medidas oportunas para volver al nivel de vuelo autorizado tan rápidamente como sea posible.

8.5. Procedimientos de contingencia después de entrar en el espacio aéreo RVSM

Ante cualquier situación imprevista durante la operación RVSM, la tripulación realizará las siguientes acciones:

- (a) Notificación al ATC de la contingencia (fallas de equipos, condiciones meteorológicas, u otras) que afecta la capacidad para mantener el nivel de vuelo autorizado, y coordinar plan de acción adecuado para el espacio aéreo en el que se vuela. Para ello el operador garantizará que las tripulaciones reciben entrenamiento en los procedimientos de contingencia específicos de cada espacio aéreo designado RVSM sobre el que pretenda operar, que se encuentran establecidos en el Doc 7030 de la OACI – Procedimientos suplementarios regionales.

Algunas fallas de equipos que deben notificarse al ATC:

- (1) Falla de todos los sistemas automáticos de control de altitud a bordo del avión;
 - (2) Pérdida de redundancia de los sistemas de altimetría;
 - (3) Pérdida de empuje de un motor que obliga al descenso; o
 - (4) Cualquier otra falla de equipos que afecte a la capacidad para mantener el nivel de vuelo autorizado (CFL).
- (b) El piloto deberá notificar al ATC si encuentra una turbulencia superior al grado de moderada.
 - (c) Si no puede notificar al ATC y obtener una autorización antes de desviarse del nivel de vuelo autorizado, el piloto efectuará cualquier procedimiento de contingencia regional establecido y obtendrá la autorización del ATC tan pronto como le sea posible.

Con el objeto de realizar el correspondiente análisis de seguridad (antes y/o después de la fecha de implantación RVSM), deberá ponerse en conocimiento de la DGAC cualquier contingencia detectada durante una operación que suponga una pérdida de altitud/separación vertical entre aviones. El Apéndice 7 de este Anexo contiene un modelo de formato de notificación de incidentes que deberá incluirse en el Manual de Operaciones.

8.6. Procedimientos después del vuelo

Si procede, al anotar en la bitácora de mantenimiento del avión el mal funcionamiento de los sistemas altimétricos, el piloto proporcionará detalles suficientes para permitir al personal del mantenimiento la localización y reparación del problema. El piloto describirá la deficiencia y las acciones tomadas por la tripulación para intentar aislarla y solventarla.

Se registrará en su caso la siguiente información:

- (a) Lecturas del altímetro principal y de reserva.
- (b) Ajuste del selector de altitud.
- (c) Ajuste de la subescala del altímetro.

- (d) Piloto automático empleado para controlar el avión y cualquier diferencia cuando se haya seleccionado un sistema de piloto automático alternativo.
- (e) Diferencias en las lecturas del altímetro, si se seleccionaron tomas estáticas alternativas.
- (f) Utilización del selector del computador de datos aire (ADC) para detectar fallas.
- (g) El transpondedor seleccionado para proporcionar información de altitud al ATC y cualquier diferencia observada cuando se haya seleccionado un transpondedor alternativo.

9. PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

9.1. General

El operador revisará sus procedimientos de mantenimiento y tratará todos los aspectos de aeronavegabilidad continuada que puedan ser pertinentes, verificando la integridad de las características de diseño necesarias para asegurar que los sistemas de altimetría satisfacen los requisitos de aeronavegabilidad RVSM mediante pruebas e inspecciones programadas incluidas en el programa de mantenimiento aprobado por la DGAC al operador-propietario.

El operador-propietario, dispondrá de las instalaciones adecuadas de mantenimiento, o establecerá los acuerdos contratos de mantenimiento, para permitir el cumplimiento con los requisitos de mantenimiento RVSM.

9.2. Programa de Mantenimiento

El Operador – propietario que soliciten una aprobación operacional RVSM debe presentar, en su programa de mantenimiento, un programa de inspecciones y de acciones de mantenimiento RVSM, incluyendo cualquier requisito de mantenimiento especificado en el paquete de datos RVSM (Véase Apéndice 1).

Los siguientes documentos deben ser revisados, según aplique, a los efectos de obtener la aprobación correspondiente al mantenimiento RVSM:

- (a) Manual de Mantenimiento (MM)
- (b) Manual de Reparaciones Estructurales (SRM)
- (c) Manual de Prácticas Estándar (SPM)
- (d) Catálogos Ilustrados de Partes (IPC)
- (e) Mantenimiento Programado (MS)
- (f) Manual de diagramas eléctrico (WDM)
- (g) MMEL/MEL

9.3. Prácticas de Mantenimiento

El programa de mantenimiento aprobado para cada tipo de avión afectado debe incluir, los procedimientos de mantenimiento que se indican en el Manual de mantenimiento del fabricante de aviones y componentes. Asimismo, se considerarán los siguientes aspectos:

- (a) Todos los equipos RVSM deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes, así como, los criterios de performance del paquete de datos para la Aprobación RVSM. (ver apéndice 1)
- (b) Debe ser presentado a la DGAC para su aprobación o aceptación cualquier modificación o cambio en el diseño, que afecte a la Aprobación RVSM inicial.
- (c) Debe ser presentada a la DGAC para su aprobación o aceptación, cualquier reparación que no se encuentre en la documentación ya aprobada/aceptada de mantenimiento y que pueda afectar la aeronavegabilidad continuada RVSM.
- (d) No se utilizarán las pruebas con Equipos de Prueba Incorporados (BITE) para la calibración del sistema, a menos que el fabricante del avión o una organización de mantenimiento autorizada demuestren que son aceptables, y con la aceptación de la DGAC.
- (e) Se debe efectuar una comprobación de fugas en el sistema (o inspección visual cuando se permita) después de una desconexión y reconexión de una línea estática.
- (f) El fuselaje y los sistemas estáticos se deben mantener en acuerdo con las normas y procedimientos del fabricante del avión.

- (g) Para asegurar el adecuado mantenimiento de la geometría del fuselaje, lograr contornos de superficie adecuados y la mitigación de errores del sistema de altimetría, se deben realizar mediciones de superficie o comprobaciones de la ondulación del revestimiento, según especifique el fabricante del avión, para asegurar el cumplimiento con las tolerancias RVSM. Además, se debe llevar a cabo estas comprobaciones después de reparaciones o alteraciones que afecten a la superficie del fuselaje y el flujo de aire.
- (h) El programa de mantenimiento del piloto automático, tendrá que asegurar la precisión e integridad continuada del sistema automático de control de altitud, para cumplir con las normas de mantener la altitud en las operaciones RVSM. Normalmente, se cumplirá este requisito mediante inspecciones de equipos y comprobaciones de funcionamiento.
- (i) Siempre que se demuestre que el performance de los equipos existentes son satisfactorias para lograr la aprobación RVSM, se debe verificar que los procedimientos de mantenimiento correspondientes, sean compatibles con la aprobación RVSM. Algunos equipos que se deben tener en cuenta son:
 - (1) Alertas de altitud.
 - (2) Sistema automático de control de altitud.
 - (3) Equipos de transmisión de informes de la altitud derivada por el radar secundario de vigilancia.
 - (4) Sistemas de altimetría.

9.4 Entrenamiento del personal de Mantenimiento RVSM

Además, de la documentación relativa al mantenimiento RVSM, se debe presentar el programa de entrenamiento del personal de mantenimiento relativo a RVSM, el cual debe contemplar al menos los aspectos incluidos en la Parte C del Apéndice 3 de este Anexo.

9.5 Equipos de Prueba

Los equipos de prueba deben tener la capacidad para demostrar el cumplimiento permanente con todos los parámetros establecidos en el paquete de datos RVSM aprobado por la DGAC del Estado de matrícula.

Los equipos de pruebas deben calibrarse a intervalos periódicos, utilizando las normas de referencia aceptables por la DGAC. El programa de mantenimiento aprobado debe incluir un programa efectivo de control de calidad, prestando atención a lo siguiente:

- (a) Definición de la precisión de los equipos de prueba
- (b) Calibraciones periódicas de los equipos de prueba referenciadas a una norma. La determinación del intervalo de calibración debe ser función de la estabilidad de los equipos de prueba. El intervalo de calibración debe establecerse utilizando datos históricos de modo que la degradación sea pequeña en relación con la precisión exigida.
- (c) Auditorias periódicas de las instalaciones de calibración, tanto las propias como las externas.
- (d) Cumplimiento con los procedimientos de mantenimiento aprobados.
- (e) Procedimientos para controlar los errores del operador y condiciones ambientales poco frecuentes que puedan afectar la precisión de la calibración.

10. REPORTE DE DESVIACIÓN DE LA ALTITUD

- 10.1 Cualquier desviación de 300 pies ó mayor del nivel de vuelo asignado en espacio RVSM ó en espacio aéreo de transición RVSM, tanto si es intencionada como si no lo es, así como el resto de condiciones establecidas en 6.2.6.(a) deberá ser reportada a la DGAC del Estado del operador, utilizando el formato RVSM-1
- 10.2 A la recepción del formato de notificación de incidente la DGAC realizará investigación acerca del incidente informado tomando en su caso, las acciones correspondientes.
- 10.3 La DGAC remitirá copia de cada una de las notificaciones de incidentes RVSM, a la siguiente dirección de COCESNA:
COCESNA
Coordinador CNS/ATM
Apartado Postal 660
Tegucigalpa. Honduras
- 10.4 COCESNA centralizará y remitirá esta información a la Agencia Regional CAR/SAM, de acuerdo a los formatos establecidos a este efecto por dicha Agencia.

APÉNDICE 1
APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD RVSM

1. INTRODUCCIÓN

Este documento establece los criterios y requisitos de aeronavegabilidad que deben cumplir los aviones matriculados en el Estado de Guatemala, u operados por un operador titular de un COA emitido por la DGAC del Estado de Guatemala, que pretendan operar en espacios aéreos designados RVSM, al objeto de obtener una aprobación de aeronavegabilidad RVSM. La emisión de la aprobación de aeronavegabilidad RVSM corresponde al Estado de matrícula del avión, que podrá optar por emitir su propia aprobación o bien aceptar la emitida por la Autoridad Aeronáutica del Estado de diseño del avión.

2. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

2.1. General

Se denomina así a la aprobación que emite la Autoridad Aeronáutica del Estado de Matrícula para indicar que un avión ha sido modificado en acuerdo con la documentación técnica aprobada (boletines de ingeniería, certificado de tipo suplementario, etc.). Cada avión, bien de manera individual, o como perteneciente a un grupo, deberá ser objeto de una aprobación de aeronavegabilidad RVSM

La concesión de una aprobación de aeronavegabilidad RVSM, por sí sola, no autoriza a que el avión pueda volar en espacios aéreos designados RVSM; para poder hacerlo es necesario además, que el operador obtenga una **aprobación operacional** RVSM.

El proceso de obtención de una Aprobación de Aeronavegabilidad consta de dos etapas:

2.1.1. Etapa 1. Aprobación del Tipo/Modelo

- (a) Para aviones de nueva fabricación, el fabricante desarrollará y presentará a la Autoridad responsable del Estado de diseño la performance y datos analíticos de una configuración determinada del avión en las que se justifica la solicitud de Aprobación de Aeronavegabilidad RVSM. Esta información se acompañará de los Manuales de Mantenimiento y Reparación que proporcionen las instrucciones asociadas de aeronavegabilidad continuada. El Manual de Vuelo del avión indicará el cumplimiento con los criterios RVSM, incluyendo una referencia a la configuración aplicable, condiciones asociadas y limitaciones. La aprobación por la Autoridad de diseño confirmará el cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad RVSM de los aviones de nueva construcción que sean conformes a ese tipo y configuración.

Si la Autoridad del Estado de diseño tiene suscrito un Acuerdo Bilateral de Aeronavegabilidad con la DGAC, o se trata de una aprobación emitida por FAA o por un Estado EASA, la DGAC aceptará directamente la aprobación de aeronavegabilidad RVSM emitida por esa Autoridad.

- (b) Para aviones en servicio, las performance y datos analíticos de una configuración determinada del avión en las que se justifica la solicitud de Aprobación de Aeronavegabilidad podrán presentarse por el fabricante a la Autoridad responsable del Estado de diseño, o por el operador/propietario a la Autoridad del Estado de Matrícula. Los datos irán acompañados de un Boletín de Servicio/Ingeniería, o su equivalente, que identifique el trabajo necesario para modificar el avión a aquella configuración, instrucciones de aeronavegabilidad continuada y una enmienda o suplemento al Manual de Vuelo del avión que indique las condiciones y limitaciones pertinentes. La Aprobación por la Autoridad del Estado de diseño y su validación por la DGAC en el caso de datos presentados por el fabricante, o la aprobación por la DGAC en el caso de datos presentados por el operador para aviones de matrícula del Estado (poner nombre), indicará la aceptación de ese tipo y configuración de avión en cumplimiento con los criterios de aeronavegabilidad RVSM

La combinación de los datos de performance y analíticos, boletín/es de servicio/ingeniería o equivalentes, instrucciones de aeronavegabilidad continuada y la enmienda o suplemento al Manual de Vuelo de el avión, se conoce como el Paquete de Datos de aprobación de aeronavegabilidad RVSM.

Si la Autoridad del Estado de diseño tiene suscrito un Acuerdo Bilateral de Aeronavegabilidad con la DGAC, o se trata de una aprobación emitida por FAA o por un Estado EASA, la DGAC aceptará directamente la aprobación de aeronavegabilidad RVSM emitida por esa Autoridad.

2.1.2. Etapa 2. Justificación de Aeronavegabilidad de un avión Individual

Un operador demostrará a la DGAC el cumplimiento los requisitos de aeronavegabilidad dentro del procedimiento de obtención de la Aprobación Operacional RVSM de aviones individuales descrito en el apartado 3 de este Apéndice. La demostración se justificará en pruebas que confirmen que el avión ha sido inspeccionado, modificado en acuerdo con los Boletines de Servicio aplicables, y que se corresponde con un tipo y configuración que satisface los criterios de aeronavegabilidad RVSM. El operador confirmará que dispone de las instrucciones de aeronavegabilidad continuada correspondientes y que ha incorporado la enmienda o suplemento aprobado en el Manual de Vuelo. El Manual de Vuelo incluirá una declaración de cumplimiento con este Anexo 2, TGL n°6 de la EASA (antes JAA) o material FAA equivalente, con referencia explícita al Boletín de Servicio o configuración de el avión. Adicionalmente, se incluirá la siguiente cita: "El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad no autoriza el vuelo en espacio aéreo designado RVSM, requiriéndose una Aprobación Operacional RVSM en cumplimiento de los Acuerdos Regionales de Navegación de la OACI".

2.2. Paquete de Datos para la Aprobación de Aeronavegabilidad

El paquete de datos contendrá, como mínimo, los siguientes elementos:

- (a) Declaración de pertenencia (o no) del avión a un grupo y configuración de fabricación aplicable a los que corresponde el paquete de datos.
- (b) Definición de la envolvente de vuelo aplicable.
- (c) Datos que demuestren el cumplimiento con los criterios de performance descritos en el apartado 3 siguiente
- (d) Los procedimientos que se deben utilizar para asegurar que todos los aviones cuya Aprobación de Aeronavegabilidad se solicita, satisfacen los criterios RVSM. Estos procedimientos incluirán las referencias a los Boletines de Servicio aplicables y las enmiendas o suplementos aprobados al Manual de Vuelo.
- (e) Las instrucciones de mantenimiento que asegurarán la aeronavegabilidad continuada para la aprobación RVSM.

3. REQUISITOS DE AERONAVEGABILIDAD

Los requisitos de aeronavegabilidad RVSM se definen mediante evaluación de las características del Error del Sistema de Altimétrico (ASE) y el Control Automático de Altitud.

La capacidad de mantener de altitud equivale al conjunto de los errores de mantenimiento de la altitud de los aviones individuales, que debe estar comprendido en la distribución del Error Vertical Total (TVE), que a su vez responde al cumplimiento simultáneo de los cuatro criterios siguientes:

- (a) la proporción del tiempo transcurrido con errores de mantenimiento de la altitud mayores de 90m (300 pies) debe ser menor que $2,0 \times 10^{-3}$; y
- (b) la proporción del tiempo transcurrido con errores de mantenimiento de la altitud mayores de 150m (500 pies) debe ser menor que $3,5 \times 10^{-6}$; y
- (c) la proporción del tiempo transcurrido con errores de mantenimiento de la altitud mayores de 200m (650 pies) debe ser menor que $1,6 \times 10^{-7}$; y
- (d) la proporción del tiempo transcurrido con errores de mantenimiento de la altitud comprendidos entre 290m (950 pies) y 320m (1050 pies) debe ser menor que $1,7 \times 10^{-8}$.

Las anteriores características de la distribución TVE forman la base de las Especificaciones Mínimas de Performance de los Sistemas de Avión (MASPS), que fueron desarrolladas para permitir la implantación de las operaciones RVSM en acuerdo con las especificaciones mundiales de OACI.

3.1. Aviones Pertenecientes a un Grupo

Los aviones de idéntico diseño y fabricación con respecto a todos los detalles que pudieran influir en la precisión del mantenimiento de la altitud, deberán tener un valor medio del Error Vertical Total (TVE) que no exceda:

- 25m (80 pies), con una desviación típica no superior a $92-0.004z^2$ para $0 \leq z \leq 80$, donde z es el valor del Error Vertical Total (TVE) medio en pies o
- $28-0.013z^2$ para $0 \leq z \leq 25$, donde z está en metros. El error medio sistema de altimetría (ASE) del grupo no debe sobrepasar los $\pm 25m$ (± 80 pies).

A los efectos de obtención de la Aprobación de Aeronavegabilidad, la envolvente de vuelo del avión se considerará dividida en dos partes; la Envolvente Básica RVSM y Envolvente Completa RVSM, debiendo satisfacerse los criterios que a continuación se citan:

3.1.1. Criterios que debe cumplir la envolvente Básica

- (a) En el punto de la envolvente donde el ASE medio alcanza su valor absoluto máximo, ese valor no sobrepasará los 25m (80 pies);
- (b) En el punto de la envolvente donde el ASE absoluto medio más tres desviaciones típicas del ASE alcanzan su valor absoluto máximo, ese valor absoluto no sobrepasará los 60m (200 pies).

3.1.2. Criterios a cumplir por la envolvente Completa

- (a) En el punto de la envolvente completa donde el ASE medio alcanza su valor absoluto máximo, ese valor no sobrepasará los 37m (120 pies).
- (b) En el punto de la envolvente completa donde el ASE medio más las tres desviaciones típicas ASE alcanza su valor absoluto máximo, ese valor no sobrepasará los 75m (245 pies).
- (c) Si fuera necesario, a los efectos de lograr la aprobación RVSM para aviones de grupo, podrá establecerse una limitación operacional para restringir operaciones RVSM en zonas de la envolvente completa donde el valor absoluto del ASE medio sobrepasa los 37m (120 pies) y/o el valor absoluto del ASE medio más tres desviaciones típicas ASE sobrepasa los 75m (245 pies). Cuando se establezca esa limitación, deberá indicarse en los datos entregados para justificar la solicitud de aprobación, documentándose en los correspondientes manuales de vuelo de los aviones. En este caso, no es necesario instalar en el avión un dispositivo de aviso/indicación visual u oral de la restricción.
- (d) Aquellos tipos de aviones cuya solicitud para el certificado de tipo se haya realizado antes del 1 de enero de 1997, deben cumplir con los criterios establecidos para la envolvente de vuelo RVSM completa.

3.2. Aviones no pertenecientes a un Grupo

Para aviones individuales cuyas características de fuselaje y sistema altimétrico son únicas y no pueden ser clasificados como pertenecientes a un grupo, la capacidad de mantenimiento de la altitud deberá ajustarse a los siguientes valores de los componentes del Error Vertical Total (TVE):

- (a) El valor absoluto del ASE de un avión individual no debe sobrepasar los 60m (200 pies) para todas las condiciones de vuelos, y
- (b) Los errores entre el nivel de vuelo y la altitud barométrica real serán simétricos alrededor de una media de 0m, con una desviación típica no mayor que 13,3m (43,7 pies) y además, la reducción en la frecuencia de errores cuando se produce un aumento en su magnitud debe ser al menos exponencial.

3.3. Control de la altitud

Se exigirá un sistema automático de control de altitud, capaz de controlar la altitud dentro de un margen de $\pm 20\text{m}$ (65 pies) en torno a la altitud seleccionada, cuando el avión opere en vuelo recto y nivelado, y en condiciones sin turbulencia/ráfagas.

No será preciso sustituir ni modificar los sistemas automáticos de control de altitud con un sistema de gestión de vuelo/sistema de gestión de prestaciones que permitan variaciones de hasta $\pm 40\text{m}$ (± 130 pies) en condiciones sin turbulencia y sin ráfagas de viento, y que se hayan instalado en los aviones cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado antes del 1 de enero de 1997.

4. REQUISITOS DE LOS SISTEMAS DEL AVIÓN

4.1 Equipos para Operaciones RVSM

Los equipos mínimos para realizar operaciones en espacio aéreo designado RVSM se compone de:

- (a) Dos sistemas independientes de medición de altitud. Cada sistema deberá estar constituido por los siguientes elementos:
 - (1) Fuente/toma estática de acoplamiento cruzado, con protección contra el hielo si está situado en zonas expuestas a la formación de hielo;
 - (2) Un equipo de medición de la presión estática detectada por la fuente/toma estática, conversión en altitud barométrica y presentación de la misma a la tripulación de vuelo;
 - (3) Un equipo que proporcione una señal codificada digitalmente, correspondiente a la altitud barométrica presentada, para la generación automática de informes de altitud;
 - (4) Corrección de errores de la fuente/toma estática (SSEC), si se requiere para cumplir con los criterios anteriores, según proceda; y

- (5) Señales referenciadas a la altitud seleccionada por el piloto para control y avisos automáticos. Estas señales deberán obtenerse de un sistema de medición de altitud que cumpla con los criterios expuestos en este Anexo y, en todos los casos, que permita que se cumpla con los criterios de salida de control de altitud y alertas de altitud.
- (b) Un transpondedor de radar secundario dotado de un sistema de reporte de altitud que pueda conectarse al sistema de medición de altitud a efectos de mantener la misma.
- (c) Un sistema de alerta de altitud.
- (d) Un sistema automático de control de altitud.

4.2. Altimetría

4.2.1. Composición del Sistema Altimétrico

El sistema altimétrico de un avión comprende todos los elementos que toman parte en el proceso de muestreo de la presión estática y su conversión en un dispositivo de salida de altitud barométrica. Los elementos del sistema altimétrico se clasifican en dos grupos:

- (a) Fuselaje y tomas de estática.
- (b) Equipos y/o instrumentos de aviónica.

4.2.2. Precisión del Sistema

La precisión total del sistema tendrá que satisfacer los criterios de performance RVSM.

4.2.3. Corrección de Errores de Fuente/toma de Presión Estática

Si el diseño y características del avión y su sistema altimétrico no satisfacen los criterios de performances RVSM debido a la ubicación y geometría de las tomas de estática, deberá aplicarse una adecuada corrección del error de la fuente/toma de presión estática (SSEC) en los equipos de aviónica del sistema altimétrico. El objetivo de diseño para la corrección de errores de la fuente/toma de presión estática, tanto si se aplica a través de medios aerodinámicos/geométricos como a los equipos de aviónica, debe ser la producción de un error residual mínimo de la fuente/toma de presión estática, pero en todos los casos debe llevar al cumplimiento con los criterios de performance anteriores, según proceda.

4.2.4. Capacidad de Reporte de Altitud

El sistema altimétrico del avión proporcionará un dispositivo de salida al transpondedor del avión, según se exige en las regulaciones operacionales aplicables.

4.2.5. Dispositivo de Salida del Sistema de Control de Altitud

- (a) El sistema altimétrico proporcionará una señal que se pueda utilizar por un sistema automático de control de altitud para controlar el avión a la altitud seleccionada. La señal se podrá utilizar directamente, o en combinación con otras señales del sensor. Si la SSEC es necesaria para cumplir con los criterios de performance RVSM, podrá aplicarse una SSEC correspondiente a la señal de control de altitud. La señal podrá ser una señal de desviación de la altitud, con respecto a la altitud seleccionada, o una señal adecuada de altitud absoluta.
- (b) Con independencia del diseño del sistema de control de altitud y del sistema SSEC, la diferencia entre la salida de la señal hacia el sistema de control de altitud y la altitud que se presenta a la tripulación de vuelo deberá ser mínima.

4.2.6. Integridad del Sistema Altimétrico

Durante el proceso de aprobación RVSM se verificará que la tasa prevista de fallas no detectadas del sistema altimétrico no sobrepasa 1×10^{-5} por hora de vuelo. Las fallas y combinaciones de fallas cuya ocurrencia no sea evidente en una comprobación cruzada en la cabina, y que produciría errores de medición/presentación de la altitud más allá de los límites especificados, se deben evaluar con referencia a este valor. No será preciso considerar otras fallas o combinaciones de fallas.

4.3. Alerta de Altitud

El sistema de desviación de altitud señalará una alerta cuando la altitud presentada se desvíe de la altitud seleccionada en un umbral nominal. Para aquellos aviones cuya solicitud de Certificación de Tipo se presentó antes del 1 de enero de 1997, el valor nominal de umbral no podrá ser mayor que $\pm 90\text{m}$ (± 300 pies). Para los aviones cuya solicitud de Certificación de Tipo se presentó en o después del

1 de enero de 1997, el valor no podrá ser mayor que $\pm 60\text{m}$ (± 200 pies). La tolerancia global de los equipos en la implantación de estos valores nominales no podrá ser mayor que $\pm 15\text{m}$ (± 50 pies).

4.4. Sistema Automático de Control de Altitud

Deberá instalarse como mínimo, un único sistema de control automático de altitud con capacidad para mantener la altitud y que cumpla con los criterios establecidos.

Cuando el sistema proporcione la función de selección/adquisición de altitud, el panel de control deberá configurarse de tal modo que exista un error máximo de $\pm 8\text{m}$ (25 pies) entre el valor seleccionado y presentado a la tripulación de vuelo, y la salida correspondiente al sistema de control.

4.5 Limitaciones del Sistema altimétrico

El Manual de Vuelo incluirá una declaración de cumplimiento con este Anexo, o con el material equivalente FAA/JAA, con referencia explícita al Boletín de Servicio o configuración del avión. Adicionalmente, se incluirá la siguiente cita: "El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad no autoriza el vuelo en espacio aéreo designado RVSM, requiriéndose una Aprobación Operacional RVSM por parte del Estado del operador en cumplimiento de los Acuerdos Regionales de Navegación de la OACI".

Se deberá identificar en el Manual de Vuelo, y en las partes aplicables del Manual de Operaciones del operador, cualquier limitación asociada al sistema altimétrico instalado en el avión, o cualquier no cumplimiento del mismo con lo establecido Anexo.

REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

APENDICE 2
FRASEOLOGÍA RVSM

Comunicación ATC - Avión (* indica una transmisión del piloto)

Mensaje	Fraseología
Para que el ATC averigüe el estado de aprobación RVSM de una aeronave en vuelo:	(llamada de identificación) CONFIRME APROBACIÓN RVSM (call sign) CONFIRM RVSM APPROVED
Información del piloto que no tiene aprobación RVSM: En la llamada inicial en cualquier frecuencia dentro del espacio aéreo RVSM (los controladores repetirán la misma frase para su comprobación), y En todas las solicitudes para cambios de nivel, en los niveles de vuelo en el espacio aéreo RVSM, y En todas las repeticiones de autorizaciones de nivel de vuelo dentro del espacio aéreo RVSM	(llamada de identificación) RVSM NEGATIVO* (call sign) NEGATIVE RVSM*
Para que el piloto informe que tiene aprobación operacional RVSM	(llamada de identificación) AFIRMATIVO RVSM* (call sign) RVSM AFIRMATIVE*
Los aviones de Estado, no autorizados para RVSM, indicarán su condición de avión de Estado, junto con una respuesta negativa a la RTF empleando la expresión	AVIÓN DE ESTADO RVSM NEGATIVO* NEGATIVE RVSM STATE AIRCRAFT*
Para que ATC niegue una autorización para entrar en el espacio aéreo RVSM:	(indicativo de llamada) IMPOSIBLE APROBAR ENTRADA EN ESPACIO AÉREO RVSM, MANTENGA [o DESCienda, o ASCIENDA] NIVEL DE VUELO (número) (indicativo) UNABLE CLEARANCE INTO RVSM AIRSPACE, MAINTAIN [o DESCEND TO o CLIMB TO] FLIGHT LEVEL (number)
Para que un piloto notifique de turbulencia u otro fenómeno grave que afecta la capacidad del avión para mantener la altitud:	RVSM IMPOSIBLE DEBIDO A TURBULENCIA* UNABLE RVSM DUE TURBULENCE*
Para que un piloto notifique que el equipo de a bordo se ha deteriorado por debajo de los mínimos de performance requeridos.	RVSM IMPOSIBLE DEBIDO A EQUIPO* UNABLE RVSM DUE EQUIPMENT*
El piloto comunicará su capacidad de reanudar operaciones en el espacio aéreo RVSM tras una contingencia relacionada con equipos, o su capacidad de reanudar operaciones RVSM tras una contingencia relacionada con condiciones meteorológicas con la frase:	LISTO PARA REASUMIR RVSM* READY TO RESUME RVSM*
Para que un controlador confirme que una aeronave ha reanudado la condición de aprobación RVSM:	NOTIFIQUE LISTO PARA REASUMIR RVSM* REPORTABLE TO RESUME RVSM*
La fraseología que debe utilizar un piloto para iniciar comunicación con el ATC para indicar que desea obtener una prioridad en la frecuencia para alertar a todas las partes a la escucha de una condición especial debido a causas meteorológicas	DESVIACIÓN REQUERIDA POR CONDICIONES METEOROLÓGICAS* WEATHER DEVIATION REQUIRED*

APENDICE 3
PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO RVSM PARA LOS, DESPACHADORES, TRIPULACIÓN DE VUELO Y PERSONAL DE MANTENIMIENTO

Los despachadores, tripulaciones de vuelo, y personal de mantenimiento deberán estar familiarizados con los criterios para la operación en el espacio aéreo RVSM. El contenido de este Apéndice, se incorporará a los programas de entrenamiento del operador, así como, al manual de operaciones y/o manual general de mantenimiento. Se reconoce que algunos de los elementos descritos en este Apéndice pudieran encontrarse ya incluidos en los procedimientos existentes del operador. Asimismo, la incorporación de nuevas tecnologías puede eliminar la necesidad de algunas acciones a realizar por las tripulaciones.

PARTE A DESPACHADORES

- (a) Introducción a RVSM
- (1) Definición de RVSM
- (2) Antecedentes. Zonas de espacio aéreo definidas como RVSM. Fechas de implementación RVSM en los distintos espacios RVSM.
- (b) Límites del espacio aéreo RVSM (en particular CAR/SAM, NAT, WARTS, DOMESTIC US)
- (c) Sistemas de avión requeridos para vuelos RVSM
- (d) Requisitos de aeronavegabilidad continuada RVSM
- (e) Proceso de aprobación operacional RVSM. Requisitos de monitoreo
- (1) Vuelos HMU
- (2) Vuelos GMU
- (f) Conocimiento y comprensión de la fraseología ATC en operaciones RVSM.
- (g) Conocimiento de las restricciones de operación de aviones del operador en relación con la aprobación de aeronavegabilidad RVSM.
- (h) Verificación de que el avión dispone de aprobación operacional RVSM
- (i) Conocimiento sobre el funcionamiento y requisitos en espacio aéreo MNPS y en espacio aéreo oceánico (la anotación en el bloque 10 del plan de vuelo, de la letra “W” indica que el avión dispone de aprobación operacional RVSM;
- (j) Requisitos de equipo mínimo relacionado con sistemas para mantener de altitud
- (k) Planificación en espacio aéreo RVSM
- (1) Cumplimiento del avión con los requisitos RVSM.
- (2) Planificación de vuelo estándar RVSM
- (i) Consideraciones meteorológicas en ruta
- (ii) Consideraciones de la MEL
- (3) Planificación de vuelo no estándar evitando espacio aéreo RVSM.
- (4) Información y pronósticos de las condiciones meteorológicas en la ruta de vuelo;
- (5) De ser requerido para el grupo de aviones específicos, las restricciones de cualquier avión relacionadas con la aprobación de aeronavegabilidad RVSM.
- (l) Fallas de equipos en ruta. Procedimientos de contingencia generales en el espacio aéreo RVSM que se pretende volar.
- (m) Procedimientos específicos en los distintos espacios aéreos RVSM que se pretendan volar:
- (1) Procedimientos operacionales y de contingencia específicos, requisitos específicos de planificación de vuelos y requisitos específicos de aviones.

- (2) Condiciones específicas a tener en cuenta cuando el espacio RVSM sea además, MNPS

PARTE B TRIPULACIÓN DE VUELO

Las tripulaciones de vuelo estarán familiarizadas con los criterios para la operación en el espacio aéreo RVSM, haciendo especial énfasis en: planificación de vuelo, procedimientos prevuelo, verificación de condiciones antes de entrar en espacio aéreo RVSM, procedimientos en espacio RVSM, procedimientos de contingencias, entrenamiento TCAS en espacio RVSM, procedimientos de desvío lateral (offset) de estela turbulenta así como, instrucción acerca de las condiciones o procedimientos que sean específicos del espacio RVSM que se pretenda volar.

El operador garantizará que las tripulaciones reciben entrenamiento en los procedimientos operacionales y de contingencia **específicos** de cada espacio aéreo RVSM

0 General

- (a) Introducción a RVSM
- (1) Definición de RVSM
- (2) Antecedentes. Zonas de espacio aéreo definidas como RVSM. Fechas de implementación RVSM en los distintos espacios RVSM.
- (b) Límites exactos de espacio aéreo RVSM (en particular CAR/SAM, NAT, WARTS y DOMESTIC US)
- (c) Sistemas de avión requeridos para vuelos RVSM
- (d) Requisitos de aeronavegabilidad continuada RVSM
- (e) Procedimientos operacionales generales RVSM
- (f) Procedimientos operacionales específicos RVSM
- (g) Requisitos de monitoreo de la capacidad de mantener la altitud:
 - (1) Vuelos GMU
 - (2) Vuelos HMU
- (h) Conocimiento y comprensión de la fraseología RVSM normalizada
- (i) Conocimiento de las restricciones de operación de aviones del operador en relación con la aprobación de aeronavegabilidad RVSM.
- (j) Requisitos de equipo mínimo relacionado con sistemas para mantener de altitud. Utilización de la MEL.
- (k) Instrucción en TCAS II versión 7.0, o superior. (requisitos para volar espacio aéreo EEUU)

1. Planificación de vuelos

Condiciones que pueden afectar la operación en el espacio aéreo RVSM, que comprenda:

- (a) Verificación de la aprobación del avión y del operador para realizar operaciones RVSM;
- (b) Registro del plan de vuelo para ser archivado en la estación de servicios de tránsito aéreo (ATS);
- (c) Operación y requisitos mínimos de navegación aérea en el MNPS (la anotación en el casilla N° 10 del plan de vuelo con la letra "W" confirma la aprobación para operaciones RVSM
- (d) Información y pronósticos de las condiciones meteorológicas en la ruta de vuelo;

- (e) Requisitos de equipo mínimo relacionado con los sistemas para mantener la altitud;
- (f) De ser requerido para el grupo de aviones específicos, las restricciones de cualquier avión relacionadas con la aprobación de aeronavegabilidad RVSM.

2 Procedimientos de prevuelo

Las siguientes acciones deben ser temas de instrucción para la tripulación de vuelo:

- (a) Revisión de las anotaciones realizadas en la bitácora de mantenimiento del avión para determinar la condición del equipo requerido para vuelos en el espacio aéreo RVSM. Verificación que se ha tomado la acción de mantenimiento requerida para corregir los defectos del equipo;
- (b) Inspección externa del avión, en la cual debe prestarse especial atención a la condición de las tomas estáticas y a la condición de la superficie del fuselaje alrededor de cada fuente de presión estática y de cualquier otro componente que afecte la exactitud del sistema altimétrico (este control puede ser realizado por una persona calificada y autorizada que no sea el piloto, por ejemplo, el ingeniero de vuelo o el personal de mantenimiento);
- (c) Inspección de los altímetros antes del despegue, los que deben ser ajustados a la presión atmosférica del aeródromo (QNH) y mostrar una elevación conocida dentro de los límites especificados en el manual de operación del avión;
- (d) Verificación de la diferencia entre la elevación conocida y la elevación mostrada en los altímetros, la cual no debe exceder de 25 m (75 pies);
- (e) Verificación de que los dos (2) altímetros primarios coincidan con los límites especificados en el manual de vuelo del avión. También, puede utilizarse un procedimiento alternativo que utiliza el QFE; y
- (f) Verificación antes del despegue, de que los equipos requeridos para vuelos en el espacio aéreo RVSM funcionen correctamente, y corrección de cualquier defecto en la operación de los instrumentos.

3 Procedimientos después del vuelo

El entrenamiento inicial de la tripulación de vuelo incluirá además, los siguientes temas:

- (a) Utilización de métodos correctos en las anotaciones en bitácora de mantenimiento del avión acerca del mal funcionamiento de los sistemas para mantener la altitud;
- (b) Responsabilidad de los miembros de la tripulación de vuelo, de proporcionar en detalle suficiente, la información que permita al personal de mantenimiento solucionar las fallas producidas en el sistema durante el vuelo, en operaciones RVSM;
- (c) Procedimiento utilizado por el piloto al mando, para informar adecuadamente las fallas producidas para que el personal de mantenimiento pueda adoptar las medidas para identificar y reparar la falla. La siguiente información debe registrarse según sea el caso:
 - (1) Las lecturas del altímetro primario y de reserva;
 - (2) La colocación del selector de altitud;
 - (3) La colocación de la subescala en el altímetro;
 - (4) Piloto automático utilizado para dirigir el avión, en caso de surgir alguna diferencia al seleccionar el sistema alterno;
 - (5) Diferencias en las lecturas del altímetro, si se han seleccionado las fuentes estáticas alternas;
 - (6) Uso de datos aéreos computarizados, seleccionados en ausencia del procedimiento de verificación; y
 - (7) Transpondedor seleccionado para proporcionar la información de la altitud al ATC y cualquier diferencia, si el transpondedor alterno, o la fuente de la altitud, es seleccionada manualmente.

4. Procedimientos en vuelo

Todo operador debe cerciorarse de que el entrenamiento inicial de la tripulación de vuelo contemple como mínimo, lo siguiente:

4.1 Aspectos generales.

- (a) Las políticas y procedimientos para áreas de operación específicas incluyendo la fraseología normalizada ATC. Políticas y procedimientos operacionales RVSM para áreas específicas de operaciones;
- (b) La importancia de las comprobaciones cruzadas de los altímetros, para asegurar que se cumplen las autorizaciones ATC con prontitud y precisión;
- (c) La utilización y limitaciones, en términos de precisión, de los altímetros de reserva en caso de contingencia. Cuando sea aplicable, el piloto debe revisar la aplicación de la corrección de errores de fuente de presión estática / errores de posición mediante la utilización de tarjetas de corrección;
- (d) Al menos las comprobaciones cruzadas iniciales de los altímetros, deben ser grabadas. En navegación Clase II (RNP), debe hacerse en la proximidad del punto donde ésta se inicia (por ejemplo, lejos de la costa).

Nota.- Los datos de corrección señalados en las tarjetas de calibración de los altímetros deben estar fácilmente disponibles en la cabina de pilotaje.

- (e) Los problemas de percepción visual de otros aviones a una separación prevista de 300 metros (1 000 pies) durante la oscuridad, al encontrarse con fenómenos locales tales como la aurora boreal, con el tráfico en la misma dirección y en la opuesta, y durante virajes;
- (f) Características de los sistemas de captura de altitud del avión que pueden llevar a excesos;
- (g) relación entre los sistemas altimétricos, de control automático de altitud y transpondedor en condiciones normales y anormales;
- (h) Procedimientos operacionales y las características relacionadas con sistemas ACAS/TCAS en una operación RVSM; y
- (i) El uso de procedimientos de separación lateral para mitigar el efecto de la estela turbulenta.

4.2 Previo al ingreso al espacio aéreo RVSM

- (a) Conocimiento sobre el equipo que debe estar operando normalmente al entrar en espacio aéreo RVSM, tal como sistemas primarios de indicación de altitud, sistema automático de control de altitud y dispositivo de alerta de altitud;
- (b) Conocimiento de los procedimientos de contingencia en caso de falla de alguno de los equipos requeridos y de la acción que debe realizar la tripulación de vuelo para no ingresar en el espacio aéreo RVSM

4.3 Operación dentro del espacio aéreo RVSM

- (a) Conocimiento de las restricciones de operación (si es requerido para el grupo específico de aviones), relacionado con la aprobación de aeronavegabilidad RVSM;
- (b) Procedimiento para ajustar rápidamente la subescala en todos los altímetros primarios y de reserva a 29,92 in.Hg / 1 013,2 hPa, al cruzar la altitud de transición y su comprobación al alcanzar el nivel de vuelo autorizado (CFL);
- (c) Procedimiento requerido en nivel de crucero, en el que el avión vuele en el CFL. Esto requiere un conocimiento especial para asegurar que las autorizaciones ATC están totalmente comprendidas y pueden ser ejecutadas. Excepto en una contingencia, o en situación de emergencia, en la cual el avión no debe salir intencionalmente del CFL sin una autorización positiva de parte del ATC;
- (d) Condiciones durante la transición autorizada entre niveles de vuelo, en las que no debe permitirse que el avión se aleje más de 45 metros (150 pies);
- (e) Características del sistema automático de control de altitud, que debe estar operativo y conectado durante el nivel de crucero, excepto cuando las circunstancias tales como la necesidad de modificar la compensación del avión, o cuando por efecto de la turbulencia, exija que se interrumpa la operación de dicho dispositivo. En todo caso, el monitoreo para el control del cruce de la altitud debe hacerse por referencia de uno o dos altímetros primarios;
- (f) La realización de chequeos cruzados entre el altímetro primario y de reserva a intervalos de una hora para lo cual:

- (1) Diferencia de los dos (2) altímetros primarios con los de reserva, la que no debe ser mayor a ± 60 m (200 pies), o un valor menor si es especificado en el manual de vuelo del avión. La falla al cumplir esta condición requerirá que el sistema altimétrico sea reportado como deficiente y se notifique al ATC;
- (2) Diferencia entre el altímetro primario y el de reserva, la que debe anotarse como situación de contingencia;
- (3) Verificación normal del piloto de los instrumentos de la cabina de pilotaje, debe bastar para la comprobación cruzada del altímetro en la mayoría de los vuelos;
- (4) Comprobación cruzada inicial del altímetro en las proximidades del punto donde la navegación en espacio aéreo RVSM comienza a registrarse, para lo cual las lecturas de los altímetros primarios y de reserva deben grabarse y estar disponibles para su uso en situaciones de contingencia.
- (g) El sistema altimétrico utilizado para controlar el avión que debe ser seleccionado para proporcionar entrada al transpondedor de reporte de altitud al ATC;
- (h) La notificación al ATC por la tripulación de vuelo cuando se produce un error de desviación respecto a la altitud asignada (ADD) en un valor mayor de 90 m (300 pies), para lo cual el avión debe retornar tan rápidamente como sea posible al nivel de vuelo autorizado;
- (i) Aplicación de procedimientos de contingencia después de entrar en espacio aéreo RVSM; y
- (j) Notificación de la tripulación de vuelo al ATC, de contingencias tales como fallas del sistema del avión, condiciones climatológicas que pueden afectar la habilidad de mantener el CFL y poder coordinar un plan de acción

4.4 Instrucción sobre los procedimientos regionales para operaciones específicas

- (a) Las áreas de aplicación del espacio aéreo RVSM incluyendo procedimientos operacionales y de contingencia específicos para el espacio aéreo involucrado, requisitos específicos de planeamiento de vuelo, requisitos para la aprobación de aviones en la región designada.
- (b) Especificaciones de Performance Mínima de Navegación (MNPS) en caso de que se opere en el Atlántico Norte

PARTE C PERSONAL DE MANTENIMIENTO

Todo operador debe contar con un programa de entrenamiento teórico inicial para el personal de mantenimiento, que pueda ser aplicado a sus deberes en el mantenimiento de aviones utilizados en el espacio aéreo designado RVSM.

El entrenamiento debe contemplar, de manera general, los siguientes temas:

- (a) Técnicas de inspección del fuselaje del avión.
- (b) Calibración de los equipos de prueba y su utilización.
- (c) Cualquier instrucción o procedimiento especial para obtener la Aprobación RVSM, y de manera específica, los siguientes elementos:
 - (1) Conocimiento de las etapas establecidas para el proceso de certificación RVSM de aeronavegabilidad, que contemple los siguientes temas:
 - (i) Certificación del tipo/ modelo de:
 - (A) Aviones de nueva construcción;
 - (B) Aviones en servicio; y
 - (C) Avión de grupo y avión individual;
 - (2) Conocimiento de los elementos que forman parte el paquete de datos para la aprobación de aeronavegabilidad;
 - (3) Definición y evaluación de los requisitos de aeronavegabilidad, que incluya temas sobre:
 - (i) Evaluación de las características del error del sistema altimétrico (ASE) y el control automático de altitud; y
 - (ii) Capacidad de mantener la altitud y su equivalencia al conjunto de errores para mantener la altitud de los aviones individuales;

- (4) Instrucción sobre exigencias y control para mantener la altitud del sistema automático, capaz de controlar la altitud dentro de un margen de $\pm 20\text{m}$ (± 65 pies);
- (5) Conocimientos relativos a los sistemas de los aviones del operador:
- (i) El equipo mínimo necesario para realizar operaciones el espacio aéreo designado RVSM;
 - (ii) Las características y descripción del sistema altimétrico, fundamentalmente sobre:
 - (A) La composición del sistema altimétrico del avión, que comprenda todos los elementos que toman parte en el proceso de muestreo de la presión estática y su conversión en un dispositivo de salida de altitud barométrica;
 - (B) La precisión del sistema altimétrico, incluyendo la precisión total para satisfacer los criterios de performance RVSM;
 - (C) La corrección del error de la fuente de presión estática (SSEC), que brinde información sobre el diseño y las características del avión y su sistema altimétrico para satisfacer los criterios de performance RVSM; y
 - (D) La capacidad de reporte de altitud, que comprenda el sistema altimétrico del avión.
 - (iii) Conocimiento del dispositivo de salida del control de altitud, que brinde el conocimiento adecuado del sistema altimétrico;
 - (iv) Familiarización de la integridad del sistema altimétrico que incluya los valores de la estimación de errores;
 - (v) Conocimiento de la alerta de altitud, que incluya el sistema de desviación de altitud y los valores nominales del umbral;
 - (vi) Conocimiento del sistema automático de control de altitud, su instalación y requisitos para cumplir con la capacidad requerida para mantener la altitud; y
 - (vii) Limitaciones del sistema.
- (d) Conocimiento sobre aeronavegabilidad continuada:
- (1) Demostración y habilidades sobre procedimientos de mantenimiento y todos los aspectos de aeronavegabilidad continuada que puedan ser pertinentes, incluyendo la integridad de las características de diseño necesarias para asegurar que los sistemas altimétricos satisfagan los requisitos RVSM de aeronavegabilidad, mediante pruebas e inspecciones programadas junto con un programa de mantenimiento;
 - (2) Conocimiento sobre los requisitos de las instalaciones de mantenimiento, bancos y equipos para la comprobación de los componentes destinados para la operación RVSM;
 - (3) Familiarización sobre el uso y aplicación del programa de mantenimiento que comprenda temas sobre:
 - (i) Los conocimientos sobre el contenido del manual de mantenimiento básico, el cual debe proporcionar una base sólida sobre los requisitos de mantenimiento de los aviones para vuelos RVSM; y
 - (ii) Los procedimientos de mantenimiento para impedir que se apliquen las mismas medidas a múltiples elementos en cualquier componente destinado a garantizar los vuelos RVSM;
 - (4) El conocimiento, el contenido y la utilización de los documentos requeridos para obtener la aprobación correspondiente al mantenimiento RVSM:
 - (i) Manual de Mantenimiento;
 - (ii) Manual de Reparaciones Estructurales;
 - (iii) Manual General de Mantenimiento;
 - (iv) Catálogos Ilustrados de Partes;
 - (v) Programa de Mantenimiento;
 - (vi) Lista de Equipo Mínimo; y
 - (vii) Manual de Diagramas Eléctricos.
 - (e) Instrucción sobre principios y métodos en las prácticas de mantenimiento, que comprenda:

- (1) Procedimientos empleados para el mantenimiento de todos los equipos RVSM, en Acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes, así como, los criterios de performance del paquete de datos para la aprobación RVSM;
- (2) Conocimiento sobre cualquier reparación que no se incluya en la documentación Aprobada/aceptada de mantenimiento y que pueda afectar la integridad de la performance de la aeronavegabilidad continuada RVSM;
- (3) Instrucción práctica para efectuar la comprobación adecuada de fugas del sistema o inspección visual tras una reconexión de una línea estática de desconexión rápida;
- (4) Mantenimiento del fuselaje y de los sistemas estáticos, en acuerdo con las normas y procedimientos de inspección del fabricante del avión; y
- (5) Procedimientos que se emplean para realizar las mediciones de la geometría en la superficie del fuselaje, o comprobaciones de la ondulación del revestimiento, según las especificaciones del fabricante del avión, a fin de asegurar el cumplimiento con las tolerancias RVSM.
- (f) Métodos para determinar los aviones que no cumplen con las prácticas de mantenimiento, que comprenda instrucción sobre procedimientos y métodos para determinar aquellos aviones identificados que muestran errores en el rendimiento del mantenimiento de la altitud las cuales requieren ser investigadas.
- (g) Principios y métodos en la aplicación del programa de inspección para aviones aprobados en vuelos RVSM, que comprenda temas relacionados con:
 - (1) Familiarización del personal de inspección en los métodos y equipos usados para determinar la calidad o la aeronavegabilidad de los componentes;
 - (2) Disponibilidad de las especificaciones actualizadas que involucren los procedimientos, limitaciones y tolerancias de inspección establecidos por los fabricantes de los componentes;
 - (3) Experiencia en servicio y boletines de servicio que puedan ser pertinentes para el mantenimiento de los componentes; y
 - (4) Procedimientos que se utilizan para aprobar y certificar las operaciones de mantenimiento, incluyendo las inspecciones continuas de todos los artículos.
 - (5) Conocimientos y habilidades en la aplicación del sistema de calidad para vuelos RVSM que contemplen como mínimo lo siguiente:
 - (6) Importancia y eficacia fundamental del sistema de calidad en el mantenimiento de la aeronavegabilidad de los aviones;
 - (7) procedimientos para supervisar el adecuado cumplimiento de los requisitos en el mantenimiento de los aviones;
 - (8) Idoneidad y cumplimiento de las tareas y estándares aplicables a los componentes para asegurar una buena práctica del mantenimiento de la aeronavegabilidad de los aviones; y
 - (9) Establecimiento de un sistema de retroalimentación para confirmar al personal del sistema de calidad, que se adoptan las medidas correctivas.
 - (h) Instrucción y dominio de los registros de mantenimiento de componentes y aviones para vuelos RVSM, dentro de lo cual se debe contemplar, como mínimo:
 - (1) El registro de los componentes y aviones, defecto o falta de aeronavegabilidad y los métodos de corrección;
 - (2) Una situación actualizada del cumplimiento de toda la información obligatoria sobre el mantenimiento de la aeronavegabilidad;
 - (3) La situación del avión en cuanto al cumplimiento del programa de mantenimiento;
 - (4) Los registros detallados de mantenimiento a fin de demostrar que se ha cumplido con todos los requisitos para la firma de conformidad de mantenimiento (certificado de retorno al servicio);
 - (5) Los detalles pertinentes de los trabajos de mantenimiento y reparaciones realizadas a los componentes principales y sistema de las aviones; y
 - (6) Los procedimientos utilizados en la organización, conservación y almacenamiento de los registros de mantenimiento de los componentes y aviones.
 - (i) Instrucción en la aplicación del programa de fiabilidad para vuelos RVSM, que contemple los siguientes temas:
 - (1) Programa de confiabilidad utilizado para mantener el avión en un continuo estado de aeronavegabilidad;

- (2) Necesidad e importancia de la utilización de un programa de confiabilidad para aeronaves utilizadas en vuelos RVSM;
- (3) Identificación y prevención de problemas relacionados con los vuelos RVSM;
- (4) Normas de rendimiento y métodos estadísticos empleados para la medición y evaluación del comportamiento de los componentes;
- (5) Nivel de confiabilidad de los sistemas y componentes involucrados en los vuelos RVSM; y
- (6) Procedimientos empleados para la notificación de sucesos que afectan los vuelos RVSM.

APÉNDICE 4
Procedimientos operacionales RVSM dentro del Sistema de Rutas del Atlántico
Occidental (WATRS)

WATRS LATERAL OFFSET NOTAM (28 Noviembre de 2002)

NOTA.- Se transcribe el siguiente NOTAM de acuerdo al original en inglés

ESTRATEGIA LATERAL DE OFFSET OPERACIONAL EN LA RUTA FIR NUEVA YORK (NY) OCEANICA ESTE DE 60 ESTE Y SUR DE 38-30 NORTE

Se ha determinado que el permitir a la aeronave desarrollar un vuelo oceánico para volar en offset lateral sin exceder 2 NM a la derecha de la línea central, proporcionará un margen adicional de seguridad y mitigará el riesgo de conflicto cuando situaciones anormales tales como errores en la navegación de la aeronave, errores de la desviación de la altura y turbulencia, inducen a la ocurrencia de errores en el sostenimiento de la altitud.

Con efectividad al 24 de enero de 2002, a las 0901 UTC la porción NY FIR Oceánica del espacio aéreo WATRS entre FL 290 y 410 (inclusive) será designada como una ruta RVSM exclusivamente. El área WATRS tiene una alta frecuencia de dirección opuesta al tráfico. Este ensayo de estrategia lateral offset será efectivo el 1 de noviembre de 2001. El ensayo operacional está planificado para tener un año de duración, expirando el 1 de noviembre de 2002. **El período de ensayo ha sido extendido por un año más, expirando el 1 de noviembre de 2003.**

El procedimiento de acciones offset será provisto dentro de las siguientes directivas. A lo largo de una ruta o pista, habrá tres posiciones en las que una aeronave podría volar: línea central o una o dos millas a la derecha. El offset no excederá a 2 NM a la derecha de la línea central. La intención de este procedimiento es reducir el riesgo (adicionar margen de seguridad) mediante la distribución lateral de la aeronave a lo largo de las tres posiciones disponibles.

Para la período de duración de este ensayo, el procedimiento, debería ser también usado para evitar la estela de turbulencia. En lugar de los procedimientos de offset de la estela de turbulencia existentes, los pilotos deberían volar solamente en una de las tres posiciones arriba indicadas. (Ver párrafo 4 a continuación).

Para este ensayo, el procedimiento es aplicable en la FIR NY Oceánica, longitud 60 este y 38 grados sur, 30 minutos latitud norte entre FL 290-410 (inclusive). El procedimiento es el siguiente:

1. Las aeronaves sin capacidad de programación automática de equilibrio, (offset) deben volar en la línea central.
2. Los operadores que cuenten con programación automática de offset, deben volar en la línea central de offset una o dos millas náuticas a la derecha de la línea central, para obtener espacio lateral desde las cercanías de la aeronave. (El offset no excederá de 2 NM a la derecha de la línea central).
3. Los pilotos deberían aplicar esta autoridad en el área identificada FIR NY Oceánica. Los pilotos deberían usar cualquier medio disponible (e.g. TCAS, comunicaciones, contacto visual, GPWS, ADS-B) para determinar la mejor pista para volar.
4. Los pilotos también deberían volar en las tres posiciones arriba indicadas para evitar la estela de turbulencia. La aeronave no debería realizar una operación offset sobre la izquierda de la línea central. **Los pilotos deberían poder contactar con otra aeronave en la frecuencia aire-aire, 123.45, de ser necesario, para coordinar el mejor opción de offset de la estela de turbulencia. Como se verá posteriormente. El contacto ATC no es necesario.**
5. Debido la frecuencia de tráfico en dirección contraria en la FIR NY Oceánica, es recomendable que la aeronave vuele normalmente en offset de 1 o 2NM a la derecha.
6. El offset debe ser aplicado en vuelos de ida al momento en que se termina el contacto con el radar. La aeronave debe retornar a la línea central cuando el contacto con el radar es reestablecido.
7. No se necesita una autorización ATC para este procedimiento ni es necesario que el ATC sea recomendado. **(ATP).**

NOTA: FAVOR REFERIRSE AL NOTAM ORIGINAL EN INGLES REFERENTE A "LOS PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES RVSM DENTRO DEL SISTEMA DE RUTAS DEL ATLANTICO OCCIDENTAL (WATRS)"

APENDICE 5

Procedimientos suplementarios regionales en el espacio aéreo del Caribe, América Central y Sur América (CAR/SAM)

Nota 1.- A continuación se transcriben los procedimientos suplementarios regionales aplicables a operaciones RVSM en el Corredor CAR/SAM, contenidos en el Doc 7030 de la OACI.

Nota 2.- Los procedimientos suplementarios regionales aplicables a operaciones RVSM en el espacio aéreo Continental CAR/SAM y en el espacio aéreo Oceánico CAR/SAM se encuentran en proceso de aprobación y se publicarán oportunamente.

1. Procedimientos especiales para las contingencias en vuelo

(a) Introducción

- (1) El único objeto de los procedimientos que se describen a continuación es servir de orientación y serán aplicables dentro del corredor CAR/SAM. Aunque no pueden abarcarse todas las contingencias posibles, estos procedimientos prevén los casos de:
- (i) Imposibilidad de mantener el nivel de vuelo asignado debido a las condiciones meteorológicas, la performance del avión, la falla de presurización y los problemas relacionados con el vuelo supersónico a niveles elevados;
 - (ii) Pérdida, o disminución significativa de la capacidad de navegación requerida al realizar operaciones en partes del espacio aéreo en que la precisión en la performance de la navegación es un prerrequisito para la realización segura de las operaciones de vuelo; y
 - (iii) Desviación en ruta cruzando el sentido de la circulación de tránsito CAR/SAM.
- (2) Con respecto a los procedimientos mencionados en 1. (a) 1) (i) y (a) (1) (iii), se aplican principalmente cuando se requieren el descenso rápido, la inversión de la derrota o ambas cosas. El piloto habrá de determinar, a su criterio, el orden de las medidas adoptadas, teniendo en cuenta las circunstancias específicas. El control de tránsito aéreo (ATC) proporcionará toda la asistencia posible.

(b) Procedimientos generales

- (1) Los procedimientos generales siguientes se aplican tanto a los aviones subsónicos como supersónicos:
- (i) Si un avión no puede continuar el vuelo de conformidad con su autorización ATC, o no puede mantener la precisión para la performance de navegación especificada en el espacio aéreo, obtendrá, antes de iniciar cualquier medida, una autorización revisada, siempre que sea posible, mediante el uso de señales correspondientes a peligro o urgencia, según el caso. Las medidas subsiguientes del ATC respecto a tal avión se basarán en las intenciones del piloto y en la situación general del tránsito aéreo.
 - (ii) Si no puede obtenerse una autorización previa, se obtendrá una autorización ATC con la mayor rapidez posible y hasta que reciba la autorización revisada, el piloto deberá hacer lo siguiente:
 - (A) De ser posible, se desviará de un sistema de derrotas o rutas organizadas;
 - (B) Establecerá comunicaciones con aviones cercanos y les dará la alerta, difundiendo por radio a intervalos adecuados la identificación del avión, el nivel de vuelo, la posición del avión (incluso el designador de rutas ATS o el código de la derrota) y sus intenciones, tanto en la frecuencia que esté utilizando como en la frecuencia de 121,5 MHz (o como reserva en la frecuencia aire-a-aire de 123,45 MHz para comunicaciones entre pilotos);
 - (C) Vigilará si existe tránsito con el que pueda entrar en conflicto, por medios visuales y por referencia al ACAS (si está equipado);
 - (D) Encenderá todas las luces exteriores del avión (teniendo presente las limitaciones de operación pertinentes);
 - (E) Mantendrá activado en todo momento el transpondedor SSR; e
 - (F) Iniciará las medidas necesarias para garantizar la seguridad del avión.

- (c) Aviones subsónicos
- (1) Medidas iniciales.- Si no puede cumplir con las disposiciones indicadas en (1)(b) para obtener una autorización revisada del ATC, el avión abandonará la ruta o derrota asignada virando 90° a la derecha o a la izquierda siempre que esto sea posible. El sentido del viraje debería, en la medida de lo posible, estar determinado por la posición del avión relativa a cualquier sistema de rutas o derrotas organizadas. Otros factores que pueden influir en el sentido del viraje son la dirección hacia un aeropuerto de alternativa, el margen de franqueamiento del terreno y los niveles de vuelo asignados a las rutas adyacentes.
- (2) Medidas subsiguientes (espacio aéreo RVSM)
- (i) En el espacio aéreo RVSM, el avión que sea capaz de mantener su nivel de vuelo asignado debería virar para adquirir y mantener en cada sentido una derrota separada lateralmente por 46 km (25 NM) de su ruta o derrota asignada en un sistema de derrotas múltiples separadas 93 km (50 NM) entre sí, o en otros casos volará manteniendo una distancia que sea el punto medio respecto de las rutas o derrotas paralelas adyacentes; y debería:
- (A) Si está por encima del FL 410, ascender o descender 300 m (1 000 ft); o
- (B) Si está por debajo del FL 410, ascender o descender 150 m (500 ft); o
- (C) Si está en el FL 410, ascender 300 m (1 000 ft) o descender 150 m (500 ft).
- (ii) El avión que no sea capaz de mantener su nivel de vuelo asignado debería:
- (A) Inicialmente reducir a un mínimo la velocidad vertical de descenso en la medida en que sea viable desde el punto de vista operacional;
- (B) Virar al descender para adquirir y mantener en cada sentido una derrota lateralmente separada por 46 km (25 NM) de su ruta o derrota asignada en un sistema de derrotas múltiples separadas 93 km (50 NM) entre sí, o en otros casos volará manteniendo una distancia que sea el punto medio respecto de las rutas o derrotas paralelas adyacentes; y
- (C) Respecto al nivel de vuelo subsiguiente, seleccionar un nivel que difiriera de los normalmente utilizados en 300 m (1 000 ft) si está por encima del FL 410 ó en 150 m (500 ft) si está por debajo del FL 410.
- (iii) Desviación en ruta a través del flujo del tránsito aéreo SAT prevaeciente.- Antes de desviarse a través del flujo adyacente de tránsito, el avión debería ascender por encima del FL 410 o descender por debajo del FL 280, usando los procedimientos especificados en (1) (c) (i) ó (1) (c) (ii). Sin embargo, si el piloto no está capacitado o no desea realizar ascensos o descensos significativos, el avión debería volar a los niveles de vuelo establecidos en (1) (c) (ii) (A) hasta obtener una autorización revisada del ATC.
- (iv) Vuelos a grandes distancias de aviones con dos grupos motores de turbina (ETOPS). Si estos procedimientos de contingencia los emplea un avión bimotor por haber quedado inactivo un motor o por falla del sistema crítico ETOPS, el piloto debería notificar al ATC tan pronto como sea posible la situación, recordando al ATC el tipo de avión involucrado y solicitando asistencia inmediata.
- (d) Aviones supersónicos. Procedimientos de inversión de derrota.- Si un avión supersónico de transporte no puede continuar el vuelo hacia su destino y es necesario invertir la derrota, a misma debería:
- (1) Al volar en una derrota exterior de un sistema de derrotas múltiples, virar alejándose de la derrota adyacente;
- (2) Al volar en cualquier derrota o en una derrota interior de un sistema de derrotas múltiples, virar ya sea a la izquierda o a la derecha de la manera siguiente:
- (i) Si el viraje se efectúa hacia la derecha, el avión debería alcanzar una posición de 46 km (25 NM) a la izquierda de la derrota asignada y virar entonces hacia la derecha hacia su rumbo recíproco, a la mayor velocidad práctica de viraje;
- (ii) Si el viraje se efectúa hacia la izquierda, el avión debería alcanzar una posición de 46 km (25 NM) a la derecha de la derrota asignada y virar entonces hacia la izquierda hacia su rumbo recíproco, a la mayor velocidad práctica de viraje;
- (3) Al llevar a cabo el procedimiento de inversión de derrota, el avión debería perder altura de modo que estuviera a 1 850 m (6 000 ft) por debajo del nivel en el que se inició el procedimiento, al tiempo de completarlo;
- (4) Cuando se haya completado el procedimiento de inversión de derrota, debería ajustarse el rumbo para mantener una separación lateral de 46 km (25 NM) de la derrota original en dirección opuesta, y si fuera posible manteniendo el nivel de vuelo alcanzado al completar el viraje.

Nota.- En el caso de sistemas de derrotas múltiples donde la separación entre rutas es superior a 93 km (50 NM), debería emplearse en lugar de 46 Km. (25 NM) la distancia que sea el punto medio.

- (e) Procedimientos para desviarse por condiciones meteorológicas
- (1) Generalidades
 - (i) El objetivo de estos procedimientos es proporcionar orientación al piloto acerca de las acciones a tomar, sin embargo no es posible establecer aquí todas las situaciones posibles. En última instancia el juicio del piloto determinará el orden de las medidas adoptadas. El ATC prestará toda la asistencia que sea posible.
 - (ii) Si se requiere que el avión se desvíe de la derrota para evitar condiciones meteorológicas adversas y no puede obtenerse una autorización previa, se obtendrá una autorización ATC tan pronto como sea posible. Hasta que reciba la autorización ATC, el avión seguirá los procedimientos estipulados en (1) (e) (iv).
 - (iii) El piloto notificará al ATC cuando ya no requiere una ulterior desviación por condiciones meteorológicas o cuando se haya completado la desviación y el avión haya vuelto al eje de su ruta autorizada.
- (2) Obtención de prioridad del ATC cuando se requiere efectuar una desviación por condiciones meteorológicas:
 - (i) Cuando el piloto inicia las comunicaciones con el ATC, puede obtenerse una respuesta rápida indicando "DESVIACIÓN REQUERIDA POR CONDICIONES METEOROLÓGICAS" para indicar que se desea prioridad en la frecuencia y para la respuesta del ATC.
 - (ii) El piloto conserva aún la opción de iniciar las comunicaciones empleando la llamada de urgencia "PAN PAN" (preferiblemente repetida tres veces) para dar la alerta a todas las partes en escucha acerca de una condición de tramitación especial que recibirá la prioridad del ATC para la expedición de una autorización o asistencia.
- (3) Medidas por adoptar cuando se establecen comunicaciones controlador-piloto
 - (i) El piloto notifica al ATC y pide autorización para desviarse de la derrota, indicando, de ser posible, la amplitud de la desviación prevista.
 - (ii) El ATC adopta una de las siguientes medidas:
 - (A) Si no hay tránsito que pueda estar en conflicto en el plano horizontal, el ATC expedirá la autorización para desviarse de la derrota; o
 - (B) Si hay tránsito con el que pueda entrarse en conflicto en el plano horizontal, el ATC introduce la separación de aviones estableciendo la que corresponda; o
 - (C) Si existe tráfico con el que pueda entrarse en conflicto en el plano horizontal y el ATC no puede establecer una separación apropiada, el ATC:
 - (D) Notificará al piloto que no puede otorgarse una autorización para la desviación solicitada;
 - (E) Proporcionará información al piloto sobre el tránsito con el que pueda entrarse en conflicto; y
 - (F) Pedirá al piloto que comunique sus intenciones.

EJEMPLO DE FRASEOLOGÍA

"IMPOSIBLE (desviación solicitada), EL TRÁNSITO ES (distintivo de llamada, posición, altitud, dirección), NOTIFIQUE INTENCIONES"

- (iii) El piloto adoptará las siguientes medidas:
 - (A) Notificará al ATC sus intenciones; y
 - (B) Deberá cumplir la autorización del ATC expedida; o
 - (C) Ejecutará los procedimientos detallados en (1)(e)(iv); y
 - (D) De ser necesario, establecerá comunicaciones orales con el ATC para lograr dialogar más rápidamente durante la situación.

- (4) Medidas por adoptar si no puede obtenerse una autorización revisada del ATC
- (i) Las disposiciones contenidas en esta sección se aplican a aquella situación en que el piloto debe ejercer su autoridad como piloto al mando en virtud de lo dispuesto en el Anexo 2 de la OACI, apartado 2.3.1.
- (ii) Si no puede obtenerse una autorización revisada del ATC y es necesario efectuar una desviación con respecto a la derrota debido a las condiciones meteorológicas, el piloto deberá tomar las siguientes medidas:
- (A) De ser posible, se desviará del sistema organizado de derrotas o rutas;
- (B) Establecerá comunicación con aviones cercanos y les dará la alerta, difundiendo por radio a intervalos adecuados la identificación del avión, el nivel de vuelo, la posición del avión (incluso el designador de rutas ATS o el código de la derrota) y sus intenciones, tanto en la frecuencia que esté utilizando como en la frecuencia de 121,5 MHz (o como reserva en la frecuencia aire-a-aire de 123,45 MHz para comunicaciones entre pilotos);
- (C) Vigilará si existe tránsito con el que pueda entrar en conflicto, por medios visuales y por referencia al ACAS (si está equipado); y
- (D) Encenderá todas las luces exteriores del avión (teniendo presente las limitaciones de operación pertinentes);
- (E) En el caso de desviaciones inferiores a 19 km (10 NM), el avión debería mantenerse al nivel asignado por el ATC;
- (F) En el caso de desviaciones superiores a 19 km (10 NM) cuando el avión esté aproximadamente a 19km (10 NM) de la derrota, iniciará un cambio de nivel basado en los criterios siguientes:

Derrota del eje de pista	Desviaciones > 19 Km (10 NM)	Cambio de nivel
ESTE (000-179 magnético)	IZQUIERDA	DESCENDER 90 m (300 pies)
	DERECHA	ASCENDER 90 m (300 pies)
OESTE (180-359 magnético)	IZQUIERDA	ASCENDER 90 m (300 pies)
	DERECHA	DESCENDER 90 m (300 pies)

Nota.- Si, como resultado de las medidas tomadas en virtud de lo dispuesto en el segundo y tercer párrafo de (1) (e) (iv) (B), el piloto determina que hay otro avión en el mismo nivel de vuelo o cerca de este, con la cual puede ocurrir un conflicto, el piloto deberá ajustar su trayectoria de vuelo, como sea necesario, para evitar dicho conflicto.

- (G) Al volver a la derrota, deberá mantenerse a su nivel asignado cuando la derrota esté aproximadamente a menos de 19 km (10 NM) del eje; y
- (H) Si no se ha establecido el contacto antes de desviarse, debería tratar de ponerse en contacto con el ATC para obtener una autorización. Si se hubiera establecido el contacto, continuar notificando al ATC las intenciones y obteniendo información esencial sobre el tránsito.

2. Separación vertical de aviones.

Entre FL 290 y FL 410 inclusive se aplicará la separación vertical mínima de 300 m (1 000 ft).

- (a) **Zona de aplicación.-** La separación vertical mínima reducida (RVSM) se aplicará para vuelos entre FL 290 y FL 410 inclusive, dentro de las FIR Canarias (sector meridional), Dakar, Oceanic, Recife (porción oceánica) y Sal Oceanic.

Nota.- La implantación se llevará a cabo por fases y se promulgará mediante suplementos AIP apropiados y se incluirá en las respectivas AIP.

(b) Establecimientos de zonas de transición RVSM.-

- (1) A fin de permitir la transición de los vuelos hacia el espacio aéreo RVSM CAR/SAM y a partir del mismo, las autoridades ATS responsables de las FIR Canarias, Dakar Oceanic, Recife y Sal Oceanic pueden establecer zonas de transición RVSM designadas. Dentro de dichas zonas puede aplicarse una separación mínima de 300 m (1 000 ft) entre aviones con aprobación RVSM.

- (2) Una zona de transición RVSM tendrá una extensión vertical de FL 290 a FL 410 inclusive, estar contenida dentro de dimensiones horizontales determinadas por los Estados proveedores, superponerse al espacio aéreo RVSM CAR/SAM o estar contenida dentro del mismo y deberá tener comunicaciones directas controlador-piloto.
- (c) **Aprobación RVSM.-** La separación mínima indicada en b anterior, se aplicará únicamente para aviones y operadores que hayan recibido la aprobación del Estado de matrícula o del Estado del operador, según corresponda, para efectuar vuelos en espacio aéreo RVSM y que puedan satisfacer los requisitos para mantener la altitud (o sus equivalentes) de la norma de performance mínima del sistema de aviación (MASPS).
- (d) **MASPS.-** Los requisitos para mantener la altitud de la MASPS son los siguientes:
- (1) Para todos los aviones, las diferencias entre el nivel de vuelo autorizado y la altitud de presión del vuelo real serán simétricas respecto a una media de 0 m (0 ft), tendrán una desviación característica inferior a 13 m (43 ft) y tal carácter que la frecuencia de errores disminuye a medida que aumenta la amplitud a un ritmo al menos exponencial;
- (2) Para grupos de aviones que nominalmente tengan diseño y construcción idénticos respecto a todos los detalles que podrían tener repercusiones en la precisión de la performance para mantener la altitud en la envolvente de vuelo RVSM (FL 290 a FL 410 inclusive):
- (i) El error del sistema altimétrico (ASE) medio del grupo será inferior a 25 m (80 ft); y
- (ii) La suma del valor absoluto del ASE medio y de tres desviaciones características del ASE será inferior a 75 m (245 ft);
- (3) Para los aviones que no formen parte de un grupo y cuyas características de célula y ajuste de sistema de altimetría sean particulares y, por lo mismo, no puedan clasificarse como pertenecientes a un grupo de aviones, el ASE será inferior a 61 m (200 ft) en la envolvente de vuelo RVSM (FL 290 a FL 410 inclusive); y
- (4) Se aplicarán los criterios siguientes para la evaluación operacional de la seguridad del sistema de espacio aéreo: el error vertical total (TVE), que es la diferencia entre la altura geométrica del avión y la del nivel de vuelo asignado, debe ser tal que:
- (i) La probabilidad de que un TVE igual o superior a 90 m (300 ft) es igual o inferior a $2,0 \times 10^{-3}$;
- (ii) La probabilidad de que un TVE igual o superior a 150 m (500 ft) es igual o inferior a $3,5 \times 10^{-6}$;
- (iii) La probabilidad de que un TVE igual o superior a 200 m (650 ft) es igual o inferior a $1,6 \times 10^{-7}$;
- (iv) La probabilidad de que un TVE entre 290 m y 320 m (950 ft y 1 050 ft) inclusive es igual o inferior a $1,7 \times 10^{-8}$; y

Nota.- En el Texto de orientación sobre la implantación de una separación vertical mínima (VSM) de 300 m (1 000 ft) para aplicación en el corredor EUIR/CAR figura orientación relativa al logro inicial y mantenimiento de la performance de mantenimiento de altitud que se indican en (2) (d) anterior.

- (e) **Nivel de seguridad deseado (TLS).** La aplicación de la RVSM en el espacio aéreo designado en (2) (a) satisfará un TLS de 5×10^{-9} accidentes mortales por hora de vuelo de aeronave debido a todas las causas de riesgo en la dimensión vertical.
- (f) **Situación de la aprobación y matrícula del avión.** Se indicará la letra W en la casilla 10 del plan de vuelo (Equipo) si el avión y el operador han recibido aprobación operacional RVSM del Estado. Además, en la casilla 18 del plan de vuelo se indicará la matrícula del avión.
- (g) **Operaciones de aviones no aprobados para la RVSM.-**
- (1) Salvo en las regiones en que se hayan establecido zonas de transición, no se permitirá efectuar operaciones en el espacio aéreo RVSM CAR/SAM a los aviones que no satisfacen los requisitos en (2) (d).
- (2) Excepcionalmente, los aviones que no hayan recibido aprobación RVSM del Estado podrán recibir una autorización para efectuar operaciones en un espacio aéreo en el que pueda aplicarse la RVSM de conformidad con políticas y procedimientos establecidos por el Estado, a condición de que se aplique la separación vertical de 600 m (2 000 ft).

Nota.- Normalmente, las transiciones al espacio aéreo RVSM EURICAR y a partir del mismo tendrán lugar en la primera FIR del mencionado espacio aéreo.

- (h) **Monitoreo.-** Se monitoreará apropiadamente las operaciones de vuelo en el espacio aéreo RVSM CAR/SAM para facilitar la evaluación del cumplimiento continuo por los aviones de las capacidades para mantener la altitud en b.4. El monitoreo abarcará la evaluación de otras fuentes de riesgo para asegurarse de que no se exceda el TLS indicado en el párrafo b.5 anterior.

Nota.- En el Texto de orientación sobre la implantación de una separación vertical mínima (VSM) de 300 m (1 000 ft) para aplicación en el corredor CAR/SAM figura información sobre las políticas y procedimientos relativos al monitoreo, según lo establecido por el Organismo de monitoreo Atlántico meridional (SATMA).

- (i) Procedimientos relativos a la estela turbulenta.
- (1) Los siguientes procedimientos especiales se aplican para mitigar los encuentros de estelas turbulentas en el espacio aéreo donde se aplique la RVSM.
- (2) Una aeronave que encuentre una estela turbulenta debería notificar al ATC y solicitar una autorización revisada. No obstante, en las situaciones en que no sea posible o factible una autorización revisada:
- (i) El piloto debería establecer contacto con otros aviones, de ser posible, por la frecuencia aire-aire de 123,45 MHz; y
- (ii) El avión o ambos aviones pueden iniciar desplazamientos laterales inferiores a 3,7 km (2 NM) respecto a las rutas o derrotas asignadas a condición de que:
- (A) Tan pronto como sea posible, el avión que efectúa un desplazamiento notifique al ATC de que se ha tomado una medida temporal de desplazamiento lateral e indicar el motivo correspondiente; y
- (B) El avión que efectúa un desplazamiento notifique al ATC cuando regrese a las rutas o derrotas asignadas.

Nota.- En las circunstancias de contingencia que se acaban de mencionar, el ATC no expedirá autorizaciones para desplazamientos laterales y, normalmente, no responderá a las medidas tomadas por los pilotos.

3. Utilización de desplazamientos laterales diferentes a los procedimientos especiales que se prescriben para reducir la estela turbulenta y las distracciones debidas a alertas del sistema de a bordo

Los pilotos en vuelos dentro del espacio aéreo oceánico controlados (OCA) designado o espacio aéreo remoto, y fuera del espacio aéreo controlado por radar, dentro de las FIR CAR/SAM están autorizados a aplicar un desplazamiento lateral de 1,9 km (1 NM) en las siguientes condiciones:

- (a) El desplazamiento deberá aplicarse solamente por aeronaves que utilizan GNSS en la solución de navegación;
- (b) El desplazamiento deberá hacerse solamente hacia la derecha del eje con respecto al sentido del vuelo;
- (c) El desplazamiento deberá aplicarse solamente en OCA o espacio aéreo remotos, y fuera del espacio aéreo controlado por radar;
- (d) El desplazamiento deberá aplicarse solamente durante la fase en ruta del vuelo;
- (e) El desplazamiento **no** deberá aplicarse en niveles en que se pudiera afectar el margen de franqueamiento de obstáculos;
- (f) El desplazamiento **no** deberá aplicarse además de un desplazamiento de 3,8 km (2 NM) que se haya realizado a causa de una estela turbulenta temporal o distracción de la alerta del sistema de a bordo; es decir no debe producirse un desplazamiento de 5,6 km (3 NM); y
- (g) El desplazamiento no deberá aplicarse en sistemas de rutas paralelas en que la separación de derrotas sea menor de 93 km (50 NM).

4. No se exigirá a los pilotos que notifiquen el ATC que se está aplicando un desplazamiento de 1,9 km (1 NM).

Nota - Los pilotos deberán tener presente que se pueden aplicar diferentes procedimientos de desplazamiento lateral en espacios aéreos diferentes.

5. Separación vertical por encima de FL 450.

- (a) Por encima del nivel de vuelo FL450, se considerará que existe separación vertical entre aeronaves supersónicas, y entre aeronaves supersónicas y cualquier otro tipo de aeronaves, si los niveles de vuelo de las dos aeronaves difieren por lo menos en 1200 metros (4000 pies).

APÉNDICE 6

Programa de monitoreo de la capacidad de mantener la altitud

De acuerdo a las recomendaciones de la OACI, las regiones en introducir la RVSM deberían introducir un plan de monitorización apropiado para confirmar que se cumplen los requisitos de performance para mantener la altitud.

Por tanto, una vez obtenida la Aprobación de aeronavegabilidad RVSM, los operadores para cada espacio aéreo RVSM que pretendan volar, se pondrán en contacto la Agencia Regional responsable del monitoreo de altitud de ese espacio aéreo, al objeto de participar en un programa de monitorización para mantener la altitud. Este programa requiere la disponibilidad de sistemas de monitorización, tanto basados en tierra como unidades portátiles para medidas a bordo del avión.

1. REQUISITOS DE MONITORIZACIÓN

La implantación del programa de monitorización asegurará que los objetivos de seguridad del sistema se alcancen durante la fase de pre-implantación y se mantengan tras su establecimiento.

El proceso de monitorización se basa en la aplicación del modelo tradicional de riesgos de colisión de Reich, que emplea las entradas de datos sobre parámetros del avión y el espacio aéreo para formar un modelo de operaciones en un espacio aéreo particular. El más importante de estos parámetros, y a la vez el más difícil de adquirir, resulta ser la medición precisa de la capacidad para mantener la altitud de la población de aviones.

1.1 Monitoreo de la performance del sistema.

(a) Requisitos de monitoreo

El monitoreo de la performance del sistema es necesaria para asegurarse de que la implantación y aplicación continua de RVSM satisfice los objetivos en materia de seguridad operacional, según lo requerido en el párrafo a de la sección D de esta CA. Desde un punto de vista práctico, puede hacerse una distinción acerca del procedimiento de monitoreo en el contexto de:

- (1) El riesgo asociado con la performance técnica para mantener la altitud del avión (riesgo técnico); y
- (2) El riesgo global debido a todas las causas.

(b) Objetivo del monitoreo.

El monitoreo tiene por objeto:

- (1) Proporcionar confianza de que el nivel deseado de seguridad técnico (TLS) de $2,5 \times 10^{-9}$ accidentes mortales por hora de vuelo se alcanzará cuando se implante la RVSM y seguirá satisfaciéndose posteriormente;.
- (2) Proporcionar orientación sobre la eficacia de la MASPS RVSM y de las modificaciones del sistema altimétrico; y.
- (3) Proporcionar garantías sobre la estabilidad del error del sistema altimétrico (ASE).

(c) Métodos de monitoreo

Existen dos métodos de obtener estos datos:

(1) La Unidad de Monitorización de Altitud (HMU).

Es un sistema fijo basado en tierra que emplea una red de una estación maestra y otras cuatro esclavas, que reciben las señales del transpondedor de radar secundario del avión (SSR) en Modo A/C para establecer la posición tridimensional del avión.

La altitud geométrica del avión es medida con una precisión de 15m (50 pies) de desviación típica. Esta medida se compara casi en tiempo real con los datos meteorológicos de entrada sobre la altitud geométrica del nivel de vuelo (presión) asignado para obtener una medida del Error Vertical Total (TVE) del avión.

También se registra el dato de la señal del Transpondedor de radar secundario en Modo C para determinar el alcance de la Desviación de Altitud Asignada (AAD), así como identificar el avión, cuando no se disponga de respuestas en Modo S.

Para este tipo de monitoreo, el servicio es proporcionado por cualquiera de las organizaciones que se indica a continuación, y solicitándolo a través del formulario RVSM-5

EUR		EUA	
Persona contacto	Dirección de contacto	Persona contacto	Dirección de contacto
AMN User Support!Cell (USC)	Eurocontrol User Support!Cell 96 Rue de la Fusee B-1130 Brussels Belgium Tef : (32-2) 729-3785 Fax: (32-2) 729-4634 e-mail: amn.user.support@eurocontrol.int	Monitoring Coordinator	Tef : + 1 (609) 485-5678 Fax : + 1 (609) 485-5078 e-mail : naarmo@faa.gov

(2) La Unidad de Monitorización GPS (GMU).

Son unidades portátiles que constan de un receptor GPS y un dispositivo para almacenar los datos de posición tridimensional GPS, más dos antenas receptoras individuales GPS instaladas en las alas del avión.

La GMU es instalada a bordo del avión monitorizado, y al ser alimentada mediante baterías, funciona independientemente de los sistemas del avión. A medida que transcurre el vuelo, los datos GPS registrados son enviados a un centro de seguimiento donde, utilizando procesamientos diferenciales se determina la altitud geométrica de el avión.

2 Requisitos mínimos de monitoreo para la región NAT incluido la región WATRS

Para alcanzar los objetivos establecidos en el Doc OACI 9574 en la región NAT, se han acordado con OACI los requisitos de monitoreo establecidos en la tabla siguiente.

- 2.1 **Los vuelos de monitorización no se tienen que realizar necesariamente antes de la emisión de la aprobación operacional.** Sin embargo los operadores deberían estar preparados para someter su plan de monitoreo a su DGAC, demostrando como pretenden cumplir con los requisitos establecidos en la tabla. El monitoreo puede hacerse en cualquier momento una vez que el avión haya obtenido la aprobación de aeronavegabilidad RVSM.
- 2.2 Cualquier tipo de avión no especificado en la tabla siguiente será probablemente objeto de los requisitos de monitoreo especificados en para Categoría 2. Sin embargo esta cuestión y cualquier otra relacionada con el monitoreo debe dirigirse a North Atlantic Monitoring Agency (NAT CMA) a la dirección de correo electrónico natcma@nats.co.uk, o en las dirección que figura la web siguiente: <http://www.faa.gov/ats/ato/rvsm1.htm>, o <http://www.faa.gov>, QUICK JUMP MENU, RVSM, GO

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

LOS VUELOS DE MONITOREO SE REQUIEREN DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN ESTA TABLA

(a) (Los vuelos de monitoreo no son requeridos que se realicen con anterioridad a la emisión de la aprobación operacional RVSM)

CATEGORIA	TIPO DE AVION	MONITOREO MINIMO POR OPERADOR PARA CADA GRUPO DE AVIONES
1	LOS DATOS INDICAN CUMPLIMIENTO CON RVSM MASPS Cualquier tipo de avión, nuevo de fabrica, de un fabricante con registros que acrediten cumplimiento durante la producción con RVSM MASPS o [A30B, A306], [A312(GE), A313] A312 (PW), [A318, A319, A320, A321], [A332, A333] [A342, A343, A344, A345, A346] B712, [B721, B722] [B733, B734, B735] [B736, B737/BBJ, B738, B739] [B741, B742, B743, B74S], B744, [B752, B753], [B762, B763], B764, [B772, B773], CL60, C560, [CRJ1, CRJ2], DC10, [F900, F900EX], FA20, FA50, FA50EX, F2TH, GLEX, GLF3, GLF4, GLF5, H25B, L101, LJ60, LJ45, MD10, MD11, MD80	Serán monitoreados dos aviones de cada flota* de cada operador tan pronto sea posible, pero antes de los seis meses desde la emisión de la aprobación operacional RVSM. * Nota: A los efectos de monitorización, avión dentro de un corchete [] puede ser considerado como perteneciente a la misma flota. Por ejemplo, un operador con seis A332 y cuatro A333 puede monitorear un A332 y un A333, o dos A332, o dos A333.
2	DATOS INSUFICIENTES DE LOS AVIONES APROBADOS Otros grupos de aviones, o aviones no pertenecientes a un grupo, distintos de los listados arriba incluyendo: A124, ASTR, B703, B731, B732, BA46, BE40, C500, C25A, C525, C550, C56X, C650, C750, DC8, DC9, E135, E145, F100, FA10, GLF2, GALX, H25A, H25C, IL62, IL76, IL86, LJ31, LJ35, LJ55, MD90, SBR1, T204	60% de aviones de cada flota de un operador o monitoreo individual, tan pronto como sea posible, pero no mas tarde de seis meses desde la fecha de emisión de la aprobación operacional RVSM.

3. Requisitos mínimos de monitoreo para la Región CAR/SAM

(a) Actualización de los requisitos de monitoreo y página Web.

La tabla de requisitos mínimos de monitoreo es un documento que debe ser actualizado constantemente. En vista de la obtención de información significativa específica sobre la performance de tipos o grupos de aviones específicos, la Agencia de Monitoreo de la Región CAR/SAM (CARSAMMA) actualizará los requisitos mínimos de monitoreo para esos tipos o grupos. La experiencia ha demostrado que normalmente la información de performance, justifica la reducción de los requisitos. La actualización de la tabla de requisitos mínimos de monitoreo, será publicada en la página web de documentación RVSM de la CARSAMMA: <http://www.cgna.gov.br>

(b) Monitoreo inicial

Todos los operadores que operen o pretendan operar en un espacio aéreo donde se aplica RVSM, requieren participar en el programa de monitoreo RVSM. La tabla de requisitos mínimos de monitoreo que se incluye a continuación, establece los requerimientos para un monitoreo inicial relacionado con el proceso de aprobación RVSM. En la aplicación de la aprobación RVSM de la DGAC correspondiente, los operadores deben presentar un plan para el cumplimiento de los requisitos iniciales de monitoreo.

(c) Situación del avión para el monitoreo.

El trabajo de ingeniería del avión, necesario para su cumplimiento de los estándares RVSM, debe ser completado antes del monitoreo de la misma. Cualquier excepción a esta regla será coordinada con la DGAC del operador.

(d) Aplicabilidad del monitoreo realizado en otras regiones

La información de monitoreo obtenida de programas de monitoreo de otras regiones, puede ser utilizada para cumplir con los requisitos de monitoreo RVSM de la Región CAR/SAM. La CARSAMMA, responsable del programa de monitoreo RVSM de la Región CAR/SAM, tiene acceso a información de monitoreo de otras regiones e informará a otras autoridades de aviación civil y operadores que lo requieran, acerca del cumplimiento satisfactorio de los requisitos de monitoreo de la Región CAR/SAM.

- (e) Monitoreo previo a la emisión de una aprobación RVSM

Los operadores deben remitir sus planes de monitoreo a la DGAC responsable, de tal forma que puedan demostrar como planean cumplir con los requerimientos detallados en la tabla que se incluye más abajo. El monitoreo será llevado a cabo de acuerdo con esa tabla, debiendo contactarse con el proveedor de ese servicio, utilizando el formulario de información de vuelo (FIF) señalado en el párrafo g de la sección I de esta CA, para emplear el monitor del sistema mundial de determinación de la posición (GMU) o a través de la Proforma de monitoreo RVSM (Formulario RVSM-5) si se pretende sobrevolar una unidad de monitoreo de altitud (HMU), sin embargo la prueba de monitoreo independiente del avión no es un requisito para otorgar la aprobación RVSM.

- (f) Tabla de grupos de monitoreo.

A continuación, se proporciona una tabla de grupos de monitoreo. La tabla muestra los tipos y series de aviones que son agrupados para los propósitos de monitoreo del operador.

- (g) Grupos de aviones no incluidos en la tabla

Se debe contactar con la CARSAMMA para aclaraciones sobre cualquier grupo de aeronave no incluido en la tabla de requisitos mínimos de monitoreo, o para aclarar si existen otros requisitos. Un grupo de aeronave que no esté incluido en la tabla de requisitos mínimos de monitoreo probablemente se le exigirán los requisitos de monitoreo de la Categoría 2.

- (h) Información del cono remolcado

Las estimaciones de errores del sistema altimétrico (ASE) obtenidos mediante el método del "cono remolcado" durante los vuelos de aprobación RVSM pueden ser utilizadas para cumplir con los requisitos de monitoreo. Sin embargo, deberá registrarse que el sistema RVSM del avión se encontraba en esa configuración para el vuelo de aprobación RVSM.

Nota.- El método de cono remolcado es un tipo de calibración de comparación directa. Mediante el remolque de una sonda más allá del avión, se puede tomar una medida muy aproximada de la presión estática libre del flujo. Aunque en principio un cono remolcado puede ser utilizado a través de la envolvente de una aeronave, el mismo puede tener algunas zonas de inestabilidad dinámica.

- (i) Monitoreo de células con cumplimiento RVSM al momento de su presentación.-

(1) Si un operador añade nuevas células con cumplimiento RVSM, de un tipo para el cual ya existe certificación operacional RVSM, y ha completado los requisitos de monitoreo para el tipo, de acuerdo con la tabla que se muestra a continuación, dichas células no requieren ser monitoreadas. Si un operador añade nuevas células para un grupo de aviones que no han recibido certificación operacional RVSM previamente, deberá completar el programa de monitoreo de acuerdo con la tabla de requisitos mínimos de monitoreo.

- (2) Monitoreo continuo

El monitoreo es un programa continuo que proseguirá después de la implantación RVSM. La CARSAMMA coordinará un programa de monitoreo continuo con la industria después de la implantación.

4. Base de datos nacional (SDB)

- (a) A fin de lograr un monitoreo adecuada del espacio aéreo RVSM en el plano vertical, las autoridades aeronáuticas de los Estados participantes mantendrán una base de datos nacional (SDB) de todas las aprobaciones que hubieren otorgado para la realización de operaciones dentro del espacio aéreo RVSM.
- (b) Las SDBs aportarán información a la Agencia de Monitoreo de la Región CAR/SAM (CARSAMMA) en forma regular, lo cual facilitará el monitoreo táctico de la situación de aprobación de los aviones y la exclusión de los usuarios no aprobados.
- (c) La CARSAMMA es la autoridad regional de monitoreo para el Caribe y Sudamérica.

5. Información sobre monitoreo y bases de datos en sitios web.

Las direcciones del sitio web de la CARSAMMA son:

<http://www.cqna.gov.br/carsam/Espanhol/index.htm>

<http://www.cqna.gov.br/carsam/Ingles/index.htm>

ESTA TABLA ESTABLECE LOS REQUISITOS DE MONITOREO, SIN EMBARGO NO ES NECESARIO COMPLETARLOS HASTA LA CERTIFICACIÓN OPERACIONAL

CATEGORÍA DE MONITOREO	TIPO DE AERONAVE	MONITOREO MÍNIMO POR EXPLOTADOR PARA CADA GRUPO DE AERONAVES
<p>1</p> <p>Grupo aprobado y sus datos de monitoreo indican cumplimiento con los estándares RVSM.</p> <p>Definición de grupo: Las aeronaves que han sido fabricadas bajo un diseño y producción idénticos, para la certificación de aeronavegabilidad RVSM forman parte de un grupo establecido en un documento de certificación RVSM (por ejemplo, boletín de servicio, certificado de tipo suplementario, hoja de datos del certificado de tipo).</p>	<p>[A30B, A306], [A312(GE), A313 (GE)], [A312 (PW), A313 (PW)], A318, [A319, A320, A321], [A332, A333] [A342, A343], A344, A345, A346.</p> <p>B712, [B721, B722], [B733, B734, B735], B737 (Cargo), [B736, B737/BBJ, B738/BBJ, B739], [B741, B742, B743], B74S, B744 (5^o Probe), B744 (10^o Probe), B752, B753, [B762, B763], B764, B772, B773.</p> <p>CL60 (600/601), CL60(604), C560, [CRJ1, CRJ2], CRJ7.</p> <p>DC10.</p> <p>[E135, E145].</p> <p>F100.</p> <p>GLF4, GLF5.</p> <p>H25B.</p> <p>LJ60, L101.</p> <p>MD10, MD11, MD80 (todas las series), MD90.</p>	<p>Serán monitoreadas dos (2) aeronaves de cada flota* de cada explotador tan pronto como sea posible, como máximo seis (6) meses después de la emisión de la certificación operacional RVSM, o seis (6) meses después de iniciadas las operaciones RVSM en la Región CAR/SAM, lo que ocurra más tarde.</p> <p>* Para los efectos de monitoreo, una aeronave dentro de un (1) corchete [] puede ser considerada como perteneciente al mismo grupo de monitoreo. Por ejemplo, un (1) explotador con seis (6) A332 y cuatro (4) A333 puede monitorear un (1) A332 y un (1) A333, o dos (2) A332, o dos (2) A333.</p>
<p>2</p> <p>Grupo con certificación, pero que no cuenta con suficiente información de monitoreo, para que una aeronave sea pasada a Categoría I.</p>	<p>Otros grupos de aeronaves, o aquellas mencionadas a continuación:</p> <p>A124, ASTR.</p> <p>B703, B731, B732, BE20, BE40.</p> <p>C25A, C25B, C500, C525, C550**, C56X, C650, C750, CRJ9.</p> <p>[DC86, DC87], DC93, DC95.</p> <p>F2TH, FA20, FA10, [FA50, FA50EX], F70, [F900, F900EX].</p> <p>GALX, GLEX, GLF2 (II), GLF (IIB), GLF3.</p> <p>H25B(700), H25B(800), H25C.</p> <p>IL62, IL76, IL86, IL96.</p> <p>J328.</p> <p>L29(2), L29(731), LJ31, [LJ35, LJ36], LJ45, LJ55.</p> <p>PI80, PRM1.</p> <p>SBR1.</p> <p>TU134, TU154, TU204.</p> <p>YAK42.</p>	<p>El sesenta por ciento (60%) de las aeronaves de cada flota de un explotador (redondeése si el resultado no es entero), tan pronto como sea posible, pero como máximo hasta seis (6) meses después de la fecha de emisión de la certificación operacional RVSM, o hasta seis (6) meses después del inicio de las operaciones RVSM en la Región CAR/SAM, lo que ocurra más tarde.</p> <p>**Véase la tabla de grupos de aeronaves para los detalles de monitoreo de V550.</p> <p>***Las AAC, hasta tanto se complete el monitoreo del sesenta por ciento (60%) previsto pueden aplicar requisitos mínimos más restrictivos. (Conclusión AP/ATM/5/35).</p>
<p>3</p> <p>Sin grupo</p> <p>Definición de sin grupo: Las aeronaves que no estén incluidas dentro de la definición de grupo para certificación de aeronavegabilidad RVSM, son presentadas como aeronaves individuales.</p>	<p>Certificación de aeronaves sin grupo.</p>	<p>El cien por ciento (100%) de las aeronaves deben ser monitoreadas tan pronto como sea posible, pero como máximo hasta seis (6) meses después de la emisión de la aprobación RVSM o a hasta seis (6) meses después del inicio de las operaciones RVSM en la Región CAR/SAM, lo que ocurra más tarde.</p>

APENDICE 7
FORMATO DE NOTIFICACIÓN DE INCIDENTES RVSM

FORMULARIO RVSM-1: NOTIFICACIÓN DE INCIDENTES RVSM

Tipo de Informe:			
<input type="checkbox"/> PILOTO – Vuelo <input type="checkbox"/> CONTROLADOR – Unidad ATC			
Fecha/Hora (UTC):		Tipo de Error:	
		<input type="checkbox"/> Error Vertical Total (TVE) igual o mayor que $\pm 90m$ (± 300 pies), <input type="checkbox"/> Error del Sistema de Altimetría (ASE) igual o mayor que $\pm 75m$ (± 245 pies), y <input type="checkbox"/> Desviación de la altitud asignada (AAD) igual o mayor que $\pm 90m$ (± 300 pies). <input type="checkbox"/> Otros _____	
Causas:	<input type="checkbox"/> Meteorológicas		
	<input type="checkbox"/> Otras		
Sistema de Alerta de Conflicto:			
DATOS DE EL AVIÓN		AVIÓN Nº1	AVIÓN Nº 2
Identificación del Avión:			
Operador/ propietario:			
Tipo de Avión:			
Origen:			
Destino:			
Tramo de Ruta:			
Nivel de Vuelo	Autorizado	Utilizado	Autorizado
Trayectoria Autorizada:			
Error de Desviación - magnitud y dirección: (NM para d. lateral; pies para vertical)			
Tiempo transcurrido en FL/trayectoria incorrecto:			
Posición donde se observó el error: (Trayectoria/distancia desde el Fijo o LAT/LONG)			
¿Se obtuvo la autorización ATC?		Si no se obtuvo la autorización:	
		¿Se ejecutaron los procedimientos de contingencia?	
SI	NO	SI	NO
Acción tomada por piloto/ATC:			
COMENTARIOS:			

EXPLICACIÓN DEL FORMULARIO RVSM-1, DE NOTIFICACIÓN DE INCIDENTES RVSM

1. El ATC/Piloto debería completar la mayor cantidad posible de casillas.
2. Se pueden adjuntar datos adicionales.
3. La notificación de cualquier desviación (vertical o lateral) deberá ser clasificada, cuando sea posible, de acuerdo a los siguientes tipos de desviaciones:

3.1 Para Grandes Desviaciones de Altura (desviación vertical).

- a. Errores durante el proceso de comunicaciones / coordinaciones ("loop error") del sistema ATC
- b. Acción de contingencia debido a falla de motor.
- c. Acción de contingencia debido a falla de presurización.
- d. Acción de contingencia debido a otras causas.
- e. Falla al ascender / descender conforme a la autorización.
- f. Ascenso / descenso sin autorización ATC.
- g. Ingreso al espacio aéreo a un nivel incorrecto.
- h. Pérdida de la separación lateral o longitudinal debido a una nueva autorización ATC del nivel de vuelo.
- i. Desviación debido al ACAS/TCAS.
- j. Avión incapaz de mantener el nivel.
- k. Otros.

3.2 Para desviaciones laterales

- a. Errores durante el proceso de comunicaciones / coordinaciones ("loop error") del sistema ATC
- b. Error en el equipo de control incluyendo error inadvertido en el punto de recorrido.
- c. Error de inserción del punto de recorrido debido a la inserción correcta de una posición equivocada.
- d. Con falla notificada al ATC a tiempo para tomar acción.
- e. Con falla notificada al ATC muy tarde para tomar acción.
- f. Con falla notificada /recibida por el ATC.
- g. Desviaciones laterales debido a las condiciones meteorológicas cuando no es posible obtener previamente autorización del ATC.

Notas:

1. Hay datos que tienen que ser notificados por el piloto.
2. Cuando deban ejecutarse Procedimientos de Contingencia, si se contestó **NO** en "¿Se ejecutaron los Procedimientos de Contingencia?", deberá explicarse porqué en "Comentarios".
3. Errores durante el proceso de comunicaciones / coordinaciones ("loop error") del sistema ATC: Cualquier error ocasionado por un malentendido entre el piloto y controlador respecto al nivel vuelo asignado, al número Mach o a la ruta por seguir. Tales errores pueden provenir de errores de coordinación entre dependencias ATC o por una interpretación errónea por parte de los pilotos acerca de una autorización o de una renovación de la autorización. (Doc. 9689-NA/953. Manual sobre la metodología de planificación del espacio aéreo par determinar las mínimas de separación).

APÉNDICE 8
Solicitud de aprobación RVSM para aviones que no disponen de aprobación

FORMULARIO RVSM-2				
Datos del solicitante				
Operador:	Código OACI (tres letras)	Persona de contacto:		
		Nombre:		
		Dirección:		
		Estado:		
		Teléfono / Fax:		
		E-mail:		
Por la presente se solicita aprobación en espacio RVSM: _____ Para la siguiente aeronave: _____				
Fabricante	Modelo	Número de serie	Matrícula	Código SSR (hexadecimal)
Para cumplir con los requisitos exigidos en este documento, se adjunta la siguiente documentación:				Ref.
1. Declaración del fabricante si el avión se encuentra dentro de un grupo o no de aviones				
2. Descripción del equipo instalado para operaciones RVSM				
3. Lista de equipo mínimo (MEL) que incluya los sistemas para operaciones RVSM.				
4. Manual de vuelo (AFM) o suplemento que incluye la declaración de aeronavegabilidad para operaciones RVSM.				
5. Boletines de servicio a incorporar / incorporados o documentos equivalentes				
6. Programa de mantenimiento que incluye la operación RVSM				
7. Manual de control de mantenimiento que incluye la operación RVSM				
8. Catalogo ilustrado de partes que incluye la operación RVSM				
9. Propuesta de enmiendas al manual de operaciones y lista de verificación que incluye operaciones RVSM				
10. Plan de participación del programa para mantener la altitud				
11. Historial de performance				
12. Incorporación de las operaciones en el espacio RVSM en las especificaciones para las operaciones del AOC.				
13. Documento que certifica que se ha establecido el mantenimiento y las prácticas de inspección adecuada para operaciones RVSM				
14. Propuesta del curso de instrucción para el personal que incluye RVSM**				
** En caso de tener aprobados dichos cursos, complete los siguientes espacios:				
Código del curso		Fecha de aprobación del curso		
*En caso de tener incorporada la operación RVSM en el manual de operaciones, complete los siguientes espacios:				
Número de la revisión del manual de operaciones		Fecha de la aprobación de la revisión		
Nota.- No es necesario presentar nuevamente aquellos documentos, que por ser los mismos para aeronave perteneciente al mismo grupo que ya han sido presentados a la DGAC, junto a una solicitud anterior para otra aeronave				
Comentarios:				
Fecha de solicitud: _____ Gerente de operaciones: _____ Gerente de Mantenimiento: _____ _____ Día / Mes / Año				

APÉNDICE 9

FORMULARIO RVSM-3				
SOLICITUD DE APROBACIÓN RVSM				
Para aviones que SI disponen de aprobación				
Operador:		Código OACI (tres letras)		Persona de contacto:
				Nombre: _____ Dirección: _____ Estado: _____ Teléfono: _____ Fax: _____ E-mail: _____
Por la presente se solicita aprobación en espacio RVSM _____ para la siguiente aeronave:				
Fabricante	Modelo	Número de serie	Matrícula	Código SSR (hexadecimal)
Para cumplir con los requisitos exigidos en este documento, se adjunta la siguiente documentación:				Ref.
1. Declaración del fabricante si el avión se encuentra dentro de un grupo o no de aviones				
2. Copia de la certificación operacional RVSM.				
3. Propuesta de enmienda al manual de operaciones que incorpora la operación RVSM*				
4. Enmienda de las especificaciones de operación del AOC, para operaciones en el espacio RVSM.				
5. Propuesta de enmienda al manual de control de mantenimiento que incorpora la operación RVSM				
6. Propuesta de curso de instrucción para el personal que incluye la operación en espacio RVSM.**				
En caso de tener aprobados dichos cursos, complete los siguientes espacios:				
Código del curso		Fecha de aprobación del curso		
*En caso de tener incorporada la operación RVSM en el manual de operaciones, complete el siguiente espacio:				
Número de la revisión del manual de operaciones		Fecha de la aprobación de la revisión		
**En caso de tener incorporada la operación RVSM en el manual de control de mantenimiento, complete los siguientes espacios:				
Número de la revisión del manual de control de mantenimiento		Fecha de la aprobación de la revisión		
Comentarios:				
Fecha de solicitud: _____ D / M / A				
_____ Gerente de Operaciones			_____ Gerente de Mantenimiento	

APÉNDICE 10

FORMULARIO RVSM-4						
CARTA DE APROBACIÓN PARA OPERAR EN ESPACIO AÉREO DESIGNADO RVSM (LOA)						
Tipo y modelo del avión:						
Matrícula del avión:						
Número de serie del avión:						
Color del avión						
Equipos instalados						
Tipo	Fabricante	Modelo	Nº de parte	Nº de serie instalación	Fecha instalación	de
Base de operaciones del avión (ciudad, Estado, dirección de correo):						
Nombre del propietario/ operador del avión:						
Lugar donde se desarrolló la instrucción de la tripulación:						
Nombre de la persona responsable de las operaciones o representante legal:						
Firma de la persona responsable de las operaciones o representante legal:						
Domicilio (No debe ser una casilla de correo):						
Ciudad, Estado, dirección de correo:						
Para uso exclusivo de la DGAC						
Número de la Autorización:			Espacio(s) aéreo(s) designado(s) autorizado(s) (WATRS, NAT, ASIA-PACIFICO, EUR, otros.)			
Limitaciones del avión (si corresponde):						
<p>Esta aprobación certifica que se cumplen todas las condiciones para las operaciones realizadas dentro de los espacios aéreos designados RVSM, de acuerdo con los requisitos correspondientes a las normas y métodos recomendados de la OACI y que se cumplen para todas las operaciones internacionales. La persona responsable de las operaciones o representante legal del operador del avión, debe aceptar la responsabilidad del cumplimiento de la regulación indicada, a través de la firma de este documento y es responsable del cumplimiento de las políticas y de los procedimientos que se apliquen en las áreas de operaciones donde se realizan los vuelos. Este documento no es válido si no está firmado por la persona responsable de las operaciones del avión, o el representante legal. Si la persona que firma este documento deja de ser responsable, cambia la dirección del domicilio indicado, o el avión cambia de propietario o se cambia la base de operación, esta Carta de aprobación (LOA) también pierde su validez y la persona que la ha firmado debe notificar inmediatamente a la oficina emisora del cambio producido. La Carta de aprobación se puede renovar mediante una solicitud previa enviada a la DGAC que la otorgó por lo menos treinta (30) días antes de la fecha de su vencimiento, si no se ha realizado ningún cambio desde que se otorgó la original. De haberse producido algún cambio, se debe iniciar un proceso de aprobación nuevamente.</p>						
Fecha de otorgamiento:			Fecha de vencimiento			
D	M	A	D	M	A	
Firma de la autoridad responsable _____						

Explicación del Formulario RVSM-4 – Carta de aprobación para operar en espacio aéreo designado RVSM (LOA).-

1. Propósito.- Estas disposiciones proporcionan orientación a las DGAC de los Estados pertenecientes a la Región CAR/SAM de la OACI, en la emisión de una Carta de aprobación (LOA) para los propietarios/operadores de aviones en la aviación general que pretenden realizar operaciones en espacio aéreo designado RVSM de acuerdo a los requisitos que se publican en el Doc. 7030 de la OACI – Procedimientos suplementarios regionales de la OACI.

2. Alcance.- Este documento contiene orientación concerniente al proceso de aprobación de aviones y propietarios/operadores. El formato correspondiente a la LOA forma parte de esta sección. Para la emisión de la correspondiente LOA, solicitada por un propietario/operador de aviones de aviación general a la DGAC de su Estado, se utilizarán los procedimientos de aprobación descritos en este documento

3. Orientación.-

- (a) Para operaciones en espacio aéreo designado RVSM se requiere una Carta de aprobación (LOA) para los propietarios de aviones en la aviación general o las especificaciones de las operaciones apropiadas para los operadores de servicios aéreos comerciales.
- (b) El formato propuesto para la emisión de una LOA es una guía y los propietarios/operadores pueden presentar, en su reemplazo, un documento apropiado que debe incluir toda la información contenida en el formato propuesto.
- (c) Al emitir la aprobación, la DGAC debe completar la correspondiente LOA, con la autorización para cada aprobación, firmando en el espacio correspondiente y haciendo constar la fecha de emisión y la fecha de vencimiento de la aprobación otorgada. La fecha de vencimiento no puede exceder de dos (2) años a partir de la fecha de la emisión. Es posible que un propietario/operador solicite una nueva LOA y que la DGAC decida no ampliar la aprobación anterior por un tiempo adicional. En este caso, la fecha de vencimiento para la autorización original seguirá siendo igual y la nueva autorización tendrá una fecha de vencimiento de dos (2) años.

4. Cumplimiento.- La DGAC se asegurará que los propietarios/operadores cumplan los requisitos de las disposiciones para la aprobación RVSM contenidos en este documento para llevar a cabo el proceso de aprobación.

5. Referencias.- Este documento se utilizará hasta que un formato similar sea incorporado en la reglamentación de aviación civil del Estado que opte por su utilización. Hasta que dicho formato se incorpore a la reglamentación nacional correspondiente, la DGAC de dicho Estado, debe hacer referencia al presente documento en los Manuales de procedimientos de los inspectores del Estado del operador.

**APÉNDICE 11
RVSM HMU MONITORING PROFORMA / PROFORMA DE MONITOREO - FORMULARIO RVSM-5**

Aircraft Information / Información del avión		
Aircraft Type		
Aircraft Registration		
Aircraft Serial No		
Aircraft Mode S address		
Operator		
Flight Details / Detalles del vuelo		
HMU Overflow		
Date of Flight		
Time over HMU (UTC)		
Position at given time		
Mode A code Allocated (ATC Squawk) *		
Cleared Flight Level		
Callsign		
Altimeter readings	Left	
	Right	
	Standby	

- * If more than one Mode A Code allocated within the HMY coverage area please list all Codes.
 * Si se ubica más de un código de Modo A asignado dentro del área de cobertura HMU, favor indicar todos los códigos.

Note.- For a successful measurement by an HMU, it is required that the aircraft is in level flight for a minimum track length of 30 NM (approximately 7 minutes flying), between FL290 and FL410 (inclusive) within the coverage of the HMU.

Nota.- Para una medición satisfactoria del HMU, se requiere que el avión se mantenga en el nivel de vuelo durante un tramo de derrota mínimo de 30 MN (aproximadamente 7 minutos de vuelo), entre FL290 y FL410 (inclusive) dentro de la cobertura del HMU.

Contact Details / Punto de contacto:

Name / nombre:

Tel:

Fax:

E-mail:

Envíe esta planilla debidamente completada a la siguiente dirección, a través del medio más efectivo a su alcance:

EUROCONTROL
DAS/AFN User Support!Cell Re de la
Fusée, 96 B-1130 Brussels Belgium
Fax+ 32 2 729 4634 E-mail: amn.user.support@eurocontrol.int

APÉNDICE 12
FORMULARIO CARSAMMA F2
REGISTRO DE APROBACIÓN PARA OPERAR EN EL ESPACIO AÉREO RVSM
DE LAS REGIONES CAR/SAM

1. Cuando un Estado de Registro aprueba o rectifica la aprobación de un(a) operador/aeronave para operaciones adentro del espacio aéreo de las regiones CAR/SAM, detalles de la aprobación deben ser registrados y enviados a CARSAMMA hasta el décimo día del mes siguiente al mes que fue emitida la aprobación.
2. Antes de providenciar las informaciones según pedidas abajo, informes deben ser hechas a las anotaciones de acompañamiento **(USE LETRAS MAYÚSCULAS, POR FAVOR)**.

Estado de Registro ¹ :	<input type="text"/>	<input type="text"/>							
Nombre del Operador ² :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
Estado del Operador ¹ :	<input type="text"/>	<input type="text"/>							
Tipo de Aeronave ³ :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>					
Serie de la Aeronave ⁴ :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nº Serial del Fabricante:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nº de Registro:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Código de Endereçamento Modo S ⁵ :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aprobación de Aeronavegabilidad ⁶ :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
Fecha de Emisión ⁷ :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aprobación RVSM ⁶ :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
Fecha de Emisión ⁷ :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fecha de Expiración ⁷ (Si Aplicable):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Observaciones⁸:

Después de rellenar, favor regresarlo a la siguiente dirección, en el primer día útil:

Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea
Agência de Monitoração do Caribe e América do Sul (CARSAMMA)
Avenida General Justo, 876-Centro, Rio de Janeiro- RJ,20021-130
Telefonos +55 (21) 2101-6888 y +55 (21) 2101-6358
E-Mail: carsamma@cgna.gov.br

Explicación del Formulario F2

Si los contactos no son capaces de pasar la información pedida en el formulario CARSAMMA F2 a través del Internet, de transferencia electrónica directa, una copia del formulario CARSAMMA F2 deberá ser hecha para cada avión aprobado RVSM. Los números abajo se refieren a los números sobrescritos en los campos del formulario CARSAMMA F2.

1. Llene con una letra de identificación OACI, según contenida en el Doc. 7910 OACI. Caso sea necesario más de un identificador designado por la OACI, usar apenas la primera letra.
2. Llene con tres letras de identificación OACI del operador, conforme contenido en el Doc. 8585. Para la aviación general internacional, coloque "IGA". Para aviones militares, coloque "MIL". En otra situación, coloque una X en este campo y escriba el nombre del operador/propietario en la columna Observaciones.
3. Llene con el designativo OACI, conforme contenido en el Doc. 8643 ICAO, por ejemplo, para Airbus A320-211, llene A322; para Boeing B747-438, llene B744.
4. Llene con la serie del tipo de aviones o designativo del fabricante, por ejemplo, para Airbus A320-211, llene 211; para Boeing B747-438, llene 400 o 438.
5. Llene con el código Modo S de aeronave designado por la OACI.
6. Llene con Sí o No.
7. Ejemplo: para 26 de octubre de 1998, llene 26/10/98.
8. Complete de ser necesario, utilice una hoja de papel aparte si el espacio no fuera suficiente.

APÉNDICE 13

FORMULARIO CARSAMMA F3							
REVOCACIÓN DE LA APROBACIÓN PARA OPERAR EN EL ESPACIO AÉREO RVSM DE LAS REGIONES CAR/SAM							
1.	Cuando exista una causa para que el Estado del operador retire la aprobación RVSM a un operador/propietario de un avión que estaba operando dentro del espacio aéreo RVSM de la Región CAR/SAM los detalles deben ser registrados tal como se requiere más abajo, y remitidos a la CARSAMMA por la vía más apropiada.						
2.	Antes de proporcionar la información solicitada a continuación, léanse las notas adjuntas. (Por favor llenar los recuadros con LETRAS MAYÚSCULAS).						
Estado de Registro ¹ :	<table border="1"><tr><td></td><td></td></tr></table>						
Nombre del Operador ² :	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
Estado del Operador ³ :	<table border="1"><tr><td></td><td></td></tr></table>						
Tipo de Avión ⁴ :	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
Números de Serie del Avión ⁵ :	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
Número de Serie del Fabricante ⁶ :	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
Número de Registro ⁷ :	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
Código de dirección del avión en modo Modo S ⁸ :	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
Certificación de aeronavegabilidad ⁹ :							
Fecha de emisión de la certificación de aeronavegabilidad ¹⁰ :							
Aprobación RVSM ¹¹ :							
Fecha de emisión de la aprobación RVSM ¹² :							
Fecha de vencimiento ¹³ :	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
Fecha de Cancelación de la Aprobación RVSM ¹⁴ :							
Motivo de la Cancelación de la Aprobación RVSM ¹⁵ :							
Observaciones ¹⁶ :							
Una vez completado, por favor remítalo a la siguiente dirección el siguiente día hábil: Avenida General Justo, 876 - Centro, Río de Janeiro - RJ, 20021-130 Teléfonos: (+55 (21) 2101-6868, +55 (21) 2101-6358. E-Mail: carsamma@cgna.gov.br							

Explicación del Formulario F3

Edición: 03
Fecha : 15/11/2021
Anexo II

Información para el registro correcto de los formularios de registro de aprobación y de revocación para operar en el espacio aéreo RVSM en la Región CAR/SAM

1. Estado de registro.- Inserte una o dos letras del código de identificación OACI correspondiente al Estado, que aparecen en la última edición del Doc 7910 de la OACI – Indicadores de lugar. Si existiera más de un código identificador para designar al Estado, use el identificador de la letra que aparece primero.

2. Nombre del operador.- Inserte el código identificador de tres letras de la OACI contenido en versión más reciente del Doc 8585 de la OACI – Designadores de empresas operadoras de aviones, de entidades oficiales y de servicios aeronáuticos. Para aviones de aviación general, inserte las letras "IGA". Para aviones militares, escriba las letras "MIL". Si no fuera ninguno de los casos anteriores, inserte una "X" en este espacio y el nombre del operador / propietario en el espacio para comentarios.

3. Estado del operador.- Inserte una o dos letras que figuran en la última edición del Doc 7910 de la OACI – Indicadores de lugar. En el caso de existir más de un identificador designado para el Estado, use el identificador de la letra que aparece primero.

4. Tipo de avión Inserte el código de designación de OACI que aparece en la edición más reciente del Doc 8643 de la OACI – Designadores de tipos de avión, por ejemplo para Airbus A320-211, inserte A320; para Boeing B747-438, inserte B744.

5. Número serie del avión.- Inserte el número de serie del avión, o la designación de cliente del fabricante, por ejemplo para Airbus A320-211 inserte 211; para Boeing B747- 438, inserte 400 ó 438.

6. Número de serie del fabricante.- Inserte el número de serie del fabricante.

7. Número de registro.- Inserte la marca de nacionalidad y matrícula del avión, por ejemplo para TG-TRC, inserte TGTRC.

8. Código de dirección del avión en modo S.- Inserte el código de dirección (seis (6) caracteres, sexagesimal) asignado por la OACI según el tipo de avión

9. Certificación de aeronavegabilidad.- Indique SI o NO.

10. Fecha de emisión de la certificación de aeronavegabilidad.- DD/MM/AA. Ejemplo: el 6 de octubre de 1997, se escribe 06/10/97.

11. Aprobación RVSM.- Inserte sí o no.

12. Fecha de emisión de la aprobación RVSM.- DD/MM/AA. Ejemplo: el 26 de junio de 2001, se escribe 26/06/01.

13. Fecha de vencimiento.- DD/MM/AA. Ejemplo: el 26 de octubre de 1998, se escribe 26/10/98.

14. Fecha de la cancelación.- DD/MM/AA. Ejemplo: el 15 de abril de 2003, se escribe 15/04/03.

15. Razón para la cancelación - Indique el(los) motivo(s) de la revocatoria.

16. Comentarios.- Escriba los comentarios pertinentes.

INDICE
ANEXO 3 SECCIÓN 2

REQUERIMIENTOS OPERACIONALES, EQUIPO E INSTALACIÓN DE
BOLSAS ELECTRÓNICAS DE VUELO (EFB)

INTRODUCCIÓN

Este material de orientación se desarrolló basándose en las disposiciones de la bolsa de vuelo electrónica (EFB) contenidas en las Enmiendas 38, 33, 19 al Anexo 6 - Operación de aeronaves, Parte I - Transporte aéreo comercial internacional - Aviones, Parte II - Aviación general internacional - Aviones y Parte III - Operaciones internacionales - Helicópteros, respectivamente.

Un EFB se define en la RAC OPS 1 como:

"Un sistema de información electrónica, compuesto por equipos y aplicaciones para la tripulación de vuelo, que permite almacenar, actualizar, visualizar y procesar las funciones de EFB para respaldar las operaciones o funciones de vuelo".

Los Estándares y Prácticas Recomendadas del EFB se encuentran en:

RAC OPS 1

RAC OPS 2

RAC OPS 3

Se recomienda a los operadores que utilicen el sistema EFB como fuente de información.

Este manual no aborda los problemas de aeronavegabilidad de EFB; Estos están cubiertos en el Anexo 8 de la OACI - Aeronavegabilidad de las aeronaves. No todas las funciones de software son elegibles como funciones EFB. En el manual se proporciona más información (consulte el Capítulo 4).



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

SIGLAS

AFM Manual de vuelo de la aeronave AID Dispositivo de interfaz de la aeronave AMMD Pantalla de mapa móvil del aeropuerto AODB Aeropuerto, pista, base de datos de obstáculos

CAA Autoridad de aviación civil Lista de desviación de configuración de CDL CPU Unidad central de procesamiento

Interferencia electromagnética EMI / EMC / compatibilidad electromagnética

Manual de operación de la tripulación de vuelo FCOM

Interfaz gráfica de usuario gráfica del sistema de navegación global por satélite GNSS

HMI interfaz hombre-máquina

MAC Acorde aerodinámico medio M&B Masa y balance MEL Lista de equipo mínimo

Software operativo OS

Dispositivo electrónico portátil PED

SCAP Rendimiento de la aeronave computarizado estándar SOP Procedimiento operativo estándar
STC Certificado de tipo suplementario

TACS Sistema de cámara de ayuda de taxi TC Tipo certificado T / O Despegue TOM Masa de despegue T-PED Transmisión PED

ZFM masa de combustible cero

DEFINICIONES

Dispositivo de interfaz de la aeronave (AID). Un dispositivo o función que proporciona una interfaz entre los EFB y otros sistemas de la aeronave que protege los sistemas de la aeronave y las funciones relacionadas de los efectos no deseados de equipos no certificados y funciones relacionadas.

Fases críticas del vuelo. Según lo definido por el Estado del operador, por ejemplo, Despegue, aproximación y aterrizaje.

Operador. Una persona, organización o empresa que participa o ofrece participar en una operación de aeronave.

Bolsa de vuelo electrónica (EFB). Un sistema de información electrónica, compuesto por equipos y aplicaciones para la tripulación de vuelo, que permite el almacenamiento, actualización, visualización y procesamiento de las funciones del EFB para respaldar las operaciones o funciones de vuelo.

Aplicación de software EFB. Función de software alojada en una plataforma EFB.

Gestión de EFB. Contiene todos los procedimientos relacionados con el sistema de gestión de EFB del operador como se indica en la sección "Gestión de EFB".

Recursos instalados. Hardware / software instalado de acuerdo con los requisitos de aeronavegabilidad.

Plataformas EFB independientes. Múltiples plataformas EFB que están diseñadas de tal manera que ninguna falla única hace que todas ellas no estén disponibles.

Dispositivo electrónico portátil (PED). Dispositivo electrónico de consumo típicamente liviano que es funcionalmente capaz de comunicaciones, procesamiento de datos y / o utilidad.

Procedimiento operativo estándar (SOP). Procedimientos de operación de la tripulación de vuelo como se describe en los manuales de operaciones de vuelo.

Transmitiendo PED. Un PED que contiene uno o más dispositivos que emiten intencionalmente frecuencias de radio (WIFI, GSM, Bluetooth, etc.).

Capítulo 1

CONSIDERACIONES DE EQUIPOS / HARDWARE

1.1 TIPOS DE EFBs

- a) Los EFB pueden ser portátiles o instalados (es decir, parte de la definición de aeronave).
- b) Los EFB portátiles no forman parte de la configuración de la aeronave y se consideran PED. Por lo general, tienen poder autónomo y pueden confiar en la conectividad de datos para lograr una funcionalidad completa. Las modificaciones a la aeronave para usar EFB portátiles requieren la aprobación apropiada de aeronavegabilidad según el marco regulatorio del estado.
- c) Los EFB instalados están integrados en la aeronave, sujetos a los requisitos normales de aeronavegabilidad y bajo control de diseño. La aprobación de estos EFB se incluye en el certificado de tipo de aeronave (TC) o en un certificado de tipo suplementario (STC).

1.2 CONSIDERACIONES DE HARDWARE PARA RECURSOS INSTALADOS Y DISPOSITIVOS DE MONTAJE

Los recursos instalados deben certificarse durante la certificación de la aeronave, a través de boletines de servicio por parte del fabricante del equipo original, o por medio de un STC de terceros.

1.2.1 Dispositivos de montaje

Si el montaje está unido permanentemente a la estructura de la aeronave, la instalación se aprobará de acuerdo con las normas de aeronavegabilidad apropiadas. La siguiente guía puede ser considerada para ese propósito:

- a) el método de montaje para el EFB debe permitir un fácil acceso a los controles del EFB y una vista clara y sin obstrucciones de la pantalla del EFB por parte del piloto cuando está atado en la posición de sentado normal. Debe ubicarse de tal manera que se minimicen los efectos del deslumbramiento y / o los reflejos. Esto se puede lograr proporcionando algún ajuste por parte de la tripulación de vuelo para compensar el deslumbramiento y los reflejos;

b) debe confirmarse que el hardware del EFB previsto en su dispositivo de montaje no obstruye el acceso visual o físico a las pantallas, controles o visión externa de la aeronave y que su ubicación no impide el ingreso de la tripulación, la salida y los caminos de salida de emergencia; y

c) no debe haber interferencia mecánica entre el EFB en su dispositivo de montaje y cualquiera de los controles de vuelo en términos de movimiento completo y libre, en todas las condiciones de operación y sin interferencia con hebillas, mangueras de oxígeno, etc.

1.2.2 Conectividad de datos

1.2.2.1 La capacidad de conectar el EFB a los sistemas de aeronave certificados debe estar cubierta por una aprobación de aeronavegabilidad.

1.2.2.2 Los sistemas de aeronave certificados deben protegerse de los efectos adversos de las fallas del sistema EFB utilizando una AID certificada. Un AID puede implementarse como un dispositivo dedicado, p. Ej. como se define en ARINC 759, o puede implementarse en dispositivos no dedicados, como una estación de acoplamiento EFB, un servidor de archivos de red u otro equipo de aviónica.

1.2.3 Potencia al EFB

Las disposiciones de energía instaladas deben cumplir con las regulaciones de aeronavegabilidad aplicables. Se recomienda la conexión del EFB a un bus de alimentación no esencial o menos crítico, por lo que el fallo o mal funcionamiento del EFB, o la fuente de alimentación, no afectará el funcionamiento seguro de los sistemas críticos o esenciales de la aeronave.

1.3 CONSIDERACIONES DE HARDWARE PARA EFB PORTÁTILES

Los EFB portátiles se pueden usar como equipo de mano o se pueden montar en un soporte fijo o móvil unido a la estructura de la aeronave o se pueden asegurar temporalmente (por ejemplo, un panel de protección, una ventosa, etc.).

1.3.1 características físicas

El tamaño y la practicidad del EFB deben evaluarse, ya que algunos dispositivos pueden resultar engorrosos para el uso normal en la cabina de vuelo.

1.3.2 legibilidad

Los datos del EFB deben ser legibles en toda la gama de condiciones de iluminación esperadas en la cabina de vuelo, incluida la luz solar directa.

1.3.3 ambiental

El EFB debe ser operable dentro de las condiciones operativas previsibles de la cabina, incluidas las temperaturas previsibles altas / bajas, y después de una rápida despresurización si el EFB está diseñado para ser utilizado en tal caso.

1.3.4 Pruebas básicas de no interferencia

1.3.4.1 Como se señaló anteriormente, los EFB portátiles se consideran PED. Como tal, cualquier referencia a los PED en esta sección también es aplicable a los EFB portátiles.

1.3.4.2 Para operar un EFB portátil durante el vuelo, el usuario / operador es responsable de garantizar que el EFB no interfiera de ninguna manera con la operación del equipo de la aeronave. Los siguientes métodos son medios para probar los EFB portátiles que deben permanecer encendidos (incluso en modo de espera) durante el vuelo, para garantizar que no interfieran electromagnéticamente con el funcionamiento del equipo de la aeronave.

Método 1

El paso 1 es una prueba de interferencia electromagnética (EMI) que usa RTCA / DO-160, Sección 21, Categoría M. Un proveedor de EFB u otra fuente puede realizar esta prueba para un usuario / operador de EFB. Se puede utilizar una evaluación de los resultados de la prueba EMI RTCA / DO-160 para determinar si existe un margen adecuado entre la EMI emitida por el EFB y el umbral de susceptibilidad a la interferencia del equipo de la aeronave. Si este paso determina que existen márgenes adecuados para todas las interferencias, entonces la prueba está completa. Sin embargo, si este paso identifica márgenes inadecuados para la interferencia, entonces se deben realizar las pruebas del paso 2.

La prueba del paso 2 es una prueba completa en cada aeronave que utiliza prácticas estándar de la industria. Esto se debe hacer en la medida en que normalmente se considere aceptable para las pruebas de no interferencia de un EFB portátil en una aeronave para todas las fases del vuelo. Se puede otorgar crédito a otras aeronaves de la misma marca y modelo equipadas con la misma aviónica que la probada.

1.3.4.4 Método 2

Como alternativa, el Paso 2 del Método 1 se puede usar directamente para determinar la no interferencia del EFB.

1.3.5 Pruebas adicionales para transmitir EFBs portátiles

1.3.5.1 Con el fin de activar las funciones de transmisión de un EFB portátil durante el vuelo en condiciones distintas a las que pueden estar ya certificadas a nivel de aeronave (por ejemplo,

tolerancia a modelos PED de transmisión específicos) y, por lo tanto, documentadas en el manual de vuelo de la aeronave o equivalente, el el usuario / operador debe asegurarse de que el dispositivo no interfiera con la operación del equipo de la aeronave de ninguna manera. El siguiente es un método para probar la transmisión de EFB portátiles que deben permanecer encendidos (incluso en modo de espera) durante el vuelo.

1.3.5.2 Esta prueba consta de dos requisitos de prueba separados:

a) Requisito de prueba 1. Cada modelo del dispositivo debe tener una evaluación de posibles interferencias electromagnéticas (EMI) basada en una muestra representativa de su frecuencia y potencia de salida. Esta evaluación de EMI debe seguir un protocolo como los procesos aplicables establecidos en **RTCA / DO-294**, Guía para permitir la transmisión de dispositivos electrónicos portátiles (T-PED) en aeronaves. Esta evaluación de frecuencia debe confirmar que no se producirá interferencia del equipo de la aeronave como resultado de las transmisiones intencionales de estos dispositivos.

b) Requisito de prueba 2. Una vez que una evaluación de EMI ha determinado que no habrá interferencia de las transmisiones intencionales del EFB (Requisito de prueba 1), se han realizado pruebas básicas de no interferencia con el dispositivo que no transmite deliberadamente (consulte el Capítulo 3, 3.4).), las pruebas de no interferencia deben realizarse con la función de transmisión operativa. La posición del dispositivo de transmisión es crítica para las pruebas de no interferencia; por lo tanto, las ubicaciones del EFB y del transmisor (si corresponde) deben estar claramente definidas y respetadas.

1.3.6 Fuente de alimentación, conexión y fuente.

1.3.6.1 El operador debe asegurarse de que la potencia al EFB, ya sea por batería y / o alimentación externa, esté disponible en la medida necesaria para la operación prevista.

1.3.6.2 La fuente de alimentación debe ser adecuada para el dispositivo. La fuente de alimentación puede ser una fuente de alimentación dedicada o una fuente de propósito general ya instalada.

1.3.6.3 El piloto debe poder acceder a los medios para apagar la fuente de alimentación que no sea un disyuntor cuando se encuentre atado en la posición sentada normal (p. Ej., El acceso para desconectar el EFB o un interruptor de hardware o software separado claramente etiquetado para el fuente de alimentación, etc.).

1.3.7 Baterías

1.3.7.1 El operador debe asegurarse de que las baterías cumplan con las Normas aplicables para su uso en una aeronave.

1.3.7.2 El operador debe considerar la introducción de procedimientos para manejar los desbordamientos térmicos o fallas en el funcionamiento de las baterías similares causadas por las

baterías EFB (por ejemplo, baterías basadas en litio). Al menos deben abordarse los siguientes problemas:

a) riesgo de fugas;

b) almacenamiento seguro de repuestos, incluido el potencial de cortocircuito; y

c) peligros debidos a la carga continua a bordo del dispositivo, incluido el sobrecalentamiento de la batería.

1.3.8 Cableado

El operador debe asegurarse de que cualquier cableado conectado al EFB, ya sea en el montaje dedicado o cuando se encuentre en la computadora de mano, no presente un riesgo operacional o de seguridad.

1.3.9 aumento de la temperatura

El funcionamiento del dispositivo EFB propuesto puede generar calor. La colocación del EFB debe permitir suficiente flujo de aire alrededor de la unidad, si es necesario.

1.3.10 Conectividad de datos entre EFBs

Si dos o más EFB en la cabina de vuelo están conectados entre sí, entonces el operador debe demostrar que esta conexión no afecta negativamente a las plataformas de EFB independientes.

1.3.11 Conectividad de datos a sistemas de aeronaves

Ver párrafo 1.2.2.

1.3.12 conectividad externa

Algunos EFB pueden disponer de puertos externos distintos a la alimentación o la conectividad de datos con sistemas de aeronaves (por ejemplo, una antena o una conexión de datos a la red de tierra del operador). La conectividad externa que lleve a un cambio en el diseño del tipo de aeronave debe requerir una aprobación de aeronavegabilidad. El alcance de esta información depende de la complejidad de la interfaz con los sistemas de la aeronave.

1.3.13 Estiba

Todos los EFB de mano deben almacenarse durante las fases críticas del vuelo para garantizar la seguridad de los ocupantes de la cabina de vuelo. La estiba debe configurarse de modo que el EFB



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

se pueda guardar fácilmente de forma segura, pero se pueda acceder fácilmente en vuelo. El método de estiba no debe causar ningún peligro durante las operaciones de la aeronave.

Estiba visible

Se puede usar un EFB portátil que no esté montado en un dispositivo de montaje durante todas las fases del vuelo siempre que esté asegurado en la tripulación de vuelo (por ejemplo, un rodillero) o en una parte de un avión existente (por ejemplo, ventosas) con la función prevista para mantener una masa de luz aceptable dispositivos portátiles visibles para el piloto en su lugar de trabajo requerido. Este dispositivo de almacenamiento visible no es necesariamente parte de la configuración de la aeronave certificada. Su ubicación debe estar documentada en el manual de procedimientos y políticas de la EFB.

Algunos tipos de medios de aseguramiento de estiba visibles pueden tener características que se degradan apreciablemente con el envejecimiento o debido a diversos factores ambientales. En ese caso, se debe garantizar que las características de la estiba se mantengan dentro de los límites aceptables para las operaciones propuestas. Los medios de sujeción basados en vacío (por ejemplo, ventosas) tienen una capacidad de retención que disminuye con la presión. Se debe demostrar que seguirán desempeñando su función prevista en altitudes de cabina operativas.

Además, debe demostrarse que si el EFB se mueve o se separa de su almacenamiento, o si el almacenamiento visible no está asegurado desde la aeronave (como resultado de la turbulencia, maniobra u otra acción), no interferirá con los controles de vuelo. , dañar el equipo de la cubierta de vuelo o dañar a los miembros de la tripulación de vuelo.

CAPITULO 2

FACTORES HUMANOS

El operador debe realizar una evaluación de la interfaz hombre-máquina y los aspectos que rigen la coordinación de la tripulación cuando se utiliza el EFB. Siempre que sea posible, la filosofía de la interfaz de usuario EFB debe ser coherente (pero no necesariamente idéntica) con la filosofía de diseño de la cabina de vuelo. La revisión del sistema completo debe incluir, pero no se limita a:

- a) consideraciones generales que incluyen la carga de trabajo, la facilidad de uso, la integración del EFB en la cabina de vuelo, los problemas de visualización e iluminación, el apagado del sistema y las fallas del sistema;
- b) problemas de ubicación física, incluyendo el área de almacenamiento, uso de EFB no asegurados, diseño y colocación de dispositivos de montaje;
- c) consideraciones sobre la interferencia con las restricciones antropométricas, la ventilación de la cabina y el sonido del altavoz;
- d) consideraciones de capacitación y procedimientos, incluida la capacitación sobre el uso de aplicaciones de EFB, el manual de políticas y procedimientos de EFB, la fidelidad de los dispositivos de capacitación de EFB y los mecanismos para recopilar comentarios de los usuarios sobre el uso de EFB;
- e) consideraciones de hardware: consulte el Capítulo 1; y
- f) Consideraciones de software: consulte el Capítulo 6.

CAPÍTULO 3

PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN DE TRIPULACIONES

3.1 GENERAL

3.1.1 El operador debe tener procedimientos para utilizar el EFB junto con el otro equipo de la cabina de vuelo.

3.1.2 Si un EFB genera información similar a la generada por los sistemas de cabina de vuelo existentes, los procedimientos deben identificar claramente:

- a) qué fuente de información será primaria;
- b) qué fuente se utilizará como información secundaria;
- c) en qué condiciones utilizar la fuente secundaria; y
- d) qué acciones tomar cuando la información proporcionada por un EFB no concuerda con la de otras fuentes de la cabina de vuelo o, si se usa más de un EFB, cuando un EFB no está de acuerdo con otro.

3.1.3 Si los procedimientos operacionales normales requieren un EFB para cada miembro de la tripulación de la cabina de vuelo, la configuración debe cumplir con la definición de plataformas de EFB independientes.

3.1.4 Los operadores deben incluir los requisitos de disponibilidad de EFB en el manual de operaciones y / o como parte de la lista de equipos mínimos.

3.3.2 La carga de trabajo debe distribuirse entre los miembros de la tripulación de vuelo para garantizar la facilidad de uso y el monitoreo continuo de otras funciones de la tripulación de vuelo y el equipo de la aeronave. Los procedimientos deben incluir la especificación de las fases de vuelo en las que la tripulación de vuelo no puede usar el EFB, si corresponde.

3.4 INFORMES

Se debe establecer un sistema de reporte de fallas de EFB. Deben establecerse procedimientos para informar a las tripulaciones de vuelo y mantenimiento sobre una falla o falla del EFB, incluidas las acciones para aislarlo hasta que se tomen las medidas correctivas.

CAPÍTULO 4

ENTRENAMIENTO DE TRIPULACION DE VUELO

El uso del EFB debe estar condicionado a una formación adecuada. La capacitación debe realizarse de acuerdo con los SOP del operador (incluidos los procedimientos anormales) y debe incluir:

- a) una visión general de la arquitectura del sistema;
- b) comprobaciones previas del sistema;
- c) limitaciones del sistema;
- d) el uso de cada aplicación de software operacional;
- e) restricciones en el uso del sistema, incluso cuando algunas o todas las funciones EFB no están disponibles;
- f) las condiciones (incluidas las fases de vuelo) bajo las cuales no se puede utilizar el EFB;
- g) procedimientos para la verificación cruzada de entrada de datos e información computada;
- h) consideraciones de desempeño humano en el uso del EFB;
- i) capacitación adicional para nuevas aplicaciones, nuevas características de las aplicaciones actuales o cambios en la configuración del hardware;
- j) entrenamiento recurrente y verificaciones de competencia; y
- k) cualquier área de énfasis especial planteada durante la evaluación del EFB con la autoridad.

CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN DE RIESGOS EFB

5.1 GENERAL

5.1.1 La evaluación de riesgos de EFB es un proceso que debe realizarse para evaluar los riesgos asociados con el uso de cada función de EFB y debe permitir al operador mantener los riesgos a un nivel aceptable definiendo los medios de mitigación adecuados.

5.1.2 Esta evaluación de riesgos debe realizarse antes del inicio del proceso de aprobación (si corresponde) y sus resultados deben revisarse periódicamente.

5.1.3 La guía sobre evaluación de riesgos de seguridad operacional se encuentra en el Manual de gestión de seguridad operacional (SMM) (Doc 9859).

5.2 FALLAS EFB Y MEDIOS DE MITIGACIÓN

5.2.1 Sobre la base del resultado de la evaluación de riesgos EFB, el operador debe determinar la necesidad de las características arquitectónicas, el personal, los procedimientos y / o los equipos de software que eliminarán, reducirán o controlarán los riesgos asociados con una falla identificada en un sistema.

5.2.2 La mitigación contra la falla o deterioro del EFB se puede lograr mediante uno o una combinación de:

- a) diseño del sistema;
- b) fuentes de alimentación separadas y de respaldo para el EFB;
- c) soluciones de respaldo electrónico a la última configuración estable conocida (por ejemplo, antes de una actualización);
- d) aplicaciones EFB redundantes alojadas en plataformas EFB independientes;
- e) productos de papel transportados por miembros seleccionados de la tripulación;

f) juego completo de copias de seguridad de papel sellado en la cabina de vuelo; y / o

g) Medios procesales.

CAPÍTULO 6

FUNCIONES EFB

6.1 GENERAL

6.1.1 Anexo 6 - Operación de aeronaves, Parte I - Transporte aéreo comercial internacional - Aviones y Parte III - Operaciones internacionales - Helicópteros, la Sección II requiere que el Estado del operador apruebe específicamente el uso operacional de las funciones de EFB que se utilizarán para el Operación segura de las aeronaves.

6.1.2 El Anexo 6, Parte II - Aviación General Internacional - Aviones y el Anexo 6, Parte III, Sección III requieren que el Estado de matrícula establezca criterios para el uso operacional de las funciones del EFB que se utilizarán para la operación segura de aeronaves.

6.1.3 Las funciones de EFB que se utilizarán para la operación segura de la aeronave se consideran aquellas cuyo fallo, mal funcionamiento o mal uso tendría un efecto adverso en la seguridad de las operaciones de vuelo (por ejemplo, aumento de la carga de trabajo de la tripulación de vuelo durante las fases críticas de vuelo, reducción). en capacidades funcionales o márgenes de seguridad, etc.).

6.1.4 Dichas funciones deben registrarse en el manual de operaciones y vincularse a las especificaciones de operaciones según lo propuesto en el Apéndice C (para transporte aéreo comercial), (ver 9.6).

6.1.5 Las aplicaciones a continuación pueden considerarse ejemplos de dichas funciones, dependiendo de su uso, procedimientos asociados y medios de mitigación de fallas:

a) un navegador de documentos que muestre la información requerida por las regulaciones (sujeto a la aprobación de la autoridad del Estado, cuando sea necesario);

b) aplicaciones de cartas aeronáuticas electrónicas;

c) aplicaciones de visualización de mapas móviles en aeropuertos (AMMD), que no se utilizan como medio principal de navegación en tierra y se utilizan junto con otros materiales y procedimientos;

d) pantallas de cámaras de vigilancia exteriores de video y aeronaves montadas en la cabina;

- e) una aplicación de cálculo de performance de la aeronave para proporcionar cálculos de performance de despegue, en ruta, aproximación, aterrizaje y aproximación frustrada; y
- f) Una aplicación de cálculo de masa y balance.

Estas funciones requieren una atención especial durante su evaluación, como se describe en el Apéndice A.

6.1.6 Por el contrario, las siguientes funciones no son funciones de EFB y, a menos que estén certificadas como funciones de aviónica, no deben estar alojadas en un EFB:

- a) mostrar información que puede ser utilizada tácticamente por los miembros de la tripulación de vuelo para verificar, controlar o deducir la posición o trayectoria de la aeronave, ya sea para seguir la ruta de navegación prevista o para evitar condiciones climáticas adversas, obstáculos u otro tráfico, en vuelo o en tierra (excepto AMMD como se describe anteriormente);
- b) b) mostrar información que puede ser utilizada directamente por la tripulación de vuelo para evaluar el estado en tiempo real de los sistemas críticos y esenciales de la aeronave, como un reemplazo para la aviónica instalada existente, y / o para gestionar sistemas críticos y esenciales de la aeronave luego de una falla;
- c) comunicación con el control de tráfico aéreo;
- d) enviar datos a los sistemas de aeronaves certificados que no sean los recursos instalados / compartidos por el EFB; y
- e) Si el CAA determina que la función requiere certificación de aeronavegabilidad.

6.2 CONSIDERACIONES PARA TODAS LAS FUNCIONES EFB

6.2.1 Software HMI

6.2.1.1 El sistema EFB debe proporcionar una interfaz de usuario consistente, intuitiva y, en general, dentro y entre las diversas aplicaciones EFB alojadas. Esto debe incluir, entre otros, métodos de ingreso de datos, filosofías de codificación de colores y simbología.

6.2.1.2 Consideraciones de software, incluida la facilidad de acceso a las funciones comunes, la consistencia de los símbolos, los términos y abreviaturas, la legibilidad del texto, la capacidad de respuesta del sistema, los métodos de interacción, el uso del color, la visualización del estado del sistema, los mensajes de error y la gestión de múltiples aplicaciones. El texto / contenido fuera de la pantalla y el uso de regiones activas deben abordarse.

6.2.1.3 Uso de colores y mensajes. El color "rojo" se debe usar solo para indicar una condición de nivel de advertencia. "Ámbar" se debe utilizar para indicar una condición de nivel de precaución. Se puede usar cualquier otro color para artículos que no sean advertencias o precauciones, siempre que los colores utilizados difieran lo suficiente de los colores prescritos para evitar posibles confusiones. Los mensajes y recordatorios de EFB deben integrarse con (o ser compatibles con) la presentación de otras alertas del sistema de la cabina de vuelo. Los mensajes auditivos de EFB deben inhibirse durante las fases críticas del vuelo. Sin embargo, si hay un requisito reglamentario que está en conflicto con la recomendación anterior, deben tener prioridad.

6.2.1.4 Mensajes de error del sistema. Si una aplicación está total o parcialmente deshabilitada, o no es visible o accesible para el usuario, puede ser conveniente tener una indicación de su estado disponible para el usuario que lo solicite. Puede ser conveniente priorizar estos mensajes de error y estado de EFB.

6.2.1.5 Entrada de datos y mensajes de error. Si los datos ingresados por el usuario no son del formato o tipo correcto que necesita la aplicación, el EFB no debe aceptar los datos. Se debe proporcionar un mensaje de error que comunique qué entrada es sospechosa y específica qué tipo de datos se esperan.

6.2.1.6 Capacidad de respuesta de la aplicación. El sistema debe proporcionar comentarios al usuario cuando se acepte la entrada del usuario. Si el sistema está ocupado con tareas internas que impiden el procesamiento inmediato de la entrada del usuario (por ejemplo, cálculos, autoprueba o actualización de datos), el EFB debe mostrar un indicador de "sistema ocupado" (por ejemplo, el icono del reloj) para informar al usuario que el sistema está ocupado y no puede procesar entradas de inmediato. La puntualidad de la respuesta del sistema a la entrada del usuario debe ser coherente con la función prevista de una aplicación.

6.2.1.7 Texto y contenido fuera de pantalla. Si el segmento del documento no es visible en su totalidad en el área de visualización disponible, como durante las operaciones de "zoom" o "panorámica", la existencia de contenido fuera de la pantalla debe indicarse claramente de manera consistente. Para algunas funciones previstas, puede ser inaceptable si no se indica el contenido fuera de la pantalla. Esto debe evaluarse en función de la aplicación y la función operativa prevista.

6.2.2 Firmas electrónicas

6.2.2.1 Las regulaciones estatales pueden requerir una firma para indicar la aceptación o para confirmar la autoridad.

6.2.2.2 Para que se acepte como un equivalente a una firma manuscrita, las firmas electrónicas utilizadas en las aplicaciones EFB deben, como mínimo, cumplir los mismos objetivos y deben, como mínimo, garantizar el mismo grado de seguridad que el manuscrito o cualquier otra forma de firma que pretenda reemplazar.

Nota.— La orientación sobre firmas electrónicas figura en el Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM) (Doc 9859).

6.3 CONSIDERACIONES PARA LAS FUNCIONES EFB QUE SE UTILIZARÁN PARA LA OPERACIÓN SEGURA DE AERONAVES

6.3.1 Gestión de EFB

6.3.1.1 El operador debe tener un sistema de gestión EFB en su lugar. Los sistemas EFB complejos pueden requerir más de una persona para soportar el sistema de gestión de EFB. Sin embargo, al menos una persona (por ejemplo, un administrador de EFB dedicado, director de OPS, etc.) debe tener una visión general del sistema completo de EFB, incluida la distribución de responsabilidades dentro de la estructura de gestión del operador.

6.3.1.2 La gestión de EFB es el vínculo clave entre el operador y el sistema de EFB y los proveedores de software.

6.3.1.3 La administración de EFB es responsable de la administración de la configuración de hardware y software, y de garantizar, en particular, que no se instale ningún software no autorizado. La administración de EFB también es responsable de garantizar que solo una versión válida del software de la aplicación y los paquetes de datos actuales estén instalados en el sistema de EFB. Para algunas aplicaciones de software, debe haber un medio para que los operadores realicen su propia verificación del contenido de los datos antes de la carga y / o la liberación para uso operativo.

6.3.1.4 El sistema de gestión de EFB debe garantizar que las aplicaciones de software que soportan funciones no relacionadas directamente con las operaciones realizadas por la tripulación de vuelo en la aeronave (por ejemplo, navegador web, cliente de correo electrónico, gestión de imágenes, etc.) no afecten negativamente la operación de la EFB.

6.3.1.5 Cada persona involucrada en la gestión de EFB debe recibir la capacitación adecuada en su función y debe tener un buen conocimiento práctico del hardware del sistema propuesto, el sistema operativo y las aplicaciones de software relevantes, así como también el conocimiento sobre las operaciones de vuelo.

6.3.1.6 La gerencia del EFB debe establecer procedimientos para garantizar que no se realicen cambios no autorizados a las funciones del EFB. Un manual de políticas y procedimientos del EFB puede ser parte del manual de operaciones del operador (ver Apéndice D).

6.3.1.7 Se deben establecer procedimientos para el mantenimiento del EFB.

6.3.1.8 La administración de EFB debe ser responsable de los procedimientos y sistemas, documentados en el manual de políticas y procedimientos de EFB, que mantienen la seguridad e integridad de EFB. El nivel requerido de seguridad EFB depende de la criticidad de las funciones utilizadas.

CAPÍTULO 7

PROCESO DE EVALUACIÓN OPERATIVA

El proceso de evaluación operacional está diseñado para llevar a una aprobación operativa específica, cuando sea necesaria, y consiste en los siguientes cursos de acción. Los elementos de este proceso deben entenderse como pautas para CAA y operadores, y también se pueden usar en casos donde no se requiere una aprobación específica.

Nota.— Este proceso es aplicable únicamente al transporte aéreo comercial.

7.1 DEFINICIÓN DEL ALCANCE

7.1.1 El alcance del plan de evaluación operacional dependerá de la experiencia del solicitante con los EFB. Las consideraciones deben incluir si el operador tiene:

- a) no hay experiencia de EFB, lo que requiere un "nuevo proceso de solicitud y aprobación"; o
- b) inició el proceso de establecimiento de un programa EFB; o
- c) un programa aprobado de EFB existente establecido.

7.1.2 Un operador que implementa funciones EFB puede optar por iniciar una operación de la cabina de vuelo sin papeles sin respaldo en papel o una combinación de soluciones con respaldo en papel limitado a bordo. El operador también puede optar por mantener la copia de seguridad en papel como una verificación cruzada contra la información del EFB y como un medio de mitigación contra fallas, al pasar del papel al formato electrónico.

7.2 DISCUSIÓN INICIAL CON LA CAA (FASE 1)

Durante esta fase, el regulador y el operador alcanzan un entendimiento común de lo que debe evaluarse, la función del regulador, los requisitos aplicables, si deben realizarse los ensayos y cuándo, cómo deben realizarse y documentarse, y qué documentos y recomendaciones deben realizarse. acciones de las que el operador es responsable durante cada fase del proceso de aprobación.

7.3 APLICACIÓN (FASE 2)

La fase 2 comienza cuando el operador presenta un plan de cumplimiento formal a la CAA para su evaluación. El plan se revisa para verificar que esté completo y cumpla con las regulaciones, y la AAC puede coordinar con otros inspectores y oficinas reguladoras según sea necesario. Una vez que la CAA está satisfecha con el plan presentado, el operador sigue ese plan para producir un programa EFB completo. El operador debe aclarar la intención de la operación (con o sin respaldo de papel o una combinación de papel y papel). El solicitante generalmente enviará información en el paquete de solicitud, como:

- a) Informe de idoneidad operacional del EFB (si corresponde);
- b) especificaciones de hardware y aplicaciones EFB;
- c) procedimientos del operador de la EFB / revisiones manuales;
- d) programa de entrenamiento EFB; y
- e) informe de evaluación de la EFB;
- f) Evaluación de riesgos EFB.

7.4 REVISIÓN DE LA AUTORIDAD (FASE 3)

7.4.1 La AAC debe usar una lista de verificación (ver Apéndice B) para realizar una revisión de la solicitud presentada por un operador.

7.4.2 Cuando un operador busca iniciar operaciones con un nuevo sistema EFB, la CAA debe participar en la evaluación del simulador o la evaluación de vuelo de un EFB. No se requieren evaluaciones adicionales de simulador o vuelo para agregar un nuevo EFB a una aprobación existente a menos que haya un cambio sustancial en las funciones previstas por EFB. Cuando se agrega una nueva aeronave a una aprobación existente de EFB, debe abordarse la idoneidad de la EFB para esa aeronave. El CAA debe examinar el contenido técnico y la calidad del programa propuesto por el EFB y otros documentos y procedimientos de respaldo.

7.5 EVALUACIÓN OPERATIVA (FASE 4)

7.5.1 El operador debe realizar una evaluación operativa que verifique si se han cumplido los elementos anteriores. El operador debe notificar a su autoridad competente su intención de realizar una evaluación operacional mediante el envío de un plan y mantener un recibo de esta notificación en la aeronave durante el período de prueba.

7.5.2 Durante esta fase de validación, los operadores que hacen la transición del papel al EFB deben mantener una copia de seguridad en papel de toda la información electrónica. La fase de validación comienza cuando el operador comienza formalmente a utilizar el EFB combinado con una copia de seguridad en papel durante un período de tiempo establecido. El Apéndice B se puede utilizar para la recopilación de datos durante la fase de validación.

7.5.3 Los operadores que inician operaciones de EFB sin respaldo en papel deben tener medios de mitigación adecuados para acceder a la información en caso de fallas de EFB.

7.5.4 Consideraciones finales por la autoridad aprobatoria:

a) Resultados de validación inaceptables. Si la CAA considera que la confiabilidad y / o función del EFB propuesta no es aceptable, la CAA debe comunicarse con el operador para tomar una acción correctiva. Las deficiencias de EFB deben corregirse y la función de EFB debe volver a validarse antes de que se emita la aprobación.

b) Resultados de validación aceptables. Si la CAA considera que la confiabilidad y / o función del EFB propuesta es aceptable en base a los datos de validación, se puede emitir la aprobación específica.

7.6 EMISIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES Y APROBACIÓN DE LAS OPERACIONES DEL EFB (FASE 5)

La autoridad reguladora que otorga una aprobación específica de EFB al operador debe actualizar las especificaciones de operaciones con una entrada de EFB. Las especificaciones de operaciones harán referencia a la ubicación en el manual de operaciones donde se pueden encontrar más detalles de las aplicaciones aprobadas de EFB (consulte el Apéndice C).

CAPÍTULO 8

USO DE EFB EN OPERACIONES DE AVIACIÓN GENERAL

8.1 CRITERIOS PARA EL USO DE LAS FUNCIONES EFB UTILIZADAS PARA LA OPERACIÓN SEGURA DE AERONAVES

8.1.1 Como se indica en el Anexo 6, Parte II, Sección 2, Capítulo 2.4, 2.4. 17, el Estado de registro debe establecer criterios para el uso operacional de las funciones de EFB que se utilizarán para la operación segura de aviones.

8.1.2 Estos criterios se consideran requisitos adicionales a los requisitos generales de EFB para el uso de las funciones de EFB como se define en 8.1 y deben basarse en los siguientes párrafos de este manual:

- a) Consideraciones de hardware para EFB portátiles (Capítulo 1, 1.3);
- b) procedimientos de operación de la tripulación (Capítulo 3); y
- c) entrenamiento de la tripulación de vuelo (Capítulo 4).
- d) Evaluación de riesgos EFB (Capítulo 5);
- e) Medios de mitigación y falla del EFB (Capítulo 5, 5.2);
- f) gestión de la EFB (Capítulo 6, 6.3.1);

8.1.3 Al definir estos criterios, el Estado de registro debe tener en cuenta los siguientes principios:

- a) el sistema EFB no debe reemplazar ningún sistema o equipo (por ejemplo, sistema de navegación, comunicación o vigilancia) que requiera la normativa de aviación;
- b) cuando un sistema EFB reemplaza o sustituye el material regulatorio, muestra información que es funcionalmente equivalente a él;
- c) el uso del EFB no afecta negativamente a los equipos o sistemas requeridos para el vuelo. La información sobre la realización de pruebas de interferencia electromagnética se puede encontrar en 3.3.4 de este manual.

8.2 CONSIDERACIONES ADICIONALES PARA LA AVIACIÓN GENERAL

Como se indica en el Capítulo 7, el proceso de evaluación operacional no es obligatorio, pero se recomienda que el piloto al mando y / o el operador / propietario se sometan a un período de evaluación para garantizar que se aborden las mitigaciones de riesgo. Los riesgos incluyen fallas de EFB, uso incorrecto de EFB y otras fallas de EFB. En el caso específico de la transición a una cabina de pilotaje sin papel, las copias de seguridad en papel del material en el EFB deben llevarse a bordo durante el período de evaluación y estar fácilmente disponibles para el piloto al mando. Durante este período, el piloto al mando o el propietario / operador deben validar que el EFB está tan disponible y confiable como el sistema basado en papel que se reemplaza, si corresponde.

APÉNDICE A

GUÍA PARA APLICACIONES DE SOFTWARE EFB

Preámbulo

El propósito de este apéndice es proporcionar información sobre las mejores prácticas y una guía general para el desarrollo de aplicaciones de software EFB de uso común. Los ejemplos específicos utilizados no pretenden excluir métodos alternativos que puedan lograr objetivos similares. Además, los operadores a los que se les ha otorgado una aprobación específica para determinadas aplicaciones de software de EFB pueden considerar la adopción de los métodos descritos en este documento adjunto.

Los fabricantes, operadores o proveedores deben considerar cuidadosamente sus necesidades operativas particulares al desarrollar aplicaciones de software EFB en un esfuerzo por mantener los más altos estándares de seguridad y confiabilidad para su caso de uso específico.

1. RENDIMIENTO (TAKE-OFF, LANDING) Y MASA Y BALANCE (M&B)

1.1 Introducción

1.1.1 El uso de las aplicaciones de software EFB para calcular el rendimiento y los datos de masa y equilibrio (M&B) se ha vuelto común en los últimos años. La potencia de computación y la versatilidad ofrecidas por los dispositivos electrónicos disponibles en el mercado, como computadoras portátiles y tabletas, en relación con su flexibilidad para el desarrollo y uso (en comparación con las plataformas certificadas), han permitido la creación de numerosas aplicaciones para la mayoría de los tipos de aviones.

1.1.2 La validez e integridad del rendimiento y los datos de M&B son de la mayor relevancia para la seguridad del vuelo, y que estas aplicaciones y los procedimientos para su uso deben evaluarse adecuadamente antes de ser aprobados para el servicio.

1.1.3 Un flujo de trabajo de cálculo adecuado es de poca utilidad si los datos no son válidos en primer lugar. La verificación de los datos de rendimiento y la corrección de los algoritmos de cálculo es, por lo tanto, un paso esencial de la evaluación.

1.1.4 La otra parte de la evaluación tiene que ver con la interfaz de usuario y los procedimientos de la tripulación. La experiencia ha demostrado que los errores relacionados con la entrada o interpretación de datos pueden ser frecuentes. Una interfaz de hombre-máquina (HMI) adecuada en un lado, con la administración adecuada y los procedimientos de la tripulación y la capacitación en el otro, son necesarios para mitigar esos errores.

1.2 Arquitectura de aplicaciones de rendimiento

1.2.1 Las aplicaciones de rendimiento suelen estar separadas en diferentes capas:

- a) HMI (interfaz hombre-máquina);
- b) módulo de cálculo;
- c) información específica de la aeronave; y
- d) Base de datos de aeropuertos, pistas, obstáculos (AODB).

La figura A-1 muestra una arquitectura típica de una aplicación de rendimiento. Es posible que las soluciones individuales que utilizan los operadores no tengan que ser tan modulares como se muestra, sino que tengan las diferentes partes integradas en un solo software. Alternativamente, puede haber soluciones donde la modularidad se lleva a un punto donde algunas o todas las partes son suministradas por diferentes proveedores.

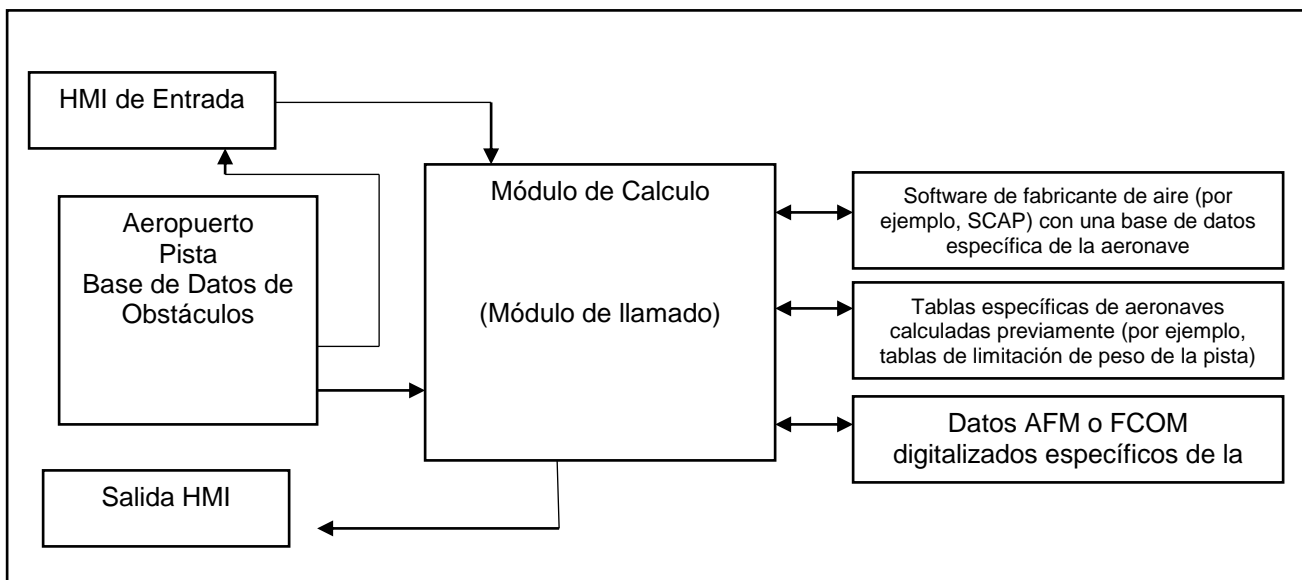


Figura A-1. Arquitectura típica de una aplicación de performance.

1.2.2 HMI de entrada y salida. La HMI de entrada toma las entradas del piloto (o los datos leídos de la aviónica, si corresponde) y solicita el cálculo del módulo de cálculo. Los resultados se transfieren a la salida HMI.

1.2.3 Módulo de cálculo. El módulo de cálculo procesará los datos de solicitud desde el HMI de entrada y determinará los resultados, que luego se envían de vuelta al HMI de salida.

1.2.3.1 Los módulos de cálculo se configuran comúnmente utilizando el software SCAP del fabricante junto con la respectiva base de datos específica de la aeronave. Para obtener los resultados, el módulo de cálculo puede llamar al software SCAP varias veces. Por lo tanto, la expresión "módulo de llamada" se ha generalizado en la industria.

1.2.3.2 Otra forma en que el módulo de cálculo puede obtener resultados es interpolar entre tablas precalculadas (por ejemplo, tablas de limitación de peso de la pista). Esas tablas se calculan normalmente utilizando el software SCAP. Sin embargo, el software SCAP en sí no es parte específica de la aplicación de rendimiento.

1.2.3.3 Cuando el software del fabricante no está disponible, las cartas AFM en papel o FCOM pueden tener que digitalizarse.

1.2.4 Fuentes de datos de rendimiento. Las aplicaciones de rendimiento pueden utilizar diferentes fuentes de datos de rendimiento. Los datos de rendimiento se pueden entregar en un formato digitalizado:

a) Módulos SCAP o equivalentes entregados por el fabricante. El módulo SCAP se basa en ecuaciones de movimiento o en material AFM digitalizado. Los módulos pueden o no provenir de un manual de vuelo electrónico aprobado para aeronavegabilidad;

b) el operador puede construir sus propios datos de rendimiento digitalizados, basándose en los datos publicados en el manual de vuelo; y

c) datos basados en tablas de rendimiento de despegue o aterrizaje precalculadas.

1.2.5 Base de datos de aeropuertos, pistas, obstáculos (AODB). Las aplicaciones de despegue y aterrizaje requieren información sobre aeropuertos, pistas y obstáculos. El AODB debe proporcionar esta información de una manera adecuada. Por lo general, es la parte de las aplicaciones de rendimiento EFB que se actualizará con mayor frecuencia. La gestión de estos datos es crítica. El operador es responsable de la calidad de los datos, la precisión y la integridad de la pista y los datos de obstáculos, y debe garantizar esto junto con el proveedor de datos.

1.3 APLICACIONES DE DESEMPEÑO Y DE MASA Y EQUILIBRIO (M&B) INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO

1.3.1 Los operadores y las autoridades deben ser conscientes de la importancia de los cálculos de desempeño e incidentes y accidentes en los que los errores de entrada de datos del piloto han sido un factor contribuyente. Una buena interfaz gráfica de usuario (GUI) bien diseñada puede reducir significativamente el riesgo de errores. A continuación se muestran ejemplos de pautas de diseño que son complementarias a las consideraciones de HMI del software del Capítulo 6:

a) los datos de entrada y los datos de salida (resultados) deben ser claramente distintivos. Toda la información necesaria para una tarea determinada debe presentarse de forma conjunta o fácilmente accesible;

b) todos los datos requeridos para el desempeño y las aplicaciones M&B deben solicitarse o mostrarse, incluidos los términos (nombres) correctos e inequívocos, unidades de medida (por ejemplo, kg o lbs). Las unidades deben coincidir con las de otras fuentes de cabina para el mismo tipo de datos;

c) los nombres de campo y las abreviaturas utilizadas en la GUI deben corresponderse con los utilizados en los manuales y deben coincidir con las etiquetas de la cabina;

d) si la aplicación calcula el envío (regulatorio, factorizado) y otros resultados (por ejemplo, en vuelo o no factorizado), se debe informar a la tripulación de vuelo sobre la naturaleza de los resultados;

e) la aplicación debe distinguir claramente las entradas de usuario de los valores predeterminados o entradas importadas de otros sistemas de aeronaves;

f) el signo de cola de la aeronave utilizado para el cálculo debe mostrarse claramente a las tripulaciones de vuelo, si existen diferencias relevantes entre los signos de cola. Si los letreros de cola están asociados con diferentes sub-flotas, la sub-flota seleccionada debe mostrarse claramente a la tripulación de vuelo;

g) la GUI debe diseñarse de modo que los datos de entrada sean difíciles de ingresar en los campos incorrectos de la GUI, al definir las reglas de entrada de datos;

h) la GUI solo debe aceptar parámetros de entrada dentro del sobre operativo de la aeronave aprobado para el operador (generalmente más limitado que el sobre certificado). Se debe tener en cuenta la plausibilidad de las salidas dentro de la envolvente del AFM pero fuera de las condiciones normales de funcionamiento;

i) todos los supuestos críticos de cálculo de rendimiento (por ejemplo, uso de inversores de empuje, potencia total / reducida / potencia nominal) deben mostrarse claramente. Las suposiciones hechas sobre cualquier cálculo deben ser al menos tan claras para los pilotos como la información similar estaría en una tabla tabular;

j) la GUI debe indicar al piloto si un conjunto de entradas resulta en una operación inalcanzable (por ejemplo, un margen de detención negativo), de acuerdo con las consideraciones generales de HMI (consulte el Capítulo 6);

k) el usuario debe poder modificar sus datos de entrada fácilmente, especialmente para tener en cuenta los cambios de última hora;

l) cuando se muestran los resultados del cálculo, los parámetros de entrada más críticos deben ser visibles al mismo tiempo;

m) cualquier restricción MEL / CDL / especial activa debe ser claramente visible e identificable;

n) en caso de selección de pista múltiple, los datos de salida deben estar claramente asociados con la pista seleccionada; y

o) los cambios en los datos de la pista por el piloto deben mostrarse claramente y los cambios deben ser fáciles de identificar.

1.3.2 El desarrollo, prueba y aprobación de una GUI son inversiones considerables y se recomienda a los integradores y operadores de sistemas que evalúen la usabilidad de una GUI existente antes de desarrollar una nueva GUI. También se recomienda revisar la GUI después de un tiempo de operación en el entorno cotidiano para detectar errores humanos comunes imprevisibles, con especial atención al caso de uso específico del operador, que requiere cambios o mejoras en el diseño dado.

1.3.3 Cualquier GUI nueva o modificada requiere pruebas exhaustivas de este componente.

1.3.4 Cualquier modificación importante de la GUI requiere una nueva evaluación de riesgos por parte del operador.

1.4 PRUEBAS DE APLICACIÓN DE RENDIMIENTO

1.4.1 Los operadores y las autoridades deben ser conscientes de la importancia de los cálculos de rendimiento y la importancia de la exactitud de los resultados de los cálculos entregados por los algoritmos de rendimiento o los módulos de cálculo.

1.4.2 El desarrollo, prueba y aprobación o certificación de un algoritmo de rendimiento o módulos de cálculo es una inversión considerable.

1.4.3 Según la configuración del EFB, se pueden aplicar tres fases de prueba diferentes:

a) la prueba de corrección verifica si los resultados de rendimiento son consistentes con los datos aprobados;

b) una prueba de robustez y restricción verifica el comportamiento sensible del sistema en caso de que se hayan ingresado valores incorrectos; y

c) finalmente, la prueba de integración se asegurará de que la aplicación se ejecute en el entorno EFB sin ningún problema.

1.4.4 prueba de corrección

1.4.4.1 Al desarrollar un módulo de cálculo de rendimiento que procesa variables de entrada (por ejemplo, cálculos de rendimiento de despegue o aterrizaje), se deben verificar los resultados del cálculo. Debido a la gran cantidad de parámetros que influyen en los resultados de las aplicaciones de rendimiento, no es factible probar todas las combinaciones posibles de valores de parámetros. Por lo tanto, los casos de prueba deben definirse para cubrir suficientemente las operaciones de la aeronave bajo una sección representativa de las condiciones (por ejemplo, para aplicaciones de performance: estado de pista y pendiente, diferentes condiciones de viento y altitudes de presión, varias configuraciones de aeronave, incluidas fallas con un impacto de performance , etc.), y tener en cuenta las fuentes de datos y sus características individuales (por ejemplo, puntos de esquina, puntos de interrupción, etc.). El esfuerzo de evaluación debe adaptarse al tipo de fuente de datos utilizada (ver 1.2 de este apéndice).

1.4.4.2 Para los cálculos seleccionados, una verificación detallada de los datos aprobados o, cuando los datos no están aprobados en el AFM, se deben documentar los mejores datos disponibles. Esos cálculos deben probar que los resultados del módulo coincidirán con la fuente de datos o serán consistentemente conservadores en toda la envolvente operativa de la aeronave.

1.4.4.3 El solicitante debe proporcionar una explicación de los métodos utilizados para evaluar un número suficiente de puntos de prueba con respecto al diseño de su aplicación de software y bases de datos.

1.4.4.4 Las pruebas se pueden documentar gráficamente o en forma tabular, según sea aceptable para la autoridad.

1.4.5 Prueba de robustez y constricción.

1.4.5.1 Los casos de prueba suficientes deben asegurarse de que la aplicación de rendimiento proporcione respuestas o instrucciones comprensibles si se ingresan valores de entrada incorrectos (sobre exterior, combinación incorrecta de entradas).

1.4.5.2 Incluso si se utilizan valores de entrada incorrectos, la aplicación no debe fallar ni entrar en un estado que requiera habilidades o procedimientos especiales para volver a un estado operativo.

1.4.5.3 Las pruebas deben mostrar que la aplicación, en su entorno operativo (software operativo (SO) y hardware incluido), es estable y determinista, es decir, se generan respuestas idénticas cada vez que se ingresa al proceso con parámetros idénticos.

1.4.6 Pruebas de integración

1.4.6.1 Normalmente, el diseño y la prueba de las aplicaciones de rendimiento se realizan en un entorno de hardware y software diferente al del EFB. Por lo tanto, las pruebas de integración se asegurarán de que la aplicación se ejecute correctamente en el entorno EFB. Estas pruebas se

deben realizar utilizando el sistema final (por ejemplo, un EFB conectado, que alberga el HMI de rendimiento, mientras se accede a un motor de rendimiento basado en tierra y una base de datos a través de un enlace de teléfono móvil).

1.4.6.2 Las pruebas de integración garantizarán que las aplicaciones de rendimiento produzcan los mismos resultados en el EFB que en la computadora en la que se diseñó y probó. Además, la aplicación de rendimiento no debe interferir adversamente con otras aplicaciones EFB o viceversa.

1.4.6.3 Cuando se procesan datos de otras aplicaciones (por ejemplo, rendimiento de T / O usando los resultados de la aplicación M&B), se debe probar la interfaz correcta de esos datos.

1.5 PRUEBAS DE APLICACIÓN M&B (RESERVADO)

- Reservado -

1.6 PROCEDIMIENTOS, GESTIÓN Y FORMACIÓN.

1.6.1 Al aprobar el uso operacional de una (s) aplicación (es) de rendimiento o M&B, también se debe prestar atención a todos los demás procesos que contribuyen al uso de la aplicación.

1.6.2 Procedimientos de operación de la tripulación

1.6.2.1 Se deben desarrollar procedimientos que definan los nuevos roles que la tripulación de vuelo y el despachador de vuelo puedan tener en la creación, revisión y uso de los cálculos de desempeño o M&B respaldados por los EFB.

1.6.2.2 El rendimiento y los cálculos de M&B deben ser realizados por ambos pilotos independientemente en EFB independientes, si están disponibles.

1.6.2.3 Los resultados deben ser verificados y las diferencias discutidas antes de que los resultados se usen operativamente.

1.6.2.4 Los procedimientos de la tripulación deben garantizar que, en caso de pérdida de funcionalidad por parte de un EFB a través de la pérdida de una sola aplicación o la falla del dispositivo que alberga la aplicación, se pueda mantener un alto nivel de seguridad. La coherencia con los supuestos de evaluación de riesgos de EFB debe ser confirmada.

1.6.3 Procedimientos de seguridad EFB y garantía de calidad.

1.6.3.1 La aplicación y los datos deben verificarse para verificar su integridad y protegerse contra la manipulación no autorizada, por ejemplo, comprobando los valores de suma de comprobación del archivo al inicio del EFB o antes de cada cálculo.

1.6.3.2 Debe aplicarse un proceso de garantía de calidad para todas las modificaciones de la aplicación de software relacionadas con el rendimiento.

1.6.4 Procedimientos para abordar las fallas de EFB

1.6.4.1 Deben desarrollarse e introducirse procedimientos para asegurar que los eventos de falla de EFB, especialmente aquellos en los que la falla de EFB conduzca al cálculo de información engañosa (como un error en la AODB), se comuniquen de inmediato a otros pilotos que pueden ser afectados.

1.6.4.2 Deberá existir un sistema de notificación que permita al operador detectar la naturaleza de los problemas y decidir sobre mitigaciones.

1.6.5 Entrenamiento de la tripulación de vuelo.

1.6.5.1 La capacitación debe enfatizar la importancia de ejecutar todos los cálculos de desempeño de acuerdo con SOP para asegurar cálculos totalmente independientes. Como ejemplo, un piloto no debe anunciar los valores que se ingresarán en el HMI de las aplicaciones de rendimiento, ya que un anuncio incorrecto podría llevar a que ambos cálculos muestren los mismos resultados engañosos.

1.6.5.2 La capacitación debe incluir verificaciones cruzadas (por ejemplo, con datos de aviónica o plan de vuelo) y métodos de verificación de errores en bruto (por ejemplo, "regla de oro") que los pilotos pueden usar para identificar errores de orden de magnitud, como ingresar a la ZFM como TOM o dígitos transpuestos.

1.6.5.3 Debe entenderse que el uso de los EFB simplifica los cálculos de rendimiento y no elimina la necesidad de un buen conocimiento del rendimiento del piloto.

1.6.5.4 A través del uso de EFB, se pueden introducir nuevos procedimientos (por ejemplo, el uso de múltiples configuraciones de flaps para el despegue) y los pilotos deben capacitarse en consecuencia.

1.6.6 Gestión de aplicaciones de rendimiento EFB

Dentro de la organización del operador, las responsabilidades entre la gestión del desempeño, otros departamentos involucrados y la administración del EFB deben ser separadas, claras y bien documentadas. Además, un operador necesita utilizar una persona / grupo designado que esté lo suficientemente capacitado para brindar apoyo para las herramientas de rendimiento. Esta persona / grupo debe tener un conocimiento completo de las regulaciones actuales, el rendimiento de la aeronave y el software de rendimiento (por ejemplo, los módulos SCAP) utilizados en el EFB.

2. CARTA ELECTRONICA

2.1 Descripción

2.1.1 Una aplicación de software EFB que admite la planificación de rutas, el monitoreo de rutas y la navegación al mostrar la información requerida e incluye gráficos visuales, de instrumentos y de aeródromos.

2.1.2 Consideraciones:

- a) las cartas aeronáuticas electrónicas deberían proporcionar, al menos a un mínimo, un nivel de información y utilidad comparable a las cartas en papel;
- b) para las cartas de aproximación, la aplicación de software EFB debería poder mostrar todo el procedimiento de aproximación por instrumentos de una sola vez en el hardware de EFB previsto, con un grado de legibilidad y claridad equivalente al de una carta de papel;
- c) una pantalla de EFB puede no ser capaz de presentar un gráfico completo (por ejemplo, un diagrama del aeropuerto, procedimientos de salida / llegada, etc.) si el gráfico es del tipo de detalle ampliado (plegado);
- d) se permite el desplazamiento, desplazamiento, zoom, rotación u otra manipulación activa; y
- e) para los gráficos controlados por datos, debe asegurarse de que los símbolos y las etiquetas mostrados permanezcan claramente legibles (por ejemplo, no se superpongan entre sí). Se pueden usar capas de datos para eliminar el desorden.

Nota.— Véase también el Anexo 4 - Cartas aeronáuticas, Capítulo 20 - Presentación electrónica de cartas aeronáuticas - OACI.

3. SISTEMA DE CÁMARA DE AYUDA A TAXI (TACS)

3.1 Descripción

3.1.1 TACS es una aplicación de software EFB para aumentar el conocimiento de la situación durante el rodaje al mostrar imágenes electrónicas en tiempo real de la escena externa real.

3.1.2 Consideraciones:

- a) garantizar la visualización en vivo y en tiempo real de las imágenes recibidas sin un lapso de tiempo notable;
- b) calidad de imagen adecuada en condiciones previsibles de iluminación ambiental;
- c) se puede proporcionar una visualización de las medidas de giro de la aeronave o giro (por ejemplo, radio de giro, ancho de vía del tren de rodaje, etc.). En tales casos, la información proporcionada al piloto debe ser verificada para ser precisa;
- d) Conexión a uno o más sistemas de visión instalados. Los sistemas de visión incluyen, pero no se limitan a, cámaras de luz visible, sensores de infrarrojos orientados hacia el futuro e intensificación de imágenes con poca luz;
- e) Los operadores deben establecer SOP para el uso de TACS. La capacitación debe enfatizar el uso de TACS como un recurso adicional y no como un medio principal para la navegación terrestre o para evitar obstáculos; y

f) el uso piloto de TACS no debe inducir desorientación.

4. PANTALLA DE MAPA DEL MOVIMIENTO DEL AEROPUERTO (AMMD)

4.1 Esta sección proporciona cierta consideración sobre cómo demostrar el uso operativo seguro de las aplicaciones de AMMD que se alojarán en los EFB.

4.2 Un EFB AMMD con el símbolo de posición de la nave propia está diseñado para ayudar a las tripulaciones de vuelo a orientarse en la superficie del aeropuerto para mejorar el conocimiento de posición del piloto durante las operaciones de taxi. La función AMMD no debe utilizarse como el principal medio de navegación de rodaje. Esta aplicación está limitada a operaciones en tierra solamente.

4.3 La aplicación AMMD está diseñada para indicar la posición y rumbo del avión (en caso de que el símbolo de posición del propio barco sea direccional) en los mapas dinámicos. Los mapas muestran gráficamente las pistas, calles de rodaje y otras características del aeropuerto para respaldar las operaciones relacionadas con el taxi. Además, se pueden proporcionar funciones de advertencia que notifican a las tripulaciones sobre condiciones potencialmente peligrosas, es decir, que ingresan inadvertidamente a un RWY.

4.4 Consideraciones para la AMMD:

a) una aplicación AMMD no debe utilizarse como el principal medio de rodaje de navegación; los medios principales para rodar la navegación siguen siendo el uso de procedimientos normales y la observación visual directa desde la ventana de la cabina;

b) el error total del sistema del sistema de extremo a extremo debe especificarse y caracterizarse por el desarrollador del software AMMD, el proveedor de EFB o el OEM, etc. La precisión debe ser suficiente para garantizar que el símbolo de posición del barco propio se representa en la pista correcta o calle de rodaje;

c) el AMMD debe proporcionar medios de compensación para el error de posición de la antena dependiente de la instalación, es decir, un error en la trayectoria asociado a la posición de la antena del GNSS en la cabina de vuelo;

d) el sistema debe eliminar automáticamente el símbolo de posición del barco propio cuando la aeronave está en vuelo (por ejemplo, el peso sobre las ruedas, el control de velocidad) y cuando la incertidumbre de posición supera el valor máximo definido;

e) se recomienda que la AMMD detecte, anuncie a la tripulación de vuelo y elimine completamente la representación de los datos de la propia nave, en caso de cualquier pérdida o degradación de las funciones de la AMMD debido a fallas como la corrupción de la memoria, el sistema congelado, la latencia, etc. ;

f) la base de datos AMMD debe cumplir con las Normas aplicables para uso en aviación (consulte el Anexo 6 de la OACI, Parte I, 7.4 - Navegación electrónica y gestión de datos); y

g) el operador debe revisar los documentos y los datos proporcionados por el desarrollador de AMMD y asegurarse de que se cumplan los requisitos de instalación del software AMMD en la plataforma y aeronaves específicas de EFB.

4.5 ENTRENAMIENTO DE TRIPULACIÓN DE VUELO

4.5.1 El operador debe definir una capacitación específica en apoyo de la implementación de una AMMD. Debería incluirse en la capacitación general de la EFB del operador.

4.5.2 El manual de operaciones o la guía del usuario proporcionarán información suficiente a las tripulaciones de vuelo, incluidas las limitaciones y la precisión del sistema y todos los procedimientos relacionados.

5. LISTA DE VERIFICACIÓN ELECTRÓNICA (RESERVADA)

- Reservado -

APÉNDICE B

LISTA DE VERIFICACIÓN DE APROBACIÓN OPERATIVA ESPECÍFICA

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Las listas de verificación a continuación constituyen un ejemplo de lo que se puede usar durante la Fase 3 (revisión de la autoridad) del proceso de evaluación operacional del EFB.

1.2 Los elementos de la lista de verificación pueden personalizarse para el EFB específico y las aplicaciones que se están evaluando.

1.3 Los elementos de la lista de verificación están diseñados para que algunas preguntas no sean aplicables (marque "N / A"). Las preguntas respondidas como "No" están destinadas a permitir identificar deficiencias que deben corregirse y revalidarse antes de que se emita la aprobación.

2. EJEMPLO DE LISTA DE VERIFICACIÓN DE APROBACIÓN OPERATIVA ESPECÍFICA

Parte I

HADWARE	
¿Los recursos EFB instalados han sido certificados por una AAC según los estándares de aviación aceptados durante la certificación de la aeronave, el boletín de servicio del fabricante del equipo original o un STC de terceros?	SI NO N/A
¿El operador ha evaluado el uso físico del dispositivo en la cabina de vuelo para incluir la estiba segura, la resistencia a los choques (dispositivos de montaje y EFB, si están instalados), la seguridad y el uso en condiciones ambientales normales, incluida la turbulencia?	SI NO N/A
¿Se podrá leer la pantalla en todas las condiciones de iluminación ambiental, tanto de día como de noche, que se encuentren en la cabina de vuelo?	SI NO N/A
¿Ha demostrado el operador que el EFB no interferirá electromagnéticamente con la operación del equipo de la aeronave?	SI NO N/A
¿Se ha probado el EFB para confirmar el funcionamiento en las condiciones ambientales previstas (por ejemplo, rango de temperatura, baja humedad, altitud, etc.)?	SI NO N/A
¿Se han desarrollado procedimientos para establecer el nivel de degradación de la capacidad de la batería durante la vida útil del EFB?	SI NO N/A



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

¿La capacidad de conectar el EFB a los sistemas de aeronaves certificadas está cubierta por una aprobación de aeronavegabilidad?	SI NO N/A
Al utilizar las funciones de transmisión de un EFB portátil durante el vuelo, ¿el operador se ha asegurado de que el dispositivo no interfiera electromagnéticamente con el funcionamiento del equipo de la aeronave de ninguna manera?	SI NO N/A
Si dos o más EFB en la cabina de vuelo están conectados entre sí, ¿el operador ha demostrado que esta conexión no afecta negativamente a las plataformas de EFB independientes?	SI NO N/A
¿Puede la tripulación de vuelo ajustar fácilmente el brillo o el contraste de la pantalla EFB para diversas condiciones de iluminación?	SI NO N/A

Parte II

INSTALACIÓN	
Montaje	
¿Se ha aprobado la instalación del dispositivo de montaje de acuerdo con las normas de aeronavegabilidad adecuadas?	SI NO N/A
¿Es evidente que no hay problemas de interferencia mecánica entre el EFB en su dispositivo de montaje y cualquiera de los controles de vuelo en términos de movimiento completo y libre, en todas las condiciones de operación y sin interferencia con otros equipos como hebillas, mangueras de oxígeno, etc.?	SI NO N/A
¿Se ha confirmado que la ubicación EFB montada no impide el ingreso de la tripulación, la salida y la ruta de salida de emergencia?	SI NO N/A
¿Es evidente que el EFB montado no obstruye el acceso visual o físico a las pantallas o controles de la aeronave?	SI NO N/A
¿La ubicación del EFB montado minimiza los efectos del deslumbramiento y / o los reflejos?	SI NO N/A
¿El método de montaje para el EFB permite un fácil acceso a los controles del EFB y una vista clara y sin obstáculos de la pantalla del EFB?	SI NO N/A
¿El montaje de EFB es fácilmente ajustable por la tripulación de vuelo para compensar el deslumbramiento y los reflejos?	SI NO N/A



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

¿La colocación del EFB permite un flujo de aire suficiente alrededor de la unidad, si es necesario?	SI NO N/A
---	-----------------

Nota.— Esta parte debe completarse varias veces para tener en cuenta las diferentes aplicaciones de software que se están considerando.

SOFTWARE	
Aplicación de Software: _____ (Completar el nombre de la aplicación de Software)	
¿Se considera la aplicación una función EFB (ver Capítulo 6)?	SI NO N/A
¿Se ha evaluado la aplicación de software para confirmar que la información que se proporciona al piloto es una representación verdadera y precisa de los documentos o cuadros que se reemplazan?	SI NO N/A
¿Se ha evaluado la aplicación de software para confirmar que la (s) solución (es) computacional (es) suministrada (s) al piloto es una solución verdadera y precisa (por ejemplo, rendimiento, masa y balance (M&B), etc.)?	SI NO N/A
¿La aplicación de software tiene medidas de seguridad adecuadas para garantizar la integridad de los datos (por ejemplo, evitar la manipulación no autorizada)?	SI NO N/A
¿El sistema EFB proporciona, en general, una interfaz de usuario coherente e intuitiva, dentro y entre las distintas aplicaciones alojadas?	SI NO N/A
¿Se ha evaluado el software EFB para considerar los aspectos de HMI y la carga de trabajo?	SI NO N/A
¿La aplicación de software sigue la guía de Factores Humanos?	SI NO N/A
¿Puede la tripulación de vuelo determinar fácilmente la validez y la vigencia de la aplicación de software y las bases de datos instaladas en el EFB, si es necesario?	SI NO N/A
Conexión de Energía/ Baterías	
¿Hay algún otro medio que no sea un interruptor automático para apagar la fuente de alimentación (por ejemplo, puede el piloto quitar fácilmente el enchufe de la toma de corriente instalada)?	SI NO N/A
¿La fuente de alimentación es adecuada para el dispositivo?	SI NO N/A



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

¿Se han proporcionado guías / procedimientos para el fallo o mal funcionamiento de la batería?	SI NO N/A
--	-----------------

¿La alimentación al EFB, ya sea por batería y / o suministrada, está disponible en la medida necesaria para la operación prevista?	SI NO N/A
--	-----------------

¿Se ha asegurado el operador de que las baterías cumplan con los estándares aceptables?	SI NO N/A
---	-----------------

Cableado

El operador se ha asegurado de que cualquier cableado conectado al EFB, ya sea en el montaje dedicado o cuando el dispositivo de mano no presente un riesgo operacional o de seguridad (por ejemplo, no interfiere con el movimiento de los controles de vuelo, la salida, el despliegue de la máscara de oxígeno, etc.) ?	SI NO N/A
--	-----------------

Estiba

Si no hay un dispositivo de montaje disponible, ¿se puede guardar fácilmente el EFB de forma segura y fácilmente accesible en vuelo?	SI NO N/A
--	-----------------

¿Es evidente que la estiba no causa ningún peligro durante las operaciones de la aeronave?	SI NO N/A
--	-----------------

Estiba Visible

¿Ha documentado el operador la ubicación de su almacenamiento visible?	SI NO N/A
--	-----------------

¿Ha asegurado el operador que las características de la estiba permanezcan dentro de los límites aceptables para las operaciones propuestas?	SI NO N/A
--	-----------------

¿Ha demostrado el operador que si el EFB se mueve o se separa de su almacenamiento, o si el almacenamiento visible no está asegurado desde la aeronave (como resultado de la turbulencia, maniobra u otra acción), no interferirá con los controles de vuelo, daños en el vuelo? equipo de cubierta, o herir a los miembros de la tripulación de vuelo?	SI NO N/A
---	-----------------

Parte 4

GESTIÓN	
GESTIÓN DE EFB	
¿Existe un sistema de gestión de EFB?	SI NO N/A
¿Una persona posee una visión general del sistema completo de EFB y responsabilidades dentro de la estructura de gestión del operador?	SI NO N/A
¿Están las autoridades y responsabilidades claramente definidas dentro del sistema de gestión de EFB?	SI NO N/A
¿Hay recursos adecuados asignados para administrar el EFB?	SI NO N/A
¿Están claramente definidas las responsabilidades de terceros (por ejemplo, proveedores de software)?	
Procedimientos de Tripulación	
¿Hay una descripción clara del sistema, su filosofía operativa y sus limitaciones operativas?	SI NO N/A
¿Los requisitos de disponibilidad de EFB están en el manual de operaciones y / o como parte de la lista de equipos mínimos (MEL)?	SI NO N/A
¿Se han integrado los procedimientos de la tripulación para la operación del EFB en el manual de operaciones existente?	SI NO N/A
¿Hay controles cruzados de la tripulación adecuados para verificar los datos críticos para la seguridad (por ejemplo, cálculos de rendimiento, masa y balance (M&B))?	SI NO N/A
Si un EFB genera información similar a la generada por los sistemas de cabina de vuelo existentes, ¿los procedimientos identifican qué información será primaria?	SI NO N/A
¿Existen procedimientos cuando la información proporcionada por un EFB no coincide con la de otras fuentes de la cabina de vuelo o, si se usa más de un EFB, cuando un EFB no está de acuerdo con otro?	SI NO N/A
¿Existen procedimientos que especifiquen qué acciones tomar si las aplicaciones de software o las bases de datos cargadas en el EFB están desactualizadas?	SI NO N/A
¿Existen procedimientos para prevenir el uso de información errónea por	SI
Edición: 03 Fecha : 15/11/2021 Anexo 3	Página - 037 -

parte de las tripulaciones de vuelo?	NO N/A
¿Existe un sistema de notificación de fallas en el sistema?	SI NO N/A
¿Se han diseñado los procedimientos operativos de la tripulación para mitigar y / o controlar la carga de trabajo adicional creada mediante el uso de un EFB?	SI NO N/A
¿Existen procedimientos establecidos para informar a las tripulaciones de mantenimiento y de vuelo sobre una falla o falla del EFB, incluidas las acciones para aislarlo hasta que se tomen las medidas correctivas?	SI NO N/A
EVALUACIÓN DE RIESGOS EFB	
¿Se ha realizado una evaluación de riesgos EFB?	SI NO N/A
¿Existen procedimientos / guías para la pérdida de datos e identificación de salidas corruptas / erróneas?	SI NO N/A
¿Existen procedimientos de contingencia por falla total o parcial de EFB?	SI NO N/A
¿Existe un procedimiento en el caso de una falla del EFB dual (por ejemplo, el uso de una lista de verificación en papel o un tercer EFB)?	SI NO N/A
¿Se han incorporado los requisitos de despacho de EFB (por ejemplo, el número mínimo de EFB a bordo) en el manual de operaciones?	SI NO N/A
¿Se han considerado y publicado MEL o procedimientos en caso de falla de EFB?	SI NO N/A
ENTRENAMIENTO	
¿El material de capacitación es apropiado con respecto al equipo de EFB y los procedimientos publicados?	SI NO N/A
¿El entrenamiento cubre la lista de elementos con viñetas en el Capítulo 4 - Entrenamiento de la tripulación de vuelo?	SI NO N/A
Procedimientos de Gestión de Hardware	
¿Existen procedimientos documentados para el control de la configuración del hardware EFB?	SI NO N/A
Edición: 03 Fecha : 15/11/2021 Anexo 3	Página - 038 -

¿Los procedimientos incluyen el mantenimiento del equipo EFB?	SI NO N/A
Procedimientos de Gestión de Software	
¿Existen procedimientos documentados para el control de la configuración del software cargado y los derechos de acceso del software al EFB?	SI NO N/A
Existen controles adecuados para prevenir la corrupción de los sistemas operativos, el software y las bases de datos?	SI NO N/A
¿Existen medidas de seguridad adecuadas para evitar la degradación del sistema, el malware y el acceso no autorizado?	SI NO N/A
¿Se definen los procedimientos para rastrear la caducidad / actualización de la base de datos?	
¿Existen procedimientos documentados para la gestión de la integridad de los datos?	SI NO N/A
Si el hardware está asignado a la tripulación de vuelo, ¿existe una política de uso privado?	SI NO N/A

APÉNDICE C

**EJEMPLO DE ESPECIFICACIONES DE OPERACIONES Y MANUAL DE OPERACIONES
CONTENIDO**

Cuando se utiliza una función EFB para la operación segura de un avión (consulte el Capítulo 6), se debe incluir una entrada en las especificaciones de operaciones del operador aprobadas por la CAA. La especificación de operaciones hará referencia a la ubicación en el manual de operaciones donde se detallan las aplicaciones EFB aprobadas. La figura C-1 muestra un ejemplo de una entrada específica de EFB de aprobación.

ESPECIFICACIONES DE OPERACIONES (Sujeto a las condiciones aprobadas en el manual de operaciones)				
Aprobación Específica	SI	NO	Descripción	Observaciones
Aeronavegabilidad Continua	X	X		
EFB Para A/C tipo 1	X	X	-Aproado específicamente EFB Hardware y software Aplicaciones para A/C tipo 1 están contenidas en (Operaciones referencia manual)	
EFB para A / C tipo Type2:	X	X	las aplicaciones de software y hardware EFB aprobadas específicamente para A / C tipo Type2 se encuentran en [referencia del manual de operaciones]	
Otro				
19. Lista de funciones EFB con cualquier limitación aplicable.				

Figura C-1. Ejemplo de una entrada específica de aprobación EFB

Notas.— Las casillas SÍ / NO no se utilizan, ya que algunas funciones del EFB pueden no requerir una aprobación operacional. Otras funciones de EFB que no requieran una aprobación de EFB no deben enumerarse en el formulario de especificaciones de operaciones.

Las aprobaciones específicas de EFB a las que se hace referencia en el formulario de especificaciones de operaciones deben tener una lista detallada complementaria de las aplicaciones de hardware y software aprobadas por EFB. Esta lista debe ubicarse en el manual de operaciones en una tabla y debe actualizarse a través del proceso de aprobación del manual de operaciones normal establecido por el Estado. La figura C-2 contiene un ejemplo de una tabla de aprobación específica de EFB complementaria.

La columna "Hardware aprobado para tipo de A / C" debe coincidir con la columna "AUTORIZACIONES ESPECIALES" del formulario de especificaciones de operaciones. La columna "Solicitudes aprobadas de EFB" debe indicar las funciones de EFB, incluidas las versiones que se aprueban específicamente con cualquier limitación aplicable. La columna "Referencias y / o comentarios específicos" debe incluir la versión de la aplicación además de cualquier referencia del manual de operaciones específicas y otros comentarios, si corresponde.

EFB aprobó aplicaciones de hardware y software específicamente		
Hardware aprobado para el tipo de A / C	Aplicaciones EFB aprobadas específicamente (Lista de funciones, versiones y cualquier limitación aplicable de EFB).	Referencias específicas y / o comentarios.
EFB para A / C tipo Type1	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo del rendimiento de la aeronave (despegue y aterrizaje) - AppName1 ver x.x - Mapa móvil del aeropuerto - AppName2 ver x.x - Aplicación de gráficos: En ruta - AppName3 ver x.x - Cartas de aeropuertos (SID, STAR, aproximación) - AppName4 ver x.x 	<p>Consulte los procedimientos en el manual de operaciones página X Copia de seguridad: Manual de referencia rápida</p> <p>Consulte la página X del manual de operaciones.</p> <p>Consulte la página del manual de operaciones Y Operación de respaldo de papel</p> <p>Operación sin papel Consulte el manual de operaciones página Z</p>
EFB para A / C tipo Type2	Aplicación de gráficos: En ruta - AppName3 ver x.x	Consulte el manual de operaciones página X Operación de respaldo de papel.

Figura C-2. Ejemplo de una tabla de aprobación específica complementaria de EFB

APENDICE D

POLÍTICA Y PROCEDIMIENTOS DE EFB MANUAL

Estos son los contenidos típicos de un manual de procedimientos y políticas de EFB que pueden integrarse total o parcialmente en el manual de operaciones, si corresponde.

La estructura y el contenido del manual de procedimientos y políticas del EFB deben corresponder al tamaño del operador, la complejidad de sus actividades y la complejidad del EFB utilizado.

- Introducción Filosofía general de EFB Limitaciones de EFB Aplicaciones de hardware y software aprobadas por EFB
- Responsabilidades de la gerencia del EFB Gestión de datos Actualizaciones y gestión de cambios
- Descripción del hardware Arquitectura del sistema EFB Control de configuración del hardware
- Descripción del software Descripción del sistema operativo Lista y descripción de las aplicaciones alojadas
- Entrenamiento de la tripulación de vuelo.
- Procedimientos de operación
- Consideraciones de mantenimiento
- Consideraciones de Seguridad

ÍNDICE

Capítulo 1 APROBACION DE OPERACIONES ESPECIALES RNAV 5.....	1
0 Aplicabilidad.....	1
1. Antecedentes	1
2. Consideraciones Generales.....	2
2.1. Infraestructura a las Ayudas de Navegación	2
2.2. Comunicaciones y Vigilancia del Servicio de Tránsito Aéreo (ATS)	2
2.3. Franqueamiento de Obstáculos y Espaciamento en Ruta	2
2.4. Publicaciones.....	3
3. Proceso de Aprobación RNAV 5.....	3
3.1. Introducción	3
3.2. Aprobación de Aeronavegabilidad	4
3.3. Requisitos del sistema RNAV-5.....	7
3.4. Requisitos funcionales	7
3.5. Aeronavegabilidad continuada	8
4. Aprobación Operacional.....	9
4.1. Requisitos para obtener la aprobación operacional.....	9
4.2. Emisión de la autorización para realizar operaciones RNAV 5.....	9
5. Procedimientos de Operación	9
5.1 Planificación del vuelo.	9
5.2 Procedimientos previos al vuelo en la aeronave.....	10
5.3 Operaciones en ruta.....	11
5.4 Procedimientos de contingencia	11
5.5. Proceso de Seguimiento de los Reportes de Errores de Navegación	12
5.6. Programa de Instrucción	12
5.7. Base de Datos de Navegación	13
6. Apéndice 1- Programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS.....	13
7. Apéndice 2 - Programa de instrucción sobre el GPS como medio primario de navegación.....	14
8. Apéndice 3- Proceso de aprobación RNAV 5	16
Capítulo 2 APROBACIÓN OPERACIONES ESPECIALES RNAV 1 Y RNAV 2.....	16
1. Aplicabilidad.....	16
2. Aprobación Operacional y de Aeronavegabilidad.....	18
2.1. Antecedentes	18
2.2. Proceso de Aprobación	18
3. Aprobación Operacional.....	18
3.1. La Aprobación de Aeronavegabilidad.....	18
3.2. La Evaluación del Operador	18
3.3. La Evaluación Debería de Tener en Cuenta:.....	19
3.4. Descripción del Equipo de las Aeronaves.....	19

3.5. Documentación Relacionada con la Instrucción	19
3.6. Manuales de Operaciones y Listas de Verificación.....	19
3.7. Lista de Equipo Mínimo (MEL)	19
3.8. Migración a la RNAV 1 y RNAV 2.....	19
3.9. Requisitos adicionales para obtener una aprobación RNAV 1 y RNAV 2 basada en una aprobación TGL-10.....	20
3.10. Requisitos adicionales para obtener una aprobación RNAV 1 y RNAV 2 basadas en una aprobación AC 90-100	20
3.11. Resumen de las Diferencias Insignificantes entre RNAV 1, TGL-10 y AC 90-100	20
4.0 Aprobación de Aeronavegabilidad	21
4.1. La aprobación de aeronavegabilidad	21
4.2. Admisibilidad de las Aeronaves	21
4.3. Descripción del Equipo de las Aeronaves.....	21
4.4. Requisitos de las Aeronaves	21
4.5. Performance, Vigilancia, y Alerta del Sistema	21
4.6. Criterios para el GNSS.....	22
4.7. Requisitos funcionales – presentaciones en pantalla y funciones de navegación.	25
5.1. Planificación del Vuelo (Pre vuelo)	28
5.2. Disponibilidad del Sistema de Aumentación Basado en la Aeronave (ABAS)	28
5.3. Procedimientos Generales de Operación	29
5.4. Requisitos específicos para SID RNAV.....	30
5.5. Requisitos específicos para STAR RNAV	30
5.6. Procedimientos de Contingencia	31
6. Conocimientos e Instrucción de Pilotos y Despachadores de Vuelo	31
6.1. El programa de instrucción para pilotos y despachadores de vuelo.....	31
7. Base de Datos de Navegación	32
7.1. La Base de Datos de Navegación	32
7.2. El operador Debe Comunicar al Proveedor	32
7.3. Los Operadores de Aeronaves Deben Realizar Verificaciones Periódicas.....	32
8. Vigilancia de Las Operaciones RNAV 1 Y RNAV 2.....	32
8.1. La DGAC puede considerar los informes de error de la navegación.....	32
8.2. La información que indica la posibilidad de errores repetidos	33
9. Apéndice 1: Resumen de Diferencias Insignificantes entre RNAV 1, AC 90-100 de la FAA y TGL-10 de las JAA	33
10. Apéndice 2: Programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS	37
11. Apéndice 3: Programa de instrucción sobre el GPS como medio primario de navegación	38
12. Apéndice 4: Proceso de aprobación RNAV 1 y RNAV 2	39
Capítulo 3 APROBACIÓN OPERACIONES ESPECIALES RNP 4	40
1. Aplicabilidad.....	40
1.1. Documentos de Referencia	41
2. Aprobación Operacional y de Aeronavegabilidad.....	41

2.1. Proceso de Aprobación	41
3. Admisibilidad de las Aeronaves.....	41
3.1. Documentos de admisibilidad respecto a la aeronavegabilidad.	41
3.2. Grupos de Admisibilidad de Aeronaves.....	41
3.3. Requisitos de Las Aeronaves	42
3.4. Performance, Control y Alerta del Sistema	43
3.6. Funciones Recomendadas.....	46
3.7. Actualización Automática de Posición de Radio.....	47
3.8. Aeronavegabilidad Continuada	47
4. Aprobación Operacional.....	48
4.1. La Aprobación de Aeronavegabilidad.....	48
4.2. En Transporte Aéreo Comercial.....	48
4.3. Requisitos Para Obtener La Aprobación Operacional	48
5. Requisitos Operacionales.....	49
5.1 Performance de Navegación	49
5.2. Equipo de Navegación.....	49
5.3. Designación del Plan de Vuelo	49
5.4. Disponibilidad de las ayudas para la navegación (NAVAIDS)	50
6. Procedimientos de Operación	50
6.1. Los Sigüientes Temas Deberán Normalizarse e Incorporarse en los Programas de Instrucción y en las Prácticas y Procedimientos Operacionales.	50
6.2. Planificación de Vuelo.....	50
6.3. Procedimientos de Pre-Vuelo.....	50
6.4. Disponibilidad del GNSS.....	51
6.5. Procedimientos en Ruta.....	51
6.6. Procedimientos de Contingencia.....	51
7. Programa de Instrucción	52
7.1 Los Operadores o Propietarios deben asegurarse de que Las Tripulaciones de Vuelo.....	52
7.2. Operadores Comerciales (p. ej., Operadores RAC-OPS 1).....	52
8. Base de Datos de Navegación	52
8.1. La base de datos de a bordo debe estar vigente y apropiada para las operaciones RNP 4 y debe incluir	52
8.2. El Operador debe obtener la Base de Datos de Navegación de un Proveedor que cumpla con el Documento RTCA DO 200A/EUROCAE ED 76.....	52
8.3. Los Proveedores de Datos de Navegación deben poseer una Carta de Aceptación (LOA)	52
8.4. El Operador debe reportar al Proveedor de Datos de Navegación	53
8.5. Los Operadores deberían considerar La Necesidad de realizar Verificaciones Periódicas	53
9. Vigilancia, Investigación de Errores de Navegación y Retiro de la Autorización RNP 4	53
9.1. El operador establecerá un proceso para recibir, analizar y hacer un seguimiento.....	53
9.2. La información que indique el potencial de errores repetitivos.....	53
9.3. La información que atribuye múltiples errores a un piloto en particular.....	53

9.4. Las ocurrencias de errores de navegación repetitivos atribuidos a un equipo o a una parte específica del equipo de navegación o a procedimientos de operación	53
10. Apéndice 1 - Programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS.....	53
11. Apéndice 2 - Programa de instrucción sobre el GPS como medio primario de navegación	54
12. Apéndice 3 - Proceso de aprobación RNP 4	55
Capítulo 4 ASUNTO APROBACIÓN OPERACIONES ESPECIALES RNP 1 Básica.....	56
1.1. Aplicabilidad	56
1.2 Información General.....	56
2. Aprobación Operacional y de Aeronavegabilidad.....	57
2.1. Proceso de Aprobación	57
3. Aprobación de Aeronavegabilidad.....	58
3.1. Requisitos de los sistemas de las aeronaves	58
3.2. Performance, control y alerta del sistema	58
3.3 Requisitos de admisibilidad de las aeronaves para operaciones RNP 1 básica en área terminal:	58
3.4 Requisitos de admisibilidad de los sistemas para operaciones RNP 1 básica	59
3.5 Documentación de calificación	59
3.6 Admisibilidad de las aeronaves y sistemas para operaciones RNP 1 básica en área terminal.....	59
3.7 Requisitos funcionales:.....	60
3.8 Aeronavegabilidad Continuada.....	63
4. Aprobación Operacional	63
4.1. Requisitos Para Obtener la Aprobación Operacional	63
5. Procedimientos de Operación	64
5.1. El operador y las tripulaciones de vuelo se familiarizarán.....	64
5.2. Planificación Pre-Vuelo.....	64
5.3. Procedimientos de Operación General.....	65
5.4. Aeronaves con Capacidad de Selección RNP:	67
5.5. Requisitos Específicos de SIDs RNP 1 básica.....	67
5.6. Requisitos específicos de STARs RNP 1 básica	67
5.7. Procedimientos de Contingencia	68
6. Programas de Instrucción.....	68
6.1. El programa de instrucción para tripulantes de vuelo y despachadores de vuelo (DV),.....	68
7. Base de Datos de Navegación	69
7.1. El operador debe obtener la base de datos de navegación de un proveedor que cumpla con el documento de la comisión técnica de radio para la aeronáutica (RTCA) DO 200A/EUROCAE ED 76 –	69
7.2. El Operador debe Reportar al Proveedor de Datos de Navegación.....	69
7.3. Los operadores deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación,	69
7.4. Las ocurrencias de errores de navegación repetitivos atribuidos a un equipo o a una parte específica del equipo de navegación o a procedimientos de operación	69
8. Vigilancia de los Operadores Aéreos	70
8.1. La DGAC debe considerar los informes de error de navegación para determinar las medidas correctivas.	70

8.2. La información que indica la posibilidad de errores repetidos pueden hacer que sea necesario modificar el programa de instrucción de un operador.....	70
9. Apéndice 1: Proceso de aprobación RNP 1 básica.....	70
Capítulo 5 APROBACIÓN OPERACIONES ESPECIALES RNP-APCH.....	70
1.1. Aplicabilidad	70
2. Aprobación Operacional y de Aeronavegabilidad.....	71
2.1 Para que un operador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNP APCH, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones.....	71
2.2 El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos no constituyen la aprobación operacional.	71
2.3 Proceso de aprobación:	71
2.4 Descripción del equipo de las aeronaves	72
2.5 Documentación relacionada con la instrucción.....	72
2.6. Manuales de Operaciones y Listas de Verificación.....	72
2.7. Lista de Equipo Mínimo (MEL)	72
3. Aprobación de Aeronavegabilidad	72
3.1 Admisibilidad de las Aeronaves	72
3.2 Lista de Configuración	73
3.3 Requisitos respecto a la aeronave.	73
3.4 Criterios para Sistemas de Navegación Específicos	74
3.5 Requerimientos Funcionales.-	74
3.6 Aeronavegabilidad Continuada	76
4 Procedimientos de Operación	76
4.1 Planificación Previa a Los Vuelos.....	77
4.2 Disponibilidad de ABAS.....	77
4.3 Antes de Comenzar el Procedimiento	77
4.4 Durante el Procedimiento	78
4.5 Procedimientos de operación generales	79
4.6 Procedimientos de contingencia	79
6. Conocimientos e instrucción de los pilotos	80
7. Base de datos de navegación	81
8. Vigilancia de los Operadores.....	81
9. Apéndice 1: Programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS	81
10. Apéndice 2: Programa de instrucción sobre el GPS como medio primario de navegación	81
11. Apéndice 3: Proceso de aprobación RNP APCH	83
Capítulo 6 APROBACIÓN DE AERONAVES Y OPERADORES PARA OPERACIONES DE APROXIMACIÓN RNP CON AUTORIZACIÓN OBLIGATORIA (RNP / AR APCH)	84
1. Introducción.....	84
2. Consideraciones Generales	85
2.1 Infraestructura de navegación	85
2.2 Comunicaciones y vigilancia ATS	85

2.3 Franqueamiento de Obstáculos y Franqueamiento en ruta	85
2.4 Evaluación en vuelo y en tierra	85
2.5 Publicaciones	86
2.6 Consideraciones adicionales	86
3. Descripción del Sistema de Navegación	86
3.1 Navegación lateral (LNAV).....	86
3.2 Navegación vertical (VNAV).....	87
4. Requisitos de la Aeronave.....	87
5. Aprobación de Aeronavegabilidad y Operaciones.....	87
5.1 Para que un Operador de transporte aéreo comercial	87
5.2 Para Operadores de aviación general.....	87
5.3 Un Operador que ha obtenido una aprobación operacional.....	87
5.4 Antes de presentar la solicitud, los fabricantes y Operadores	87
5.5 En el Apéndice 1 de este capítulo se establecen las características de los procedimientos RNP AR APCH	88
5.6 Para obtener la aprobación operacional	88
5.7 El Apéndice 7 resume la lista de los requisitos	88
5.8 El Apéndice 8 presenta una guía resumida sobre el proceso de aprobación para obtener una autorización RNP AR APCH.	88
5.9 El Apéndice 9 provee orientación respecto a la Evaluación de la seguridad operacional de vuelo (FOSA).	88
6. Aprobación de Aeronavegabilidad.....	88
6.1 Documentación de calificación de la aeronave.....	88
6.2 Admisibilidad de la aeronave.....	88
6.3 Modificación de la aeronave	88
6.4 Aeronavegabilidad continuada	88
7. Aprobación Operacional.....	89
7.1 Para obtener la autorización RNP AR APCH.....	89
7.2 Documentación operacional RNP AR APCH	89
7.3 Aprobación del Operador	89
APÉNDICE 1 - PROCEDIMIENTOS DE APROXIMACIÓN INSTRUMENTAL RNP AR APCH	90
APÉNDICE 2 - CALIFICACIÓN DE LA AERONAVE.....	91
APÉNDICE 4 - PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN	101
APÉNDICE 5 - PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN	105
APÉNDICE 6 - PROGRAMA DE MONITOREO RNP AR APCH	110
APÉNDICE 7 - REQUISITOS PARA OBTENER LA AUTORIZACIÓN RNP AR APCH.....	110
APÉNDICE 8 - PROCESO DE APROBACIÓN RNP AR APCH.....	112
APÉNDICE 9 - EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL DE VUELO (FOSA).....	112
Capítulo 7 ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y OPERADORES PARA OPERACIONES ESPECIALES APROX VNAV BAROMÉTRICA	124
1. Aplicabilidad.....	124

2. Proceso de aprobación	124
2.2 Después de completadas con éxito las etapas anteriores, el Estado debería expedir, si corresponde, una aprobación operación para usar VNAV, una carta de autorización o una especificación para las operaciones (OpsSpecs) apropiada o una enmienda del manual de operaciones.....	124
3. Requisitos respecto a las aeronaves	124
3.1 Admisibilidad de las aeronaves.....	124
3.2 Consideraciones sobre la lista de equipo mínimo (MEL).....	125
3.3 Requisitos respecto a los sistemas de las aeronaves.....	125
3.4 Precisión del sistema	126
3.5. Continuidad de la función	128
3.6 Restricciones verticales.....	128
3.7 Construcción de trayectorias.....	129
3.8 Capacidad de cargar procedimientos extraídos de la base de datos de navegación.	129
3.9 Límites de Temperatura.....	129
3.10 Guía y Control	129
3.11 Interfaz de usuario.....	129
3.12 Desviación de la trayectoria y vigilancia.....	130
3.13 Altitud barométrica	130
3.14 Procedimientos de operación	130
3.15 Procedimientos de operación generales.....	130
3.16 Reglaje altimétrico	130
3.17 Baja temperatura.....	131
3.18 Procedimientos de contingencia.....	131
3.19. Conocimientos e instrucción de los pilotos.....	131
4.0. Base de datos de navegación	132
4.1. La base de datos de navegación deberla obtenerse de un proveedor titular de una carta de aceptación (LOA) de EASA o la FAA.....	132
4.2. Se debe informar al proveedor de base de datos de navegación respecto a las discrepancias.....	132
4.3 Los operadores de aeronave deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas	132
5.1. El proceso de aprobación RNAV 1 y RNAV 2 está compuesta por dos tipos de aprobaciones:	132
5.2. Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las DGAC.....	132
5.3. El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:	133
5.4. En la Fase uno - Pre-solicitud	133
5.5. En la Fase dos - Solicitud forma.....	133
5.6. En la Fase tres - Análisis de la documentación	133
5.7. En la Fase cuatro - Inspección y demostración.....	133
5.8. En la Fase cinco – Aprobación.....	133
Capítulo 8- Procedimientos de Vuelo Visuales Especiales de Navegación de Área (RVFP).....	134
1. Aplicabilidad.....	134
2. Antecedentes	134

2.1.	Uno de los sistemas de análisis de datos de vuelo (FDA) más utilizados	134
2.2	Procedimientos tales como el RVFP.....	134
2.3	El diseño y la implementación de los procedimientos RVFP,	134
3.	Publicaciones Relacionadas (Últimas Ediciones)	134
4.	Instrucciones para la Elaboración y Publicación de los Procedimientos RVFP.....	135
4.1.	Consideraciones de diseño	135
4.2.	Requisitos del Equipo RNAV y capacidad de vuelo del procedimiento.....	135
4.3.	Requisitos meteorológicos.....	136
4.4.	Inspección de Vuelo.....	136
4.5.	Nombre del RVFP	136
4.6.	Cartografía.....	136
4.7.	Puntos de Chequeo	136
5.	Proceso y Aceptación Operacional.....	136
5.1.	Los operadores buscan diseñar y/o obtener aprobación para usar un RVFP.....	136
5.2	Proceso de Aprobación para otro operador diferente el operador líder	137
6	Uso del RVFP por parte del ATC.....	137
6.1.	El ATC puede utilizar un RVFP.....	137
6.2	El ATC puede suspender las operaciones RVFP.....	138
7	Tareas y responsabilidades de las partes	138
7.1.	Pilotos y operadores	138
7.2.	Dependencia ATC local.....	138
8..	APÉNDICE A. Requisitos de Graficado para un RVFP	138
9.	Apéndice B Ayuda de Trabajo Proceso de Aceptación RVFP.....	140
10.	Apéndice C. Ejemplo de Carta de Aceptación.....	141
Capítulo 9- APROBACIÓN OPERACIONAL Y CRITERIOS DE UTILIZACIÓN DE SISTEMAS PARA LA NAVEGACIÓN EN ESPACIO AÉREO DESIGNADO RNP-10.....		142
1.	INTRODUCCIÓN	142
2.	OBJETIVO	142
3.	ALCANCE.....	143
4.	DEFINICIONES	143
5.	REFERENCIAS.....	145
6.	ESTATUS DE ESTE DOCUMENTO DE LA DGAC.....	145
7.	APLICABILIDAD	145
8.	APROBACIÓN OPERACIONAL	145
9.	PROCESO DE APROBACIÓN OPERACIONAL	145
10.	APLICACIÓN	146
11.	REQUISITOS RNP 10	148
12.	AGRUPAMIENTO DE AERONAVES (FLOTAS DE AERONAVES)	149
13.	DETERMINANDO ELEGIBILIDAD DEL EQUIPO DE LA AERONAVE	150

14.	LISTA DE EQUIPO MÍNIMO (MEL).....	153
15.	AERONAVEGABILIDAD CONTINUADA (REQUISITOS DE MANTENIMIENTO)	153
16.	REQUISITOS OPERACIONALES	153
17.	DISCUSIÓN DE ACCIONES DE CERTIFICACIÓN RELACIONADAS CON RNP 10	155
	APÉNDICE 1 - ELEGIBILIDAD A TRAVÉS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	156
	APÉNDICE 2 - PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO, PRÁCTICAS Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS	163
	APÉNDICE 3-A - EJEMPLO DE "CARTA DE SOLICITUD" PARA APROBACIÓN RNP 10	165
	APÉNDICE 3-B - EJEMPLO DE "CARTA DE APROBACIÓN" PARA OPERACIONES RNP 10.....	166
	APÉNDICE 4 - FORMULARIO DE NOTIFICACIÓN DE ERRORES DE NAVEGACIÓN.....	166
	APÉNDICE 5 - LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA APROBACIÓN DEL PROCESO DE SOLICITUD PARA RNP 10	169
	APÉNDICE 6 - PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (MÉTODO PERIÓDICO)	171
	APÉNDICE 7 - PROCEDIMIENTO APROBADO PARA ACTUALIZACIÓN PARA OPERACIONES RNP 10.....	181
	APÉNDICE 8 - EQUIPAMIENTO DE AERONAVES DE CATEGORÍA TRANSPORTE.....	185

Intencionalmente en blanco

Capítulo 1 APROBACION DE OPERACIONES ESPECIALES RNAV 5

0 Aplicabilidad

La presente Regulación, provee métodos aceptables de cumplimiento (MAC) para los operadores aéreos nacionales o extranjeros, por su orden bajo la RAC-OPS 1 y la RAC-119, para la implantación de las operaciones especiales RNAV 5 en la fase de vuelo en ruta, y recoge la recomendación de la OACI, de evitar la proliferación de normas y la necesidad de múltiples aprobaciones regionales. Estos métodos aceptables de cumplimiento no son los únicos, un operador puede proponer métodos alternativos de cumplimiento siempre y cuando los mismos consideren como mínimo los requisitos contenidos en la presente Regulación y sean aprobados por el Estado del Operador.

Abarca aspectos acerca de la aprobación por parte de la Autoridad Aeronáutica de las Operaciones Especiales RNAV 5, incluidas la aprobación operacional así como la aprobación de aeronavegabilidad (aeronave). Un operador extranjero bajo la RAC-119, que cuente con una aprobación RNAV-5 por parte de su DGAC del Estado del Operador, le será reconocida dicha aprobación sin necesidad de llevar a cabo ningún proceso de aprobación adicional RNAV 5 ante la DGAC de Guatemala, siempre y cuando conste dicha aprobación en sus OpsSpecs y/o Carta de Aprobación otorgadas por la DGAC del Estado del Operador. El operador extranjero estará sujeto a vigilancia por parte de la DGAC, de conformidad con lo establecido en el artículo 16 del Convenio de Aviación Civil Internacional y en el Anexo 6 Parte I a dicho Convenio.

Si bien la RNAV 5 satisface los requisitos de las operaciones RNAV en un entorno de vigilancia ATS, su implantación ha ocurrido en áreas en donde no existe tal vigilancia. La anterior situación ha exigido un aumento del espaciado entre rutas, que se hace necesario para asegurar alcanzar el nivel deseado de seguridad operacional (TLS).

La especificación RNAV 5 no requiere de una alerta al piloto para el caso en que se presenten errores de navegación excesivos. Además, debido a que tampoco requiere que la aeronave esté dotada de sistemas RNAV dobles, ante la posibilidad de la pérdida de la capacidad RNAV, se requiere una fuente de navegación alternativa.

Esta regulación no contiene todos los requisitos que puedan especificarse para una determinada operación, estos requisitos se especifican en otros documentos como publicaciones de información aeronáutica (AIP), procedimientos suplementarios regionales (Doc. 7030), y otros documentos que los operadores y personal relacionado con las operaciones deben tener en cuenta; ya que poseen requisitos adicionales relacionados con el espacio aéreo que exige la autoridad competente de un Estado, antes de realizar vuelos en su espacio aéreo.

1. Antecedentes

1.1. En el año 1996, las Autoridades Conjuntas de Aviación (JAA), publicaron el folleto de orientación provisional "Temporary Guidance Leaflet No.2" (TGL No.2), el cual contenía los textos de asesoramiento para la aprobación operacional y de aeronavegabilidad para la utilización de los sistemas de navegación en el espacio aéreo europeo designado para operaciones RNAV básica. A raíz de la adopción del texto AMC por la JAA y la posterior asignación de dicha responsabilidad a EASA, esta última publicó métodos aceptables de cumplimiento 20-4 (AMC 20-4) que reemplazó la TGL No.2 emitido por la antigua JAA. Esta designación RNAV-Básica o B-RNAV, ha sido estandarizada por el documento 9613 (Doc. 9613).de la OACI, que es Manual de Navegación Basada en la Performance (PBN); como RNAV 5 con el fin de evitar la proliferación de diversas especificaciones estatales o regionales que se habían venido presentando.

1.2. De la misma manera, la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos, reemplazó la AC 90-96 de marzo de 1998 por la AC 90-96A de enero de 2005.

1.3. Esta Regulación provee material guía respecto a la aprobación de aeronavegabilidad y operacional para explotadores de aeronaves registradas en Estados Unidos, que operen en espacio aéreo Europeo designado para Navegación de aérea básica (B-RNAV) y Navegación de área de precisión (P-RNAV).

1.4. Los dos documentos antes citados, la AMC 20-4 y la AC 90-96A, contienen requisitos funcionales y operacionales idénticos.

2. Consideraciones Generales

2.1. Infraestructura a las Ayudas de Navegación

2.1.1. La DGAC puede prescribir la especificación de navegación RNAV 5 para rutas específicas, para áreas o niveles de vuelos específicos de un espacio aéreo.

2.1.2. Los sistemas RNAV 5 permiten que una aeronave navegue a lo largo de cualquier trayectoria de vuelo deseada, dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación (NAVAIDS) basadas en tierra o en el espacio, o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas o una combinación de ambos métodos.

2.1.3. Las operaciones RNAV 5 se basan en el uso de equipo RNAV que determina automáticamente la posición de la aeronave en el plano horizontal utilizando información proveniente de uno de los siguientes sensores de posición o de una combinación de los mismos, junto con los medios para establecer y mantener la trayectoria deseada:

- 1) VOR/DME;
- 2) DME/DME;
- 3) INS o IRS; y
- 4) GNSS.

Nota.- La aplicación de los sensores está sujeta a las limitaciones contenidas en el Párrafo 3.2.4. De esta Regulación.

2.1.4. Los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) deben evaluar la infraestructura de las NAVAIDS, para garantizar que ésta es suficiente para las operaciones propuestas, incluyendo modos de reversión. Es aceptable que se presenten vacíos (gaps) en la cobertura de las NAVAIDS; cuando esto ocurre, el ANSP debe considerar el espaciamiento en ruta y las superficies de franqueamiento de obstáculos debido al aumento previsto en los errores laterales de mantenimiento de la derrota durante la fase de vuelo a estima.

2.2. Comunicaciones y Vigilancia del Servicio de Tránsito Aéreo (ATS)

2.2.1. Las comunicaciones directas (de voz) entre el piloto y el control de tránsito aéreo (ATC), son obligatorias.

2.2.2. Cuando se confíe en la utilización del radar para asistir en los procedimientos de contingencia, su performance debe ser adecuada para tal fin.

2.2.3. La vigilancia radar ATS se puede utilizar para mitigar el riesgo de errores graves de navegación, siempre que la ruta esté dentro de la vigilancia ATS y el volumen del servicio de comunicaciones y de los recursos ATS sean suficientes para la tarea.

2.3. Franqueamiento de Obstáculos y Espaciamiento en Ruta

2.3.1. El Doc. 8168 Volumen II de OACI (PAN OPS), provee guía detallada sobre el franqueamiento de obstáculos; se aplican los criterios generales de las Parte I y III de dicho documento.

2.3.2. Los ANSP son responsables por el espaciamiento en ruta y deben contar con herramientas de vigilancia y seguimiento ATS, para dar apoyo y detectar la corrección de los errores de navegación.

2.3.3. En un entorno de vigilancia ATC, el espaciamiento entre rutas dependerá de la carga de trabajo aceptable del ATC y de las herramientas disponibles para los controladores.

2.3.4. El diseño de rutas debería indicar la performance de navegación que puede lograr utilizando la infraestructura de ayudas a la navegación disponibles, así como las capacidades funcionales requeridas por esta Regulación. Dos aspectos particularmente importantes son:

2.3.5. Espaciamiento entre rutas en virajes

2.3.5.1. La secuencia automática de tramos y la anticipación de los virajes correspondientes, es una función recomendada para RNAV 5 únicamente. La derrota posterior a la ejecución de un viraje depende de la velocidad verdadera, los límites

del ángulo de inclinación aplicados y del viento. Estos factores, junto con la utilización de criterios diferentes por parte de los fabricantes para iniciar un viraje, da como resultado una amplia variedad de performance en los virajes. Estudios han demostrado que para un cambio de derrota tan pequeño como 20 grados, la trayectoria real de vuelo puede variar en hasta 2 NM. Esta variabilidad de los virajes debe ser tomada en cuenta en el diseño de la estructura de la ruta cuando se proponen rutas muy próximas entre sí.

2.3.6 Distancia a lo largo de la derrota entre cambios de tramos

2.3.6.1. En caso de un cambio con gran ángulo de derrota, se puede iniciar un viraje tan pronto como a 20 NM antes del punto de recorrido (WPT). Los virajes que iniciados manualmente pueden sobrepasar la derrota que sigue.

2.3.6.2. El diseño de la estructura de derrotas debe garantizar que los cambios de tramos no ocurren demasiado cerca uno de otro. La longitud de la derrota prevista entre virajes depende del ángulo de viraje requerido.

2.4. Publicaciones

2.4.1. La (AIP), debe indicar claramente que la aplicación de navegación es RNAV 5. El requisito de que la aeronave tenga instalado equipo RNAV 5 en un espacio aéreo específico o en rutas identificadas, debe publicarse en la AIP. La ruta debe tener perfiles de descenso normales e identificar los requisitos de altitud mínima de los segmentos. Los datos de navegación publicados en la AIP para las rutas y las NAVAIDS deben satisfacer los requisitos del Anexo 15 al Convenio de Chicago – Servicios de información aeronáutica. Todas las rutas deben estar basadas en las coordenadas del sistema geodésico mundial – 84 (WGS-84).

2.4.2. La infraestructura de las NAVAIDS disponibles debe estar claramente designada en las cartas pertinentes (p. ej., GNSS, DME/DME, VOR/DME). Toda instalación para la navegación que sea crítica para la operación RNAV 5, debe estar identificada en las publicaciones pertinentes.

2.4.3. Una base de datos de navegación no forma parte de la funcionalidad requerida de RNAV 5. La ausencia de dicha base de datos, hace necesaria la entrada manual de WPT, lo que aumenta considerablemente la posibilidad de errores al respecto. Las cartas de ruta deberían servir de apoyo para que la tripulación de vuelo verifique errores graves, por lo que deben tener los datos de los puntos de referencia para los WPT seleccionados en las rutas RNAV 5.

3. Proceso de Aprobación RNAV 5

3.1. Introducción

3.1.1. En esta sección se especifican los requisitos operacionales para la aprobación de las operaciones RNAV 5. El cumplimiento operacional de los requisitos se encuentran contenidos en la Presente regulación y en la RAC-OPS 1 para los operadores de transporte aéreo comercial poseedores de un COA otorgado por una DGAC de alguno de los Estados miembros del Sistema RAC; y los operadores extranjeros que sean autorizados bajo la RAC-119.70, si cuentan con una aprobación RNAV 5 en sus OpsSpecs y/o Carta de Aprobación otorgados por la DGAC del Estado del Operador, aparte de presentar dicha documentación a la Autoridad, no se le requerirá que realice ningún proceso de aprobación adicional.

3.1.2. Como se indicó anteriormente, la RNAV 5 no requiere que la aeronave esté dotada de una base de datos de navegación. Debido a las limitaciones específicas que esto conlleva (por ejemplo, carga de trabajo y posibilidad de errores en los datos de entrada) relacionadas con la inserción manual de los datos de las coordenadas del WPT, las operaciones RNAV 5 deben restringirse a la fase en ruta del vuelo.

3.1.3. Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNAV 5, éste deberá cumplir con el proceso de aprobación operacional, que consta dos fases:

3.1.4. La aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de Matrícula y al Estado del Operador (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago y Párrafos 5.2.3, 8.1.1 del Anexo 6 Parte I, párrafo 4.2.1. y Adjunto F del Anexo 6 Parte I, además AMC 20-4 o AC 90-96); y

3.1.5. La aprobación operacional a cargo del Estado del Operador de conformidad con el RAC-OPS 1.243 (Véase Párrafo 4.2.1 y Adjunto F del Anexo 6 Parte I), la cual se hará constar en el COA y en las especificaciones de las operaciones; excepto lo especificado en el párrafo siguiente.

3.1.6. Para operadores extranjeros, se les reconocerá la autorización emitida por su Estado del Operador en sus OpsSpecs, copia de los cuales deberá presentar ante la DGAC de Guatemala.

3.1.7. El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad por si solos, no constituyen la aprobación operacional.

3.2. Aprobación de Aeronavegabilidad

3.2.1. Equipo de la aeronave

3.2.1.1. Una aeronave puede ser considerada elegible para una aprobación RNAV 5 si está equipada con uno o más sistemas de navegación aprobados e instalados de conformidad con la guía contenida en este documento.

3.2.1.2. La capacidad de una aeronave para realizar operaciones RNAV 5 puede ser demostrada o alcanzada en los siguientes casos:

3.2.1.2.1. Primer caso: Capacidad demostrada en el proceso de fabricación y declarada en el manual de vuelo de la aeronave (AFM) o en el suplemento al AFM o en la hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) o en el manual de operación del piloto (POH).

3.2.1.2.2. Segundo caso: Capacidad alcanzada en servicio:

3.2.1.2.2.1. Mediante aplicación de boletín de servicio o certificado tipo suplementario (STC) o carta de servicio o documento equivalente e inclusión del suplemento en el AFM; o

3.2.1.2.2.2. Mediante una aprobación del sistema de navegación de la aeronave.

3.2.2. Admisibilidad en base al AFM o suplemento al AFM o TCDS o POH.

Para determinar la admisibilidad de la aeronave en función del AFM o suplemento al AFM o TCDS o POH, la capacidad RNAV 5 de la aeronave deberá haber sido demostrada en producción (aeronaves en proceso de fabricación o de construcción nueva).

3.2.2.1. Admisibilidad de los sistemas RNAV-5 de las aeronaves

3.2.2.1.1 Una aeronave puede ser considerada admisible para operaciones RNAV 5, si el AFM o suplemento del AFM o TCDS o POH muestra que la instalación de los sistemas de navegación para operaciones de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumentos (IFR) ha recibido la aprobación de aeronavegabilidad de conformidad con este capítulo o con la AMC 20-4 o con uno de los siguientes documentos de la FAA:

a) AC 90-96A, AC 90-45A, AC 20-121A, AC 20-130, AC 20-138A o AC 25-15

Nota.- Una aeronave puede ser considerada elegible para operaciones RNAV 5 cuando el AFM, Suplemento del AFM, TCDS o POH indica que la aeronave ha sido aprobada para B-RNAV según la AMC 20-4 de EASA o la AC 90-96A de la FAA.

3.2.2.1.2 La guía para la aprobación de aeronavegabilidad contenida en esta Regulación provee la performance de navegación de la aeronave equivalente a la AMC 20-4 de EASA y AC 90-96A de la FAA.

3.2.2.1.3 Una vez que la admisibilidad de la aeronave ha sido establecida, se procederá con la aprobación del explotador de acuerdo con el Capítulo 4.0 de esta Regulación.

3.2.2.2 Aprobación de aeronaves bajo la RAC-02

3.2.2.2.1 Los operadores bajo la RAC-02 deberían revisar el AFM o suplemento al AFM, o TCDS o POH para asegurarse que el sistema de navegación de la aeronave es apto para realizar operaciones RNAV 5, según lo descrito en el Capítulo 3.2.2.1.1. De esta Regulación.

3.2.2.2.2 Después de haber determinado la admisibilidad del sistema de navegación, los operadores bajo la RAC-02 presentarán los documentos respectivos a la DGAC.

3.2.2.2.3 En caso que los operadores RAC-02 no estén en condiciones de determinar, basados en el AFM o suplemento al AFM o TCDS o POH, si el sistema de la aeronave ha sido instalado y aprobado de acuerdo con una DO o AC o AMC apropiada, procederán de conformidad con el Capítulo 3.2.3. De este documento.

3.2.2.3 Aprobación de aeronaves bajo la RAC-OPS 1

3.2.2.3.1 Los operadores bajo la RAC-OPS 1 presentarán la siguiente documentación a la DGAC del Estado del Operador:

(a) Secciones del AFM o suplemento al AFM o TCDS que registren la aprobación de aeronavegabilidad de acuerdo con esta Regulación o con los materiales guía mencionados en el Capítulo 3.2.2.1.1. a) de este documento.

3.2.2.3.2 Dichos operadores se asegurarán que el sistema de navegación de la aeronave satisfaga las funciones requeridas en el Capítulo 3.4. De esta Regulación.

3.2.2.3.3 En el evento que un operador RAC-OPS 1 no esté en condiciones de determinar, basado en el AFM o suplemento al AFM o TCDS, si el sistema de la aeronave ha sido instalado y aprobado de acuerdo con una DO o AC o AMC apropiada, procederá de conformidad con los pasos establecidos en el siguiente párrafo.

3.2.3 Admisibilidad que no está basada en el AFM o en la TCDS o en el suplemento al AFM o en el POH

Capacidad RNAV 5 alcanzada en servicio.

3.2.3.1 Determinación de la admisibilidad de la aeronave mediante evaluación de su equipo de navegación.

3.2.3.1.1 El explotador realiza una solicitud de evaluación de admisibilidad del equipo de navegación RNAV de la aeronave a la División de inspección de aeronavegabilidad o entidad equivalente de la DGAC. El explotador, junto con la solicitud, presentará lo siguiente:

(a) Nombre del fabricante, modelo y número de parte del sistema RNAV;

(b) Evidencia de que el equipo satisface una precisión de navegación lateral y longitudinal en ruta de + 5 NM el 95% del tiempo de vuelo. Este requerimiento puede ser determinado mediante la evaluación del diseño del sistema. Para este propósito se puede utilizar la evidencia de que el equipo satisface los Requerimientos de otra AC.

(c) Prueba de que el sistema cumple con las funciones requeridas para operaciones RNAV 5 descritas en el Capítulo 3.4. De esta Regulación;

(d) Los procedimientos de operación de la tripulación y boletines; y

(e) Cualquier otra información pertinente que requiera la DGAC.

3.2.3.1.2 En el evento que la División de inspección de aeronavegabilidad o entidad equivalente de la DGAC no esté en condiciones de determinar la admisibilidad del equipo RNAV, la solicitud de evaluación junto con la documentación de respaldo será enviada a la División de certificación de aeronaves o entidad equivalente del Estado de matrícula. En cualquier caso, la Unidad de certificación informará a Unidad de aeronavegabilidad o equivalente sobre la admisibilidad del equipo propuesto para realizar operaciones RNAV 5.

3.2.3.1.3. Operadores RAC-OPS 1.- La DGAC verificará la admisibilidad del sistema RNAV de la aeronave incluyendo las funciones requeridas en el Capítulo 3.4. De esta Regulación.

3.2.4 Limitaciones de diseño y/o utilización de los sistemas de navegación específicos.

A pesar que los siguientes sistemas de navegación ofrecen capacidad RNAV, éstos presentan limitaciones para su utilización en operaciones RNAV 5.

3.2.4.1. Sistemas de navegación inercial/Sistemas de referencia inercial (INS/IRS)

3.2.4.1.1. Los sistemas inerciales pueden ser utilizados, ya sea como un sistema de navegación inercial (INS) autónomo o como un sistema de referencia inercial (IRS) que actúe como parte de un sistema RNAV multisensor, donde los sensores

inerciales proporcionan aumentación a los sensores básicos de posición, así como una fuente de reversión de la información de la posición de la aeronave cuando no está bajo la cobertura de los equipos de radionavegación.

3.2.4.1.2. Un INS que no dispone de la función de actualización automática de la posición de la aeronave y que está aprobado de acuerdo con la AC 25-4 de la FAA, cuando cumpla con los criterios funcionales del Capítulo 3.4. De esta Regulación, solo puede ser utilizado durante un máximo de dos horas a partir de la última actualización de la posición efectuada en tierra. Se podrán tener en cuenta las configuraciones específicas del INS (p. ej., combinación triple) cuando los datos del fabricante del equipo o de la aeronave justifiquen una utilización más prolongada a partir de la última actualización de la posición;

3.2.4.1.3. Un INS con actualización automática de la posición de la aeronave, incluyendo aquellos sistemas en los que se seleccionan los canales de radio de forma manual, según los procedimientos de la tripulación de vuelo, deberá estar aprobado de acuerdo con la AC 90-45A o AC 20-130A o cualquier documento equivalente.

3.2.4.2. Radiofaro omnidireccional VHF (VOR)

3.2.4.2.1. La precisión de un VOR puede satisfacer normalmente los requisitos de precisión para RNAV 5 a una distancia de hasta 60 NM desde la radio ayuda a la navegación y desde un VOR Doppler hasta 75 NM. Regiones específicas dentro de la cobertura VOR pueden experimentar errores mayores debido a los efectos de propagación (p. ej., trayectorias múltiples). Cuando existan dichos errores se deberán prescribir las áreas donde el VOR afectado no se debe utilizar. Como alternativa, también se podría tener en cuenta la performance más baja del VOR al establecer las rutas RNAV propuestas, por ejemplo, aumentando el espaciado adicional entre rutas. Se debe tener en cuenta la disponibilidad de otras ayudas para la navegación que pueden proporcionar cobertura en el área afectada y quizás no todas las aeronaves estén usando el VOR en cuestión y que, por lo tanto, no demuestren la misma performance en el mantenimiento de la derrota.

3.2.4.3. Equipo radio telemétrico (DME)

3.2.4.3.1. Se considera que las señales DME son suficientes para satisfacer los requisitos RNAV 5 cuando se reciben estas señales y no existe un DME cercano en el mismo canal, sin tener en cuenta el volumen de cobertura publicado. Cuando el sistema RNAV 5 no considera la cobertura operacional designada publicada del DME, el sistema RNAV debe ejecutar verificaciones de integridad para confirmar que se recibe la señal correcta del DME.

3.2.4.3.2. Cada componente de la infraestructura de ayudas para la navegación debe cumplir los requisitos de performance detallados en el Anexo 10, Volumen I. Las ayudas para la navegación que no cumplen las disposiciones del Anexo 10 no deberían publicarse en la AIP de los Estados miembros del Sistema RAC.

3.2.4.4. Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)

3.2.4.4.1. La utilización de GNSS para realizar operaciones RNAV 5 está limitada a los equipos aprobados de acuerdo con las TSO-C 129(), TSO-C-145() y TSO-C- 146() de la FAA o las ESTO C-129 (), ESTO C-145 () y ESTO C-146 () de EASA o documentos equivalentes que incluyen las funciones mínimas del sistema que se especifican en el Capítulo 3.4. De esta Regulación.

3.2.4.4.2. La integridad debe proporcionar la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM) o los sistemas GNSS SBAS, o medios equivalentes dentro de un sistema de navegación multisensor. . Además, los equipos GPS autónomos deberán incluir las siguientes funciones:

3.2.4.4.2.1. Detección de saltos de la pseudodistancia; y

3.2.4.4.2.2. Verificación de la indicación de funcionamiento correcto.

Estas dos funciones adicionales anteriores, deben implantarse de conformidad con TSO-C129a / ETSO C-129a o criterios equivalentes.

3.2.4.4.3. El cumplimiento de estos dos requisitos puede ser determinado de la siguiente manera:

3.2.4.4.3.1. Una declaración en el AFM o POH que indique que el GPS satisface los criterios de equipo primario de navegación en espacio aéreo oceánico y remoto; o

3.2.4.4.3.2. Una placa en el receptor GPS que certifique que satisface las TSO-C129 (), TSO-C-145() y TSO-C-146() de la FAA o las ETSO-129(), ESTO-145() y ESTO-146() de EASA; o

3.2.4.4.3.3. Una carta de la DGAC respecto a la aprobación de diseño para el equipo aplicable. Los operadores deben contactar al fabricante del equipo de aviónica para determinar si el equipo cumple con estos requisitos y averiguar si la carta de aprobación de diseño está disponible. Los fabricantes pueden obtener una carta remitiendo la documentación apropiada a la oficina de certificación del Estado de diseño o fabricación de la aeronave. Los operadores mantendrán la carta de aprobación de diseño dentro del AFM o POH como evidencia de la admisibilidad del sistema RNAV 5. Cualquier limitación incluida en la carta de aprobación del diseño debería ser reflejada en las especificaciones relativas a las operaciones (OpsSpecs) para operadores RAC-OPS 1.

3.2.4.4.3.4. Los equipos convencionales de navegación (p. ej., VOR, DME o el Radiogoniómetro automático (ADF)) deberán estar instalados y operativos en la aeronave, para proporcionar un medio alternativo de navegación.

3.2.4.4.3.5. Cuando la aprobación de las operaciones RNAV 5 requiere la utilización de equipo de navegación convencional como medio alternativo de navegación en el evento de falla del GPS, las ayudas de navegación requeridas (p. ej., VOR, DME o ADF) de acuerdo a lo especificado en la aprobación, deberán estar instaladas y en servicio.

3.2.4.5. Equipos GPS autónomos

3.2.4.5.1. Los equipos GPS autónomos, aprobados de acuerdo con la guía provista en esta Regulación, pueden ser utilizados en operaciones RNAV 5, sujetos a las limitaciones contenidas en este documento. Dichos equipos deberán ser operados según los procedimientos aceptables para la DGAC. La tripulación de vuelo deberá recibir instrucción apropiada para la utilización del equipo GPS autónomo respecto a los procedimientos normales y no normales detallados en el numeral 5 de éste capítulo.

3.3. Requisitos del sistema RNAV-5

3.3.1. Precisión

3.3.1.1. La performance de navegación de las aeronaves que se aprueben para las operaciones RNAV 5 requieren de una precisión de mantenimiento de la derrota igual o mejor a + 5 NM durante el 95% del tiempo de vuelo. Este valor incluye el error de la fuente de la señal, el error del receptor de a bordo, el error del sistema de presentación y el error técnico de vuelo (FTE).

3.3.1.2. Esta performance de navegación supone que se dispone de la cobertura necesaria proporcionada por ayudas a la navegación basadas en satélites o emplazadas en tierra, para la ruta que se pretende volar.

3.3.2. Disponibilidad e integridad

3.3.2.1. El nivel mínimo de disponibilidad e integridad requerido para los sistemas RNAV 5, puede ser satisfecho con un sólo sistema de navegación instalado a bordo que esté conformado por:

3.3.2.1.1. Un sensor o por una combinación de los siguientes sensores:
VOR/DME, DME/DME, INS o IRS y GNSS o GPS;

3.3.2.1.2. Un computador RNAV;

3.3.2.1.3. Pantallas de control (CDU); y

3.3.2.1.4. pantallas/instrumentos de navegación [p. ej., pantallas de navegación (ND), indicador de situación horizontal (HSI) o indicador de desviación con respecto al rumbo (CDI)] siempre que la tripulación de vuelo supervise el sistema y que en caso de falla de éste, la aeronave conserve la capacidad de navegar con respecto a las ayudas de navegación emplazadas en tierra (p. ej., VOR, DME o radiofaro no direccional (NDB)).

3.4. Requisitos funcionales

3.4.1. Funciones requeridas.- Las siguientes funciones del sistema son las mínimas que se requieren para conducir operaciones RNAV 5:

3.4.1.1. Indicación continua de la posición de la aeronave con respecto a la trayectoria que se presenta al piloto que vuela (PF) la aeronave, en un instrumento o pantalla de navegación situada en su campo de visión primario;

3.4.1.2. Asimismo, cuando la tripulación mínima de vuelo sea de dos pilotos, indicación de la posición de la aeronave con respecto a la trayectoria presentada al piloto que está monitoreando el vuelo (PM) de la aeronave en un instrumento o pantalla de navegación situada en su campo de visión primario;

3.4.1.3. Presentación de la distancia y rumbo al punto de recorrido activo (TO);

3.4.1.4. Presentación de la velocidad con respecto al terreno o el tiempo al punto de recorrido activo (TO);

3.4.1.5. Almacenamiento de un mínimo de 4 puntos de recorrido; e

3.4.1.6. Indicación adecuada de fallas del sistema RNAV, incluyendo las fallas de los sensores.

3.4.2. Presentaciones de navegación RNAV 5

3.4.2.1. Los datos de navegación deben estar disponibles para ser presentados, ya sea en una pantalla que forme parte del equipo RNAV o en una pantalla de desviación lateral (p. ej., CDI, (E) HSI, o en una presentación cartográfica).

3.4.2.2. Estas presentaciones deben ser utilizadas como instrumentos de vuelo primarios para la navegación, la anticipación de maniobras y la indicación de fallas/situación/integridad y deberían satisfacer los siguientes requisitos:

3.4.2.2.1. Las presentaciones deben ser visibles al piloto cuando mire hacia delante a lo largo de la trayectoria de vuelo;

3.4.2.2.2. La escala de la presentación de desviación lateral debería ser compatible con cualquier límite de alerta e indicación, si están implementadas; y

3.4.2.2.3. La presentación de la desviación lateral debe tener una escala y una deflexión máxima, apropiadas para la operación RNAV 5.

3.5. Aeronavegabilidad continuada

3.5.1. Los operadores de aeronaves aprobadas para realizar operaciones RNAV 5, deben asegurar la continuidad de la capacidad técnica de ellas para satisfacer los requisitos técnicos establecidos en esta Regulación.

3.5.2. Cada operador que solicite una aprobación operacional RNAV 5, debe presentar a la DGAC del Estado de matrícula un programa de mantenimiento e inspección que incluya todos aquellos requisitos de mantenimiento necesarios para asegurar que los sistemas de navegación sigan cumpliendo el criterio de aprobación RNAV 5.

3.5.3. Los siguientes documentos de mantenimiento deben ser revisados, según corresponda, para incorporar los aspectos RNAV 5:

3.5.3.1. Manual de control de mantenimiento (MCM);

3.5.3.2. Catálogos ilustrados de partes (IPC); y

3.5.3.3. Programa de mantenimiento.

3.5.4. El programa de mantenimiento aprobado para las aeronaves afectadas debe incluir las prácticas de mantenimiento que se indican en los correspondientes manuales de mantenimiento del fabricante de la aeronave y de sus componentes y debe considerar:

3.5.4.1. Que los equipos involucrados en la operación RNAV 5 deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes;

3.5.4.2. que cualquier modificación o cambio del sistema de navegación que afecte de cualquier forma a la aprobación RNAV 5 inicial, debe ser objeto de comunicación y revisión por la DGAC para su aceptación o aprobación de dichos cambios previo a su aplicación; y

3.5.4.3. Que cualquier reparación que no se incluya en la documentación aprobada/aceptada de mantenimiento y que pueda afectar a la integridad de la performance de navegación, debe ser objeto de comunicación a la DGAC para su aceptación o aprobación de las mismas.

3.5.5. Dentro de la documentación relativa al mantenimiento RNAV, se debe presentar el programa de instrucción del personal de mantenimiento, que entre otros aspectos, debe contemplar:

- 3.5.5.1. Concepto PBN;
- 3.5.5.2. Aplicación de la RNAV 5;
- 3.5.5.3. Equipos involucrados en una operación RNAV 5; y
- 3.5.5.4. Utilización de la MEL.

4. Aprobación Operacional

4.1. Requisitos para obtener la aprobación operacional.

Para obtener la aprobación operacional, el operador cumplirá los siguientes pasos considerando los procedimientos de operación establecidos en el Capítulo 5.0. De esta Regulación

4.1.1. Aprobación de aeronavegabilidad.- las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en el Capítulo 3.2. De esta Regulación

4.1.2. Documentación.- El operador presentará a la DGAC la siguiente documentación:

- 4.1.2.1. La solicitud para obtener la autorización RNAV 5;
- 4.1.2.2. Las enmiendas al manual general de operaciones (MGO) que deberán incluir los procedimientos de operación según lo descrito en el Capítulo 5.0. De esta Regulación, para las tripulaciones de vuelo y despachadores de vuelo, si corresponde;
- 4.1.2.3. Las enmiendas cuando correspondan de los manuales y programas de mantenimiento que deberán contener los procedimientos de mantenimiento de los nuevos equipos así como la instrucción del personal asociado de mantenimiento, de acuerdo con el Capítulo 3.5.5.;
- 4.1.2.4. Una copia de las partes del AFM, o suplemento del AFM o TCDS o POH, donde se verifique la aprobación de aeronavegabilidad para RNAV 5 por cada una de las aeronaves afectadas;
- 4.1.2.5. Las enmiendas a la lista de equipo mínimo (MEL), que deberán identificar los equipos mínimos necesarios para cumplir con los criterios de RNAV 5; y
- 4.1.2.6. Los programas de instrucción o las enmiendas a los programa de instrucción del operador para las tripulaciones, despachadores de vuelo, si corresponde, según lo descrito en el Capítulo 5.5. De este documento;

4.1.3. Instrucción.- Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el operador impartirá la instrucción requerida a su personal.

4.1.4. Vuelos de validación.- La DGAC podrá realizar un vuelo de validación, si determina que es necesario en el interés de la seguridad operacional. La validación se podrá realizar en un vuelo comercial.

4.2. Emisión de la autorización para realizar operaciones RNAV 5.

Una vez que el operador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la DGAC emitirá al operador, cuando correspondan, la autorización para que realice operaciones RNAV 5.

4.2.1. Operadores RAC-OPS 1.- Para operadores RAC-OPS 1, la DGAC emitirá las correspondientes OpsSpecs y/o Carta de Aprobación que reflejarán la autorización RNAV 5.

5. Procedimientos de Operación

5.1 Planificación del vuelo.

5.1.1. Antes de operar en una ruta RNAV 5, el operador se asegurará que:

- 5.1.1.1. La aeronave dispone de una aprobación RNAV 5;
- 5.1.1.2. Los equipos necesarios para operar RNAV 5 funcionan correctamente y no estén degradados;
- 5.1.1.3. Las ayudas a la navegación basadas en el espacio o emplazadas en tierra se encuentran disponibles; y
- 5.1.1.4. Las tripulaciones revisen los procedimientos de contingencia.

5.1.2. Equipos GPS autónomos. Durante la fase de planificación se llevará a cabo los siguientes procedimientos con respecto al equipo GPS autónomo:

5.1.2.1. Una aeronave podrá despegar sin ninguna acción en los siguientes casos:

5.1.2.1.1. Cuando todos los satélites son programados para estar en servicio; o

5.1.2.1.2. Cuando un satélite es programado para estar fuera de servicio en caso de un equipo GPS que incorpore altitud barométrica.

5.1.2.2. Se deberá confirmar la disponibilidad de la integridad RAIM del GPS para un vuelo previsto (ruta y duración), mediante el uso de un programa de predicción basado en tierra o incorporado en el sistema de a bordo de la aeronave, siguiendo los criterios del Apéndice 1 de esta Regulación o por un método alternativo que sea aceptable a la DGAC, en los siguientes casos:

5.1.2.2.1. Cuando cualquier satélite es programado para estar fuera de servicio; o

5.1.2.2.2. Cuando más de un satélite es programado para estar fuera de servicio en caso de un equipo GPS que incorpora altitud barométrica.

5.1.2.3. Esta predicción es requerida para cualquier ruta o segmento de ruta RNAV 5 basada en la utilización del GPS.

5.1.2.4. La ruta de vuelo especificada, incluyendo el trayecto a cualquier aeródromo de alternativa, estará definida por una serie de puntos de recorridos y por el tiempo estimado de paso sobre los mismos para una velocidad o serie de velocidades, que serán a su vez función de la intensidad y dirección del viento previsto.

5.1.2.5. Teniendo en cuenta que durante el vuelo pueden originarse desviaciones en relación con la velocidad especificada respecto al suelo, la predicción debe realizarse utilizando distintas velocidades dentro del margen previsible para las mismas.

5.1.2.6. El programa de predicción deberá ejecutarse con una antelación máxima de dos horas previas a la salida del vuelo. El operador confirmará que los datos sobre el estado de la constelación y almanaque GPS, han sido actualizados con las últimas informaciones distribuidas por aviso para aviadores (NOTAM).

5.1.2.7. Al objeto de conseguir la mayor exactitud en la predicción, el programa deberá permitir tanto la de selección manual de los satélites considerados no operativos, como la selección de aquellos que han vuelto a las condiciones de servicio durante el tiempo de vuelo.

5.1.2.8. El operador no efectuará el despacho o la liberación de un vuelo en el caso de pérdida de predicción continua de la RAIM superior a 5 minutos para cualquier tramo de la ruta prevista. En este evento el vuelo puede ser demorado, cancelado o asignado a otra ruta en la cual pueden ser cumplidos los requerimientos RAIM.

5.1.3. Plan de vuelo ATS – OACI.- Al momento de completar el plan de vuelo ATS, los operadores de las aeronaves autorizadas a una ruta RNAV 5 insertarán el código correspondiente en la casilla 10 (equipo) del formulario del plan de vuelo, como está definido en el Doc. 7030 de OACI para estas operaciones.

5.2 Procedimientos previos al vuelo en la aeronave.

La tripulación realizará en la aeronave los siguientes procedimientos previos al vuelo:

5.2.1. Revisará los registros y formularios, para asegurarse que se han tomado las acciones de mantenimiento a fin de corregir defectos en el equipo; y

5.2.2. Verificará la validez de la base de datos (ciclo AIRAC vigente), si ésta se encuentra instalada.

5.2.3. La ruta corresponda con la autorización. Las tripulaciones de vuelo deberán verificar el plan de vuelo autorizado comparando las cartas u otros recursos aplicables con la presentación textual del sistema de navegación y la presentación en pantalla de la aeronave, considerando el nombre del WPT, secuencia, rumbo y distancia al próximo WPT y distancia total, si es aplicable. Si es requerido (NOTAM, AIP, cartas de navegación u otro recurso), la exclusión de las ayudas para la navegación específicas debería ser confirmada, con tal de evitar su inclusión en el cálculo de posición por parte del sistema de navegación de la aeronave.

5.3 Operaciones en ruta.

5.3.1. La tripulación de vuelo se asegurará del funcionamiento correcto del sistema de navegación de la aeronave durante su operación en una ruta RNAV 5, confirmando que:

5.3.1.1. Los equipos necesarios para la operación RNAV 5 no se hayan degradado durante el vuelo;

5.3.1.2. La ruta corresponda con la autorización.

5.3.1.3. La precisión de la navegación de la aeronave sea la adecuada para las operaciones RNAV 5, asegurándose mediante verificaciones cruzadas pertinentes;

5.3.1.4. Otras ayudas a la navegación (p. ej., VOR, DME y ADF) deberán ser seleccionadas de tal manera que permitan una verificación cruzada o reversión inmediata en el evento de pérdida de la capacidad RNAV;

5.3.1.5. Para la RNAV 5, los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, director de vuelo (FD) o piloto automático (AP) en modo de navegación lateral. Los pilotos pueden usar una presentación de pantalla como se describe en el Capítulo 3.4.2. Sin un director de vuelo o piloto automático. Los pilotos de las aeronaves con presentación de pantalla de desviación lateral deben asegurarse de que la escala de desviación lateral es adecuada para la precisión de navegación relacionada con la ruta o el procedimiento (por ejemplo, deflexión máxima de ± 5 NM).

5.3.1.6. Se espera que todos los pilotos mantengan el eje de la ruta, como lo representan los indicadores de desviación lateral y/o guía de vuelo de a bordo, durante todas las operaciones RNAV 5, a menos que estén autorizados a desviarse por el ATC o en condiciones de emergencia. Para las operaciones normales el error/desviación lateral (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNAV y la posición estimada de la aeronave con relación a aquella trayectoria, FTE) deberá limitarse a $\pm 1/2$ de la precisión de navegación correspondiente al procedimiento o a la ruta (2.5 NM). Se permiten desviaciones pequeñas de este requisito (p. ej., pasarse o quedarse corto de la trayectoria) durante e inmediatamente después de un viraje en ruta hasta un máximo Igual a la precisión de la navegación (es decir 5 NM).

Nota.- Algunas aeronaves no presentan en pantalla ni calculan la trayectoria durante virajes. Los pilotos de estas aeronaves quizá no puedan observar el requisito de precisión de $\pm 1/2$ durante los virajes en ruta, no obstante se espera que satisfagan los requisitos de interceptación después de los virajes y en los segmentos en línea recta.

5.3.1.7. Si el ATC emite una asignación de rumbo que ubica a la aeronave fuera de la ruta, el piloto no deberá modificar el plan de vuelo en el sistema RNAV, hasta que se reciba una nueva autorización que permita a la aeronave retornar a la ruta o que el controlador confirme una nueva autorización.

Cuando la aeronave no está en la ruta publicada, el requisito de precisión especificado no se aplica.

5.4 Procedimientos de contingencia.

5.4.1. Las tripulaciones de vuelo deberán familiarizarse con las siguientes disposiciones generales:

5.4.1.1. una aeronave no debe ingresar o continuar las operaciones en espacio aéreo designado como RNAV 5, de conformidad con la autorización vigente del ATC, si debido a una falla o degradación, el sistema de navegación cae por debajo de los requisitos de RNAV 5, en este caso, el piloto obtendrá en cuanto sea posible una autorización enmendada;

5.4.1.2. De acuerdo con las instrucciones del ATC, podrán continuarse las operaciones de conformidad con la autorización ATC vigente o, cuando no sea posible, podrá solicitarse una autorización revisada para volver a la navegación convencional VOR/DME;

5.4.1.3. En el evento de falla de comunicaciones, la tripulación de vuelo deberá continuar con el plan de vuelo, de acuerdo con los procedimientos de pérdida de comunicaciones publicados; y

5.4.1.4. En todos los casos, la tripulación de vuelo deberá seguir los procedimientos de contingencia establecidos para cada región de operación, y obtener una autorización del ATC tan pronto como sea posible.

5.4.2. Equipos GPS autónomos.

5.4.2.1. Los procedimientos del operador deben identificar las acciones que se requieran por parte de las tripulaciones de vuelo en caso de perder la función RAIM o exceder el límite de alarma de integridad (posición errónea). Estos procedimientos deben incluir:

5.4.2.1.1. En caso de pérdida de la función RAIM.- La tripulación de vuelo podrá continuar la navegación con el equipo GPS. La tripulación debería intentar realizar verificaciones cruzadas de posición con la información suministrada por las ayudas a la navegación normalizadas de la OACI: VOR, DME y NDB, de tal manera que se confirme la existencia de un nivel de precisión requerido. En caso contrario, la tripulación deberá revertir a un medio alternativo de navegación;

5.4.2.1.2. En el evento de una falla observada (incluyendo la falla de un satélite que impacte en la performance de los sistemas de navegación basados en el GPS), la tripulación de vuelo deberá revertir a un medio alternativo de navegación.

5.4.2.1.3. En caso de excederse el límite de la alarma de la integridad.- La tripulación deberá revertir a un medio alternativo de navegación.

5.4.2.2. Disponibilidad de los equipos de a bordo VOR, DME o ADF.- El explotador deberá tener instalada en la aeronave la capacidad de los equipos de a bordo VOR, DME o ADF de conformidad con las reglas de operación aplicables, tales como, RAC-OPS 1 y RAC-02. Esta capacidad deberá estar disponible a lo largo de la ruta de vuelo prevista para asegurar la disponibilidad de medios alternos de navegación en el caso de falla del sistema GPS/RNAV.

5.4.3. Cualquier incidencia registrada en vuelo deberá ser notificada a la DGAC en un plazo máximo de setenta y dos (72) horas, salvo causa justificada.

5.5. Proceso de Seguimiento de los Reportes de Errores de Navegación

5.5.1. El operador debe establecer un proceso para recibir, analizar y hacer un seguimiento de los reportes de errores de navegación que le permita determinar la acción correctiva apropiada.

5.5.2. Las ocurrencias de errores de navegación repetitivos atribuidos a una parte específica del equipo de navegación deben ser analizadas a fin de corregir las causas.

5.5.3. La naturaleza y severidad de un error puede resultar en el retiro temporal de la autorización para utilizar el equipo de navegación hasta que la causa del problema haya sido identificada y rectificada.

5.6. Programa de Instrucción

5.6.1. El programa de instrucción para las tripulaciones de vuelo y despachadores de vuelo, si corresponde, deberá ser revisado y aprobado por la DGAC. El operador incluirá al menos las siguientes áreas:

5.6.1.1. Equipos requeridos, capacidades, limitaciones y operación de los mismos en espacio aéreo RNAV 5;

5.6.1.2. Las rutas y espacios aéreos en los que se han aprobado la operación del sistema RNAV;

5.6.1.3. Las limitaciones de las ayudas a la navegación con respecto a la operación del sistema RNAV a ser utilizado en la operación RNAV 5;

5.6.1.4. Los procedimientos de contingencia en caso de fallas del equipo RNAV;

5.6.1.5. La fraseología de radiotelefonía para el espacio aéreo RNAV de acuerdo con el Doc. 4444 y el Doc. 7030 de OACI, como sea apropiado;

5.6.1.6. Los requerimientos de planificación de vuelo para operaciones RNAV;

5.6.1.7. Los requerimientos RNAV como están determinados en las presentaciones de las cartas y en las descripciones de los textos;

5.6.1.8. Procedimientos RNAV 5 en ruta;

- 5.6.1.9. Métodos para reducir los errores de navegación mediante técnicas de navegación a estima;
- 5.6.1.10. Información específica del sistema RNAV que incluya:
- 5.6.1.10.1. Niveles de automatización, modos de anuncios, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradación;
 - 5.6.1.10.2. Integración funcional con otros sistemas del avión;
 - 5.6.1.10.3. Procedimientos de monitoreo para cada fase de vuelo (p. ej., monitoreo de las páginas PROG y LEGS);
 - 5.6.1.10.4. Tipos de sensores de navegación (p. ej., DME, IRU, GNSS) utilizados por el sistema RNAV y sistemas asociados;
 - 5.6.1.10.5. Anticipación de virajes considerando los efectos de velocidad y altitud;
 - 5.6.1.10.6. Interpretación de las prestaciones y símbolos electrónicos.
- 5.6.1.11 Procedimientos de operación del equipo RNAV, incluyendo la manera de realizar las siguientes acciones:
- 5.6.1.11.1. Verificación de la vigencia de los datos de navegación;
 - 5.6.1.11.2. Verificación de la finalización exitosa de las pruebas internas del sistema RNAV;
 - 5.6.1.11.3. Activación de la posición del sistema RNAV;
 - 5.6.1.11.4. Vuelo directo a un punto de recorrido;
 - 5.6.1.11.5. Interceptación de un curso y trayectoria;
 - 5.6.1.11.6. Aceptación de vectores y retorno a un procedimiento;
 - 5.6.1.11.7. Determinación del error/desviación en sentido perpendicular a la derrota;
 - 5.6.1.11.8. Remoción o reelección de las entradas de los sensores de navegación;
 - 5.6.1.11.9. Exclusión de una ayuda de navegación específica o tipo de ayuda de navegación cuando sea requerida;
 - 5.6.1.11.10. Verificaciones de los errores de navegación utilizando las ayudas a la navegación convencionales.
- 5.6.2. Programa de instrucción sobre el GPS como medio primario de navegación.
- 5.6.2.1. Además de los módulos de instrucción descritos en el párrafo anterior, los programas de instrucción de los operadores que utilicen sistemas RNAV basados en GPS como medio primario de navegación, incluirán los módulos descritos en el Apéndice 2.
- 5.7. Base de Datos de Navegación
- 5.7.1. Donde la base de datos de navegación se encuentre instalada y utilizada, ésta deberá estar actualizada y ser apropiada para la región donde la operación se realice y debe incluir las ayudas para la navegación y los WPT requeridos para la ruta.
- Nota 1.- Las bases de datos de navegación deben estar vigentes durante todo el vuelo. Si el ciclo AIRAC cambia durante el vuelo, los explotadores y los pilotos deberán establecer procedimientos para asegurar la precisión de los datos de navegación y que las instalaciones de navegación utilizadas sean adecuadas para definir las rutas previstas para el vuelo. Tradicionalmente, esto se ha logrado verificando los datos electrónicos con el material impreso.
6. Apéndice 1- Programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS

Cuando se utilice un programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS para cumplir con las disposiciones de este documento, éste deberá satisfacer los siguientes criterios:

- a) El programa debería proporcionar una predicción de la disponibilidad de la función de vigilancia de la integridad (RAIM) del equipo GPS, adecuada para llevar a cabo operaciones RNAV 5.
- b) El software del programa de predicción debe ser desarrollado de acuerdo con las directrices del Nivel D de los documentos RTCA DO 178B/EUROCAE 12B, como mínimo.
- c) El programa debería utilizar, ya sea, un algoritmo RAIM que sea idéntico al que se utiliza en el equipo de a bordo de la aeronave o un algoritmo basado en hipótesis para una predicción RAIM que proporcione un resultado más conservador.
- d) El programa debería calcular la disponibilidad RAIM utilizando un ángulo de enmascaramiento del satélite no menor a 5 grados, excepto cuando un ángulo menor ha sido demostrado y considerado aceptable por Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).
- e) El programa debería disponer de la capacidad para excluir manualmente los satélites GPS que se han notificado que estarán fuera de servicio para el vuelo previsto.
- f) El programa debería permitir al usuario seleccionar:
 - 1) La ruta prevista y los aeródromos de alternativa seleccionados; y
 - 2) La hora y duración del vuelo previsto.

7. Apéndice 2 - Programa de instrucción sobre el GPS como medio primario de navegación

Los programas de instrucción de las tripulaciones de vuelo que utilicen sistemas RNAV 5 basados en GPS como medio primario de navegación, incluirán un segmento con los siguientes módulos de Instrucción:

- a) Componentes y principios de operación del sistema GPS.- Comprensión del sistema GPS y sus principios de operación:
 - 1) Componentes del sistema GPS: segmento de control, segmento de usuario y segmento espacial;
 - 2) Requisitos de los equipos de la aeronave;
 - 3) Señales de los satélites GPS y código pseudoaleatorio;
 - 4) Principio de determinación de la posición;
 - 5) El error del reloj del receptor;
 - 6) Función de enmascaramiento;
 - 7) Limitaciones de performance de los distintos tipos de equipos;
 - 8) Sistema de coordenadas WGS 84;
- b) Requisitos de performance del sistema de navegación.- Definir los siguientes términos en relación con el sistema de navegación y evaluar el grado de cumplimiento del sistema GPS con los requisitos asociados a los siguientes términos:
 - 1) Precisión;
 - 2) Integridad;
 - (a) Medios para mejorar la integridad GPS: RAIM y Detección de fallas y exclusión (FDE).
 - (b) Disponibilidad;
 - (c) Continuidad de servicio.
- c) Autorizaciones y documentación.- Requisitos aplicables a los pilotos y a los equipos de Navegación para la operación GPS:
 - 1) Requisitos de instrucción de los pilotos;
 - 2) Requisitos de los equipos de las aeronaves;
 - 3) Criterios de certificación y limitaciones del sistema en el AFM;
 - 4) Avisos a los aviadores (NOTAMS)
 - 5) Relacionados con GPS.

d) Errores y limitaciones del sistema GPS.- La causa y la magnitud de los errores típicos del GPS:

- 1) Efemérides;
- 2) Reloj;
- 3) Receptor;
- 4) Atmosféricos/ionosféricos;
- 5) Multirreflexión;
- 6) Disponibilidad selectiva (SA);
- 7) Error típico total asociado con el código C/A
- 8) Efecto de la dilución de la precisión (DOP) en la posición
- 9) Susceptibilidad a las interferencias;
- 10) Comparación de errores verticales y horizontales; y
- 11) Precisión en el seguimiento de la trayectoria. Anticolisión.

e) Factores humanos y GPS.- Limitaciones en la utilización de equipos GPS debidas a factores humanos. Procedimientos operativos que suministren protección contra errores de navegación y pérdida conceptual de la situación real debida a las siguientes causas:

- 1) Errores de modo;
- 2) Errores en la entrada de datos;
- 3) Comprobación y validación de datos incluyendo los procedimientos de comprobación cruzada independientes;
- 4) Relajación debida a la automatización
- 5) Falta de estandarización de los equipos GPS;
- 6) Procesamiento de la información por el ser humano y toma de conciencia de la situación.

f) Equipos GPS – Procedimientos específicos de navegación.- Conocimientos sobre los procedimientos operativos apropiados para GPS en las tareas comunes de navegación para cada tipo específico de equipo en cada tipo de aeronave, que comprenda:

- 1) Selección del modo apropiado de operación;
- 2) Repaso de los distintos tipos de información contenidos en la base de datos de navegación;
- 3) Predicción de la disponibilidad de la función RAIM;
- 4) Procedimiento para introducir y comprobar los puntos de recorrido definidos por el usuario;
- 5) Procedimiento para introducir, recuperar y verificar los datos del plan de vuelo;
- 6) Interpretación de la información típica que aparece en las pantallas de navegación GPS: LAT/LONG, distancia y rumbo al punto de recorrido, CDI;
- 7) Interceptación y mantenimiento de las rutas definidas por GPS;
- 8) Determinación en vuelo de la velocidad respecto al suelo (GS), hora prevista de llegada (ETA), tiempo y distancia al punto de recorrido;
- 9) Indicación del sobrevuelo de los puntos de recorrido;
- 10) Utilización de la función "DIRECT TO" (directo a);
- 11) Utilización de la función "NEAREST AIRPORT" (aeropuerto más cercano);
- 12) Uso del GPS en procedimientos de llegada GPS o en procedimientos de llegada DME/GPS.

g) Comprobación del equipo GPS.- Para cada tipo de equipo de cada aeronave, se debe llevar a cabo las siguientes comprobaciones operacionales y de puesta en servicio en el momento adecuado:

- 1) Estado de la constelación;
- 2) Estado de la función RAIM;
- 3) Estado de la dilución de la precisión (DOP);
- 4) Vigencia de la base de datos de las reglas de vuelo por instrumento (IFR);
- 5) Operatividad del receptor;
- 6) Sensibilidad del CDI;
- 7) Indicación de posición;

h) Mensajes y avisos GPS.- Para cada tipo de equipo de cada aeronave, se debe reconocer y tomar acciones oportunas frente a los mensajes y avisos GPS, incluyendo los siguientes:

- 1) Pérdida de la función de la RAIM;
- 2) Navegación en 2D/3D;

- 3) Modo de navegación a estima;
- 4) Base de datos no actualizada;
- 5) Pérdida de la base de datos;
- 6) Falla del equipo GPS;
- 7) Falla de la entrada de datos barométricos;
- 8) Falla de la energía;
- 9) Desplazamiento en paralelo prolongado; y
- 10) Falla del satélite.

8. Apéndice 3- Proceso de aprobación RNAV 5

a) El proceso de aprobación RNAV 5 está compuesta por dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.

b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las DGAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.

c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:

- 1) Fase uno: Pre-solicitud
- 2) Fase dos: Solicitud formal
- 3) Fase tres: Análisis de la documentación
- 4) Fase cuatro: Inspección y demostración
- 5) Fase cinco: Aprobación

d) En la Fase uno - Pre-solicitud, la DGAC mantiene una reunión con el operador aéreo (reunión de pre-solicitud), en la cual se le informa de todos los requisitos a ser cumplidos por éste durante el proceso de aprobación.

e) En la Fase dos - Solicitud formal, el operador aéreo o solicitante presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en esta Regulación.

f) En la Fase tres - Análisis de la documentación, la DGAC evalúa toda la documentación y el sistema de navegación para determinar su admisibilidad y que método de aprobación ha de seguirse con respecto a la aeronave. Como resultado de este análisis y evaluación la DGAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.

g) En la Fase cuatro - Inspección y demostración, el operador aéreo llevará cabo el programa de instrucción y el vuelo de validación, si éste es requerido por la DGAC, caso contrario el proceso seguirá a la siguiente fase.

h) En la Fase cinco - Aprobación, la DGAC emite la autorización RNAV 5, una vez que el operador aéreo ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones a los operadores RAC-OPS 1, la DGAC emitirá las OpsSpecs y/o Carta de Aprobación correspondientes.

Capítulo 2 APROBACIÓN OPERACIONES ESPECIALES RNAV 1 Y RNAV 2

1. Aplicabilidad

1.1. La presente regulación, provee métodos aceptables de cumplimiento (MAC) y requisitos para los operadores aéreos nacionales y extranjeros, por su orden bajo la RAC-OPS 1 y la RAC-119; y de orientación para los inspectores de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), para la aprobación e implantación de las operaciones especiales de Navegación de Área RNAV 1 y RNAV 2, en la fase de vuelo en ruta y en área terminal, y recoge la recomendación de la

OACI, de evitar la proliferación de normas y la necesidad de múltiples aprobaciones regionales. Estos métodos aceptables de cumplimiento no son los únicos, un operador puede proponer métodos alternativos de cumplimiento siempre y cuando los mismos consideren como mínimo los requisitos contenidos en la presente regulación y sean aprobados por el Estado del Operador.

1.2. Abarca aspectos acerca de la aprobación por parte de la Autoridad Aeronáutica de las Operaciones Especiales RNAV 1 y RNAV 2, incluidas la aprobación operacional así como la aprobación de aeronavegabilidad (aeronave). Un operador extranjero bajo la RAC-119, que cuente con una aprobación RNAV-1 y RNAV 2 por parte de la DGAC de su Estado del Operador, le será reconocida dicha aprobación sin necesidad de llevar a cabo ningún proceso de aprobación adicional RNAV 5 ante la DGAC de Guatemala, siempre y cuando conste dicha aprobación en sus OpsSpecs y/o Carta de Aprobación otorgadas por la DGAC del Estado del Operador. El operador extranjero estará sujeto a vigilancia por parte de la DGAC, de conformidad con lo establecido en el artículo 16 del Convenio de Aviación Civil Internacional y en el Anexo 6 Parte I.

1.3. Las Autoridades Conjuntas de Aviación (JAA) publicaron la aprobación de aeronavegabilidad y operacional para la navegación de área de precisión (P-RNAV) el 01 de noviembre del 2000, mediante el material guía transitorio denominado TGL-10.

1.4. Por otra parte, la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos (FAA) publicó la AC90-100, sobre operaciones de navegación de área (RNAV) terminal y en ruta, el 07 de enero de 2005; la cual fue reemplazada por la AC90-100A del 01 de marzo de 2007.

1.5. La TGL-10 y la AC90-100A, establecen requisitos funcionales similares, sin embargo, existen diferencias entre ambos los cuales se listan en el Apéndice 1 de esta Regulación.

1.6. Este material guía, se encuentra en cumplimiento con el Doc. 9613 – Manual sobre navegación basada en la performance (PBN) de la OACI, que a su vez es el resultado de la armonización de los criterios RNAV europeos y estadounidenses, en una especificación RNAV 1 y RNAV 2. Lo anterior hace que un operador que cumpla con esta especificación cumpla automáticamente con la especificación de la PRNAV de la JAA y la RNAV 1 y RNAV 2 de la FAA; una aprobación operacional de esta especificación permite que un operador realice operaciones RNAV 1 y/o RNAV 2 en todo el mundo. Los requisitos respecto a las aeronaves para RNAV 1 y RNAV 2 son idénticos, mientras que algunos procedimientos de operación son diferentes.

1.7. Los operadores que cuenten con una aprobación operacional de conformidad con la AC-90-100A, cumplen con los requisitos de esta Regulación; mientras que los operadores que cuentan con una aprobación basada en la TGL-10, deben confirmar si los sistemas de sus aeronaves satisfacen los criterios de esta Regulación (Ver Apéndice 1 de esta Regulación).

1.8. La especificación RNAV 1 y RNAV 2 es aplicable a todas las rutas ATS, incluso aquellas establecidas en ruta, salidas y llegadas normalizadas por instrumentos (SID y STAR) y a procedimientos de aproximación por instrumentos hasta el punto de referencia de aproximación final (FAF). Los criterios para la aproximación final, desde el FAF hasta el umbral de la pista, junto con la maniobra de aproximación frustrada asociada, no se consideran en este documento y serán desarrollados en otra DO.

1.9. La especificación de navegación RNAV 1 y RNAV 2 se ha elaborado para operaciones en un entorno radar (para las SID, la cobertura radar se espera antes del primer cambio de rumbo RNAV). La especificación para la navegación RNP-1 básica, que va a ser objeto de otra DO, está prevista para operaciones similares fuera de la cobertura radar; sin embargo, la RNAV 1 y RNAV 2 pueden usarse en un entorno no radar o por debajo de la altitud mínima de guía vectorial (MVA) si el Estado que las implementa garantiza un sistema de seguridad operacional adecuada y responde de la falta de vigilancia y alerta de la performance.

1.10. Las rutas RNAV 1 y RNAV 2 se prevén para entornos de comunicaciones directas controlador-piloto.

1.11. Esta Regulación no trata todos los requisitos que pueden especificarse para algunas operaciones en particular. Esos requisitos se especifican en otros documentos, tales como reglamentos para operaciones, publicaciones de información aeronáutica (AIP) y los procedimientos suplementarios regionales (Doc. 7030) de la OACI; lo anterior significa que una vez obtenida la aprobación operacional RNAV 1 y RNAV 2, los operadores y las tripulaciones de vuelo están obligados a tener en consideración todos los documentos operacionales relacionados con el espacio aéreo como lo requiere la autoridad competente, antes de realizar vuelos en el espacio aéreo de ese Estado.

2. Aprobación Operacional y de Aeronavegabilidad

2.1. Antecedentes

2.1.1. Esta sección identifica los requisitos de aeronavegabilidad y operacionales con que debe cumplir tanto la aeronave como el operador, para que sea autorizado a realizar operaciones RNAV 1 y RNAV 2. Por su parte las aeronaves reciben su aprobación del Estado de Matrícula, mientras que los operadores reciben la aprobación del Estado del Operador o sea, el Estado que emitió el COA.

2.2. Proceso de Aprobación

2.2.1. Para que un operador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNAV 1 y RNAV 2, éste deberá cumplir con el proceso de aprobación operacional, que consta dos fases:

2.2.2. La aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de Matrícula y al Estado del Operador y al (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago y Párrafos 5.2.3, 8.1.1 del Anexo 6 Parte I, párrafo 4.2.1. y Adjunto F del Anexo 6 Parte I, además AMC 20-4 o AC 90-96); y

2.2.3. La aprobación operacional a cargo del Estado del operador de conformidad con el RAC-OPS 1 (Véase Párrafo 4.2.1 y Adjunto F del Anexo 6 Parte I), la cual se hará constar en el COA en las especificaciones de las operaciones, excepto lo especificado en el párrafo siguiente. Para mayor detalle del Proceso de aprobación RNAV 1 y 2, refiérase al Apéndice 4 de esta Regulación.

2.2.4. El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituyen la aprobación operacional.

2.2.5. Antes de recibir la aprobación para conducir operaciones RNAV 1 y RNAV 2, los operadores deben completar las siguientes etapas:

2.2.5.1. La admisibilidad del equipo de la aeronave debe determinarse y documentarse, lo que se puede hacer invocando la aprobación anterior para P-RNAV o US-RNAV. En la sección 3.11 se proporciona una comparación con la TGL-10 y AC-90-100.

2.2.5.2. Los procedimientos de operación para los sistemas de navegación que han de usarse y el proceso de la base de datos de navegación del explotador deben documentarse;

2.2.5.3. La instrucción de la tripulación de vuelo, personal de despacho de vuelos y personal de mantenimiento, de conformidad con lo establecido con esta Regulación, debe documentarse;

2.2.5.4. Dicho material de instrucción debe ser aprobado por el Estado del Operador; y

2.2.5.5. La aprobación operacional debe obtenerse de conformidad con lo establecido por el RAC-OPS 1 para dichas operaciones.

3. Aprobación Operacional

3.1. La Aprobación de Aeronavegabilidad

Por sí sola, no autoriza a un operador a volar en un espacio aéreo o por rutas para las cuales se requiere aprobación RNAV 1 o RNAV 2. Se requiere además una aprobación operacional para confirmar que los procedimientos normales y de contingencia del operador son adecuados para la instalación de un equipo en particular.

3.1.1. Respecto al Transporte Aéreo Comercial, la evaluación de una solicitud para una aprobación RNAV 1 y RNAV 2 es realizada por el Estado del Operador, según las regulaciones de operación vigentes establecidas en el RAC-OPS 1 y apoyadas por los criterios descritos en esta Regulación.

3.2. La Evaluación del Operador

La lleva a cabo el Estado del Operador para ese operador, de conformidad con el RAC-OPS 1, con el apoyo de textos de guía, asesoramiento y orientación como la presente Regulación u otros documentos tales como la TGL-10 y la AC-90-100A.

3.3. La Evaluación Debería de Tener en Cuenta:

3.3.1. Pruebas de admisibilidad de la aeronave;

3.3.2. Evaluación de los procedimientos de operación para los sistemas de navegación que han de usarse;

3.3.3. Control de esos procedimientos por medio de secciones aceptables del manual de operaciones;

3.3.4. Identificación de los requisitos de instrucción del personal técnico aeronáutico antes descrito; y

3.3.5. Cuando sea obligatorio, control del proceso de base de datos de navegación.

3.4. Descripción del Equipo de las Aeronaves

3.4.1. El operador debe tener una lista de configuración con los detalles de los componentes y el equipo pertinentes que habrán de usarse para las operaciones RNAV 1 y RNAV 2.

3.5. Documentación Relacionada con la Instrucción

3.5.1. Los operadores de transporte aéreo comercial, deben tener un programa de instrucción sobre las prácticas y procedimientos operacionales así como los elementos de instrucción, relacionados con las operaciones RNAV 1 y RNAV 2; tales como instrucción básica o inicial, de perfeccionamiento o periódica, para la tripulación de vuelo, los despachadores de vuelo y el personal de mantenimiento.

3.5.2. Los operadores privados deben realizar operaciones empleando las prácticas y los procedimientos de conformidad con los conocimientos e instrucción de los pilotos.

3.6. Manuales de Operaciones y Listas de Verificación

3.6.1. Los manuales de operaciones y las listas de verificación para los operadores de transporte aéreo comercial, deben contener información sobre los procedimientos de operación normalizados detallados en esta Regulación, en los procedimientos de operación. Los manuales pertinentes deben contener instrucciones de operación para la navegación y procedimientos de contingencia cuando así se especifique. Los manuales y las listas de verificación deben someterse a evaluación dentro del proceso de aprobación.

3.7. Lista de Equipo Mínimo (MEL)

3.7.1. Todas las revisiones de la MEL necesarias para cumplir con las disposiciones RNAV 1 y RNAV 2 deben ser aprobadas. Los operadores deben ajustar la MEL de conformidad con la MMEL y especificar las condiciones de despacho requeridas.

3.8. Migración a la RNAV 1 y RNAV 2

3.8.1. La transición para la aprobación RNAV 1 y RNAV 2 consta de las siguientes etapas:

3.8.2. Operador Aéreo sin aprobación

3.8.2.1. Un operador que desea volar en un espacio aéreo designado RNAV 1 o RNAV 2:

3.8.2.1.1. Debe demostrar la admisibilidad de la aeronave, lo cual puede hacer por medio de la documentación anterior que prueba el cumplimiento de los requisitos de esta especificación para la navegación (por ejemplo cumplimiento de AC-90-100A, TGL-10 o AC-90-100). Luego demostrará las diferencias para lograr un medio aceptable de cumplimiento de RNAV 1 y RNAV 2. Una vez demostrada la admisibilidad de la aeronave (aprobación de aeronavegabilidad), el operador debe continuar con el proceso para lograr obtener la aprobación operacional de la DGAC del Estado del Operador.

3.8.2.1.2. Un operador aprobado de conformidad con los criterios para las operaciones RNAV 1 y RNAV 2 es admisible para realizar operaciones en rutas US-RNAV Tipo A y Tipo B y las P-RNAV europeas; no se requiere ninguna otra aprobación adicional.

3.8.3. Operador Aéreo con Aprobación P-RNAV

3.8.3.1. Es admisible para realizar operaciones en cualquier Estado en que las rutas están basadas en la TGL-10; y

3.8.3.2. Debe obtener una aprobación operacional, proporcionando pruebas de cumplimiento de conformidad con las adiciones respecto a TGL-10 sobre los criterios de la especificación para la navegación RNAV 1 y/o RNAV 2 a fin de volar en el espacio aéreo designado como RNAV 1 o RNAV 2. Esto debe realizarse mediante aprobación RNAV 1 y/o RNAV 2 utilizando la tabla en 3.9.

3.8.4. Operador con Aprobación US-RNAV AC-90-100

3.8.4.1. Es admisible para realizar operaciones en cualquier Estado en que las rutas estén basadas en la AC-90-100; y

3.8.4.2. Debe obtener una aprobación operacional, proporcionando pruebas de cumplimiento de conformidad con las adiciones respecto a la AC-90-100 sobre criterios de la especificación para la navegación RNAV 1 y RNAV 2 a fin de volar en el espacio aéreo designado como RNAV 1 o RNAV 2; lo cual se realiza mediante la aprobación RNAV 1 y RNAV 2 utilizando la tabla en 3.10.

3.8.5. En muchas oportunidades, los fabricantes de aeronaves ya han evaluado y certificado la aeronavegabilidad de sus sistemas con respecto a las normas TGL-10 y AC-90-100, y pueden ofrecer pruebas de cumplimiento mediante cartas de servicio o declaraciones del AFM. Las diferencias operacionales se limitan a la base de datos de navegación que se obtiene de una fuente reconocida, reduciéndose de este modo al mínimo la tarea reglamentaria de la migración de una aprobación a otra, ahorrándose tiempo y toda clase de recursos muy costosos.

3.9. Requisitos adicionales para obtener una aprobación RNAV 1 y RNAV 2 basada en una aprobación TGL-10

Operador Aprobado TGL-10	Necesita confirmar estas capacidades de performance para RNAV 1 y RNAV 2	NOTA
Si la aprobación incluye el uso de DME/VOR (DME/ VOR puede usarse como la única información para determinar la posición cuando esté explícitamente permitido).	RNAV 1 no acepta ninguna ruta basada en DME/VOR RNAV	La performance del sistema RNAV debe basarse en el GNSS, DME/DME o DME/DME/ IRU. Sin embargo, la información DME/VOR no debe estar inhibida ni se debe cancelar su selección.
Si la aprobación incluye el uso de DME/DME	No se requiere ninguna medida si la performance del sistema RNAV satisface los criterios específicos del servicio de navegación indicados en el capítulo 4, 4.3.2. (DME/DME únicamente o 4.3.3. (DME/DME/IRU	El operador puede pedir al fabricante o buscar en el sitio web de la FAA la lista de sistemas que satisfacen los criterios (Ver Nota).
Requisito específico SID RNAV para aeronaves con DME/DME	Guía RNAV disponible a más tardar 500ft por encima de la elevación del terreno (AFE) en procedimiento AC 90-100 Tipo B	El operador debe agregar estos procedimientos operacionales
Si la aprobación incluye el uso de GNSS	No es necesaria ninguna medida	
Nota: http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/avs/offices/afs/afs400/afs410/policy_guidance/		

3.10. Requisitos adicionales para obtener una aprobación RNAV 1 y RNAV 2 basadas en una aprobación AC 90-100

Operador aprobado AC 90-100	Necesita confirmar estas capacidades de performance para RNAV1 y RNAV2	NOTA
Si la aprobación se basa en GNSS (TSO-C129	Se requiere detector de escalones de pseudodistancia GPS y verificación de la indicación de funcionamiento correcto GPS	El operador debe verificar si el GPS instalado da apoyo para el detector de escalones de pseudodistancia y la verificación de la indicación de funcionamiento correcto o cerciorarse si el receptor GPS está aprobado TSO C129a/ ETSO C129a
En el marco de la AC 90-100, no se requiere proceso de actualización de las bases de datos de navegación	Los proveedores de datos y de datos de aviónica deben tener una carta de aceptación (LOA) de conformidad con 4.4. m).	El operador debe preguntar al proveedor de datos sobre el estado del equipo RNAV

3.11. Resumen de las Diferencias Insignificantes entre RNAV 1, TGL-10 y AC 90-100

En el Apéndice 1 a esta Regulación, aparece la lista de diferencias insignificantes entre RNAV 1, TGL-10 y AC 90-100.

4.0 Aprobación de Aeronavegabilidad

4.1. La aprobación de aeronavegabilidad

Por sí sola, no autoriza a un operador a volar en un espacio aéreo o por rutas para las cuales se requiere aprobación RNAV 1 o RNAV 2. Se requiere además una aprobación operacional para confirmar que los procedimientos normales y de contingencia del explotador son adecuados para la instalación de un equipo en particular.

4.2. Admisibilidad de las Aeronaves

4.2.1. Para que una aeronave sea considerada admisible deberá contar con la debida aprobación emitida por el Estado emisor del Certificado de Tipo, dicha aprobación, normalmente, está reflejada en el AFM y en documentos relacionados. El AFM debe abarcar los niveles RNAV que se han demostrado y toda disposición conexas aplicable a su uso (por ejemplo, requisitos de sensores de ayuda a la navegación).

4.2.2. La admisión de las aeronaves con respecto al equipo requiere:

- 4.2.2.1. Cumplimiento de los requisitos;
- 4.2.2.2. Mantenimiento de la aeronavegabilidad /procedimientos de mantenimiento establecidos; y
- 4.2.2.3. Revisión de la MEL.

4.3. Descripción del Equipo de las Aeronaves

4.3.1. El operador debe presentar a la DGAC una lista de la configuración de la aeronave con los detalles de los componentes y el equipo pertinentes que habrán de usarse para las operaciones RNAV 1 y RNAV 2. Esta lista será incluida como en la parte manual de control de mantenimiento relativa a los procedimientos de mantenimiento para operación RNAV 1 y RNAV 2.

4.3.2. La lista del equipo requerido será establecida durante el proceso de aprobación operacional considerando el AFM y los métodos de mitigación operacional disponibles. Esta lista deberá ser utilizada en la actualización de la MEL de cada tipo de aeronave que el operador solicite operar.

4.3.3. Como mínimo la lista deberá especificar lo siguiente:

- a) Identificación de la(s) aeronave(s) Marca/ Modelo /Serie (M/M/S) donde está instalado el equipo/sistema/ Hardware/Software.
- b) Fabricante (Manufacturer) del equipo.
- c) Modelo y/o Hardware Número de parte (Model/HW Part No.) del equipo o del hardware.
- d) Software P/N /Version/ Revision Number del equipo o software

4.4. Requisitos de las Aeronaves

4.4.1 Las operaciones RNAV1 y RNAV 2 se basan en el uso de equipo RNAV que determina automáticamente la posición de la aeronave en el plano horizontal empleando información de los sensores de posición (sin prioridad específica) de los siguientes tipos:

4.4.1.1 Sistema Mundial de Navegación por Satélite (GNSS) de conformidad con el TSO-C145 (), TSO-C146 (), o TSO-C129 () de la FAA. Los datos provenientes de otros tipos de sensores de navegación pueden integrarse con los datos GNSS siempre que los otros datos no causen errores de posición que excedan los requisitos de precisión del sistema total. El uso del equipo GNSS aprobado para TSO-C129 () está limitado a aquellos sistemas que incluyen el mínimo de funciones especificadas en 4.4. Como mínimo, la integridad debería proveerla un sistema de aumentación basado en la aeronave. Además, el equipo TSO {-C129 debería incluir las siguientes funciones adicionales:

- 4.4.1.1.1 Detección de escalones de pseudodistancia;
- 4.4.1.1.2 Verificación de la indicación de funcionamiento correcto;

4.4.1.2. Equipo RNAV DME/DME que cumple los criterios enumerados en 4.3.2.; y

4.4.1.3. Equipo RNAV DME/DME/IRU que cumple los criterios enumerados en 4.3.3.

4.5. Performance, Vigilancia, y Alerta del Sistema

4.5.1. Precisión:

4.5.1.1. Durante las operaciones en el espacio aéreo o en rutas designadas como RNAV 1, el error lateral del sistema total no excederá de ± 1 NM para el 95% del tiempo total de vuelo. El error a lo largo de la derrota tampoco excederá de ± 1 NM el 95% del tiempo total de vuelo.

4.5.1.2. Durante las operaciones RNAV 2, el error lateral del sistema total no excederá de ± 2 NM para el 95% del tiempo total de vuelo. El error a lo largo de la derrota tampoco excederá de ± 2 NM para el 95% del tiempo total de vuelo.

4.5.2. Integridad: El mal funcionamiento del equipo de navegación de la aeronave se clasifica como una condición de falla importante en virtud de los reglamentos de la aeronavegabilidad (es decir, 10^{-5} por hora).

4.5.3. Continuidad: La pérdida de función se clasifica como una condición de falla de menor importancia si el operador puede revertir a un sistema de navegación diferente y dirigirse a un aeropuerto adecuado.

4.5.4. Señal en el Espacio:

4.5.4.1. Durante las operaciones en el espacio aéreo o en rutas designadas como RNAV 1, si se usa GNSS, el equipo de navegación de la aeronave dará la alerta si la probabilidad de que los errores de señal en el espacio que causan un error de posición lateral superior a 2 NM excede 10^{-7} por hora.

4.5.4.2. Durante las operaciones en el espacio aéreo o en rutas designadas como RNAV 2, si se usa GNSS, el equipo de navegación de la aeronave dará la alerta si la probabilidad de que los errores de señal en el espacio que causan un error de posición lateral superior a 4 NM excede de 10^{-7} por hora.

4.6. Criterios para el GNSS

4.6.1. Los Sistemas que siguen cumplen los requisitos de precisión de estos criterios:

- 4.6.1.1. Aeronaves con sensor TSO-C129/C129a (Clase B o C) y los requisitos en un FMS TSO-C115b, instalado para uso IFR de conformidad con AC-20-130A de la FAA;
- 4.6.1.2. Aeronaves con sensor TSO-C145() y los requisitos en un FMS TSO-C115B, instalado para uso IFR de conformidad con IAW AC-20-130A o AC-20-138A de la FAA;
- 4.6.1.3. aeronaves con TSO-C129/C129a Clase A1 (sin desviarse de la funcionalidad descrita en 3.3.3.3. de este documento), instalado para uso IFR de conformidad con IAW AC-20-138 o AC-20-138A de la FAA; y
- 4.6.1.4. Aeronaves con TSO-C146 () (sin desviarse de la funcionalidad descrita en 3.3.3.3. de este documento), instalado para uso IFR de conformidad con IAW AC-20-138A.

4.6.2. Para aprobaciones de rutas y/o aeronaves que requieren GNSS, si el sistema de navegación no alerta automáticamente a la tripulación de vuelo respecto a una pérdida de GNSS, el operador debe elaborar procedimientos para verificar el funcionamiento correcto del GNSS.

4.6.3. Los datos de posición provenientes de otros tipos de sensores de navegación pueden integrarse con los datos GNSS siempre que otros datos no causen errores de posición que excedan la ponderación de errores del sistema total (TSE). Den no ser así, debe preverse el medio de cancelar la selección de los otros tipos de sensor de navegación.

4.6.4. Criterios para el Equipo Radio telemétrico (Sistema RNAV DME/DME)

Tabla 1

Pár	Criterios	Explicación
a)	La precisión se basa en las normas de performance de la TSO-C66c	
b)	Sintonización y actualización de la posición de instalaciones DME	El sistema RNAV DME/DME debe: <ul style="list-style-type: none"> i. actualizar la posición a los 30 segundos, como mínimo, de sintonizar las instalaciones de navegación DME; ii. sintonizar automáticamente múltiples instalaciones DME; y iii. proporcionar actualización continua de la posición DME/DME. Durante por lo menos 30 segundos anteriores estuvo disponible una tercera instalación DME o un segundo par; no debe haber interrupción de la posición DME/DME cuando el sistema RNAV pasa de una estación par DME a otra.

c)	Utilización de instalaciones indicadas en las AIP del Estado	Los sistemas DME/DME deben usar únicamente instalaciones DME identificadas en las AIP del Estado. Los sistemas no deben usar instalaciones indicadas por el Estado como no apropiadas para operaciones RNAV1 y/o RNAV 2 en la AIP ni instalaciones relacionadas con un ILS o MLS que usa una distancia desplazada. Esto puede lograrse: i. excluyendo de la base de datos de navegación de la aeronave determinadas instalaciones DME que se sabe que tienen un efecto perjudicial en la solución de navegación, cuando las rutas RNAV están dentro de una distancia de recepción de estas instalaciones DME; ii. usando un sistema RNAV que efectúa verificaciones de razonabilidad para detectar errores de todas las instalaciones DME recibidas y excluye estas instalaciones de la solución respecto a la posición, cuando corresponde (por ejemplo, impide sintonizar instalaciones DME cocanal cuando las señales en el espacio de las instalaciones DME se superponen). (Ver la orientación sobre ensayo de las verificaciones de razonabilidad que comienza en 4.6.4 I)).
d)	Ángulos relativos de instalación DME	Cuando sea necesario generar una posición DME/DME, el sistema RNAV debe usar como mínimo, instalaciones DME con un ángulo de inclusión relativo de 30° y 150°.
e)	Sistema RNAV que usa instalaciones DME	El sistema RNAV puede usar cualquier instalación DME válida que se pueda recibir (incluida en la AIP) independientemente de su emplazamiento. Una instalación DME válida: i. difunde una señal precisa de identificación de la instalación. ii. satisface los requisitos mínimos de intensidad de campo; y iii. está protegida con respecto a otras señales DME que interfieren, de conformidad con los requisitos cocanal y de canal adyacente. Cuando sea necesario generar una posición DME/DME, el sistema RNAV debe usar un DME terminal (poca altitud) y/o en ruta (gran altitud) disponible y válido en cualquier parte dentro de la región siguiente alrededor de la instalación DME: i. a una distancia superior o igual a 3 NM de la instalación; y ii. a menos de 40° por encima del horizonte cuando se ve desde la instalación DME hasta 160 NM. Nota: Se acepta el uso de un factor de calidad al aproximarse a la cobertura operacional designada (DOC) de una instalación en particular, siempre que se tomen precauciones para asegurarse de que el factor de calidad está codificado de manera que la aeronave use la instalación en cualquier lugar dentro de la DOC. No es obligatorio usar instalaciones DME relacionadas con ILS o MLS
f)	No es obligatorio usar VOR, ND, LOC, IRU o AHRs	No es obligatorio usar VOR (radiofaro omnidireccional VHF), LOC (localizador), ND (radiofaro no direccional), IRU (unidad de referencia inercial) o AHRs (sistema de referencia de actitud y rumbo) durante el funcionamiento normal del sistema RNAV DME/DME
g)	Error de estimación de la posición	Cuando se emplee un mínimo de dos instalaciones DME que satisfacen los criterios de 4.3.2. e) y ninguna otra instalación DME satisfaga esos criterios, el 95% del error de estimación de la posición debe ser mejor o igual a la siguiente ecuación: $O DME / DME \leq 2 \sqrt{(0,125 \text{ air} + 0,125 \text{ sis}) + (0,25 \text{ air} + 0,25 \text{ sis})}$ Dónde: Osis = 0,05 NM Oair = es MAX (0,085 NM (0,125% de la distancia).
h)	Prevención de guía errónea de otras instalaciones	El sistema RNAV debe asegurar que el uso de instalaciones fuera de su volumen de servicio (donde los requisitos mínimos de magnitud de campo, interferencia co-canal adyacente quizá no se satisfacen) no produce guía errónea. Esto podría lograrse incluyendo una verificación de razonabilidad cuando se sintoniza al principio una instalación DME o excluyendo una instalación DME cuando hay un DME co-canal con visibilidad directa
i)	Prevención de señales en el espacio VOR erróneas	El sistema RNAV puede usar VOR; sin embargo, el sistema RNAV debe asegurar que una señal en el espacio VOR errónea no afecta el error de posición cuando tiene cobertura DME/DME. Esto puede lograrse ponderando y/o vigilando la señal VOR con DME/DME para asegurar que los resultados de posición no son erróneos (por ejemplo, mediante verificaciones de razonabilidad; véase 4.6.4 I)).
j)	Seguridad de que los sistemas RNAV usan	El sistema RNAV debe usar instalaciones DME en condiciones de servicio. Las instalaciones DME que los NOTAM mencionan como no disponibles (por ejemplo, mediante ensayos u otros tipos de mantenimiento) podrían responder a una

	instalaciones en condiciones de servicio	interrogación de a bordo; por lo tanto, las instalaciones que no están en condiciones de funcionamiento no deben usarse. Un sistema RNAV puede excluir las instalaciones que no funcionan verificando la identificación o inhibiendo el uso de las instalaciones identificadas como tales.
k)	Mitigación operacional	<p>El sistema RNAV debe usar instalaciones DME en condiciones de servicio. Las instalaciones DME que los NOTAM mencionan como no disponibles (por ejemplo, mediante ensayos u otros tipos de mantenimiento) podrían responder a una interrogación de a bordo; por lo tanto, las instalaciones que no están en condiciones de funcionamiento no deben usarse. Un sistema RNAV puede excluir las instalaciones que no funcionan verificando la identificación o inhibiendo el uso de las instalaciones identificadas como tales.</p> <p>Nota. Cancelar la selección de las instalaciones indicadas como fuera de servicio en los NOTAM y/o la programación de DME definidos como "crítico" en la ruta es aceptable cuando esta medida de mitigación no requiere trabajo del piloto durante una fase crítica del vuelo. El requisito de programación no implica que el piloto deba completar manualmente la entrada de instalaciones DME que no están en la base de datos de navegación.</p>
l)	Verificaciones de razonabilidad	<p>Muchos sistemas RNAV realizan una verificación de razonabilidad de mediciones DME válidas. Las verificaciones de razonabilidad son muy eficaces para detectar los errores de bases de datos o la obtención errónea del sistema (tales como instalaciones co-canales) y típicamente son de dos clases:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. las que usa el sistema RNAV después de obtener un nuevo DME, comparando la posición de la aeronave antes de usar el DME con la distancia de la aeronave al DME; y ii. las que usa continuamente el sistema RNAV, basadas en información redundante (por ejemplo, señales DME o datos IRU adicionales). <p>Requisitos generales. Las verificaciones de razonabilidad son para impedir que las ayudas a la navegación se usen para actualización de navegación en áreas en que los datos pueden crear errores respecto a los puntos de referencia de la posición obtenida por radio debido a interferencia co-canal, multipath y verificación directa de señales. En lugar de usar el volumen de servicio publicado de la radio ayuda para la navegación, el sistema de navegación debería hacer verificaciones que impidan el uso de ayudas para la navegación de frecuencia duplicada a distancia, ayudas para la navegación transhorizonte y ayudas para la navegación con geometría deficiente.</p>
		<p>Hipótesis. Las verificaciones de razonabilidad puede ser inválidas en las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. una señal DME no sigue siendo válida debido a que era válida cuando se obtuvo; ii. puede no haber señales DME adicionales disponibles. El objetivo de esta especificación es dar apoyo a operaciones en que la infraestructura es mínima (por ejemplo, cuando en partes de la ruta hay únicamente dos DME disponibles). <p>Condiciones de estrés para someter a prueba la eficacia. Cuando se usa una verificación de razonabilidad para satisfacer un requisito de estos criterios, la eficacia de la verificación debe someterse a prueba en condiciones de estrés. Por ejemplo, una señal DME que es válida cuando se obtiene y desaparece durante el ensayo (de modo similar a lo que ocurre cuando se somete a prueba una instalación) habiendo únicamente un DME de apoyo o dos señales de igual intensidad</p>

4.6.5. Criterios para equipo radio telemétrico (DME) y unidad de referencia inercial (IRU) (Sistema RNAV/DME/DME/IRU)

Esta sección define la performance básica mínima del sistema RNAV DME/DME/IRU (o D/D/I). Los detalles de las normas de performance para la determinación de la posición DME/DME figuran en 4.6.4.

Pár	Criterios	Explicación
a)	La performance del sistema inercial debe satisfacer los criterios US 14 CFR Part 121, Appendix G	
b)	Se requiere capacidad de actualización automática de la posición DME/DME	Nota.- Los explotadores/pilotos deberían dirigirse a los fabricantes para saber si se ha suprimido alguna indicación de navegación inercial después de la pérdida de la actualización por radio

c)	Puesto que los sistemas de algunas aeronaves vuelven a la navegación basada en VOR/DME antes de revertir a la navegación inercial, cuando el VOR está a más de 40 NM de la aeronave el efecto de la precisión radial VOR no debe afectar a la precisión de la posición de la aeronave	Un medio para alcanzar este objetivo es que los sistemas RNAV excluyan los VOR que están a más de 40 NM de la aeronave.
----	---	---

4.7. Requisitos funcionales – presentaciones en pantalla y funciones de navegación.

Pár	Req. Funcionales	Explicación
a)	Los datos de navegación, que incluyen indicación To/From e indicador de falla deben aparecer en una presentación de desviación lateral (CDI, (E) HSI) y/o en una presentación cartográfica. Estos deben usarse como instrumentos de vuelo primarios para la navegación, la anticipación de maniobras y la indicación de fallas / estado / integridad y deben de cumplir los siguientes requisitos	<p>Presentación no numérica de desviación lateral (por ejemplo, CDI (E) HSI), con indicación To/From y una indicación de falla, para usarlos como instrumentos de vuelo primarios de la aeronave para la navegación, anticipación de maniobras e indicación de falla / estado / integridad, con los cinco atributos siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) las presentaciones deben ser visibles y estar en el principal campo de visión del piloto ($\pm 15^\circ$ de la visibilidad directa normal) cuando éste mira hacia adelante a lo largo de la trayectoria de vuelo; 2) la escala de la presentación de desviación lateral debería ser compatible con los límites de alerta e indicación, aplicables; 3) la presentación de desviación lateral debe tener también una deflexión máxima apropiada para la fase de vuelo en curso y debe estar basada en la precisión del sistema total requerida; 4) la escala de presentación debe quedar automáticamente establecida por lógica implícita o según un valor obtenido de una base de datos de navegación. El valor de deflexión máxima debe ser conocido o estar disponible para presentarlo al piloto de forma que corresponda a los valores en ruta, de terminal o de aproximación; 5) la presentación de desviación lateral debe estar automáticamente controlada por la trayectoria RNAV programada. El selector de rumbo de la presentación de desviación debería estar automáticamente controlado por la trayectoria RNAV programada <p>Como un medio alternativo, una presentación cartográfica debería obtener una funcionalidad equivalente a una presentación de desviación lateral como se describe en 4.7. a) (1-5), con las escalas cartográficas apropiadas (la escala la puede establecer manualmente el piloto) y la funcionalidad equivalente a una presentación de desviación lateral.</p>
		Nota.- Varias aeronaves modernas admisibles para esta especificación utilizan una presentación cartográfica, un método aceptable para cumplir los requisitos mencionados.
b)	Todo equipo RNAV 1 o RNAV 2 debe obtener obligatoriamente, como mínimo, las siguientes funciones	<ol style="list-style-type: none"> 1) La capacidad de presentar continuamente al piloto a los mandos, en los instrumentos de vuelo primarios para la navegación (pantalla de navegación), la trayectoria RNAV deseada que se ha programado y la posición de la aeronave con relación a la trayectoria. 2) Una base de datos de navegación con datos vigentes oficialmente promulgados para la aviación civil, que puede ser actualizada de conformidad con el ciclo de reglamentación y control de información aeronáutica (AIRAC) y de la cual se pueden extraer rutas ATS y cargarlas en el sistema RNAV. La resolución de los datos almacenados debe ser suficiente para lograr que el error de definición de la trayectoria sea insignificante. La base de datos debe estar protegida para que el piloto no pueda modificar los datos almacenados. 3) El medio para presentar al piloto el período de validez de los datos de navegación. 4) El medio para extraer y presentar los datos y cargar en el sistema RNAV el segmento RNAV completo de la SID o la STAR que se ha de seguir. 5) La capacidad de tomar de la base de datos y cargar en el sistema RNAV el segmento RNAV completo de la SID o la STAR que se ha de seguir

		Nota.- Debido a la variabilidad de los sistemas RNAV, este documento define el segmento RNAV desde la primera hasta la última vez que aparece un punto de recorrido, una derrota o un rumbo dado. No es necesario extraer de la base de datos los tramos de rumbo anteriores al primer punto de recorrido denominado o posterior al último punto de recorrido denominado.
c)	El medio para presentar los siguientes elementos, sea en el principal campo de visión del piloto o en una página de presentación fácilmente accesible	<ol style="list-style-type: none"> 1) El tipo de sensor de navegación activo; 2) la identificación del punto de recorrido activo (To); 3) la velocidad respecto al suelo o el tiempo hasta el punto de recorrido activo (To); y 4) la distancia y el rumbo al punto de recorrido activo (To).
d)	La capacidad de ejecutar una función "direct to".	
e)	La capacidad de secuenciamiento automático de tramos en la presentación de secuencias al piloto	
f)	La capacidad de ejecutar rutas ATS extraídas de la base de datos de a bordo, incluida la capacidad de ejecutar virajes de sobrevuelo y de paso	
g)	La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente los tramos de transición y mantener derrotas conforme con las siguientes terminaciones de trayectorias 424 de ARINC o su equivalente:	
	-punto de referencia inicial (IF). -rumbo hasta punto de referencia (CF). - directo a punto de Referencia (DF). - derrota a punto de referencia (TF).	
	-punto de referencia inicial (IF). -rumbo hasta punto de referencia (CF). - directo a punto de Referencia (DF). - derrota a punto de referencia (TF).	
h).	La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente los tramos de transición compatibles con las terminaciones de trayectoria VA, VM y VI de ARINC 424, o debe ser posible poder manejarlas manualmente para interceptar un rumbo o ir directamente a otro punto de referencia después de alcanzar la altitud	

	especificada para un procedimiento	
i)	La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente los tramos de transición compatibles con	
	las terminaciones de trayectoria CA y FM de ARINC 424, o el sistema RNAV debe permitir que el piloto designe fácilmente un punto de recorrido y seleccione un rumbo deseado hacia o desde un punto de recorrido designado	
j)	Se recomienda la capacidad de cargar en el sistema RNAV una ruta ATS RNAV tomándola de la base de datos, por nombre de la ruta. Sin embargo, si se ingresa todo o parte de la ruta RNAV (no SID o STAR) por medio de la entrada manual de puntos de recorrido tomados de la base de datos de navegación, las trayectorias entre un punto de recorrido ingresado manualmente y los puntos de recorrido anterior y siguiente deben seguirse del mismo modo que un tramo TF en el espacio aéreo terminal.	
k)	La capacidad de presentar una indicación de falla del sistema RNAV, incluidos los sensores correspondientes, en el principal campo de visión del piloto	
l)	Para los sistemas multisensor, la capacidad de reversión automática a un sensor RNAV alternativo si fallara el sensor RNAV primario. Esto no excluye prever un medio de selección manual de la fuente de navegación	
m)	Integridad de la base de datos	Los proveedores de bases de datos de navegación deberían cumplir con lo previsto en el documento DO 200 ^a de RTCA/ED de EUROCAE, Standars for Processing Aeronautical Data (véase 3.3.6). Una carta de aceptación (LOA) expedida por la autoridad de reglamentación competente para cada uno de los participantes en la cadena de datos demuestra el cumplimiento de este requisito. Las discrepancias que invalidan una ruta deben quedar prohibidas mediante notificación del explotador a la tripulación de vuelo. Los explotadores de aeronaves deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación en servicio a fin de cumplir los requisitos vigentes del sistema de control de calidad.

5. Procedimientos de Operación

El operador, los despachadores y las tripulaciones de vuelo, se familiarizarán con los siguientes procedimientos de operación y de contingencia asociados con las operaciones RNAV1 y RNAV 2.

5.1. Planificación del Vuelo (Pre vuelo)

5.1.1. Los operadores, despachadores y pilotos que intenten realizar operaciones en rutas RNAV 1 y RNAV 2, deben llenar las casillas apropiadas del plan de vuelo ATS.

5.1.2. La base de datos de navegación de a bordo debe estar vigente y ser apropiada para la región de operación proyectada e incluirá las NAVAIDS, WPTs, y los códigos pertinentes de las rutas ATS para las salidas, llegadas y aeródromos de alternativa. Los procedimientos STAR RNAV pueden ser designados utilizando múltiples transiciones de pista. Los operadores que no tengan esta función proveerán un método alternativo de cumplimiento (por ejemplo, una base de datos de navegación acondicionada para estas operaciones). Si no existe un método alternativo de cumplimiento para volar un procedimiento titulado RNAV que contenga múltiples transiciones de pista, los explotadores no presentarán o aceptarán una autorización para estos procedimientos.

5.1.3. La base de datos de navegación debe estar actualizada durante la operación; si el ciclo AIRAC vence durante el vuelo, los operadores, despachadores y pilotos deben contar con procedimientos alternativos para asegurar la precisión de los datos de navegación, incluyendo la adecuación de las instalaciones de navegación utilizadas para definir las rutas y procedimientos para el vuelo. Normalmente, esto se realiza verificando los datos electrónicos versus los documentos en papel. Un medio aceptable de cumplimiento alternativo, es comparar las cartas aeronáuticas (nuevas y antiguas) para verificar los puntos de referencia de navegación antes del despacho. Si una carta enmendada es publicada para el procedimiento, la base de datos no debe ser utilizada para conducir la operación.

5.1.4. La disponibilidad de la infraestructura de las ayudas a la navegación (NAVAIDS), requeridas para las rutas proyectadas, incluyendo cualquier contingencia no RNAV, debe ser confirmada para el período de operaciones previstas utilizando toda la información disponible. También se requiere la integridad en el GNSS (señal RAIM o SBAS), por lo que se debe verificar la disponibilidad de estas señales.

5.1.5. Aeronaves que no están equipadas con GNSS.- Las aeronaves que no estén equipadas con GNSS deben ser capaces de actualizar la posición DME /

DME y DME/DME/IRU para las rutas RNAV 1 y RNAV 2, así como para las SID y STAR.

5.1.6. Si se utiliza únicamente equipo TSO-C129 para satisfacer los requisitos RNAV 1 y RNAV 2, se debe confirmar la disponibilidad RAIM para la ruta prevista de vuelo (ruta y tiempo) usando información de satélites GNSS vigentes.

5.1.7. Si se utiliza un equipo TSO-C145/C146 para satisfacer el requisito RNAV, el piloto/operador no necesita realizar la predicción si se confirma que la cobertura del sistema de aumentación basada en satélites (SBAS), estará disponible a lo largo de toda la ruta de vuelo. En áreas donde no haya cobertura SBAS, los operadores que utilizan receptores TSO-C145/C146, deben verificar la disponibilidad del GNSS RAIM.

5.2. Disponibilidad del Sistema de Aumentación Basado en la Aeronave (ABAS)

5.2.1. Los niveles RAIM requeridos para RNAV 1 y RNAV 2 pueden verificarse por medio de NOTAM (cuando están disponibles) o de servicios de predicción. Los operadores deben familiarizarse con la información de predicción disponible para la ruta prevista.

5.2.2. La predicción de disponibilidad RAIM, debe tener en cuenta los últimos NOTAMS de la constelación GPS y el modelo de aviónica (cuando estén disponibles). El servicio pueden proporcionarlo el ANSP, el fabricante de aviónica u otras entidades y puede obtenerse por medio de la capacidad de predicción RAIM de un receptor de a bordo.

5.2.3. En el caso de un pronóstico de fallo continuo del nivel apropiado de detección de fallas por más de cinco minutos para cualquier parte de la operación RNAV 1 o RNAV 2, la planificación del vuelo debe revisarse (por ejemplo, retrasando la salida o planificando un procedimiento de salida diferente).

5.2.4. El programa de predicción de disponibilidad RAIM no garantiza el servicio, más bien es una herramienta para evaluar la capacidad prevista de satisfacer la performance de navegación requerida. Debido a la falla no prevista de algunos elementos GNSS, los pilotos/ANSP deben darse cuenta de que la función RAIM o la navegación GPS debe haberse perdido completamente mientras la aeronave se encuentra en vuelo, lo que puede exigir la reversión a un medio de navegación alternativo. Por tanto, los pilotos deben evaluar su capacidad de navegar (posiblemente a un aeropuerto alternativo) en caso de falla de la navegación GPS.

5.2.5. Disponibilidad del equipo radio telemétrico de abordaje (DME)

5.2.5.1. Para la navegación basada en DME, se deben verificar los NOTAM para cerciorarse de la condición de los DME críticos. Los pilotos deben evaluar sus capacidades para navegar (posiblemente a un aeropuerto alterno) en caso de un DME crítico, mientras se está en el aire.

5.3. Procedimientos Generales de Operación

5.3.1. El piloto debe cumplir las instrucciones o los procedimientos indicados por el fabricante como necesarios para cumplir los requisitos de performance.

5.3.2. Los operadores y los pilotos no deben solicitar ni presentar en el plan de vuelo, ni rutas, SID o STAR RNAV 1 o RNAV 2 a menos que satisfagan todos los criterios indicados en la Regulación. Si una aeronave que no satisface estos criterios recibe una autorización del ATC para volar por una ruta u otro procedimiento RNAV, el piloto debe notificar al ATC que no puede aceptar la autorización y debe solicitar otras instrucciones.

5.3.3. Durante la inicialización del sistema, los pilotos deben:

5.3.3.1. Confirmar que la base de datos de navegación está vigente.

5.3.3.2. Verificar si la posición de la aeronave se ha ingresado correctamente.

5.3.3.3. Verificar si la ruta ATC asignada ha sido ingresada correctamente cuando se recibió la autorización original y en caso de un cambio de ruta posterior.

5.3.3.4. Asegurarse de que la secuencia de puntos de recorrido presentados en el sistema de navegación, coinciden con la ruta representada en las cartas correspondientes y la ruta asignada.

5.3.4. Los pilotos no deben realizar una SID o STAR RNAV 1 o RNAV 2 a menos que se pueda tener acceso a ella en la base de datos de navegación, por nombre del procedimiento y sea conforme a la carta publicada. Sin embargo, la ruta podrá ser modificada posteriormente, insertando o suprimiendo puntos de recorrido específicos en respuesta a las autorizaciones del ATC. La entrada manual, o la creación de nuevos puntos de recorrido entrando manualmente valores de latitud y longitud o rho/theta no se permite. Además los pilotos no deben cambiar ningún tipo de punto de recorrido de paso a sobrevuelo o viceversa, de una SID o STAR RNAV de la base de datos.

5.3.5. Cuando sea posible, las rutas RNAV 1 o RNAV 2 deben extraerse de la base de datos en su totalidad, en vez de cargar en el plan de vuelo puntos de recorrido tomados de la base de datos. Sin embargo, se permite seleccionar

Puntos de referencia/puntos de recorrido designados desde la base de datos de navegación e insertarlos, siempre que se incluyan todos los puntos de recorrido de la ruta publicada por los que se ha de pasar. Además, la ruta podrá modificarse posteriormente mediante la inserción o supresión de puntos de recorrido específicos en respuesta a las autorizaciones del ATC. La creación de nuevos puntos de recorrido mediante la entrada manual de valores de latitud y longitud o rho/theta no se permite.

5.3.6. Las tripulaciones de vuelo deben verificar el plan de vuelo autorizado comparando las cartas u otros recursos aplicables con la presentación textual del sistema de navegación y la presentación cartográfica de la aeronave, si es aplicable. Si es obligatoria, debe confirmarse la exclusión de las ayudas para la navegación específicas.

5.3.7. Las pequeñas diferencias (tres grados o menos) entre la información de navegación que figura en la carta y la presentación de navegación primaria, pueden ser el resultado de la aplicación de la variación magnética del fabricante del equipo, las cuales son operacionalmente aceptables.

5.3.8. Durante el vuelo, cuando sea factible, la tripulación de vuelo debe usar los datos disponibles de las ayudas para la navegación basadas en tierra para confirmar la razonabilidad de navegación.

5.3.9. Para las rutas RNAV 2, los pilotos deben usar un indicador de desviación lateral, director de vuelo o piloto automático en modo de navegación lateral. Los pilotos pueden usar una presentación cartográfica con funcionalidad equivalente como indicador de desviación lateral, según se describe en 4.4. a) (1-5), sin director de vuelo o piloto automático.

5.3.10. Para las rutas RNAV 1, los pilotos deben usar un indicador de desviación lateral, director de vuelo o piloto automático en modo de navegación lateral.

5.3.11. Los pilotos de las aeronaves con presentación de desviación lateral deben asegurarse de que la escala de desviación lateral es adecuada para la precisión de navegación relacionada con la ruta/procedimiento (por ejemplo, deflexión máxima: $\pm 1\text{NM}$ para RNAV 1, $\pm 2\text{NM}$ para RNAV 2, o $\pm 5\text{NM}$ para equipo TSO-C129 () en rutas RNAV 2).

5.3.12. Se espera que todos los pilotos mantengan el eje de la ruta, como lo presentan los indicadores de desviación lateral y/o guía de vuelo de abordaje durante todas las operaciones RNAV descritas en esta guía, a menos que estén autorizados a desviarse por el ATC o en condiciones de emergencia. Para las operaciones normales, el error/desviación lateral (la diferencia entre la

Trayectoria calculada por el sistema RNAV y la posición de la aeronave con relación a la trayectoria, es decir FTE) debería limitarse a $\pm 1/2$ de la precisión de la navegación correspondiente al procedimiento o la ruta (es decir, 0,5 NM para RNAV 1, 1NM para RNAV 2). Las desviaciones breves de esta norma (por ejemplo, recorrer una distancia demasiado larga o demasiado corta) durante o inmediatamente después de un viraje en un procedimiento/ruta, están permitidas hasta un máximo igual a la precisión de navegación (es decir, 1NM para RNAV 1, 2NM para RNAV 2).

5.3.13. Si el ATS asigna un rumbo sacando la aeronave de una ruta, el piloto no debería modificar el plan de vuelo en el sistema RNAV hasta que reciba la autorización de volver a la ruta o que el controlador confirme la autorización para una nueva ruta. Cuando la aeronave no está en la ruta publicada, el requisito de precisión especificado no se aplica.

5.3.14. La selección manual de las funciones para limitar la inclinación lateral de la aeronave puede reducir la capacidad de la aeronave para mantener su derrota, por lo que no se recomienda. Los pilotos deben reconocer que las funciones que se seleccionan manualmente para limitar la inclinación lateral de la aeronave pueden reducir la capacidad para satisfacer la trayectoria esperada por el ATC, especialmente cuando se ejecutan virajes con un ángulo grande. Esto no debe interpretarse como la obligación de desviarse de los procedimientos del manual de vuelo del avión; más bien, cabe alentar a los pilotos para que limiten la selección de esas funciones a los procedimientos aceptados.

5.4. Requisitos específicos para SID RNAV

5.4.1. Antes de iniciar el despegue, el piloto debe verificar si el sistema RNAV de la aeronave está disponible, funcionando correctamente y si están cargados los datos correctos del aeropuerto y la pista. Antes del vuelo, los pilotos deben verificar si el sistema de navegación de sus aeronaves está funcionando bien y si la pista y el procedimiento de salida correctos (y también toda transición en ruta aplicable) se han ingresado y están adecuadamente representados. Los pilotos a quienes se les han asignado un procedimiento de salida RNAV y posteriormente reciben un cambio de pista, procedimiento o transición deben verificar si se han efectuado los cambios apropiados y si éstos están disponibles para la navegación antes del despegue. Se recomienda hacer una verificación final poco antes del despegue para cerciorarse de que se ha ingresado la pista apropiada y que la representación de la ruta es correcta.

5.4.2. Altitud de accionamiento del equipo RNAV. El piloto debe poder usar el equipo RNAV para seguir la guía de vuelo para RNAV lateral a los 153 m (500 ft), a más tardar, por encima de la elevación del aeropuerto. La altitud a la que comienza la guía RNAV en una ruta dada puede ser más alta (por ejemplo, ascienda a 304 m (1000 ft) y después directo a...).

5.4.3. Los pilotos deben usar un método autorizado (indicador de desviación lateral/presentación cartográfica en pantalla/director de vuelo/piloto automático) a fin de lograr un nivel de performance apropiado para RNAV 1.

5.4.4. Aeronaves con DME/DME. Los pilotos de aeronaves que no están equipadas con GNSS y usan sensores DME/DME sin información IRU, no pueden usar su sistema RNAV hasta que la aeronave haya entrado a una cobertura DME adecuada. El proveedor de servicios de navegación aérea (ANSP) garantizará que cada SID RNAV (DME/DME) se disponga de cobertura DME adecuada a una altitud aceptable. Los tramos iniciales de la SID pueden definirse basados en el rumbo.

5.4.5. Aeronaves con DME/DME/IRU (D/D/I). Los pilotos de aeronaves que no están equipadas con GNSS y que usan sistemas RNAV DME/DME con una IRU (DME/DME/IRU), deberían asegurarse de que está confirmada la posición del sistema de navegación de la aeronave dentro de los 304 m (1000 ft) (0,17 NM) de una posición conocida, en el punto en que comienza el recorrido de despegue. Generalmente, esto se logra usando una función de actualización automática o manual de la pista. También puede usarse una presentación cartográfica para confirmar la posición de la aeronave, si los procedimientos del piloto y la resolución de la pantalla permiten cumplir el requisito de tolerancia de 304 m (1000 ft).

5.4.6. Aeronaves con GNSS. Cuando se usa GNSS, la señal debe obtenerse antes de que comience el recorrido de despegue. Para aeronaves que usan equipo TSO-C129/C129A, el aeropuerto de salida debe estar cargado en el plan de vuelo a fin de lograr la vigilancia del sistema de navegación y la sensibilidad apropiadas. Para las aeronaves que usan aviónica TSO-C145a/C146a, si la salida comienza en una pista de un punto de recorrido, no es necesario que el aeropuerto de salida esté en el plan de vuelo para obtener la vigilancia y sensibilidad apropiadas.

5.5. Requisitos específicos para STAR RNAV

5.5.1. Antes de la fase de llegada, la tripulación de vuelo debe verificar que se ha cargado la ruta terminal correcta. El plan de vuelo activo se debe verificar comparando las cartas con la presentación cartográfica (si es aplicable) y la MCDU. Esto incluye la confirmación de la secuencia de puntos de recorrido, la razonabilidad de los ángulos de derrota y las distancias, toda limitación de altitud o de velocidad y, cuando sea posible, los puntos de recorrido que son de paso (fly by) y los que son de sobrevuelo (fly over).

Si lo requiere una ruta, será necesario hacer una verificación para confirmar que la actualización excluirá una ayuda para la navegación en particular. No debe usarse una ruta si existe una duda en cuanto a su validez en la base de datos de navegación.

5.5.2. La creación de nuevos puntos de recorrido mediante la entrada manual de los mismos en el sistema RNAV por la tripulación de vuelo, invalidará la ruta y no es permitida.

5.5.3. Cuando el procedimiento de contingencia requiere la reversión a una ruta de llegada convencional, es necesario que la tripulación de vuelo complete los preparativos antes de comenzar la ruta RNAV.

5.5.4. Las modificaciones de rutas en el área terminal deben consistir en rumbos radar o autorizaciones "direct to" y la tripulación de vuelo puede poder reaccionar oportunamente. Esto puede incluir la inserción de puntos de recorrido tácticos tomados de la base de datos. No está permitido que la tripulación de vuelo ingrese manualmente o modifique la ruta cargada usando puntos de recorrido temporarios o puntos de referencia que no están previstos en la base de datos.

Los pilotos deben verificar si el sistema de navegación de la aeronave está funcionando correctamente y si el procedimiento y la pista de llegada correcta (incluida toda transición aplicable) se han ingresado y están correctamente representados.

5.5.5. Si bien no es obligatorio un método particular, se deben observar las altitudes publicadas y las restricciones de velocidad.

5.6. Procedimientos de Contingencia

5.6.1. El piloto debe notificar al ATC toda pérdida de capacidad RNAV

Juntamente con el proceder propuesto. Si no pueden cumplir los requisitos de una ruta RNAV, los pilotos deben avisar al ATS lo antes posible. La pérdida de capacidad RNAV incluye toda falta o suceso que haga que la aeronave ya no pueda satisfacer los requisitos RNAV de la ruta.

En caso de falla de las comunicaciones, la tripulación de vuelo debe continuar en la ruta RNAV de conformidad con los procedimientos establecidos para la pérdida de comunicaciones.

6. Conocimientos e Instrucción de Pilotos y Despachadores de Vuelo

6.1. El programa de instrucción para pilotos y despachadores de vuelo

Debe incluir como mínimo los siguientes elementos (por ejemplo, simulador, aparatos de instrucción o aeronaves), sobre el sistema RNAV de la aeronave:

6.1.1. Información incluida en este capítulo;

6.1.2. Significado y uso correcto de los sufijos de equipo de la aeronave/navegación;

6.1.3. Características de los procedimientos determinadas a partir de la representación cartográfica y la descripción textual;

6.1.4. Representación de los tipos de puntos de recorrido (de sobrevuelo y de paso) y terminaciones de trayectorias (indicadas en 4.4., de terminaciones de trayectoria 424 ARINC) y cualquier otro tipo empleado por el operador, así como las correspondientes trayectorias de vuelo de la aeronave;

6.1.5. Equipo de navegación requerido para operaciones en rutas/SID/STAR RNAV, por ejemplo: DME/DME, DME/DME/IRU y GNSS;

6.1.6. Información específica sobre el sistema RNAV:

6.1.6.1. Niveles de automatización, indicaciones de modo, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradación;

6.1.6.2. Integración funcional con otros sistemas de la aeronave;

6.1.6.3. Significado y pertinencia de las discontinuidades de ruta así como procedimientos relacionados con la tripulación de vuelo;

6.1.6.4. Procedimientos de los pilotos compatibles con la operación;

6.1.6.5. Tipos de sensores de navegación (por ejemplo, DME, IRU, GNSS) utilizados por el sistema RNAV y la correspondiente priorización/lógica del sistema;

6.1.6.6. Anticipación de virajes teniendo en consideración los efectos de la velocidad y la altitud;

6.1.6.7. Interpretación de las presentaciones electrónicas y símbolos;

6.1.6.8. Comprensión de la configuración de la aeronave y las condiciones operacionales requeridas para apoyo de operaciones RNAV, es decir, selección apropiada de escala CDI (puesta a escala de la presentación de desviación lateral);

6.1.7. Procedimientos de operación del equipo RNAV aplicables, incluida la forma de realizar lo siguiente:

6.1.7.1. Verificar la vigencia e integridad de los datos de navegación de la aeronave;

6.1.7.2. Verificar si el sistema RNAV ha realizado con éxito las auto verificaciones;

- 6.1.7.3. Inicializar la posición del sistema de navegación;
- 6.1.7.4. Encontrar y seleccionar una SID o STAR para realizarla con la transición apropiada;
- 6.1.7.5. Observar las limitaciones de velocidad y/o altitud relacionadas con una SID o STAR;
- 6.1.7.6. Seleccionar la STAR o SID apropiada para la pista activa en uso y estar familiarizado con los Procedimientos para llevar a cabo un cambio de pista;
- 6.1.7.7. Realizar una actualización manual o automática (con cambio de punto de despegue, si es aplicable);
- 6.1.7.8. Verificar los puntos de recorrido y la programación del plan de vuelo;
- 6.1.7.9. Volar directamente hasta un punto de recorrido;
- 6.1.7.10. Volar con rumbo/por derrota hasta un punto de recorrido;
- 6.1.7.11. Interceptar un rumbo/derrota;
- 6.1.7.12. Volar según vectores radar y volver a una ruta RNAV desde el modo "rumbo" b;
- 6.1.7.13. Determinar el error/desviación lateral; más específicamente, se deben comprometer y respetar las desviaciones máximas permitidas en apoyo de la RNAV;
- 6.1.7.14. Resolver las discontinuidades de ruta;
- 6.1.7.15. Extraer información y volver a seleccionar el sensor de navegación;
- 6.1.7.16. Cuando sea obligatorio, confirmar la exclusión de una ayuda para la navegación específica o de un tipo de ayuda para la navegación;
- 6.1.7.17. Cuando la administración de aviación del Estado lo exija, realizar verificaciones de errores de navegación crasos utilizando para la navegación convencionales;
- 6.1.7.18. Cambiar el aeropuerto de llegada y el aeropuerto de alternativa;
- 6.1.7.19. Realizar funciones de desplazamiento paralelo si se tiene la capacidad. Los pilotos deberían saber la forma en que se aplican los desplazamientos, la funcionalidad de sus sistemas RNAV y la necesidad de avisar al ATC si esta funcionalidad no está disponible;
- 6.1.7.20. Realizar funciones de espera RNAV;
- 6.1.8. Niveles de automatización recomendados por el operador según la fase de vuelo y la carga de trabajo, incluidos los métodos para reducir al mínimo el error lateral a fin de mantener el eje de la ruta;
- 6.1.9. Fraseología R/T para aplicaciones RNAV/RNP; y
- 6.1.10. Procedimientos de contingencia para fallas RNAV/RNP.

7. Base de Datos de Navegación

7.1. La Base de Datos de Navegación

Debería obtenerse de un proveedor que cumple los requisitos del documento DO 200A de RTCA/ED 76 de EUROCAE, Standars for Processing Aeronautical Data, y debería ser compatible con la función prevista del equipo (Anexo 6, Parte 1, Capítulo 7). Una carta de aceptación (LOA) expedida por la autoridad de reglamentación competente para cada uno de los participantes en la cadena de datos demuestra el cumplimiento de este requisito (por ejemplo, CARTA DE APROBACIÓN de la FAA expedida de conformidad con AC 20-153 de la FAA o CARTA DE APROBACIÓN de EASA expedida de conformidad con IR 21, subparte G, de EASA).

7.2. El operador Debe Comunicar al Proveedor

De bases de datos de navegación las discrepancias que invalidan una ruta, y las rutas afectadas deben quedar prohibidas mediante notificación del operador a su(s) tripulación(es) de vuelo.

7.3. Los Operadores de Aeronaves Deben Realizar Verificaciones Periódicas

De las bases de datos de navegación en servicio a fin de cumplir los requisitos vigentes del sistema de control de la calidad. Los sistemas RNAV DME/DME deben usar solamente instalaciones DME identificadas en las AIP del Estado. Los sistemas no deben usar instalaciones que el Estado ha indicado en la AIP como inapropiadas para operaciones RNAV 1 y RNAV 2 o instalaciones asociadas con un ILS o MLS que usa una distancia desplazada. Esto puede lograrse excluyendo de la base de datos de navegación de la aeronave las instalaciones DME específicas que se sabe que tienen un efecto perjudicial para la solución de la navegación, cuando las rutas RNAV están a una distancia de recepción de estas instalaciones DME.

8. Vigilancia de Las Operaciones RNAV 1 Y RNAV 2

8.1. La DGAC puede considerar los informes de error de la navegación

Para determinar las medidas correctivas. Los casos de errores de navegación atribuidos a una pieza específica del equipo de navegación y que se repiten, pueden resultar en la cancelación de la aprobación para el uso de ese equipo.

8.2. La información que indica la posibilidad de errores repetidos

Puede hacer que sea necesario modificar el programa de instrucción de un operador. La información que atribuye errores múltiples a una tripulación de pilotos en particular indica la necesidad de instrucción de recuperación o la revisión de las licencias.

9. Apéndice 1: Resumen de Diferencias Insignificantes entre RNAV 1, AC 90-100 de la FAA y TGL-10 de las JAA

	Diferencias entre RNAV 1, AC 90-100 de la FAA y TGL-10 de las JAA	RNAV 1	AC 90-100 FAA	TGL-10 JAA	Conclusión
Equipo de la aeronave	Terminación de Trayectoria 424 ARINC	IF, CF, DF, TF (3.4.3.7).	IF, CF, DF, TF (6.c).	IF,TF,CF,DF, FA	TGL-10 no especifica la gestión de tramo automática en comparación con el manual. La terminación de trayectoria FA podría realizarla manualmente el piloto. No hay diferencia entre TGL-10 y AC 90-100 para RNAV 1
	MCDU	No es requisito	El sistema debe ser capaz de presentar la desviación lateral con una resolución de por lo menos 0,1 NM (6.c.12).	Cuando se debe usar la MCDU en apoyo de las verificaciones de precisión de la Sección 10, presentación en pantalla de la desviación lateral con una resolución de 0,1 NM, (7.1.12).	Se convino: 1) en P-RNAV es realmente una buena práctica y no un requisito universal; 2) RNAV 1 y 2 se adaptarían para entornos radar, cuando las verificaciones no sean un requisito.
	Diferencias entre RNAV 1, AC 90-100 de la FAA y TGL-10 de las JAA	RNAV 1	AC 90-100 FAA	TGL-10 JAA	Conclusión
	Apoyo para verificación de errores crasos.	No es requisito	No es requisito	Medio alternativo para presentar información de navegación, suficiente para realizar los procedimientos de verificación de la Sección 10 (7.1.21).	Se convino: 1) en P-RNAV es realmente una buena práctica y no un requisito universal; 2) RNAV 1 y 2 se adaptarían para entornos radar, cuando las verificaciones no sean un requisito
	Procedimientos Generales de Operación (3.4.4.2).	Durante el vuelo, cuando sea factible, la tripulación de vuelo debería usar los datos de las ayudas para la navegación basadas en tierra para confirmar la	No es requisito	Durante el procedimiento cuando sea factible, debería vigilarse el desarrollo del vuelo en cuanto a razonabilidad de la navegación mediante verificaciones	

REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

		razonabilidad de navegación		cruzadas con las ayudas para la navegación convencionales usando las presentaciones primarias juntamente con la MCDU. (10.2.2.5, 10.2.3.4).	
	Diferencias entre RNAV1, AC 90-100 de la FAA y TGL -10 de JAA	RNAV 1	AC 90-100 FAA	TGL-10 JAA	Conclusión
	Requisito específico STAR RNAV (3.4.4.4).	Antes de la fase de llegada, la tripulación de vuelo debería cerciorarse de que se haya cargado la ruta terminal correcta. (3.4.4.4.1 bloque).	No es requisito	Antes de la fase de llegada, la tripulación de vuelo debería cerciorarse de que se ha cargado la ruta terminal correcta (10.2.3.1).	En AC 90-100 se trata como una cuestión general en vez de específica de las llegadas indicando que: "Las tripulaciones deberían hacer una verificación cruzada del plan de vuelo autorizado comparándolo con las cartas u otros recursos, así como la presentación textual del sistema de navegación y la presentación cartográfica de la aeronave, si es aplicable". No hay discrepancias
Requisito operacional	Requisito específico STAR RNAV (3.4.4.4)	La creación de nuevos puntos de recorrido ingresados manualmente por la tripulación de vuelo en el sistema RNAV invalidaría la ruta y no se permite (3.4.4.4.1 bloque 2).	No es requisito	La creación de nuevos puntos de recorrido ingresados manualmente por la tripulación de vuelo en el sistema RNAV invalidaría el procedimiento P-RNAV y no se permite (10.2.3.2).	AC 90-100 específica que: "La capacidad de extraer de la base de datos y cargar en el sistema la totalidad del segmento RNAV de los procedimientos SID o STAR que se han de realizar, y que "Los pilotos no deben realizar una SID o STAR RNAV a menos que se pueda extraer de la base de datos de navegación
	Diferencias entre RNAV1, AC 90-100 de la FAA y TGL-10 de las JAA	RNAV 1	AC 90-100 FAA	TGL-10 JAA	Conclusión
					Mediante el nombre del procedimiento y sea conforme con el procedimiento indicado en la carta". La FAA no incluyó prohibición de alterar el plan de vuelo en el equipo,

REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

					dado que la autorización del ATC puede modificar el procedimiento en algunas circunstancias. No hay discrepancia
		Quando el procedimiento de contingencia requiere la reversión a una ruta de llegada convencional, deben completarse los preparativos necesarios antes de iniciar la ruta RNAV	No es requisito	Quando es obligatorio revertir a un procedimiento de llegada convencional, la tripulación de vuelo debe hacer los preparativos necesarios (10.2.3.3.).	Según TGL-10, se requiere la contingencia por debajo de la MOCA o fuera de la cobertura radar. RNAV1 está prevista para su aplicación dentro de la cobertura radar (MOCA no es una restricción importante si el servicio radar está disponible y la aeronave está por encima del MSA). La discrepancia se resolvió con la decisión de basar la implantación OACI en el radar.
	Diferencias entre RNAV 1, AC 90-100 de la FAA y TGL-10 de las JAA	RNAV 1	AC 90-100 FAA	TGL-10 JAA	Conclusión
		Las modificaciones de la ruta en el área terminal pueden consistir en rumbos radar o autorizaciones "direct to" y la tripulación de vuelo debe ser capaz de reaccionar a tiempo. (3.4.4.4.1. Bloque 4).	No es requisito	Las modificaciones de la ruta en el área terminal pueden consistir en rumbos radar o autorizaciones "direct to" y la tripulación de vuelo debe ser capaz de reaccionar a tiempo. (10.2.3.5.).	En los E.U.A., la instrucción para la tripulación incluye el conocimiento de cómo ir directo, además de instrucción para aptitud básica para el vuelo. No hay discrepancias
	Procedimiento de contingencia (3.4.4.5.).	Si bien no es obligatorio un método en particular, debe observarse toda restricción de altitud y velocidad publicada. (3.4.4.4. bloque 5).	No es requisito	Si bien no es obligatorio un método en particular, debe observarse toda restricción de altitud y velocidad publicada. (10.2.3.6.).	La RNAV de E.U.A. no define ningún nuevo requisito para la altitud o la velocidad aerodinámica (TGL-10 tampoco), de modo que esta declaración no se incluye. No hay discrepancias
		Las modificaciones de la ruta en el área terminal pueden consistir en rumbos radar o autorizaciones "direct to" y la tripulación de vuelo debe ser capaz de reaccionar a tiempo.	No es requisito	Las modificaciones de la ruta en el área terminal pueden consistir en rumbos radar o autorizaciones "direct to" y la tripulación de vuelo debe ser capaz de reaccionar a tiempo.	En los E.U.A., la instrucción para la tripulación incluye el conocimiento de cómo ir directo, además de instrucción para aptitud básica para el vuelo. No hay discrepancias

REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

		cionar a tiem-po. (3.4.4.4.1. Bloque 4).		reaccionar a tiempo. (10.2.3.5.).	
	Diferencias entre RNAV1, AC 90-100 de la FAA y TGL-10 de las JAA	RNAV 1	AC 90-100 FAA	TGL-10 JAA	Conclusión
	Procedimiento de contingencia (3.4.4.5.).	Si bien no es obligatorio un método en particular, debe observarse toda restricción de altitud y velocidad publicada. (3.4.4.4. bloque 5).	No es requisito	Si bien no es obligatorio un método en particular, debe observarse toda restricción de altitud y velocidad publicada. (10.2.3.6.).	La RNAV de E.U.A. no define ningún nuevo requisito para la altitud o la velocidad aerodinámica (TGL-10 tampoco), de modo que esta declaración no se incluye. No hay discrepancias
		El piloto debe notificar al ATC toda pérdida de capacidad RNAV, juntamente con el proceder propuesto (3.4.4.5. bloque 1).	No es requisito	La tripulación de vuelo debe notificar al ATC todo problema con el sistema RNAV que resulte en la pérdida de la capacidad de navegación requerida, juntamente con el proceder propuesto. (10.3.2.)	En AC 90-100, 8d se especifica que: "El piloto debe notificar al ATC toda pérdida de capacidad RNAV, juntamente con el proceder propuesto. No hay discrepancias
Requisito de la Base de Datos	Integridad de la base de datos	Los operadores de aeronaves deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación en servicio a fin de satisfacer los requisitos vigentes del sistema de control de la calidad. (3.4. 4 base de datos bloque 3).	No es requisito	No es requisito	No hay requisito específico en TGL-10 ni en AC 90-100. Este requisito se reconoce como una buena práctica. No hay discrepancias
	Diferencias entre RNAV 1, AC 90-100 de la FAA y TGL-10 de las JAA	RNAV 1	AC 90-100 FAA	TGL-10 JAA	Conclusión
Requisito de la Base de Datos	Informe Invalidado	Las discrepancias que invalidan una ruta deben notificarse al proveedor de bases de datos de navegación y las rutas afectadas deben quedar pro-	No es requisito	Las discrepancias que invalidan una ruta deben notificarse al proveedor de bases de datos de navegación y las rutas afectadas deben quedar prohibidas mediante aviso del	No es requisito específico para la integridad de la base de datos de navegación en AC 90-100. No será así en AC 90-100A

		hibidas mediante aviso del operador a sus tripulaciones de vuelo. (3.4.4. Base de Datos bloque 2).		operador a sus tripulaciones de vuelo. (8.2, 10.6.3.).	
Requisito de la Base de Datos	Verificaciones Periódicas	Los operadores de aeronaves deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación en servicio a fin de satisfacer los requisitos vigentes del sistema de control de la calidad. (3.4.4. base de datos bloque 3)	No es requisito	No es requisito	No es requisito específico en TGL-10 ni en AC 90-100. Este requisito se reconoce como una buena práctica. No hay discrepancias
	Diferencias entre RNAV 1, AC 90-100 de la FAA y TGL-10 de las JAA	RNAV 1	AC 90-100 FAA	TGL-10 JAA	Conclusión
Requisito de mantenimiento	Revisión de la MEL	Toda revisión de la lista de equipo mínimo (MEL) necesaria para corregir disposiciones RNAV 1 y RNAV 2 debe estar aprobada. Los operadores deben ajustar la MEL, o su equivalente, y especificar las condiciones de despacho requeridas (3.4.2.4.).	No es requisito específico	No es requisito específico	Indicada en TGL-10 (10.7.2) y en AC 90-100 como orientación general (no específica de MEL como medio para reglamentarla): "El piloto debe confirmar también la disponibilidad del equipo de navegación de abordaje necesario para la ruta, SID o STAR por la que se ha de volar". No hay discrepancias.

10. Apéndice 2: Programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS

Cuando se utilice un programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS para cumplir con las disposiciones de este documento, éste deberá satisfacer los siguientes criterios:

- a) El programa debería proporcionar una predicción de la disponibilidad de la función de vigilancia de la integridad (RAIM) del equipo GPS, adecuada para llevar a cabo operaciones RNAV 1 y RNAV 2.
- b) El software del programa de predicción debe ser desarrollado de acuerdo con las directrices del Nivel D de los documentos RTCA DO 178B/EUROCAE 12B, como mínimo.
- c) El programa debería utilizar, ya sea, un algoritmo RAIM que sea idéntico al que se utiliza en el equipo de a bordo de la aeronave o un algoritmo basado en hipótesis para una predicción RAIM que proporcione un resultado más conservador.
- d) El programa debería calcular la disponibilidad RAIM utilizando un ángulo de enmascaramiento del satélite no menor a 5 grados, excepto cuando un ángulo menor ha sido demostrado y considerado aceptable por Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

e) El programa debería disponer de la capacidad para excluir manualmente los satélites GPS que se han notificado que estarán fuera de servicio para el vuelo previsto.

f) El programa debería permitir al usuario seleccionar:

- 1) La ruta prevista y los aeródromos de alternativa seleccionados; y
- 2) La hora y duración del vuelo previsto.

11. Apéndice 3: Programa de instrucción sobre el GPS como medio primario de navegación

os programas de instrucción de las tripulaciones de vuelo que utilicen sistemas RNAV 1 y RNAV 2 basados en GPS como medio primario de navegación, incluirán un segmento con los siguientes módulos de Instrucción:

a) Componentes y principios de operación del sistema GPS.- Comprensión del sistema GPS y sus principios de operación:

- 1) Componentes del sistema GPS: segmento de control, segmento de usuario y segmento espacial;
- 2) Requisitos de los equipos de la aeronave;
- 3) Señales de los satélites GPS y código pseudoaleatorio;
- 4) Principio de determinación de la posición;
- 5) El error del reloj del receptor;
- 6) Función de enmascaramiento;
- 7) Limitaciones de performance de los distintos tipos de equipos;
- 8) Sistema de coordenadas WGS 84;

b) Requisitos de performance del sistema de navegación.- Definir los siguientes términos en relación con el sistema de navegación y evaluar el grado de cumplimiento del sistema GPS con los requisitos asociados a los siguientes términos:

- 1) Precisión;
- 2) Integridad;

(a) Medios para mejorar la integridad GPS: RAIM y Detección de fallas y exclusión (FDE).

- (b) Disponibilidad;
- (c) Continuidad de servicio.

c) Autorizaciones y documentación.- Requisitos aplicables a los pilotos y a los equipos de Navegación para la operación GPS:

- 1) Requisitos de instrucción de los pilotos;
- 2) Requisitos de los equipos de las aeronaves;
- 3) Criterios de certificación y limitaciones del sistema en el AFM;
- 4) Avisos a los aviadores (NOTAMS)
- 5) Relacionados con GPS.

d) Errores y limitaciones del sistema GPS.- La causa y la magnitud de los errores típicos del GPS:

- 1) Efemérides;
- 2) Reloj;
- 3) Receptor;
- 4) Atmosféricos/ionosféricos;
- 5) Multirreflexión;
- 6) Disponibilidad selectiva (SA);
- 7) Error típico total asociado con el código C/A
- 8) Efecto de la dilución de la precisión (DOP) en la posición
- 9) Susceptibilidad a las interferencias;
- 10) Comparación de errores verticales y horizontales; y
- 11) Precisión en el seguimiento de la trayectoria. Anticolisión.

e) Factores humanos y GPS.- Limitaciones en la utilización de equipos GPS debidas a factores humanos. Procedimientos operativos que suministren protección contra errores de navegación y pérdida conceptual de la situación real debida a las siguientes causas:

- 1) Errores de modo;
- 2) Errores en la entrada de datos;
- 3) Comprobación y validación de datos incluyendo los procedimientos de comprobación cruzada independientes;

- 4) Relajación debida a la automatización
 - 5) Falta de estandarización de los equipos GPS;
 - 6) Procesamiento de la información por el ser humano y toma de conciencia de la situación.
- f) Equipos GPS – Procedimientos específicos de navegación.- Conocimientos sobre los procedimientos operativos apropiados para GPS en las tareas comunes de navegación para cada tipo específico de equipo en cada tipo de aeronave, que comprenda:
- 1) Selección del modo apropiado de operación;
 - 2) Repaso de los distintos tipos de información contenidos en la base de datos de navegación;
 - 3) Predicción de la disponibilidad de la función RAIM;
 - 4) Procedimiento para introducir y comprobar los puntos de recorrido definidos por el usuario;
 - 5) Procedimiento para introducir, recuperar y verificar los datos del plan de vuelo;
 - 6) Interpretación de la información típica que aparece en las pantallas de navegación GPS: LAT/LONG, distancia y rumbo al punto de recorrido, CDI;
 - 7) Interceptación y mantenimiento de las rutas definidas por GPS;
 - 8) Determinación en vuelo de la velocidad respecto al suelo (GS), hora prevista de llegada (ETA), tiempo y distancia al punto de recorrido;
 - 9) Indicación del sobrevuelo de los puntos de recorrido;
 - 10) Utilización de la función "DIRECT TO" (directo a);
 - 11) Utilización de la función "NEAREST AIRPORT" (aeropuerto más cercano);
 - 12) Uso del GPS en procedimientos de llegada GPS o en procedimientos de llegada DME/GPS.
- g) Comprobación del equipo GPS.- Para cada tipo de equipo de cada aeronave, se debe llevar a cabo las siguientes comprobaciones operacionales y de puesta en servicio en el momento adecuado:
- 1) Estado de la constelación;
 - 2) Estado de la función RAIM;
 - 3) Estado de la dilución de la precisión (DOP);
 - 4) Vigencia de la base de datos de las reglas de vuelo por instrumento (IFR);
 - 5) Operatividad del receptor;
 - 6) Sensibilidad del CDI;
 - 7) Indicación de posición;
- h) Mensajes y avisos GPS.- Para cada tipo de equipo de cada aeronave, se debe reconocer y tomar acciones oportunas frente a los mensajes y avisos GPS, incluyendo los siguientes:
- 1) Pérdida de la función de la RAIM;
 - 2) Navegación en 2D/3D;
 - 3) Modo de navegación a estima;
 - 4) Base de datos no actualizada;
 - 5) Pérdida de la base de datos;
 - 6) Falla del equipo GPS;
 - 7) Falla de la entrada de datos barométricos;
 - 8) Falla de la energía;
 - 9) Desplazamiento en paralelo prolongado; y
 - 10) Falla del satélite.
12. Apéndice 4: Proceso de aprobación RNAV 1 y RNAV 2
- a) El proceso de aprobación RNAV 1 y RNAV 2 está compuesta por dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.
 - b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las DGAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.
 - c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:
 - 1) Fase uno: Pre-solicitud
 - 2) Fase dos: Solicitud formal
 - 3) Fase tres: Análisis de la documentación
 - 4) Fase cuatro: Inspección y demostración
 - 5) Fase cinco: Aprobación
 - d) En la Fase uno - Pre-solicitud, la DGAC mantiene una reunión con el operador aéreo (reunión de pre-solicitud), en la cual se le informa de todos los requisitos a ser cumplidos por éste durante el proceso de aprobación.

e) En la Fase dos - Solicitud formal, el operador aéreo o solicitante presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en esta Regulación.

f) En la Fase tres - Análisis de la documentación, la DGAC evalúa toda la documentación y el sistema de navegación para determinar su admisibilidad y que método de aprobación ha de seguirse con respecto a la aeronave. Como resultado de este análisis y evaluación la DGAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.

g) En la Fase cuatro - Inspección y demostración, el operador aéreo llevará cabo el programa de instrucción y el vuelo de validación, si éste es requerido por la DGAC, caso contrario el proceso seguirá a la siguiente fase.

h) En la Fase cinco - Aprobación, la DGAC emite la autorización RNAV 1 y/o RNAV 2, una vez que el operador aéreo ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones a los operadores RAC-OPS 1, la DGAC emitirá las OpsSpecs correspondientes.

Capítulo 3 APROBACIÓN OPERACIONES ESPECIALES RNP 4

1. Aplicabilidad

1.1 La presente Regulación, provee métodos aceptables de cumplimiento (MAC) y requisitos para los operadores nacionales de transporte aéreo comercial y operadores extranjeros, por su orden bajo la RAC-OPS 1 y la RAC-119, y de orientación para los inspectores de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC); para la aprobación e implantación de las operaciones especiales de Navegación de Área RNP 4, en apoyo a las distancias mínimas de separación lateral de 30 NM y longitudinal de 30 NM, en el espacio aéreo sobre áreas oceánicas y remotas, además de proporcionar la guía para los procesos de aprobación operacional, y recoge la recomendación de la OACI, de evitar la proliferación de normas y la necesidad de múltiples aprobaciones regionales.

La implantación de la RNP 4 en los espacios aéreos oceánicos o remotos con una separación lateral y longitudinal de 30 NM, proporcionará beneficios a los operadores en términos de mayor número de rutas óptimas, reducción de demoras, incremento de la flexibilidad y reducción de costos sin disminuir la seguridad operacional. Los proveedores ATS obtendrán beneficios tales como el uso eficiente del espacio aéreo y el aumento de flujo de tránsito aéreo.

El proceso de aprobación operacional descrito en la Regulación, está limitado a las aeronaves que han recibido certificación de aeronavegabilidad, lo cual indica que los sistemas de navegación instalados satisfacen los requisitos de performance para la RNP 4. Esta certificación puede haber sido otorgada durante el proceso de fabricación o posteriormente mediante reconversión de la aeronave, a fin de satisfacer los requisitos para la RNP 4 por medio del otorgamiento de un certificado de tipo suplementario (STC) apropiado.

Estos métodos aceptables de cumplimiento no son los únicos, un operador puede proponer métodos alternativos de cumplimiento siempre y cuando los mismos consideren como mínimo los requisitos contenidos en la presente Regulación y sean aprobados por la DGAC.

Abarca aspectos acerca de la aprobación por parte de la Autoridad Aeronáutica de las Operaciones Especiales RNP 4, incluidas la aprobación operacional así como la aprobación de aeronavegabilidad (aeronave). Un operador extranjero bajo la RAC-119, que cuente con una aprobación RNP-4 por parte de la DGAC de su Estado del Operador, le será reconocida dicha aprobación sin necesidad de llevar a cabo ningún proceso de aprobación adicional RNP-4 ante la DGAC de Guatemala, siempre y cuando conste dicha aprobación en sus OpsSpecs y/o Carta de Aprobación otorgadas por la DGAC del Estado del Operador. El operador extranjero estará sujeto a vigilancia por parte de la DGAC, de conformidad con lo establecido en el artículo 16 del Convenio de Aviación Civil Internacional y en el Anexo 6 Parte I.

Este material guía, se encuentra en cumplimiento con el Doc. 9613 – Manual sobre navegación basada en la performance (PBN) de la OACI, lo que conlleva que un operador que cumpla con esta especificación, pueda realice operaciones RNP 4 en todo el mundo.

Esta Regulación no trata todos los requisitos que pueden especificarse para algunas operaciones en particular. Esos requisitos se especifican en otros documentos, tales como reglamentos para operaciones, publicaciones de información aeronáutica (AIP) y los procedimientos suplementarios regionales (Doc. 7030) de la OACI; lo anterior significa que una vez obtenida la aprobación operacional RNP 4, los operadores y las tripulaciones de vuelo están obligados a tener en consideración todos los documentos operacionales relacionados con el espacio aéreo como lo requiere la autoridad competente, antes de realizar vuelos en el espacio aéreo de ese Estado.

La presente Regulación trata únicamente la parte lateral del sistema de navegación.

1.1. Documentos de Referencia

2. Aprobación Operacional y de Aeronavegabilidad

2.1. Proceso de Aprobación

2.1.1. Para que un operador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNP 4, éste deberá cumplir con el proceso de aprobación operacional, que consta dos fases:

2.1.2. La aprobación de aeronavegabilidad

Determinar si los equipos y sistemas de navegación tienen la capacidad necesaria y pueden llevar a cabo las funciones que se requieren de ellos. En todos los casos, es necesario que el operador solicitante provea evidencia escrita de que los equipos y sistemas de navegación propuestos están certificados para el tipo de operación (RNP 4); y

2.1.3. La aprobación operacional a cargo de la DGAC de conformidad con el RAC-OPS 1, la cual se hará constar en el COA en las especificaciones de las operaciones, excepto lo especificado en el párrafo siguiente.

2.1.4. Un operador extranjero bajo la RAC-119, que cuente con una aprobación RNP-4 por parte de la DGAC de su Estado del Operador, le será reconocida dicha aprobación sin necesidad de llevar a cabo ningún proceso de aprobación adicional RNP-4 ante la DGAC de Guatemala, siempre y cuando conste dicha aprobación en sus OpsSpecs y/o Carta de Aprobación otorgadas por la DGAC del Estado del Operador. El operador extranjero estará sujeto a vigilancia por parte de la DGAC, de conformidad con lo establecido en el artículo 16 del Convenio de Aviación Civil Internacional y en el Anexo 6 Parte I.

2.1.5. El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituyen la aprobación operacional.

2.1.6. Antes de recibir la aprobación para conducir operaciones RNP 4, los operadores aéreos deben completar las siguientes etapas:

2.1.6.1. La admisibilidad del equipo de la aeronave debe determinarse y documentarse;

2.1.6.2. Los procedimientos de operación para los sistemas de navegación que han de usarse y el proceso de la base de datos de navegación del operador deben documentarse;

2.1.6.3. La instrucción de la tripulación de vuelo, personal de despacho de vuelos y personal de mantenimiento, de conformidad con lo establecido con esta Regulación, debe documentarse;

2.1.6.4. Dicho material de instrucción debe ser aprobado por el Estado del Operador; y

2.1.6.5. La aprobación operacional debe obtenerse de conformidad con lo establecido por el RAC-OPS 1 y está DO, para dichas operaciones.

3. Admisibilidad de las Aeronaves

3.1. Documentos de admisibilidad respecto a la aeronavegabilidad.

La documentación pertinente y aceptable para el Estado del Operador y de Matrícula, debe estar disponible para probar que la aeronave está equipada con un sistema RNAV que satisface los requisitos RNP 4.

3.2. Grupos de Admisibilidad de Aeronaves

3.2.1. Grupo 1: Certificación RNP

3.2.1.1. Las aeronaves del Grupo 1 son aquellas que cuentan con certificación oficial y aprobación de integración RNP en la aeronave. El cumplimiento RNP está documentado en el AFM.

3.2.1.2 La certificación no se limitará necesariamente a un determinado tipo de RNP. El AFM debe abarcar los niveles RNP que se han demostrado y toda disposición conexas aplicable a su uso (p. ej., requisitos de sensores de ayuda a la navegación). La aprobación operacional se basa en la performance declarada en el AFM.

3.2.1.3. Este método también se aplica en el caso en que la certificación se recibe mediante un STC emitido para abarcar la modernización del equipo de navegación, tal como la instalación de receptores GNSS, a los efectos de que la aeronave satisfaga los requisitos RNP 4 en espacio aéreo oceánico y remoto.

3.2.2. Grupo 2: Certificación previa del sistema de navegación

3.2.2.1. Las aeronaves del Grupo 2 son aquellas que pueden equiparar su nivel certificado de performance, otorgado de acuerdo a requisitos anteriores a los criterios RNP 4. Las normas que se indican en los Subpárrafos (3.2.2.1.1) a (3.2.2.1.2) pueden utilizarse para calificar las aeronaves en el Grupo 2.

3.2.2.1.1. Sistemas mundiales de navegación por satélite (GNSS) como medios primarios de navegación.- Las aeronaves equipadas únicamente con GNSS como sistema primario de navegación de largo alcance aprobado para operaciones en espacio aéreo oceánico y remoto, deben satisfacer los requisitos técnicos especificados en el Párrafo 8.1.1 de esta sección. El AFM debe indicar que se requiere equipo GNSS doble aprobado de acuerdo con una norma apropiada. Las normas apropiadas son las disposiciones técnicas normalizadas (TSO) C129a o C146 () de la FAA y las disposiciones técnicas normalizadas europeas (ETSO) C129a o C146 () de EASA. Además se debe utilizar un programa aprobado de predicción de disponibilidad de detección y exclusión de fallas (FDE) para despacho. El tiempo máximo permitido para el cual se proyecta que no se dispondrá de capacidad FDE en cualquier evento es de 25 minutos.

Este tiempo máximo de interrupción de servicio debe incluirse como una condición de la autorización operacional RNP 4. Si las predicciones indican que se excederá el tiempo máximo de interrupción de servicio FDE, la operación debe reprogramarse para el momento que se disponga de FDE.

3.2.2.1.2. Sistemas multisensor que incorporan GNSS con integridad proporcionada por la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).- Los sistemas multisensores que incorporan el sistema mundial de determinación de la posición (GPS) con RAIM y FDE y que son aprobados según la AC 20-130A de la FAA u otros documentos equivalentes, satisfacen los requisitos de performance especificados en el Párrafo 8.1.1 de esta sección. Se debe notar que no existe el requerimiento para utilizar programas de predicción de disponibilidad FDE de despacho cuando los sistemas multisensores son instalados y utilizados.

3.2.2.1.3. Sistemas multisensores que incorporan GNSS con integridad proporcionada por la vigilancia autónoma de la integridad de la aeronave (AAIM).- La AAIM utiliza la redundancia de los cálculos de posición procedentes de sensores múltiples, incluyendo el GNSS, para proporcionar una performance de integridad por lo menos equivalente a la RAIM. Estas aumentaciones de a bordo deben ser certificadas de acuerdo con las TSO C-115b, ETSO C-115b u otros documentos equivalentes. Un ejemplo es el uso de un sistema de navegación inercial u otros sensores de navegación como verificación de integridad de los datos GNSS cuando no se cuente con la RAIM pero continúe siendo válida la información de posición del GNSS.

3.2.3. Grupo 3: Nueva tecnología

3.2.3.1. Este grupo se ha incluido para abarcar nuevos sistemas de navegación que satisfagan los requisitos técnicos para las operaciones en el espacio aéreo en que se especifique RNP 4.

3.3. Requisitos de Las Aeronaves

3.3.1. Sistemas de Navegación

3.3.1.1. Para operaciones RNP 4 en espacio aéreo oceánico o remoto, las aeronaves deben estar dotadas de por lo menos dos sistemas de navegación de largo alcance (LRNS) plenamente en servicio e independientes, con integridad tal que el sistema de navegación no proporcione información que conduzca a error y que formen parte de la base sobre la que se otorga la aprobación operacional RNP 4. El GNSS debe ser utilizado, ya sea, como un sistema de navegación autónomo o como uno de los sensores en un sistema multisensor.

3.3.1.2. La circular de asesoramiento (AC) de la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos AC 20-138A – Airworthiness approval of global navigation satellite system (GNSS) equipment o documentos equivalentes, proveen un medio aceptable de cumplimiento respecto a los requisitos de instalación en las aeronaves que utilizan, pero que no integran, las señales GNSS con otros sensores.

3.3.1.3. La AC 20-130A de la FAA – Airworthiness approval of navigation or flight management systems integrating multiple navigation sensors o documentos equivalentes, describen un medio aceptable de cumplimiento para sistemas de navegación con sensores múltiples que incorporan GNSS.

3.3.1.4. La configuración del equipo utilizado para demostrar la exactitud requerida debe ser idéntica a la configuración especificada en la lista de equipo mínimo (MEL) o en el manual de vuelo de la aeronave (AFM).

3.3.1.5. El diseño de la instalación debe cumplir con las normas de diseño que se aplican a la aeronave que se está modificando y los cambios deben reflejarse en el AFM antes de iniciar las operaciones que exigen una aprobación de navegación

3.4. Performance, Control y Alerta del Sistema

3.4.1. Precisión.- Durante las operaciones en espacio aéreo o en rutas designadas como RNP 4:

3.4.1.1. El error lateral del sistema total no debe exceder ± 4 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo.

3.4.1.2. El error a lo largo de la derrota también no debe exceder de ± 4 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo.

3.4.1.3. Se puede asumir un error técnico de vuelo (FTE) de 2.0 NM (el 95%).

3.4.2. Integridad.- El malfuncionamiento del equipo de navegación de la aeronave es clasificado como una condición de falla mayor según las reglamentaciones de aeronavegabilidad (p. ej., $10E-5$ por hora).

3.4.3. Continuidad.- La pérdida de la función se clasifica como una condición de falla mayor para la navegación oceánica y remota. El requisito de continuidad es satisfecho llevando a bordo dos sistemas LRNS independientes (excluyendo la señal en el espacio).

3.4.4. Control y alerta de la performance.- El sistema RNP o el sistema RNP en combinación con el piloto proveerán una alerta si no se cumple el requisito de precisión o si la probabilidad que el error lateral del sistema total exceda de 8 NM sea mayor a $10E-5$.

3.4.5. Señal en el espacio.- Si se utiliza GNSS, el equipo de navegación de la aeronave debe proveer una alerta si la probabilidad de que los errores de la señal en el espacio que causan un error de posición lateral superior a 8 NM exceda $10E-7$ por hora (Anexo 10 de la OACI, Volumen I, Tabla 3.7.2.4-1).

Nota.- El cumplimiento del requisito de control y alerta de la performance no implica un control automático del FTE. La función de control y alerta de a bordo debería consistir al menos de un algoritmo de control y alerta del error del sistema de navegación (NSE) y de una presentación de desviación lateral que permita a la tripulación controlar el FTE. En la medida que los procedimientos de operación son utilizados para controlar el FTE, los procedimientos de la tripulación, las características del equipo y las instalaciones son evaluadas por su efectividad y equivalencia como son descritas en los requisitos funcionales y procedimientos de operación. El error de definición de trayectoria (PDE) es considerado insignificante debido al proceso de garantía de la calidad y a los procedimientos de la tripulación

3.5. Funciones Requerida

3.5.1. El sistema de navegación de a bordo debe tener las siguientes funciones:

- 3.5.1.1. Presentación en pantalla de datos de navegación;
- 3.5.1.2. Derrota hasta punto de referencia (TF);
- 3.5.1.3. Directo a punto de referencia (DF);
- 3.5.1.4. Función directo a;
- 3.5.1.5. Rumbo hasta punto de referencia (CF);
- 3.5.1.6. Desplazamiento paralelo;
- 3.5.1.7. Criterios de transición de paso
- 3.5.1.8. Presentaciones de interfaz del usuario;
- 3.5.1.9. Presentaciones en pantallas y controles;
- 3.5.1.10. Selección de trayectoria en la planificación de vuelos;
- 3.5.1.11. Ordenamiento de los puntos de referencia en la planificación de vuelos;
- 3.5.1.12. Rumbo hasta punto de referencia (CF) definido por el usuario;
- 3.5.1.13. Control de la trayectoria;
- 3.5.1.14. Requisitos de alerta;
- 3.5.1.15. Acceso a la base de datos de navegación
- 3.5.1.16. Sistema de referencia geodésico WGS 84; y
- 3.5.1.17 Actualización automática de la posición por radio.

3.5.2. Explicación de las funciones requeridas

3.5.2.1. Presentación en pantalla de datos de navegación

La presentación de datos de navegación debe utilizar ya sea una presentación de desviación lateral o una presentación de mapa de navegación que satisfaga los siguientes requerimientos:

3.5.2.1.1. Una presentación de desviación lateral no numérica (p. ej., un indicador de desviación lateral (CDI) o un indicador de situación horizontal electrónico ((E) HSI), con una indicación hacia/desde (to/From) y de anuncio de falla, para ser utilizado como un instrumento de vuelo primario para la navegación de la aeronave, anticipación de maniobra y para indicación de falla/estado/integridad, con los siguientes atributos:

3.5.2.1.1.1. La presentación debe ser visible al piloto y localizada en su campo de visión principal (+ 15 grados desde la línea de vista normal del piloto) cuando mire hacia delante a lo largo de la trayectoria de vuelo;

3.5.2.1.1.2. La escala de desviación lateral debe coincidir con los límites de alerta e indicación, si está implementada;

3.5.2.1.1.3. La presentación de desviación lateral debe estar automáticamente sincronizada con la trayectoria RNAV calculada. La presentación de desviación lateral también debe tener una deflexión máxima (a escala completa) apropiada para la fase de vuelo vigente y debe estar basada en el mantenimiento de la precisión requerida de la derrota. El selector de rumbo de la presentación de desviación lateral debería estar automáticamente controlado con relación a la trayectoria RNP calculada, o el piloto debe ajustar el rumbo CDI o HSI seleccionado a la derrota deseada calculada.

Nota.- La función normal de un equipo autónomo GNSS satisface este requerimiento.

3.5.2.1.1.4. La escala de presentación debe quedar automáticamente establecida por lógica de defecto o ser ajustada a un valor obtenido de la base de datos de navegación. El valor de deflexión máxima debe ser conocido o debe estar disponible para el piloto y debe corresponder a los valores de las fases en ruta, terminal o de aproximación.

3.5.2.2 Una presentación de mapa de navegación fácilmente visible para el piloto, con escalas de mapa apropiadas (la escala puede ser ajustada manualmente por el piloto), que provea una funcionalidad equivalente a una presentación de desviación lateral.

3.5.2.1.1.6. Derrota hasta punto de referencia (TF)

El tramo primario de una ruta recta RNAV es una ruta TF. El tramo TF es una trayectoria geodésica entre dos puntos de recorrido (WPT). El primero de ellos es el WPT de terminación del tramo anterior o bien un punto de referencia inicial (IF). Los tramos intermedio y de aproximación final deberían ser siempre rutas TF. En los casos en que un FMS requiere un rumbo hasta un punto de referencia (CF) para el tramo de aproximación final, el codificador de la base de datos puede usar un CF en vez de un TF. El punto de referencia de terminación es suministrado normalmente por la base de datos de navegación, pero también puede ser un punto de referencia definido por el usuario.

3.5.2.1.1.7. Directo a punto de referencia (DF)

El tramo DF se emplea para determinar un tramo de ruta desde una posición no especificada, en la derrota de la aeronave en ese momento, hasta un punto de referencia/WPT especificado. La terminación de trayectoria DF no provee una trayectoria de vuelo predecible que puede repetirse y es muy variable en su aplicación.

3.5.2.1.1.8. Función "directo a"

La función "directo a" debe poder activarse en todo momento por la tripulación de vuelo, cuando sea necesario. La función "directo a" debe estar disponible para cualquier punto de referencia. El sistema debe ser capaz de generar una trayectoria geodésica al punto de referencia "hacia/to" designado. La aeronave debe capturar esta trayectoria sin "virajes en S" y sin demoras indebidas.

3.5.2.1.1.9. Rumbo hasta punto de referencia (CF)

Un CF se define como un rumbo que termina en un punto de referencia/WPT seguido por un segmento de ruta específico. El rumbo de entrada en el punto de referencia de terminación y el punto de referencia son provistos por la base de datos de navegación. Si el rumbo de entrada se define como rumbo magnético, se requiere conocer la fuente de la variación magnética necesaria para convertir rumbos magnéticos a rumbos verdaderos.

3.5.2.1.1.10. Desplazamiento paralelo

El sistema debe tener la capacidad de volar derrotas paralelas a una distancia de desplazamiento seleccionada. Al ejecutar un desplazamiento paralelo, la precisión de navegación y todos los requisitos de performance de la ruta original en el plan de vuelo activo deben ser aplicables a la ruta desplazada. El sistema debe permitir el ingreso de distancias de desplazamiento en incrementos de 1 NM a la izquierda o derecha del rumbo. El sistema debe ser capaz de desplazamientos de por lo menos 20 NM. Cuando se utilice, la operación en modo de desplazamiento del sistema debe indicarse claramente a la tripulación de vuelo.

- i. Cuando está en modo de desplazamiento, el sistema debe proporcionar parámetros de referencia (por ejemplo, desviación perpendicular a la derrota, distancia hasta, tiempo hasta) relativos a la trayectoria de desplazamiento y a los puntos de referencia de desplazamiento.
- ii. Un desplazamiento no debe continuarse a través de las discontinuidades de la ruta, geometrías de trayectorias excesivas o más allá del punto de referencia de aproximación inicial. Debe proporcionarse un anuncio a la tripulación de vuelo antes del final de la trayectoria de desplazamiento, con suficiente tiempo para regresar a la trayectoria original.
- iii. Una vez activado un desplazamiento paralelo, dicho desplazamiento debe permanecer activo durante todos los tramos de ruta del plan de vuelo hasta que sea eliminado automáticamente y hasta que la tripulación de vuelo ingrese en una ruta directa a, o hasta que la tripulación de vuelo lo cancele manualmente. La función de desplazamiento paralelo debe estar disponible para el tramo TF en ruta y en la parte geodésica de los tipos de tramo DF.

3.5.2.1.1.11. Criterios de transición de "vuelo por/fly-by"

El sistema de navegación debe ser capaz de realizar transiciones de "vuelo por/fly-by". No se especifica una trayectoria predecible y repetible, porque la trayectoria óptima varía con la velocidad y el ángulo de inclinación lateral. No obstante, se definen límites del área de transición. El error de definición de trayectoria (PDE) se define como la diferencia entre la trayectoria definida y el área de transición teórica. Si la trayectoria está dentro del área de transición, no hay PDE. Las transiciones de "vuelo por" deben ser transiciones por defecto cuando el tipo de transición no se especifica. Los requisitos del área de transición teóricos se aplican para las hipótesis siguientes:

- i. Que los cambios de rumbo no excedan los 120° para transiciones a baja altitud (cuando la altitud barométrica de la aeronave es inferior a FL 195); y
- ii. Que los cambios de rumbo no excedan los 70° para transiciones de gran altitud (cuando la altitud barométrica de la aeronave es igual o mayor que FL 195).

3.5.2.1.1.12. Presentaciones de interfaz del usuario

Las características generales de las presentaciones de interfaz del usuario deben permitir la presentación de información, proporcionar conocimiento de la situación y estar diseñadas e implementadas para tener en cuenta consideraciones de factores humanos. Las consideraciones principales de diseño comprenden:

- i. Minimizar la confianza en la memoria de la tripulación de vuelo para cualquier procedimiento o tarea de operación de un sistema;
- ii. Desarrollar una presentación clara y sin ambigüedades de los modos o submodos del sistema y de datos de navegación con énfasis en los requisitos mejorados de conocimiento de la situación para cualquier cambio automático de modo, si son provistos;
- iii. Utilizar la capacidad de ayuda sensible en el contexto y mensajes de error (p. ej., las entradas inválidas o los mensajes de ingreso de datos inválidos deberían proporcionar un medio simple para determinar cómo ingresar datos "válidos");
- iv. Métodos de ingreso de datos tolerantes a fallas en vez de conceptos rígidos basados en reglas;
- v. Dar énfasis particular al número de pasos y minimizar el tiempo requerido para lograr modificaciones del plan de vuelo a efectos de tener en cuenta autorizaciones ATS, procedimientos de espera, cambios de pista y de aproximación por instrumentos, aproximaciones frustradas y desviaciones hacia aeródromos de alternativa de destino; y
- vi. Minimizar el número de falsas alertas para que la tripulación de vuelo reconozca las verdaderas y reaccione apropiadamente cuando requiera.

3.5.2.1.1.13. Presentaciones en pantallas y controles

- i. Cada elemento de presentación en pantalla utilizado como instrumento de vuelo primario para guía y control de la aeronave, anticipación de maniobras o indicación de fallas/estado/integridad, debe estar ubicado donde sea claramente visible al piloto (en el campo de visión primario del piloto) con la menor desviación posible con respecto a la posición normal del piloto y su línea de vista cuando mire hacia adelante a lo largo de la trayectoria de vuelo. Para las aeronaves que satisfacen los requisitos del Título 14, Parte 25 del Código de Reglamentos Federales (CFR) de los Estados Unidos / Especificaciones de certificación (CS) 25 de la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA) o documentos equivalentes, se prevé que se satisfagan las disposiciones de los documentos de certificación como las AC 25-11, AMJ 25-11 y otros documentos aplicables.
- ii. Todas las presentaciones, controles y anuncios del sistema deben ser legibles en las condiciones normales de la cabina de pilotaje y en las condiciones de luz ambiente previstas. Las disposiciones sobre iluminación nocturna deben ser compatibles con otra iluminación en la cabina de pilotaje.
- iii. Todas las presentaciones y controles deben estar ordenados para facilitar su acceso y utilización por parte de la tripulación de vuelo. Los controles que normalmente se ajustan durante el vuelo deben ser fácilmente accesibles y estar provistos de etiquetas normalizadas que indiquen su función. Los controles y presentaciones del sistema deben estar diseñados para maximizar su utilidad operacional y minimizar la carga de trabajo del piloto. Los controles previstos para ser utilizados durante el vuelo deben estar diseñados de modo que minimicen los errores y para que, cuando se les utilice en todas las combinaciones y secuencias posibles, no resulten en una condición que sea perjudicial para la continuidad de la performance del sistema. Los controles del sistema deben estar dispuestos de modo que ofrezcan una protección adecuada con respecto a una falla inadvertida del sistema.

3.5.2.1.1.14. Selección de trayectoria en la planificación de vuelos

El sistema de navegación debe proveer a la tripulación la capacidad para crear, revisar y activar un plan de vuelo. El sistema debe proporcionar la capacidad de modificación (p. ej., eliminación y adición de puntos de referencia y creación de puntos de referencia a lo largo de la derrota), revisión y aceptación por parte del usuario de los cambios a los planes de vuelo.

Cuando se ejerce esta capacidad los datos de salida no deben ser afectados hasta que la modificación o modificaciones sean activadas. La activación de cualquier modificación del plan de vuelo debe requerir una acción positiva y verificación por parte de la tripulación de vuelo después del ingreso de datos.

3.5.2.1.1.15. Ordenamiento de los puntos de referencia en la planificación de vuelos .El sistema de navegación debe proveer capacidad para el ordenamiento automático de los puntos de referencia.

3.5.2.1.1.16. Rumbo hasta un punto de referencia definido por el usuario

El sistema de navegación debe proveer la capacidad para definir un rumbo a un punto de referencia definido por el usuario. El piloto debe ser capaz de interceptar el curso definido por el usuario.

3.5.2.1.1.17. Control de la trayectoria

El sistema debe proporcionar datos que permitan la generación de señales de mando para el piloto automático/director de vuelo/CDI, según sea aplicable. En todos los casos, se debe definir un error de control de la trayectoria (PSE) en el momento de la certificación que satisfaga los requisitos de la operación RNP deseada en combinación con los otros errores del sistema. Durante el proceso de certificación, debe quedar demostrada la capacidad de la tripulación para operar la aeronave dentro del margen del PSE especificado. En la demostración del cumplimiento del PSE deberían considerarse el tipo de la aeronave, la envolvente operacional, las presentaciones, la performance del piloto automático y la guía de transición de tramo (específicamente entre tramos de arco). Puede utilizarse un valor medido del PSE para vigilar el cumplimiento del sistema respecto de los requisitos RNP. Para operar en todos los tipos de tramo, este valor debe ser la distancia hasta la trayectoria definida. Para el cumplimiento del confinamiento lateral respecto a la ruta, debe tenerse en cuenta en el error del sistema total (TSE) toda imprecisión en el cálculo del error lateral (p. ej., la resolución).

3.5.2.1.1.18. Requisitos de alerta

El sistema de navegación debe proporcionar también un anuncio o indicación cuando la precisión de navegación ingresada manualmente es mayor que la precisión de navegación relacionada con el espacio aéreo vigente definida en la base de datos de navegación. Toda reducción posterior de la precisión de navegación debe reiniciar este anuncio. Cuando una aeronave se aproxima a un espacio aéreo RNP desde un espacio aéreo no RNP, se debe proveer una alerta cuando la desviación respecto a la trayectoria deseada es igual o inferior a la mitad de la precisión de navegación y la aeronave ha pasado el primer punto de referencia en el espacio aéreo RNP.

3.5.2.1.1.19. Acceso a la base de datos de navegación

La base de datos de navegación debe proporcionar acceso a la información de navegación en apoyo a las características de referencia y planificación de vuelos de los sistemas de navegación. No debe ser posible la modificación manual de los datos en la base de datos de navegación. Este requisito no impide el almacenamiento de "datos definidos por el usuario" en el equipo (p. ej., para rutas con derrotas flexibles). Cuando se recuperen datos almacenados estos deben conservarse almacenados. El sistema debe proporcionar un medio para identificar la versión de la base de datos de navegación y la valides del período de operación.

3.5.2.1.1.20. Sistema de referencia geodésico

El sistema geodésico mundial - 1984 (WGS-84) o un modelo de referencia terrestre equivalente deben ser el modelo terrestre de referencia para la determinación de errores. Si no se emplea el WGS-84, cualquier diferencia entre el modelo de referencia terrestre seleccionado y el modelo WGS-84 debe ser incluido como parte del PDE. Los errores inducidos por la resolución de la información deben también ser considerados.

3.6. Funciones Recomendadas

3.6.1. Se recomienda las siguientes funciones adicionales:

3.6.1.1. Presentar el error perpendicular a la derrota en la unidad de control y presentación (CDU);

3.6.1.2. Presentar la posición actual de la aeronave en distancia/marcación a los puntos de recorrido seleccionados (WPT);

3.6.1.3. Proveer el tiempo a los WPT en la CDU;

3.6.1.4. Presentar la distancia a lo largo de la derrota;

3.6.1.5. Presentar la velocidad respecto al suelo (GS);

3.6.1.6. Indicar el ángulo de derrota;

3.6.1.7. Proporcionar selección automática de ayudas para la navegación;

- 3.6.1.8. Inhibir manualmente una instalación de ayuda para la navegación;
- 3.6.1.9. Seleccionar y sintonizar automáticamente el equipo radio telemétrico (DME) o el radiofaro omnidireccional VHF (VOR);
- 3.6.1.10. Estimar la incertidumbre de posición (EPU);
- 3.6.1.11. Presentar el tipo de RNP actual y tipo de selección;
- 3.6.1.12. Capacidad para presentar las discontinuidades del plan de vuelo; y
- 3.6.1.13. Presentar los sensores de navegación en uso y la degradación de la navegación.

3.7. Actualización Automática de Posición de Radio

Se considera como actualización automática a cualquier procedimiento de actualización que no requiere que la tripulación inserte coordenadas manualmente. Si se aplica, la actualización automática puede ser considerada aceptable para operaciones en espacio aéreo RNP 4, siempre que:

- 3.7.1. Los procedimientos para la actualización automática sean incluidos en el programa de instrucción del operador; y
- 3.7.2. Las tripulaciones tengan conocimiento de los procedimientos de actualización y del efecto de la actualización en la solución de navegación.

3.8. Aeronavegabilidad Continuada

3.8.1. Los operadores de aeronaves aprobadas para realizar operaciones RNP 4, deben asegurar la continuidad de la capacidad técnica de ellas para satisfacer los requisitos técnicos establecidos en esta Regulación.

3.8.2. Cada operador que solicite una aprobación operacional RNP 4, deberá presentar a la DGAC del Estado de matrícula un programa de mantenimiento e inspección que incluya todos aquellos requisitos de mantenimiento necesarios para asegurar que los sistemas de navegación sigan cumpliendo el criterio de aprobación RNP 4.

3.8.3. Los siguientes documentos de mantenimiento deben ser revisados, según corresponda, para incorporar los aspectos RNP 4:

- 3.8.3.1. Manual de control de mantenimiento (MCM);
- 3.8.3.2. Catálogos ilustrados de partes (IPC);
- 3.8.3.3. Programa de mantenimiento; y
- 3.8.3.4. Lista de Equipo Mínimo (MEL).

3.8.4. El programa de mantenimiento aprobado para las aeronaves afectadas debe incluir las prácticas de mantenimiento que se indican en los correspondientes manuales de mantenimiento del fabricante de la aeronave y de sus componentes y debe considerar:

3.8.4.1. Que los equipos involucrados en la operación RNP 4 deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes;

3.8.4.2. que cualquier modificación o cambio del sistema de navegación que afecte de cualquier forma a la aprobación RNP 4 inicial, debe ser objeto de comunicación y revisión por la DGAC para su aceptación o aprobación de dichos cambios previo a su aplicación; y

3.8.4.3. Que cualquier reparación que no se incluya en la documentación aprobada /aceptada de mantenimiento y que pueda afectar a la integridad de la performance de navegación, debe ser objeto de comunicación a la DGAC para su aceptación o aprobación de las mismas.

3.8.5. Dentro de la documentación relativa al mantenimiento RNP, se debe presentar el programa de instrucción del personal de mantenimiento, que entre otros aspectos, debe contemplar:

- 3.8.5.1. Concepto PBN;
- 3.8.5.2. Aplicación de la RNP 4;
- 3.8.5.3. Equipos involucrados en una operación
- 3.8.5.4. Utilización de la MEL.

4. Aprobación Operacional

4.1. La Aprobación de Aeronavegabilidad

Por sí sola no autoriza a un solicitante u operador a realizar operaciones RNP 4. Además de la aprobación de aeronavegabilidad, el solicitante u operador debe obtener una aprobación operacional para confirmar la adecuación de los procedimientos normales y de contingencia respecto a la instalación del equipo particular.

4.2. En Transporte Aéreo Comercial

La evaluación de una solicitud para una aprobación operacional RNP 4 es realizada por el Estado del operador según las reglas de operación vigentes (p. ej., RAC-OPS 1) apoyadas por los criterios descritos en esta Regulación.

4.3. Requisitos Para Obtener La Aprobación Operacional

4.3.1. Para obtener la autorización RNP 4, el solicitante u operador cumplirá los siguientes pasos considerando los criterios establecidos en este párrafo y en los Párrafos 10, 11, 12 y 13:

4.3.1.1 Aprobación de aeronavegabilidad.- las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en el Párrafo 8 de esta Regulación.

4.3.1.2. Solicitud.- El operador presentará a la DGAC la siguiente documentación:

4.3.1.2.1. La solicitud para la aprobación operacional RNP 4;

4.3.1.2.2. Documentos de aeronavegabilidad relativos a la admisibilidad de las aeronaves.- El operador presentará documentación relevante, aceptable para la DGAC, que permita establecer que la aeronave está dotada de sistemas de navegación de largo alcance (LRNS) que satisfacen los requisitos RNP 4, según lo descrito en el Párrafo 8 de esta Regulación. Por ejemplo, el operador presentará las partes del AFM o del suplemento del AFM donde se incluya la declaración de aeronavegabilidad.

4.3.1.2.3. Descripción del equipo de la aeronave.- El operador proveerá una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en las operaciones RNP 4. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del equipo GNSS y del software del FMS instalado.

4.3.1.2.4. Programa de instrucción para la tripulación de vuelo y despachadores de vuelo (DV)

4.3.2.4.1. Los operadores comerciales (p. ej., operadores RAC-OPS 1) deben presentar los currículos de instrucción y otro material apropiado (p. ej., instrucción basada en computadora) a la DGAC para demostrar que los procedimientos y prácticas operacionales y los aspectos de instrucción identificados en el Párrafo 12, relacionados con las operaciones RNP 4, han sido incorporados en los programas de instrucción, donde sean aplicables (por ejemplo, en los currículos de instrucción inicial, de promoción o periódicos para la tripulación de vuelo y DV).

Nota.- No se requiere establecer un programa de instrucción separado si la instrucción sobre RNP 4, identificada en el Párrafo 12, ya ha sido integrada en el programa de instrucción del operador. Sin embargo, debe ser posible identificar cuales aspectos RNP 4 son cubiertos dentro de un programa de instrucción.

4.3.2.4.2. Los operadores no comerciales (p. ej. operadores LAR 91) deben estar familiarizados y demostrar que operarán utilizando las prácticas y procedimientos identificados en el Párrafo 11.

4.3.2.5. Manual de operaciones y listas de verificación.

4.3.2.5.1. Los operadores comerciales (p. ej., operadores RAC-OPS 1) deben revisar el manual de operaciones (MGO) y las listas de verificación para incluir información y guía sobre los procedimientos operacionales normalizados (SOP) que se detallan en el Párrafo 11 de esta Regulación. Los manuales apropiados deben contener las instrucciones de operación para el sistema de navegación y procedimientos de contingencia donde se especifique (p. ej., procedimientos de desviación por razones meteorológicas). Los manuales y las listas de verificación deben ser presentadas para revisión como adjuntos de la solicitud formal en la Fase dos del proceso de aprobación.

4.3.2.5.2. Lista de equipo mínimo (MEL).- Cualquier revisión de la MEL, necesaria para abarcar las disposiciones sobre RNP 4, debe ser aprobada. Los operadores deben adecuar la MEL y especificar las condiciones de despacho requeridas.

4.3.2.5.3. Mantenimiento.- Para aprobación, todos los operadores o propietarios deben presentar en el momento de la solicitud sus programas de mantenimiento, incluyendo un programa de fiabilidad para la vigilancia del equipo. El titular de la aprobación de diseño, incluyendo ya sea, el certificado de tipo (TC) o el certificado de tipo suplementario (STC) para cada instalación individual del

sistema de navegación, debe suministrar por lo menos un juego de instrucciones completas para el mantenimiento de la aeronavegabilidad.

4.3.2.5.4. Programa de instrucción para el personal de mantenimiento.- Los operadores remitirán los currículos de instrucción correspondientes al personal de mantenimiento de conformidad con el Párrafo 8.6 e).

4.3.2.5.5. Antecedentes de performance.- En la solicitud se incluirá los antecedentes de operación del operador. El solicitante incluirá los eventos o incidentes relacionados con errores de navegación en espacio aéreo oceánico o remoto (p. ej., aquellos reportados en los formularios de investigación de errores de navegación de cada Estado) y los métodos por los cuales el operador trató tales eventos o incidentes mediante programas de instrucción nuevos o revisados, procedimientos, mantenimiento o modificaciones de la aeronave.

4.3.2.5.6. Programa de validación de los datos de navegación.- El operador presentará los detalles del programa de validación de los datos de navegación según lo descrito en el Apéndice 1 de esta Regulación.

4.3.2.6. Programación de la instrucción.- Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el operador impartirá la instrucción requerida a su personal.

4.3.2.7. Vuelo de validación.- La DGAC podrá estimar conveniente la realización de un vuelo de validación antes de conceder la aprobación operacional. La validación podrá realizarse en vuelos comerciales.

4.3.2.8. Emisión de la autorización para realizar operaciones RNP 4.- Una vez que el operador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la DGAC emitirá al operador la autorización para que realice operaciones RNP 4.

4.3.2.8.1. Operadores RAC-OPS 1. Para operadores RAC-OPS 1 la DGAC emitirá las correspondientes especificaciones relativas a las operaciones (OpsSpecs) que reflejarán la autorización RNP 4.

5. Requisitos Operacionales

5.1 Performance de Navegación

Para operaciones RNP 4, las aeronaves deben satisfacer una precisión de mantenimiento de la derrota en sentido perpendicular (lateral) y una precisión de posición a lo largo de la derrota (longitudinal) que no exceda de + 4 NM para el 95% del tiempo de vuelo.

5.2. Equipo de Navegación

5.2.1. Para operaciones RNP 4 en espacio aéreo oceánico o remoto, las aeronaves deben estar dotadas de por lo menos dos sistemas de navegación de largo alcance (LRNS) plenamente en servicio e independientes, con integridad tal que el sistema de navegación no proporcione información que conduzca a error y que formen parte de la base sobre la que se otorga la aprobación operacional RNP 4.

5.2.2. El GNSS debe ser utilizado, ya sea, como un sistema de navegación autónomo o como uno de los sensores en un sistema multisensor.

5.3. Designación del Plan de Vuelo

5.3.1. Los operadores deben indicar su capacidad para satisfacer RNP 4 para la ruta o espacio aéreo, de conformidad con el Doc. 4444 - Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión de tránsito aéreo (PANS-ATM), Apéndice 2, que exige la inserción de la letra "R" en la Casilla 10 (Equipo), del plan de vuelo de OACI. Los operadores también deben cumplir con otros requisitos adicionales de planificación de vuelo que se especifican en el Doc. 7030 y en la AIP del Estado.

5.3.2. La inserción de la letra "R" indica que el piloto ha:

5.3.2.1. Examinado la ruta de vuelo prevista, incluidas las rutas hacia aeródromos de alternativa para determinar los tipos de RNP involucrados;

5.3.2.2. Confirmado que el operador y la aeronave han sido aprobados por la DGAC para operaciones RNP 4; y

5.3.2.3. confirmado que la aeronave puede cumplir con todas las condiciones de la aprobación para la ruta de vuelo prevista, dentro del espacio aéreo o en rutas que requieren RNP 4.

5.3.3. Información adicional debería presentarse en la sección de observaciones indicando la capacidad de precisión tales como RNP 4 en comparación con RNP 10. Es importante comprender que los requisitos adicionales tendrán que ser cumplidos para obtener una autorización operacional en espacio aéreo RNP 4 o en rutas RNP 4.

5.3.4. Los sistemas de comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC) y de vigilancia dependiente automática – contrato (ADS-C) también serán requeridos cuando el estándar de separación lateral y/o longitudinal sea de 30 NM. Los datos de navegación de a bordo deben estar vigentes e incluir procedimientos apropiados.

Nota.- Se espera que las bases de datos de navegación estén vigentes para la duración del vuelo. Si el ciclo AIRAC se caduca en vuelo, los operadores y pilotos deberán establecer procedimientos para asegurar la precisión de los datos de navegación, incluyendo la adecuación de las instalaciones de navegación utilizadas para definir las rutas y los procedimientos para el vuelo.

5.4. Disponibilidad de las ayudas para la navegación (NAVAIDS)

5.4.1. En el momento del despacho de la aeronave o durante la planificación del vuelo, el operador debe asegurarse de que se dispone de las ayudas adecuadas para la navegación en ruta que permitan a la aeronave realizar la navegación RNP 4.

6. Procedimientos de Operación

6.1. Los Sigüientes Temas Deberán Normalizarse e Incorporarse en los Programas de Instrucción y en las Prácticas y Procedimientos Operacionales.

Algunos temas pueden haber sido adecuadamente normalizados en los programas y procedimientos actuales del operador. Las nuevas tecnologías también pueden eliminar la necesidad de algunas medidas de la tripulación. Si este es el caso, entonces puede considerarse que se ha satisfecho el objetivo de este texto.

Nota.- Este texto de orientación ha sido redactado para una gran variedad de tipos de operadores y por consiguiente, algunos de los temas podrían no aplicarse a todos los operadores.

6.2. Planificación de Vuelo.

Durante la planificación de vuelo, las tripulaciones de vuelo y los DV deben prestar particular atención a las condiciones que pueden afectar las operaciones en espacio aéreo o en rutas RNP 4. Estas incluyen, pero no están limitadas a:

6.2.1. Verificar si la aeronave está aprobada para operaciones RNP 4 en espacio aéreo oceánico o remoto;

6.2.2. Verificar si el operador está autorizado para operaciones RNP 4 en espacio aéreo oceánico o remoto. Esta autorización apoya las mínimas de separación lateral y longitudinal de 30 NM (u otras mínimas) que requieren las operaciones RNP 4.

6.2.2.1. Se debe considerar que la autorización sólo trata los requisitos de navegación asociados con estos estándares.

6.2.2.2. La autorización no considera los requisitos de comunicaciones o de vigilancia. Estos requisitos están listados en las AIP y en los procedimientos suplementarios regionales (Doc. 7030 de OACI) para un espacio aéreo específico o rutas ATS.

6.2.3. Verificar que se ha anotado la letra "R" en la Casilla 10 (equipo) del plan de vuelo de OACI;

6.2.4. Verificar los requisitos para el GNSS, tales como la FDE, si corresponde a la operación; y

6.2.5. Verificar si se ha tenido en cuenta cualquier restricción operativa relacionada con la aprobación de RNP 4, si se requiere.

6.3. Procedimientos de Pre-Vuelo.

Las siguientes acciones deberán ser completadas durante el pre-vuelo:

6.3.1. Revisar los registros técnicos de vuelo (bitácoras de mantenimiento) y formularios para determinar la condición del equipo requerido para volar en espacio aéreo o en ruta RNP 4.

6.3.2. Asegurar que se han tomado acciones de mantenimiento para corregir defectos en el equipo requerido; y

6.3.3. Examinar los procedimientos de contingencia para operaciones en espacio aéreo o en rutas que exijan capacidad de navegación RNP 4. Estos no son distintos a los procedimientos normales de contingencia oceánicos con una excepción, las

tripulaciones deben tener la capacidad de reconocer y el ATC debe ser notificado cuando la aeronave ya no puede navegar según su capacidad RNP 4.

6.4. Disponibilidad del GNSS.

Durante el planeamiento del vuelo o en el despacho, el operador debe asegurarse que se satisfarán, para la totalidad del vuelo, los requisitos de disponibilidad de GNSS sobre los cuales se ha basado la aprobación del operador.

6.5. Procedimientos en Ruta.

Se deberá observar lo siguiente:

6.5.1. En el punto de entrada en el espacio aéreo RNP 4 deben estar en servicio por lo menos dos LRNS, con capacidad de navegación para RNP 4 e incluidos en el AFM. Si un elemento del equipo requerido para las operaciones RNP 4 no estuviera en condiciones de servicio, el piloto considerará una ruta de alternativa o desviarse para reparaciones;

6.5.2. Los procedimientos de operación en vuelo del operador deben incluir procedimientos obligatorios de verificación cruzada para identificar los errores de navegación con suficiente anticipación, a fin de impedir que la aeronave se desvíe inadvertidamente de las rutas autorizadas por el ATC;

6.5.3. Las tripulaciones deben notificar al ATC de cualquier deterioro o falla del equipo de navegación por debajo de los requisitos de performance de navegación o de cualquier desviación requerida por un procedimiento de contingencia; y

6.5.4. En las rutas RNP 4 los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, un director de vuelo (FD) o un piloto automático (AP) en modo de navegación lateral (LNAV). Los pilotos pueden utilizar una presentación de mapa de navegación con funcionalidad equivalente a un indicador de desviación lateral. Los pilotos de aeronaves con un indicador de desviación lateral deben asegurarse de que la escala del indicador de desviación lateral (deflexión máxima) sea adecuada para la precisión de navegación asociada con la ruta (es decir, ± 4 NM). Se espera que todos los pilotos mantengan los ejes de la ruta, como lo representan los indicadores de desviación lateral y/o guía de vuelo de a bordo, durante todas las operaciones RNP 4, a menos que estén autorizados a desviarse por el ATC o por condiciones de emergencia. Para operaciones normales, el error/desviación lateral (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNP y la posición estimada de la aeronave con relación a dicha trayectoria, es decir el FTE) debe ser limitada a $\pm 1/2$ de la precisión de navegación asociada con la ruta de vuelo (es decir, 2 NM). Se permiten desviaciones pequeñas de este requisito (p. ej., pasarse de la trayectoria o quedarse corto de la trayectoria) durante e inmediatamente después de un viraje en un ruta, hasta un máximo de 1 vez la precisión de navegación (es decir, 4 NM).

6.6. Procedimientos de Contingencia

6.6.1. Las tripulaciones de vuelo y los DV deberán familiarizarse con las siguientes Disposiciones generales:

6.6.1.1. Si una aeronave no puede continuar el vuelo de conformidad con la autorización vigente del ATC o no puede mantener la precisión RNP 4, no ingresará o continuará las operaciones en espacio aéreo designado como RNP 4. En este caso, el piloto obtendrá una autorización revisada, siempre que sea posible, antes de iniciar cualquier acción.

6.6.1.2. En todos los casos, la tripulación de vuelo deberá seguir los procedimientos de contingencia establecidos para cada región o área de operación (p. ej., Atlántico Sur (SAT), Pacífico, etc.) y obtener una autorización del ATC tan pronto como sea posible.

6.6.2. Procedimientos para las contingencias en vuelo, desviaciones por condiciones meteorológicas y desplazamiento lateral estratégico.- El operador desarrollará procedimientos para las contingencias en vuelo, desviaciones por condiciones meteorológicas y de desplazamiento lateral estratégico (SLOP), de conformidad con el Párrafo 15.2 del Doc. 4444 de OACI – Procedimientos especiales para las contingencias en vuelo en el espacio aéreo oceánico. Estos procedimientos son de aplicación general en áreas de operación oceánica y continental remotas.

6.6.2.1. Como mínimo se incluirán los siguientes aspectos:

6.6.2.1.1. Procedimientos especiales para las contingencias en vuelo en el espacio aéreo oceánico.

6.6.2.1.1.1. Introducción;

6.6.2.1.1.2. Procedimientos generales; y

6.6.2.1.1.3. Vuelos a grandes distancias de aviones con dos motores de turbina (ETOPS).

6.6.2.1.2. Procedimientos para desviarse por condiciones meteorológicas.

- 6.6.2.1.2.1. Generalidades;
- 6.6.2.1.2.2. Medidas que deben adoptarse cuando se establecen comunicaciones controlador-piloto;
- 6.6.2.1.2.3. Medidas que deben adoptarse si no se puede obtener una autorización revisada del ATC; y
- 6.6.2.1.3. Procedimientos de desplazamiento lateral estratégicos en espacios aéreos oceánicos y áreas continentales remotas.

7. Programa de Instrucción

7.1 Los Operadores o Propietarios deben asegurarse de que Las Tripulaciones de Vuelo

Han sido instruidas y que cuentan con conocimientos apropiados sobre los temas que figuran en este texto de orientación.

7.2. Operadores Comerciales (p. ej., Operadores RAC-OPS 1).

Los operadores comerciales deben asegurarse que sus programas abarquen instrucción para las tripulaciones de vuelo y DV en los siguientes aspectos:

7.2.1. Generalidades

- 7.2.1.1. Definición de RNP en lo relativo a los requisitos RNP 4;
- 7.2.1.2. Conocimientos del espacio aéreo donde se requiere RNP 4;
- 7.2.1.3. Cartas aeronáuticas y documentos que reflejen las operaciones RNP 4;
- 7.2.1.4. Equipos requeridos y operación de los mismos para poder operar en Espacios aéreos RNP 4;
- 7.2.1.5. Limitaciones asociadas con los equipos de navegación; y
- 7.2.1.6. Utilización de la MEL.

7.2.2. Procedimientos operacionales

- 7.2.2.1. Planificación del vuelo;
- 7.2.2.2. Procedimientos pre-vuelo;
- 7.2.2.3. Disponibilidad del GNSS;
- 7.2.2.4. Operaciones en ruta;
- 7.2.2.5. Procedimientos de contingencia; y
- 7.2.2.6. Aspectos contenidos en esta Regulación.

8. Base de Datos de Navegación

8.1. La base de datos de a bordo debe estar vigente y apropiada para las operaciones RNP 4 y debe incluir

Las ayudas para la navegación y puntos de recorrido (WPT) requeridos para la ruta.

8.2. El Operador debe obtener la Base de Datos de Navegación de un Proveedor que cumpla con el Documento RTCA DO 200A/EUROCAE ED 76 como mínimo.

Estándares para el proceso de datos aeronáuticos.

8.3. Los Proveedores de Datos de Navegación deben poseer una Carta de Aceptación (LOA)

Para procesar la información de navegación (p. ej., AC 20-153 de la FAA o documento sobre condiciones para la emisión de cartas de aceptación para proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documentos equivalentes). Una CARTA DE APROBACIÓN reconoce al proveedor de datos como aquel cuya calidad de la información, integridad y prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de una base de datos de un operador debe disponer de una CARTA DE APROBACIÓN Tipo 2 y sus proveedores respectivos

Deben tener una LOA Tipo 1 o 2. La DGAC podrá aceptar una CARTA DE APROBACIÓN emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia CARTA DE APROBACIÓN.

8.4. El Operador debe reportar al Proveedor de Datos de Navegación

Sobre las discrepancias que invaliden una ruta y prohibir la utilización de los procedimientos afectados mediante un aviso a las tripulaciones de vuelo.

8.5. Los Operadores deberían considerar La Necesidad de realizar Verificaciones Periódicas

De las bases de datos de navegación, a fin de mantener los requisitos del sistema de calidad o del sistema de gestión de la seguridad operacional existentes.

9. Vigilancia, Investigación de Errores de Navegación y Retiro de la Autorización RNP 4

9.1. El operador establecerá un proceso para recibir, analizar y hacer un seguimiento

De los reportes de errores de navegación que le permita determinar la acción correctiva apropiada.

9.2. La información que indique el potencial de errores repetitivos

Puede requerir la modificación del programa de instrucción del operador.

9.3. La información que atribuye múltiples errores a un piloto en particular

Puede requerir que se le imparta instrucción adicional o la revisión de su licencia.

9.4. Las ocurrencias de errores de navegación repetitivos atribuidos a un equipo o a una parte específica del equipo de navegación o a procedimientos de operación

Pueden ser causa para cancelar la aprobación operacional (retiro de la autorización RNP 4 de las OpsSpecs o retiro de la CARTA DE APROBACIÓN en caso de operadores privados).

10. Apéndice 1 - Programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS

Cuando se utilice un programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS para cumplir con las disposiciones de este documento, éste deberá satisfacer los siguientes criterios:

a) El programa debería proporcionar una predicción de la disponibilidad de la función de vigilancia de la integridad (RAIM) del equipo GPS, adecuada para llevar a cabo operaciones RNP 4.

b) El software del programa de predicción debe ser desarrollado de acuerdo con las directrices del Nivel D de los documentos RTCA DO 178B/EUROCAE 12B, como mínimo.

c) El programa debería utilizar, ya sea, un algoritmo RAIM que sea idéntico al que se utiliza en el equipo de a bordo de la aeronave o un algoritmo basado en hipótesis para una predicción RAIM que proporcione un resultado más conservador.

d) El programa debería calcular la disponibilidad RAIM utilizando un ángulo de enmascaramiento del satélite no menor a 5 grados, excepto cuando un ángulo menor ha sido demostrado y considerado aceptable por Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

e) El programa debería disponer de la capacidad para excluir manualmente los satélites GPS que se han notificado que estarán fuera de servicio para el vuelo previsto.

f) El programa debería permitir al usuario seleccionar:

- 1) la ruta prevista y los aeródromos de alternativa seleccionados; y
- 2) la hora y duración del vuelo previsto.

11. Apéndice 2 - Programa de instrucción sobre el GPS como medio primario de navegación

Los programas de instrucción de las tripulaciones de vuelo que utilicen sistemas RNP 4 basados en GPS como medio primario de navegación, incluirán un segmento con los siguientes módulos de

Instrucción:

a) Componentes y principios de operación del sistema GPS.- Comprensión del sistema GPS y sus principios de operación:

- 1) Componentes del sistema GPS: segmento de control, segmento de usuario y segmento espacial;
- 2) Requisitos de los equipos de la aeronave;
- 3) Señales de los satélites GPS y código pseudoaleatorio;
- 4) Principio de determinación de la posición;
- 5) El error del reloj del receptor;
- 6) Función de enmascaramiento;
- 7) Limitaciones de performance de los distintos tipos de equipos;
- 8) Sistema de coordenadas WGS 84;

b) Requisitos de performance del sistema de navegación.- Definir los siguientes términos en relación con el sistema de navegación y evaluar el grado de cumplimiento del sistema GPS con los requisitos asociados a los siguientes términos:

- 1) Precisión;
- 2) Integridad;

(a) Medios para mejorar la integridad GPS: RAIM y Detección de fallas y exclusión (FDE).

- (b) Disponibilidad;
- (c) Continuidad de servicio.

c) Autorizaciones y documentación.- Requisitos aplicables a los pilotos y a los equipos de Navegación para la operación GPS:

- 1) Requisitos de instrucción de los pilotos;
- 2) Requisitos de los equipos de las aeronaves;
- 3) Criterios de certificación y limitaciones del sistema en el AFM;
- 4) Avisos a los aviadores (NOTAMS)
- 5) Relacionados con GPS.

d) Errores y limitaciones del sistema GPS.- La causa y la magnitud de los errores típicos del GPS:

- 1) Efemérides;
- 2) Reloj;
- 3) Receptor;
- 4) Atmosféricos/ionosféricos;
- 5) Multirreflexión;
- 6) Disponibilidad selectiva (SA);
- 7) Error típico total asociado con el código C/A
- 8) Efecto de la dilución de la precisión (DOP) en la posición
- 9) Susceptibilidad a las interferencias;
- 10) Comparación de errores verticales y horizontales; y
- 11) Precisión en el seguimiento de la trayectoria. Anticolisión.

e) Factores humanos y GPS.- Limitaciones en la utilización de equipos GPS debidas a factores humanos. Procedimientos operativos que suministren protección contra errores de navegación y pérdida conceptual de la situación real debida a las siguientes causas:

- 1) Errores de modo;
- 2) Errores en la entrada de datos;
- 3) Comprobación y validación de datos incluyendo los procedimientos de comprobación cruzada independientes;
- 4) Relajación debida a la automatización
- 5) Falta de estandarización de los equipos GPS;
- 6) Procesamiento de la información por el ser humano y toma de conciencia de la situación.

f) Equipos GPS – Procedimientos específicos de navegación.- Conocimientos sobre los procedimientos operativos apropiados para GPS en las tareas comunes de navegación para cada tipo específico de equipo en cada tipo de aeronave, que comprenda:

- 1) Selección del modo apropiado de operación;

- 2) Repaso de los distintos tipos de información contenidos en la base de datos de navegación;
- 3) Predicción de la disponibilidad de la función RAIM;
- 4) Procedimiento para introducir y comprobar los puntos de recorrido definidos por el usuario;
- 5) Procedimiento para introducir, recuperar y verificar los datos del plan de vuelo;
- 6) Interpretación de la información típica que aparece en las pantallas de navegación GPS: LAT/LONG, distancia y rumbo al punto de recorrido, CDI;
- 7) Interceptación y mantenimiento de las rutas definidas por GPS;
- 8) Determinación en vuelo de la velocidad respecto al suelo (GS), hora prevista de llegada (ETA), tiempo y distancia al punto de recorrido;
- 9) Indicación del sobrevuelo de los puntos de recorrido;
- 10) Utilización de la función "DIRECT TO" (directo a);
- 11) Utilización de la función "NEAREST AIRPORT" (aeropuerto más cercano);
- 12) Uso del GPS en procedimientos de llegada GPS o en procedimientos de llegada DME/GPS.

g) Comprobación del equipo GPS.- Para cada tipo de equipo de cada aeronave, se debe llevar a cabo las siguientes comprobaciones operacionales y de puesta en servicio en el momento adecuado:

- 1) Estado de la constelación;
- 2) Estado de la función RAIM;
- 3) Estado de la dilución de la precisión (DOP);
- 4) Vigencia de la base de datos de las reglas de vuelo por instrumento (IFR);
- 5) Operatividad del receptor;
- 6) Sensibilidad del CDI;
- 7) Indicación de posición;

h) Mensajes y avisos GPS.- Para cada tipo de equipo de cada aeronave, se debe reconocer y tomar acciones oportunas frente a los mensajes y avisos GPS, incluyendo los siguientes:

- 1) Pérdida de la función de la RAIM;
- 2) Navegación en 2D/3D;
- 3) Modo de navegación a estima;
- 4) Base de datos no actualizada;
- 5) Pérdida de la base de datos;
- 6) Falla del equipo GPS;
- 7) Falla de la entrada de datos barométricos;
- 8) Falla de la energía;
- 9) Desplazamiento en paralelo prolongado; y
- 10) Falla del satélite.

12. Apéndice 3 - Proceso de aprobación RNP 4

a) El proceso de aprobación RNP 4 está compuesta por dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.

b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las DGAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.

c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:

- 1) Fase uno: Pre-solicitud
- 2) Fase dos: Solicitud formal
- 3) Fase tres: Análisis de la documentación
- 4) Fase cuatro: Inspección y demostración
- 5) Fase cinco: Aprobación

d) En la Fase uno - Pre-solicitud, la DGAC mantiene una reunión con el operador aéreo (reunión de pre-solicitud), en la cual se le informa de todos los requisitos a ser cumplidos por éste durante el proceso de aprobación.

e) En la Fase dos - Solicitud formal, el operador aéreo o solicitante presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en esta Regulación.

f) En la Fase tres - Análisis de la documentación, la DGAC evalúa toda la documentación y el sistema de navegación para determinar su admisibilidad y que método de aprobación ha de seguirse con respecto a la aeronave. Como resultado de este análisis y evaluación la DGAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.

g) En la Fase cuatro - Inspección y demostración, el operador aéreo llevará cabo el programa de instrucción y el vuelo de validación, si éste es requerido por la DGAC, caso contrario el proceso seguirá a la siguiente fase.

h) En la Fase cinco - Aprobación, la DGAC emite la autorización RNP 4, una vez que el operador aéreo ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para operadores RAC-OPS 1, la DGAC emitirá las OpsSpecs correspondientes.

Capítulo 4 ASUNTO APROBACIÓN OPERACIONES ESPECIALES RNP 1 Básica

1.1. Aplicabilidad

1.1.1 La presente Regulación, provee métodos aceptables de cumplimiento (MAC) y requisitos para los operadores nacionales de transporte aéreo comercial y operadores extranjeros, por su orden bajo la RAC-OPS 1 y la RAC-119, y de orientación para los inspectores de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC); para la aprobación e implantación de las operaciones especiales de Navegación de Área RNP 1 Básica, en apoyo a la elaboración de rutas de conectividad entre la estructura en ruta y el espacio aéreo terminal (TMA) sin vigilancia ATS o con vigilancia limitada, con tránsito de poca o media densidad; además de proporcionar la guía para los procesos de aprobación operacional, y recoge la recomendación de la OACI, de evitar la proliferación de normas y la necesidad de múltiples aprobaciones regionales.

1.1.2. La especificación de navegación RNP 1 básica se utiliza en salidas y llegadas normalizadas por instrumentos (SID y STAR) y en aproximaciones hasta el punto de referencia de aproximación final (FAF)/Punto de aproximación final (FAP) con vigilancia de los servicios de tránsito aéreo (ATS) limitada o sin ella.

1.1.3. Estos métodos aceptables de cumplimiento no son los únicos, un operador puede proponer métodos alternativos de cumplimiento siempre y cuando los mismos consideren como mínimo los requisitos contenidos en la presente Regulación y sean aprobados por la DGAC.

1.1.5. Abarca aspectos acerca de la aprobación por parte de la Autoridad Aeronáutica de las Operaciones Especiales RNP 1 básica, incluidas la aprobación operacional así como la aprobación de aeronavegabilidad (aeronave). Un operador extranjero bajo la RAC-119, que cuente con una aprobación RNP-1 básica por parte de la DGAC de su Estado del Operador, le será reconocida dicha aprobación sin necesidad de llevar a cabo ningún proceso de aprobación adicional ante la DGAC de Guatemala, siempre y cuando conste dicha aprobación en sus OpsSpecs y/o Carta de Aprobación otorgadas por la DGAC del Estado del Operador. El operador extranjero estará sujeto a vigilancia por parte de la DGAC, de conformidad con lo establecido en el artículo 16 del Convenio de Aviación Civil Internacional y en el Anexo 6 Parte I.

1.1.6. Este material guía, se encuentra en cumplimiento con el Doc. 9613 – Manual sobre navegación basada en la performance (PBN) de la OACI, lo que conlleva que un operador que cumpla con esta especificación, pueda realice operaciones RNP 1 básica en todo el mundo.

1.1.7. Esta Regulación no trata todos los requisitos que pueden especificarse para algunas operaciones en particular. Esos requisitos se especifican en otros documentos, tales como reglamentos para operaciones, publicaciones de información aeronáutica (AIP) y los procedimientos suplementarios regionales (Doc. 7030) de la OACI; lo anterior significa que una vez obtenida la aprobación operacional RNP 4, los operadores y las tripulaciones de vuelo están obligados a tener en consideración todos los documentos operacionales relacionados con el espacio aéreo como lo requiere la autoridad competente, antes de realizar vuelos en el espacio aéreo de ese Estado.

1.2 Información General

1.2.1. Concepto de navegación basada en la performance.- El concepto de navegación basada en la performance (PBN) representa un cambio desde la navegación basada en sensores a la PBN. El concepto PBN especifica los requisitos de performance del sistema RNP de la aeronave en términos de precisión, integridad, disponibilidad, continuidad y funcionalidad necesarios para las operaciones o espacio aéreo particular. Los requisitos de performance son identificados en las especificaciones de navegación (p. ej., los requisitos de este capítulo) que también identifican las opciones de sensores de navegación, equipos de navegación, procedimientos de operación y la necesidad de instrucción para satisfacer los requisitos de performance.

1.2.2. Los procedimientos y rutas RNP requieren la utilización de sistemas RNP con control y alerta de la performance a bordo. Un componente crítico de la RNP es la habilidad que debe tener el sistema de navegación de la aeronave en combinación con el piloto para monitorear su performance de navegación lograda y para que el piloto pueda identificar si se satisface o no el requerimiento operacional durante una operación.

Nota.- El cumplimiento con los requisitos de control y alerta de la performance no implica un control automático de los errores técnicos de vuelo (FTE). La función de control y alerta de la performance a bordo debería consistir al menos de un algoritmo de control y alerta del error del sistema de navegación (NSE) y de una presentación de navegación lateral que permita a la tripulación

de vuelo controlar el FTE. En la medida en que los procedimientos de operación son utilizados para controlar el FTE, los procedimientos de la tripulación, las características del equipo y las instalaciones son evaluadas por su efectividad y equivalencia como son descritas en los requisitos funcionales y procedimientos de operación. El error de definición de trayectoria (PDE) es considerado insignificante debido al proceso de garantía de la calidad y a los procedimientos de la tripulación.

1.2.3. Operaciones con Sistemas RNP.- Operaciones RNP:

1.2.3.1. No requieren que el piloto vigile las ayudas para la navegación (NAVAIDS) emplazadas en tierra que son utilizadas en la actualización de la posición, salvo que sea requerido por el manual de vuelo del avión (AFM);

1.2.3.2. Fundamentan las evaluaciones de franqueamiento de obstáculos en la performance del sistema asociado requerido;

1.2.3.3. Se basan en el cumplimiento de los perfiles convencionales de descenso y en los requisitos de altitud.

Nota.- Los pilotos que operan aeronaves con un sistema de navegación vertical barométrica (baro-VNAV) aprobado pueden continuar utilizando dicho sistema mientras operan en rutas, SIDs y STARS. Los operadores deben garantizar el cumplimiento de todas las limitaciones de altitud como están publicadas en el procedimiento por referencia al altímetro barométrico.

1.2.3.4. Todas las rutas y procedimientos deben estar basados en el sistema geodésico mundial (WGS) de coordenadas 84; y

1.2.3.5. Los datos de navegación publicados para las rutas, procedimientos y NAVAIDS de apoyo deben satisfacer los requisitos del Anexo 15 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

1.2. Documentos de Referencia

2. Aprobación Operacional y de Aeronavegabilidad

2.1. Proceso de Aprobación

2.1.1. Para que un operador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNP 1 básica, debe cumplir con el proceso de aprobación operacional, que consta dos fases:

2.1.2. La aprobación de aeronavegabilidad

Determinar si los equipos y sistemas de navegación tienen la capacidad necesaria y pueden llevar a cabo las funciones que se requieren de ellos. En todos los casos, es necesario que el operador solicitante provea evidencia escrita de que los equipos y sistemas de navegación propuestos están certificados para el tipo de operación (RNP 1 básica); y

2.1.3. La aprobación operacional a cargo del Estado del Operador, en el caso de los operadores **Guatemaltecos** dicha aprobación debe otorgarla la DGAC de conformidad con el RAC-OPS 1, la cual se hará constar en el COA en las especificaciones de las operaciones, después de haber completado las etapas listadas en 2.1.6. Y exceptuando lo especificado en el párrafo siguiente.

2.1.4. Un operador extranjero bajo la RAC-119, que cuente con una aprobación RNP-1 básica por parte de la DGAC de su Estado del Operador, le será reconocida dicha aprobación sin necesidad de llevar a cabo ningún proceso adicional ante la DGAC de Guatemala, siempre y cuando conste dicha aprobación en sus OpsSpecs y/o Carta de Aprobación otorgadas por la DGAC del Estado del Operador. El operador extranjero estará sujeto a vigilancia por parte de la DGAC, de conformidad con lo establecido en el artículo 16 del Convenio de Aviación Civil Internacional y en el Anexo 6 Parte I.

2.1.5. El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituyen la aprobación operacional.

2.1.6. Antes de recibir la aprobación para conducir operaciones RNP 1 básica, los operadores aéreos deben completar las siguientes etapas:

2.1.6.1. La admisibilidad del equipo de la aeronave debe determinarse y documentarse;

2.1.6.2. Los procedimientos de operación para los sistemas de navegación que han de usarse y el proceso de la base de datos de navegación del operador deben documentarse;

2.1.6.3. La instrucción de la tripulación de vuelo, personal de despacho de vuelos y personal de mantenimiento, de conformidad con lo establecido con esta Regulación, debe documentarse;

2.1.6.4. Dicho material de instrucción debe ser aprobado por el Estado del Operador; y

2.1.6.5. La aprobación operacional debe obtenerse de conformidad con lo establecido por el RAC-OPS 1 y está DO, para dichas operaciones.

3. Aprobación de Aeronavegabilidad

3.1. Requisitos de los sistemas de las aeronaves

3.1.1. Descripción de los sistemas de navegación RNP

3.1.1.1. Navegación lateral (LNAV): En la LNAV, el equipo RNP permite que la aeronave navegue de acuerdo con las instrucciones apropiadas de ruta a lo largo de una trayectoria definida por puntos de recorrido (WPT) contenidos en una base de datos de navegación de a bordo.

Nota.- La LNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNP provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual controla el FTE mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación de trayectoria o a través del acoplamiento del director de vuelo (FD) o piloto automático (AP).

3.1.1.2. Para los propósitos de esta Regulación, las operaciones RNP 1 básica se basan en la utilización de un equipo RNP que automáticamente determina la posición de la aeronave en el plano horizontal utilizando entradas de datos desde el GNSS.

3.2. Performance, control y alerta del sistema

3.2.1. Precisión.- Durante operaciones en espacio aéreo o en rutas designadas como RNP 1 básica, el error total lateral del sistema no debe exceder de + 1 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo. El error a lo largo de la derrota también no debe exceder de + 1 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo. Para satisfacer el requisito de precisión, el 95% del error técnico de vuelo (FTE) no debe exceder 0.5 NM.

Nota.- La utilización de un indicador de desviación con una deflexión de escala total de 1 NM constituye un método aceptable de cumplimiento. El uso de un director de vuelo (FD) o de un piloto automático (AP) también representa un método aceptable de cumplimiento (los sistemas de estabilización de alabeo no reúnen los requisitos).

3.2.2. Integridad.- El malfuncionamiento del equipo de navegación de la aeronave es clasificado como una condición de falla mayor según las reglamentaciones de aeronavegabilidad (p. ej., 10^{-5} por hora).

3.2.3. Continuidad.- La pérdida de la función se clasifica como una condición de falla menor si el operador puede revertir a un sistema de navegación diferente y proceder a un aeródromo adecuado.

3.2.4. Performance de Vigilancia y alerta.- El sistema RNP o el sistema RNP en combinación con el piloto proveerán una alerta si no se satisface el requisito de precisión o si la probabilidad de que el error total del sistema (TSE) lateral exceda 2 NM sea mayor que 10^{-5} por hora.

3.2.5. Señal en el espacio.- Si se utiliza GNSS, el equipo de navegación de la aeronave proveerá una alerta si la probabilidad de los errores de la señal en el espacio causan que un error de posición lateral mayor que 2 NM exceda 10^{-7} por hora (Anexo 10, Volumen I, Tabla 3.7.2.4-1).

Nota -. El cumplimiento de los requisitos de performance, vigilancia y alerta no supone la vigilancia automática de los errores técnicos de vuelo. La función de vigilancia y de alerta de a bordo debería consistir en por lo menos un algoritmo de vigilancia y alerta del error del sistema de navegación (NSE) y una presentación de desviación lateral que permita a la tripulación vigilar el error técnico de vuelo (FTE). En la medida que los procedimientos operacionales se empleen para vigilar el FTE, los procedimientos de la tripulación, las características del equipo y la instalación se evalúan por su eficacia y equivalencia, como se describe en los requisitos funcionales y en los procedimientos de operación. El error de definición de la trayectoria (PDE) se considera insignificante debido al proceso de garantía de calidad (7.0.) y a los procedimientos de la tripulación (5.0.).

3.3 Requisitos de admisibilidad de las aeronaves para operaciones RNP 1 básica en área terminal:

Los siguientes sistemas instalados en las aeronaves satisfacen los requisitos definidos en esta Regulación de precisión, integridad y continuidad. Este equipo requiere evaluación por parte del fabricante y operador contra todos los requisitos funcionales y de performance establecidos en esta Regulación.

3.3.1 Aeronaves con sistema E/TSO-C129a Clase A1 o sistema E/TSO-C146 () instalados para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-138 o AC 20-138A;

- 3.3.2 Aeronaves con sensor E/TSO-C129a (Clase B o C) instalado en un sistema de gestión de vuelo (FMS) que satisface los requisitos de la TSO-C115b e instalado para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-130A;
- 3.3.3 Aeronaves con sensor E/TSO-C145 () instalado en un FMS que satisface los requisitos de la TSO-C115b e instalado para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-130A o AC 20-138A; y
- 3.3.4 Aeronaves con capacidad RNP certificada o aprobada con estándares equivalentes.
- 3.4 Requisitos de admisibilidad de los sistemas para operaciones RNP 1 básica
- 3.4.1 Sistemas autónomos.- Los sistemas autónomos E/TSO-C129 Clase A1 o A2 (sin desviación de los requisitos funcionales de la CA 91-008) o los sistemas E/TSO-C146 Clase 1, 2 o 3 (sin desviación de los requisitos funcionales de esta Regulación) satisfacen los requisitos de calificación de la aeronave para operaciones RNP 1 básica. Los sistemas GNSS deben ser aprobados de acuerdo con la AC 20-138A.
- 3.4.2 Sistemas multisensor.- Los sistemas multisensor que utilizan sensores E/TSO-C129 Clase B o C o sensores E/TSO-C145 Clase 1, 2 y 3 satisfacen los requisitos de calificación de la aeronave para operaciones RNP 1 básica, siempre que las instalaciones cumplan con los criterios de esta Regulación. Los sistemas RNP deben ser instalados de acuerdo con la AC 20-138A y el FMS asociado debe cumplir con la E/TSO-C115b y AC 20-130A.
- 3.5 Documentación de calificación
- 3.5.1 Documentación de Calificación de las Aeronaves
- 3.5.1.1 Los fabricantes de las aeronaves o de los equipos de aviónica deben desarrollar documentación de calificación de la aeronave que demuestre cumplimiento con el criterio aplicable, como sea apropiado. Para aeronaves que no tienen aprobación para volar procedimientos RNP 1 básica, los fabricantes de las aeronaves o de los equipos de aviónica deben desarrollar documentación de calificación de la aeronave que demuestre cumplimiento con esta Regulación, siempre que el equipo sea instalado y operado apropiadamente. La documentación necesaria también deberá definir los procedimientos de mantenimiento apropiados. Esta documentación no se requiere para aeronaves que cuentan con un AFM o suplemento del AFM que explícitamente indique que el sistema RNP está aprobado para operaciones con valores RNP 1 o menores y que el equipo satisface los requisitos de confiabilidad y performance de los siguientes documentos: AC 20-138A, AC 20-130A, E/TSO-C115b y AC 20-129, como sean aplicables.
- 3.5.1.2 Los operadores presentarán esta documentación junto con la solicitud formal en la Fase dos del proceso de aprobación.
- 3.5.2 Aceptación de la documentación por parte de la DGAC
- 3.5.2.1 Para aeronaves/equipos nuevos (capacidad demostrada en producción).- La documentación de calificación de las aeronaves/equipos nuevos puede ser aprobada como parte de un proyecto de certificación de la aeronave que estará reflejada en el AFM y en documentos relacionados.
- 3.5.2.2 Para aeronaves/equipos en servicio.- Las aprobaciones previas para conducir procedimientos RNAV 1 utilizando el GNSS (GPS), de acuerdo con la DO-002-2012 o AC 90-100/AC 90-100A no requieren una evaluación adicional siempre y cuando se demuestre que el equipo RNAV satisface los requisitos de control y alerta de la performance a bordo. Para instalaciones/equipos que no son admisibles para realizar procedimientos RNP 1 básica, el operador deberá remitir la documentación RNP 1 básica y de calificación de la aeronave a los organismos correspondientes de la DGAC (p. ej., División de certificación de aeronaves o División de inspección de aeronavegabilidad o equivalentes).
- 3.5.2.3 Los organismos correspondientes de la DGAC, según corresponda, aceptarán el paquete de datos para las operaciones RNP 1 básica. Esta aceptación será documentada en una carta dirigida al operador.
- 3.6 Admisibilidad de las aeronaves y sistemas para operaciones RNP 1 básica en área terminal
- 3.6.1 Aeronaves que cuentan con una declaración de cumplimiento con respecto a los criterios de esta Regulación.- Las aeronaves que tengan una declaración de cumplimiento con respecto a los criterios de esta Regulación o documento equivalente (p. ej., FAA AC 90-105 Appendix 2) en el AFM, suplemento del AFM, manual de operación del piloto (POH) o manual de operación del equipo de aviónica, satisfacen los requisitos de performance y funcionales de esta Regulación.
- 3.6.2 Aeronaves con declaración del fabricante.- Las aeronaves que dispongan de una declaración del fabricante que documente el cumplimiento con los criterios de esta Regulación o equivalente, satisfacen los requisitos de performance

- y funcionales de este documento. Esta declaración debe incluir las bases de cumplimiento de aeronavegabilidad. El fabricante de la aeronave o del equipo determinará el cumplimiento con los requisitos del sensor, mientras que el operador determinará, mediante inspección, el cumplimiento de los requisitos funcionales de este documento.
- 3.6.3 Para aeronaves modificadas, el fabricante del equipo original (OEM) o el titular de una aprobación de instalación para la aeronave, p. ej., el titular de un certificado tipo suplementario (STC), demostrarán cumplimiento a la DGAC y la aprobación puede ser presentada en la documentación del fabricante (p. ej., cartas de servicio).
 - 3.6.4 Los sistemas autónomos GNSS deben ser aprobados de acuerdo con la E/TSO-C129a Clase A1 o E/TSO-C146 y Clases operacionales 1, 2 o 3 (sin desviaciones de los requisitos funcionales descritos en esta Regulación, instalados para uso IFR de acuerdo con la AC 20-138A.
 - 3.6.5 Aeronaves con sensor o sensores E/TSO-C129a Clase B o C o con sensor o Sensores E/TSO-C145 y FMS que satisfacen los requisitos de la E/TSO-C115b y que son instalados para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-130A.
 - 3.6.6 Aeronave/equipo aprobado según capítulo 2 para la utilización del GNSS, es aprobada según esta Regulación para operaciones RNP 1 básica.
 - 3.6.7 Aeronave RNP con aprobación P-RNAV basada en capacidad GNSS satisface los requisitos funcionales de esta Regulación para operaciones RNP 1 básica, tales como SID y STAR. El equipo GNSS aprobado según la E/TSO-C129 y satisface la detección de saltos de la seudodistancia y la comprobación del código de estado de salud del mensaje, contenidos en la E/TSO-C129A cumple los requisitos de performance P-RNAV.

Nota.- Las operaciones RNP 1 básica están basadas en posicionamiento GNSS. Los datos de posicionamiento de otros tipos de sensores de navegación pueden ser integrados con los datos del GNSS, siempre que estos no causen errores de posición que excedan el presupuesto del error total del sistema (TSE). De otra manera, se debe proveer medios para anular o cancelar los otros tipos de sensores de navegación.

3.7 Requisitos funcionales:

Se requieren las siguientes presentaciones en pantalla y funciones de navegación instaladas según AC 20-130A y la AC 20-138A o textos de asesoramiento sobre instalaciones de aeronavegabilidad equivalentes:

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
a)	Datos de navegación, incluyendo la indicación hacia/desde (to/from) y un indicador de falla, deben ser mostrados en una presentación de desviación lateral [p. ej., en un indicador de desviación de rumbo (CDI) en un indicador de situación horizontal mejorado ((E) HSI) y/o en	1) presentaciones de desviación lateral no numéricas (p. ej., CDI, (E)HSI), con indicación to/from y aviso de falla para ser utilizados como instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave, anticipación de maniobra e indicación de falla/estado/integridad, con los siguientes cinco atributos:

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
b)	Las siguientes funciones de los sistemas RNP 1 básica son requeridas como mínimo:	1) la capacidad de mostrar continuamente al piloto que vuela la aeronave (PF), en los instrumentos de

REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
	una pantalla de mapa de navegación]. Estas presentaciones de desviación lateral serán utilizadas como instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave, para anticipación de maniobra e indicación de falla/estado/integridad. Estas deben cumplir los siguientes requisitos:	<p>(a) las presentaciones serán visibles al piloto y estarán localizadas en el campo de visión primario (de navegación primaria) de la trayectoria de desviación lateral (RNP) y la desviación lateral de la aeronave respecto a dicha trayectoria. Para operaciones donde la tripulación termina de cumplir sus deberes, el piloto proveerá medios para que el piloto que no avista la aeronave (RNF) o piloto de monitoreo (MP) verifique la trayectoria de desviación lateral total afectada para la fase de vuelo y debe estar basada en la precisión de los datos de navegación que se usen para la presentación de navegación vigente, promulgados oficialmente para aviación civil, que pueda ser obtenida de la base de datos de navegación y control de la información aeronáutica (AIRC) y desde la cual disoritas ATIS se pueden recuperar y cargar en el sistema RNP. La resolución con la que los datos están almacenados debe ser suficiente para lograr la precisión requerida para la presentación de desviación lateral que se va a utilizar. La desviación lateral debe estar protegida de forma significativa. La base de datos debe estar protegida de forma significativa de los datos almacenados por parte de la tripulación de vuelo.</p> <p>(b) los medios para presentar a la tripulación de vuelo, Nota.- Las funciones normales de la base de datos de navegación con este requisito.</p> <p>2) como medio alternativo, la presentación de información almacenada en la base de datos de navegación relativa a desviación lateral como a esta descrito en el párrafo de requisito (a) y la presentación de vuelo pueda verificar la ruta a ser volada; y escalas de mapa apropiadas, las cuales pueden ser ajustadas manualmente por el piloto.</p> <p>Nota.- Un número de aeronaves modernas admisibles para esta especificación utilizan una presentación de mapa como un método aceptable para satisfacer los requisitos prescritos.</p>

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
		<p>5) la capacidad para cargar en el sistema RNP 1 básica, desde la base de datos de navegación, el segmento completo RNP de las SIDs o STARS a ser voladas.</p> <p>Nota.- Debido a la variabilidad en los sistemas RNP, este documento define el segmento RNP desde la primera ocurrencia de un WPT nombrado, derrota o rumbo hasta la última ocurrencia de un WPT nombrado, derrota o rumbo. Tramos de rumbo previos al primer WPT nombrado o después del último WPT nombrado no deben ser cargados desde la base de datos de navegación. La SID completa será considerada un procedimiento RNP 1 básica.</p>
c)	Los medios para mostrar los siguiente ítems, ya sean, en el campo de visión primario de los pilotos o en una página de presentación fácilmente accesible [p. ej., en una pantalla de control de multifunción (MCDU)]:	<p>1) el tipo de sensor de navegación activo;</p> <p>2) la identificación del WPT activo (TO);</p> <p>3) la velocidad con respecto al suelo (GS) o el tiempo al WPT activo (TO); y</p> <p>4) la distancia y el rumbo al WPT activo (TO).</p>
d)	La capacidad de ejecutar la función directo a (direct to).	
e)	La capacidad para el ordenamiento automático de los segmentos con visualización de la secuencia para la tripulación de vuelo.	
f)	La capacidad para ejecutar procedimientos RNP 1 básica en área terminal, recuperados desde la base de datos de navegación de a bordo, incluyendo la capacidad para ejecutar virajes de paso (fly-by turns) y virajes de sobrevuelo (flyover turns).	

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
g)	<p>La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente transiciones de tramos y mantener derrotas consistentes con las siguientes terminaciones de trayectoria (path terminators) ARINC 424 o sus equivalentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Punto de referencia inicial/Inicial fix (IF); ➤ Rumbo hasta punto de referencia /Course to a fix (CF); ➤ Directo a un punto de referencia /Direct to a fix (DF); y ➤ Derrota hasta punto de referencia /Track to a fix (TF). 	<p>Nota 1.- Las terminaciones de trayectoria están definidas en la especificación ARINC 424 y su aplicación está descrita en mayor detalle en los documentos RTCA DO-236B y DO-201A y en EUROCAE ED-75B y ED-77</p> <p>Nota 2.- Los valores numéricos para rumbos y derrotas deben ser automáticamente cargados desde la base de datos del sistema RNP.</p>
h)	<p>La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente transiciones de tramos consistentes con las siguientes terminaciones de trayectoria ARINC 424: Rumbo de aeronave hasta una altitud determinada/Heading to an altitude (VA), Rumbo de aeronave hasta una terminación manual/Heading to a manual termination (VM) y Rumbo de aeronave hasta una interceptación/Heading to an intercept (VI), o debe tener la capacidad para ser manualmente volada en un rumbo para interceptar un curso o para volar directo a otro punto de referencia (fix) después de alcanzar una altitud de un procedimiento específico.</p>	
Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
i)	<p>La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente transiciones de tramos consistentes con las siguientes terminaciones de trayectoria ARINC 424: Rumbo hasta una altitud/Course to an altitude (CA) y Rumbo desde un punto de referencia hasta una terminación manual/Course from a fix to a manual termination (FM), o el sistema RNP debe permitir al piloto designar rápidamente un WPT y seleccionar un rumbo hacia (to) o desde (from) un WPT designado.</p>	
j)	<p>La capacidad de cargar un procedimiento RNP 1 básica por su nombre desde la base de datos, dentro del sistema RNP.</p>	
k)	<p>La capacidad de mostrar en el campo de visión primario de los pilotos, una indicación de falla del sistema RNP 1 básica.</p>	
l)	<p>Integridad de la base de datos</p>	<p>Los proveedores de las bases de datos de navegación deben cumplir con el RTCA DO-200/EUROCAE documento ED 76 – Estándares para procesar los datos aeronáuticos. Una carta de aceptación (LOA), emitida por la autoridad reguladora apropiada a cada uno de los participantes en la cadena de datos demuestra cumplimiento con este requisito. Se debe reportar a los proveedores de bases de datos, las discrepancias que invalidan una ruta y las rutas afectadas deben ser prohibidas mediante un aviso de los operadores para sus tripulaciones. Los operadores de aeronaves deben considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación para satisfacer los requisitos del sistema de seguridad operacional existente.</p>

3.8 Aeronavegabilidad Continuada

3.8.1 Los operadores de aeronaves aprobadas para realizar operaciones RNP 1 básica, deben asegurar la continuidad de la capacidad técnica de ellas para satisfacer los requisitos técnicos establecidos en esta Regulación.

3.8.2 Cada operador que solicite una aprobación operacional RNP 1 básica, deberá presentar a la DGAC del Estado de matrícula un programa de mantenimiento e inspección que incluya todos aquellos requisitos de mantenimiento necesarios para asegurar que los sistemas de navegación sigan cumpliendo el criterio de aprobación RNP 1 básica.

3.8.3 Los siguientes documentos de mantenimiento deben ser revisados, según corresponda, para incorporar los aspectos RNP 1 básica:

3.8.3.1 Manual de control de mantenimiento (MCM);

3.8.3.2 Catálogos ilustrados de partes (IPC); y

3.8.3.3 Programa de mantenimiento.

3.8.4 El programa de mantenimiento aprobado para las aeronaves afectadas debe incluir las prácticas de mantenimiento que se indican en los correspondientes manuales de mantenimiento del fabricante de la aeronave y de sus componentes y debe considerar:

3.8.4.1 Que los equipos involucrados en la operación RNP 1 básica deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes;

3.8.4.2 Que cualquier modificación o cambio del sistema de navegación que afecte de cualquier forma a la aprobación RNP 1 básica inicial, debe ser objeto de comunicación y revisión por la DGAC para su aceptación o aprobación de dichos cambios previo a su aplicación; y

3.8.4.3 Que cualquier reparación que no se incluya en la documentación aprobada/aceptada de mantenimiento y que pueda afectar a la integridad de la performance de navegación, debe ser objeto de comunicación a la DGAC para su aceptación o aprobación de las mismas.

3.8.5 Dentro de la documentación relativa al mantenimiento RNP, se debe presentar el programa de instrucción del personal de mantenimiento, que entre otros aspectos, debe contemplar:

3.8.5.1 Concepto PBN;

3.8.5.2 Aplicación de la RNP 1 básica;

3.8.5.3 Equipos involucrados en una operación RNP 1 básica; y

3.8.5.4 Utilización de la MEL.

4. Aprobación Operacional

4.0.1. La aprobación de aeronavegabilidad por sí sola no autoriza a un solicitante u operador a realizar operaciones RNP 1 básica. Además de la aprobación de aeronavegabilidad, el solicitante u operador debe obtener una aprobación operacional para confirmar la adecuación de los procedimientos normales y de contingencia respecto a la instalación del equipo particular.

4.0.2. En transporte aéreo comercial, la evaluación de una solicitud para una aprobación operacional RNP 1 básica, es realizada por el Estado del operador según las reglas de operación vigentes (p. ej., RAC-OPS 1 o equivalentes) apoyadas por los criterios descritos en esta Regulación.

4.1. Requisitos Para Obtener la Aprobación Operacional

4.1.1. Para obtener la autorización RNP 1 básica, el solicitante u operador cumplirá los siguientes pasos considerando los criterios establecidos en este párrafo y en los Párrafos 5.0., 6.0, 7.0 y 8.0:

4.1.1.1. Aprobación de aeronavegabilidad.- Las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en el Párrafo 3.0. De esta Regulación.

4.1.1.2. Solicitud.- El operador presentará a la ACC la siguiente documentación:

4.1.1.2.1. La solicitud para la aprobación operacional RNP 1 básica;

- 4.1.1.2.2. Descripción del equipo de la aeronave.- El operador proveerá una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en las operaciones RNP 1 básica. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del equipo GNSS y del software del FMS instalado.
- 4.1.1.2.3. Documentos de aeronavegabilidad relativos a la admisibilidad de las aeronaves.- El operador presentará documentación pertinente, aceptable para la DGAC, que permita establecer que la aeronave está equipada con sistemas RNP que satisfacen los requisitos RNP 1 básica, según lo descrito en el Párrafo 3.0. De esta Regulación. Por ejemplo, el operador presentará las partes del AFM o del suplemento del AFM donde se incluye la declaración de aeronavegabilidad.
- 4.1.1.2.4. Programas de instrucción para la tripulación de vuelo y despachadores de vuelo (DV).-
- 4.1.1.2.4.1. Los operadores comerciales (p. ej., operadores RAC-OPS 1) presentarán a la DGAC los currículos de instrucción RNP 1 básica para demostrar que los procedimientos y prácticas operacionales y los aspectos de adiestramiento descritos en el Párrafo 6.0 han sido incorporados en los currículos de instrucción inicial, de promoción o periódica para la tripulación de vuelo y DV.

Nota.- No se requiere establecer un programa de instrucción separado si la instrucción sobre RNP 1 básica, es un elemento integrante en el programa de instrucción del operador. Sin embargo, debe ser posible identificar cuales aspectos RNP 1 básica son cubiertos dentro de un programa de instrucción.

- 4.1.2.5. Manual de operaciones y listas de verificación: Los operadores comerciales (p. ej., operadores RAC-OPS 1) deben revisar el manual de operaciones (MGO) y las listas de verificación para incluir la información y guía sobre los procedimientos de operación detallados en el Párrafo 5.0 de esta Regulación. Los manuales apropiados deben contener las instrucciones de operación de los equipos de navegación y los procedimientos de contingencia. Los manuales y las listas de verificación deben ser presentados para revisión como adjuntos de la solicitud formal en la Fase dos del proceso de aprobación.
- 4.1.2.6. Lista de equipo mínimo (MEL).- El operador remitirá para aprobación de la DGAC, cualquier revisión a la MEL, necesaria para la realización de las operaciones RNP 1 básica. Si una aprobación operacional RNP 1 básica es otorgada en base a un procedimiento operacional específico, los operadores deben modificar la MEL y especificar las condiciones de despacho requeridas.
- 4.1.2.7. Mantenimiento.- El operador presentará para aprobación un programa de mantenimiento para llevar a cabo las operaciones RNP 1 básica.
- 4.1.2.8. Programa de instrucción para el personal de mantenimiento.- Los operadores remitirán los currículos de instrucción correspondientes al personal de mantenimiento de acuerdo con el Párrafo 3.8.5.
- 4.1.2.9. Programa de validación de datos de navegación.- El operador presentará los detalles del programa de validación de los datos de navegación según lo descrito en el Párrafo 7.0. De esta Regulación.
- 4.1.3. Instrucción.- Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el operador impartirá la instrucción requerida a su personal.
- 4.1.4. Vuelo de validación.- La DGAC podrá estimar conveniente la realización de un vuelo de validación antes de conceder la aprobación operacional. La validación podrá realizarse en vuelos comerciales.
- 4.1.5. Emisión de la autorización para realizar operaciones RNP 1 básica.- Una vez que el operador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la DGAC emitirá al operador la autorización para que realice operaciones RNP 1 básica.
- 4.1.5.1. Operadores RAC-OPS 1.- Para operadores RAC-OPS 1, la DGAC emitirá las correspondientes especificaciones relativas a las operaciones (OpsSpecs) que reflejarán la autorización RNP 1 básica.

5. Procedimientos de Operación

5.1. El operador y las tripulaciones de vuelo se familiarizarán

Con los siguientes Procedimientos de operación y de contingencia asociados con las operaciones RNP 1 básica.

5.2. Planificación Pre-Vuelo

5.2.1. Los operadores y pilotos que intenten realizar SIDs y STARs RNP 1 básica deben llenar las casillas apropiadas del plan de vuelo OACI con los sufijos pertinentes.

5.2.2. La base de datos de navegación de a bordo debe estar vigente e incluir procedimientos apropiados.

Nota.- La base de datos de navegación debe estar vigente durante todo el vuelo. Si el ciclo AIRAC cambia durante el vuelo, los operadores y pilotos deberán establecer procedimientos alternos para asegurar la precisión de los datos de navegación, y que las instalaciones de navegación utilizadas sean adecuadas para definir las rutas y procedimientos para el vuelo. Normalmente, esto se realiza verificando los datos electrónicos versus los documentos en papel. Un medio aceptable de cumplimiento es comparar las cartas aeronáuticas (nuevas y antiguas) para verificar los puntos de referencia de navegación antes del despacho. Si una carta enmendada es publicada para el procedimiento, la base de datos no debe ser utilizada para conducir la operación.

5.2.3. La disponibilidad de la infraestructura de las NAVAIDS, requeridas para las rutas proyectadas, incluyendo cualquier contingencia no RNP, debe ser confirmada para el período de operaciones previstas, utilizando toda la información disponible. Debido a que el Anexo 10 Volumen I requiere integridad en el GNSS (RAIM o SBAS), también se debe determinar cómo apropiada la disponibilidad de estos dispositivos. Para aeronaves que navegan con receptores SBAS [todos los receptores TSO-C145 () / C146 ()], los operadores deberán verificar la disponibilidad apropiada de la RAIM del GNSS en áreas donde la señal SBAS no esté disponible.

5.2.4. Disponibilidad de la RAIM (ABAS)

5.2.4.1. Los niveles RAIM requeridos para RNP 1 básica pueden ser verificados, ya sea, mediante NOTAMs (cuando estén disponibles) o a través de servicios de predicción. Los operadores deben familiarizarse con la información de predicción disponible para la ruta prevista.

5.2.4.2. Para sistemas con integridad basada en la RAIM, la predicción RAIM debe ser realizada antes de la salida. Esta capacidad puede ser provista por un servicio en tierra o a través de la capacidad de predicción RAIM del receptor de a bordo de la aeronave.

5.2.4.3. La predicción de la disponibilidad RAIM debe tomar en cuenta los últimos NOTAMs de la constelación GPS y el modelo de aviónica (sí está disponible). Se puede proveer el servicio de predicción RAIM por medio de los ANSP, fabricantes de aviónica, otras entidades o mediante la capacidad de predicción RAIM del receptor de a bordo de la aeronave. La disponibilidad RAIM puede ser confirmada mediante la utilización de un software de predicción RAIM para un modelo específico.

5.2.4.4. La capacidad de predicción debe considerar las interrupciones de servicio conocidas y previstas de los satélites GPS u otros efectos en los sensores del sistema de navegación. El programa de predicción no debería utilizar un ángulo de enmascaramiento inferior a 5 grados, debido a que la experiencia operacional indica que las señales del satélite en elevaciones bajas no son confiables. La predicción de disponibilidad de la RAIM debería tomar en cuenta los últimos avisos para aviadores (NOTAMs) de la constelación GPS, promulgados por la DGAC o por los ANSP y utilizar un algoritmo idéntico de aquel utilizado en el equipo de a bordo, o un algoritmo basado en presunciones para una predicción RAIM que provea un resultado más conservador

5.2.4.5. En el evento que se pronostique una continua pérdida del nivel apropiado de detección de falla por más de cinco (5) minutos para cualquier parte de la operación RNP 1 básica, el plan de vuelo deberá ser revisado (p. ej., demorando la salida o planificando un procedimiento de salida diferente).

5.2.4.6. El software de predicción de la disponibilidad RAIM no garantiza el servicio. Este software es más bien una herramienta de evaluación de la capacidad esperada para satisfacer la performance de navegación requerida. Debido a fallas no planificadas de algunos elementos GNSS, los pilotos y los ANSP deben comprender que se puede perder la navegación RAIM o GNSS juntas mientras la aeronave está en vuelo, lo que puede requerir reversión a un medio alternativo de navegación. Por lo tanto, los pilotos deben evaluar sus capacidades para navegar (potencialmente a un aeródromo de alternativa) en caso de falla de la navegación GNSS. Si se requiere verificar la integridad del sistema, el programa de predicción RAIM deberá cumplir con los criterios de la FAA AC 20-138, Párrafo 12.

5.2.4.7. Para aeronaves que navegan con receptores SBAS (Todos los sistemas E/TSOC145/ C146), los operadores deben considerar la última constelación GPS y los NOTAMs SBAS. Los operadores también deben verificar la disponibilidad apropiada del GPS RAIM en áreas donde la señal SBAS no está disponible.

5.3. Procedimientos de Operación General

5.3.1. El piloto debe cumplir cualquier instrucción o procedimiento identificado por el fabricante, como necesarios para satisfacer los requisitos de performance de esta sección;

Nota.- Los pilotos deben adherirse a cualesquiera limitaciones o procedimientos de operación del AFM requeridos para mantener la performance RNP 1 básica.

5.3.2. Los operadores y pilotos no deberán solicitar o presentar en el plan de vuelo procedimientos RNP 1 básica, a menos que satisfagan todos los criterios de esta Regulación. Si una aeronave que no cumple estos criterios recibe una autorización de parte del

control de tránsito aéreo (ATC) para realizar un procedimiento RNP 1 básica, el piloto notificará al ATC que no puede aceptar la autorización y solicitará instrucciones alternas;

5.3.3. En la inicialización del sistema, los pilotos deben:

5.3.3.1. Confirmar que la base de datos de navegación esté vigente;

5.3.3.2. Verificar que la posición de la aeronave ha sido ingresada Correctamente;

5.3.3.3. Verificar la entrada apropiada de la ruta ATC asignada una vez que Reciban la autorización inicial y cualquier cambio de ruta subsiguiente; y

5.3.3.4. Asegurarse que la secuencia de los WPT, representados en su sistema de navegación, coincida con la ruta trazada en las cartas apropiadas y con la ruta asignada.

5.3.4. Los pilotos no deben realizar un procedimiento SID o STAR RNP 1 básica, a menos que éste pueda ser recuperado por su nombre desde la base de datos de navegación de a bordo y se ajuste al procedimiento de la carta. Sin embargo, el procedimiento puede ser modificado posteriormente mediante la inserción o eliminación de WPT específicos en respuesta a las autorizaciones del ATC. No se permite la entrada manual o la creación de nuevos WPT mediante la inserción manual de la latitud y longitud o de los valores rho/theta. Además, los pilotos no deben cambiar ningún tipo de WPT de paso o de sobrevuelo o viceversa de una SID o STAR RNP 1 básica de la base de datos.

5.3.5. Las tripulaciones de vuelo deben hacer una verificación cruzada del plan de vuelo autorizado comparando las cartas u otros recursos aplicables con las presentaciones textuales del sistema de navegación y presentaciones de mapa de la aeronave, si es aplicable. Si es requerido, se debe confirmar la exclusión de NAVAIDS específicas. No deberá usarse un procedimiento si existen dudas sobre la validez del procedimiento en la base de datos de navegación.

Nota.- Los pilotos pueden notar una pequeña diferencia entre la información de navegación descrita en la carta y la pantalla de navegación primaria. Diferencias de 3° o menos pueden ser el resultado de la aplicación de la variación magnética al equipo del fabricante y estas son operacionalmente aceptables.

5.3.6. No se requiere realizar una verificación cruzada con las NAVAIDS convencionales, en virtud que la ausencia de la alerta de integridad se considera suficiente para satisfacer los requisitos de integridad. No obstante, se sugiere vigilar la razonabilidad de la navegación y cualquier pérdida de la capacidad RNP debe ser reportada al ATC.

5.3.7. Para los procedimientos RNP 1 básica, los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, un FD o un AP en el modo de navegación lateral (LNAV). Los pilotos de las aeronaves con una presentación de desviación lateral deben asegurarse que la escala de desviación lateral es adecuada para la precisión de navegación asociada con la ruta/procedimiento (p. ej., la deflexión máxima: + 1 NM para RNP 1 básica).

5.3.8. Se espera que todos los pilotos mantengan el eje de la ruta, como están representados en los indicadores de desviación lateral de a bordo y/o en la guía de vuelo, durante todas las operaciones RNP 1 básica, a menos que sean autorizados a desviarse por el ATC o por condiciones de emergencia. Para operaciones normales, el error/desviación en sentido perpendicular a la derrota de vuelo (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria, p. ej., FTE) deberá ser limitada a + 1/2 de la precisión de navegación asociada con el procedimiento (p. ej., 0.5 NM para RNP 1 básica). Se permite desviaciones laterales pequeñas de este requisito (p. ej., pasarse de la trayectoria o quedarse corto de la trayectoria) durante o inmediatamente después de un viraje, hasta un máximo de 1 vez (1xRNP) la precisión de navegación (p. ej., 1 NM para RNP 1 básica).

Nota.- Algunas aeronaves no presentan o calculan una trayectoria durante virajes. Los pilotos de estas aeronaves pueden no ser capaces de adherirse al requisito de precisión de + 1/2 durante los virajes en ruta, no obstante se espera que satisfagan los requisitos de interceptación después de los virajes o en los segmentos rectos.

5.3.9. Si el ATC emite una asignación de rumbo que ubica a la aeronave fuera de la ruta, el piloto no deberá modificar el plan de vuelo en el sistema RNP, hasta que se reciba una nueva autorización que permita a la aeronave retornar a la ruta o hasta que el controlador confirma una nueva autorización de ruta. Cuando la aeronave no está en la ruta publicada RNP 1 básica, los requerimientos de precisión especificados no aplican.

5.3.10. La selección manual de las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave puede reducir la habilidad de la aeronave para mantener su derrota deseada y no es recomendada. Los pilotos deberían reconocer que la selección manual de las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave podría reducir su habilidad para satisfacer las expectativas de trayectoria del ATC, especialmente cuando se realiza virajes con grandes ángulos de inclinación. Esto no debe interpretarse como un requisito para desviarse de los procedimientos del AFM. Se debe alentar a los pilotos a limitar la selección de tales funciones dentro de procedimientos aceptados.

5.3.11. Los pilotos que operan aeronaves con un sistema de navegación vertical barométrica (baro-VNAV) pueden continuar utilizando dicho sistema mientras operan en procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 básica. Los operadores deben garantizar el

cumplimiento de todas las limitaciones de altitud como están publicadas en el procedimiento utilizando como referencia al altímetro barométrico. La utilización de la capacidad de navegación vertical barométrica de la aeronave estará sujeta al grado de familiarización e instrucción de la tripulación de vuelo, así como a cualquier otro requisito de la aprobación operacional.

5.3.12. Antes de iniciar un procedimiento RNP 1 básica, las tripulaciones de vuelo deben:

5.3.12.1. Confirmar que se ha seleccionado el procedimiento correcto. Este proceso incluye la verificación de la secuencia de los WPT, razonabilidad de los ángulos de derrota, distancias y de cualesquiera otros parámetros que pueden ser modificados por el piloto, tales como las limitaciones de altitud o velocidad; y

5.3.12.2. Para sistemas multisensores, deben verificar que se está utilizando el sensor correcto para el cálculo de posición.

5.4. Aeronaves con Capacidad de Selección RNP:

Los pilotos de las aeronaves con capacidad de selección de entrada RNP deben seleccionar RNP 1 o menor para SIDs, STARs o procedimientos RNP 1 básica.

5.5. Requisitos Específicos de SIDs RNP 1 básica

5.5.1. Antes de iniciar el despegue, el piloto debe verificar que el sistema RNP 1 básica de la aeronave está disponible, opera correctamente y que los datos apropiados del aeródromo y pista han sido cargados. Antes del vuelo, los pilotos deben verificar que el sistema de navegación de su aeronave está operando correctamente y que la pista y el procedimiento de salida apropiado (incluyendo cualquier transición en ruta aplicable) han sido ingresados y están adecuadamente representados. Los pilotos que han sido asignados a un procedimiento de salida RNP 1 básica y que posteriormente reciben un cambio de pista, procedimiento o transición, deben verificar que se han ingresado los cambios apropiados y que están disponibles para la navegación antes del despegue. Se recomienda una verificación final de la entrada de la pista apropiada y de la representación de la ruta es correcta, justo antes del despegue.

5.5.2. Altitud para conectar el equipo RNP.- El piloto debe ser capaz de conectar el equipo RNP para seguir la guía de vuelo en el modo de navegación lateral RNP antes de alcanzar 153 m (500 ft) sobre la elevación del aeródromo.

5.5.3. Los pilotos deben utilizar un método autorizado (indicador de desviación lateral/presentación de mapa de navegación/FD/AP) para lograr un nivel apropiado de performance para RNP 1 básica.

5.5.4. Aeronave GNSS.- Cuando se use GNSS, la señal debe ser obtenida antes que comience el recorrido de despegue. Para aeronaves que utilizan equipo E/TSO-C129a, el aeródromo de despegue debe estar cargado dentro del plan de vuelo, a fin de lograr la vigilancia del sistema de navegación y la sensibilidad apropiadas. Para aeronaves que utilizan equipo E/TSO-C145 ()/C146 (), si la salida comienza en un punto de recorrido (WPT) de pista, entonces el aeródromo de salida no necesita estar en el plan de vuelo para obtener la vigilancia y sensibilidad apropiada referida. Si una SID RNP 1 básica se extiende más allá de 30 NM desde el aeródromo y se utiliza un indicador de desviación lateral, la sensibilidad de su escala completa debe ser seleccionada a un valor no mayor de 1 NM entre las 30 NM desde el aeródromo y la terminación de la SID RNP 1 básica.

5.5.5. Para aeronaves que utilizan una presentación de desviación lateral (p. ej., una presentación de mapa de navegación), se debe ajustar la escala para la SID RNP 1 básica y utilizar el FD o AP.

5.6. Requisitos específicos de STARs RNP 1 básica

5.6.1. Antes de la fase de llegada, la tripulación de vuelo deberá verificar que se ha cargado la ruta de área terminal correcta. El plan de vuelo activo deberá verificarse comparado las cartas con la presentación de mapa (si es aplicable) y la pantalla de control de multifunción (MCDU). Esto incluye, la confirmación de la secuencia de los WPT, la razonabilidad de los ángulos de derrota y las distancias, cualquier restricción de altitud o velocidad y, cuando sea posible, cuales WPT son de paso (fly-by WPT) y cuales son de sobrevuelo (flyover WPT). Si una ruta lo requiere, se debe hacer una verificación para confirmar que la actualización excluirá una NAVAID particular. No se utilizará una ruta si existen dudas sobre su validez en la base de datos de navegación.

Nota.- Como mínimo, las verificaciones en la fase de llegada podrían consistir en una simple inspección de una presentación de mapa adecuada que logre los objetivos de este párrafo.

5.6.2. La creación de nuevos WPT por parte de la tripulación de vuelo, mediante entradas manuales en el sistema RNP 1 básica, invalidará cualquier ruta y no es permitida

5.6.3. Cuando los procedimientos de contingencia requieren revertir a una ruta de llegada convencional, la tripulación de vuelo debe realizar las preparaciones necesarias antes de comenzar el procedimiento RNP 1 básica.

5.6.4. Las modificaciones de un procedimiento en el área terminal pueden tomar la forma de rumbos radar o autorizaciones "directo a" (direct to), al respecto, la tripulación de vuelo debe ser capaz de reaccionar a tiempo. Esto puede incluir la inserción de WPT tácticos cargados desde la base de datos. No es permitido que la tripulación de vuelo realice una entrada manual o la modificación de una ruta cargada, utilizando WPT temporales o puntos de referencia no provistos en la base de datos.

5.6.5. Los pilotos deben verificar que el sistema de navegación de la aeronave esté operando correctamente y que el procedimiento de llegada correcto y la pista hayan sido ingresados y representados apropiadamente.

5.6.6. Aunque no se establece un método particular, se debe observar cualquier restricción de altitud y velocidad.

5.6.7. Aeronaves con sistemas RNP GNSS E/TSO-C129a: Si una STAR RNP 1 básica comienza más allá de 30 NM desde el aeródromo y se utiliza un indicador de desviación lateral, la sensibilidad de su escala completa debe ser seleccionada a un valor no mayor de 1 NM antes de comenzar la STAR. Para aeronaves que utilizan una presentación de desviación lateral (p. ej., una presentación de mapa de navegación), se debe ajustar la escala para la STAR RNP 1 básica y utilizar el FD o AP.

5.7. Procedimientos de Contingencia

5.7.1. El piloto debe notificar al ATC de cualquier pérdida de la capacidad RNP (alertas de integridad o pérdida de navegación), junto con el curso de acción propuesto. Si por cualquier razón no se puede cumplir con los requerimientos de una SID o STAR RNP 1 básica, los pilotos deben notificar al ATS tan pronto como sea posible. La pérdida de la capacidad RNP incluye cualquier falla o evento que ocasione que la aeronave no pueda satisfacer los requerimientos RNP 1 básica de la ruta.

5.7.2. En el evento de falla de comunicaciones, la tripulación de vuelo debe continuar con el procedimiento de pérdida de comunicaciones establecido.

6. Programas de Instrucción

6.1. El programa de instrucción para tripulantes de vuelo y despachadores de vuelo (DV), Deberá proveer suficiente capacitación (p. ej., en dispositivos de instrucción de vuelo, simuladores de vuelo o en aeronaves) sobre el sistema RNP en la extensión que sea necesaria. El programa de instrucción incluirá los siguientes temas:

6.1.1. La información concerniente a esta Regulación;

6.1.2. El significado y uso apropiado del equipo de la aeronave y de los sufijos de navegación;

6.1.3. Las características de los procedimientos como están determinadas en las presentaciones de las cartas y en la descripción textual;

6.1.4. Representación de los tipos de WPT (WPT de paso y WPT de sobrevuelo) y de las terminaciones de trayectoria ARINC 424 previstas en el Apéndice 1 de esta Regulación y de cualesquiera otros tipos utilizados por el operador, así como los asociados con las trayectorias de vuelo de la aeronave;

6.1.5. Equipo de navegación requerido para operar en SIDs y STARs RNP 1 básica.

6.1.6. Información específica del sistema RNP:

6.1.6.1. Niveles de automatización, modos de anuncios, cambios, alertas, Interacciones, reversiones y degradaciones;

6.1.6.2. Integración de funciones con otros sistemas de la aeronave;

6.1.6.3. El significado y la conveniencia de las discontinuidades en ruta, así como los procedimientos relacionados de la tripulación de vuelo;

6.1.6.4. Procedimientos del piloto consistentes con la operación;

6.1.6.5. Tipos de sensores de navegación (p. ej., GNSS) utilizado por el sistema RNP y prioridades, ponderación y lógica con sistemas asociados;

6.1.6.6. Anticipación de virajes con consideración de los efectos de la velocidad y altitud;

6.1.6.7. Interpretación de las presentaciones electrónicas y símbolos;

6.1.6.8. Comprensión de la configuración de la aeronave y de las condiciones de operación requeridas para apoyar las operaciones RNP 1 básica, p. ej., la selección apropiada de la escala del indicador de desviación de rumbo (CDI) (escala de la presentación de desviación lateral);

6.1.7. Procedimientos de operación del equipo RNP, como sean aplicables, incluyendo como realizar las siguientes acciones:

6.1.7.1. Verificar la vigencia e integridad de los datos de navegación de la aeronave;

- 6.1.7.2. Verificar la finalización exitosa del sistema de auto-prueba RNP;
 - 6.1.7.3. Inicializar la posición del sistema RNP;
 - 6.1.7.4. Recuperar y volar una SID o STAR RNP 1 básica con la transición apropiada;
 - 6.1.7.5. Seguir las limitaciones de velocidad y altitud asociadas con una SID o STAR RNP 1 básica;
 - 6.1.7.6. Seleccionar la SID o STAR RNP 1 básica apropiada para la pista Activa y familiarizarse con los procedimientos para hacer frente a un cambio de pista;
 - 6.1.7.7. Verificar los WPTs y la programación del plan de vuelo;
 - 6.1.7.8. Volar directo a un WPT;
 - 6.1.7.9. Volar un rumbo/derrota hacia un WPT;
 - 6.1.7.10. Interceptar un rumbo/derrota;
 - 6.1.7.11. Volar vectores radar y retornar a una ruta RNP 1 básica desde un Modo de "rumbo";
 - 6.1.7.12. Determinar los errores y desviaciones perpendiculares a la derrota. Específicamente, las desviaciones máximas permitidas para apoyar la RNP 1 básica deben ser comprendidas y respetada;
 - 6.1.7.13. Resolver discontinuidades en ruta (insertar y borrar/eliminar Discontinuidades en ruta);
 - 6.1.7.14. Remover o volver a seleccionar las entradas de los sensores de navegación;
 - 6.1.7.15. Cuando sea requerido, confirmar la exclusión de una NAVAID Específica o de un tipo de ayuda a la navegación;
 - 6.1.7.16. Cambiar el aeródromo de llegada y el aeródromo de alternativa;
 - 6.1.7.17. Realizar funciones de desplazamiento paralelo si existe la capacidad. Los pilotos deben conocer cómo se aplica los desplazamientos, la funcionalidad del sistema RNP particular la necesidad de comunicar al ATC si dicha funcionalidad no está disponible; y
 - 6.1.7.18. Realizar funciones de patrón de espera RNP (p. ej., insertar o borrar un patrón de espera).
- 6.1.8. Niveles de automatización recomendados por el operador para cada fase de vuelo y carga de trabajo, incluyendo los métodos para minimizar el error perpendicular a la derrota que permitan mantener el eje central de la ruta;
- 6.1.9. Fraseología de radiotelefonía para las aplicaciones RNP; y
- 6.1.10. Procedimientos de contingencias para fallas RNP.

7. Base de Datos de Navegación

7.1. El operador debe obtener la base de datos de navegación de un proveedor que cumpla con el documento de la comisión técnica de radio para la aeronáutica (RTCA) DO 200A/EUROCAE ED 76 –

Estándares para el proceso de datos aeronáuticos. Los datos de navegación deben ser compatibles con la función prevista del equipo (véase Anexo 6 Parte I Párrafo 7.4.1). Una carta de aceptación (LOA), emitida por la autoridad reguladora apropiada a cada participante de la cadena de datos, demuestra cumplimiento con este requerimiento (p. ej., FAA CARTA DE APROBACIÓN emitida de acuerdo con la FAA AC 20-153 o EASA CARTA DE APROBACIÓN emitida de acuerdo con EASA IR 21 Subparte G).

7.2. El Operador debe Reportar al Proveedor de Datos de Navegación

Sobre las discrepancias que invaliden una SID o STAR y prohibir la utilización de ellas mediante un aviso a las tripulaciones de vuelo.

7.3. Los operadores deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación,

A fin de mantener los requisitos del sistema de calidad o del sistema de gestión de la seguridad operacional existentes.

Nota.- para minimizar el error de definición de trayectoria (PDE) la base de datos deberá cumplir con DO 200A o debe estar disponible un medio operacional equivalente para asegurar la integridad de la base de datos para las SIDs o STARs RNP 1 básica.

7.4. Las ocurrencias de errores de navegación repetitivos atribuidos a un equipo o a una parte específica del equipo de navegación o a procedimientos de operación

Pueden ser causa para cancelar la aprobación operacional (retiro de la autorización RNP 1 básica de las OpsSpecs o retiro de la CARTA DE APROBACIÓN en caso de operadores privados).

8. Vigilancia de los Operadores Aéreos

8.1. La DGAC debe considerar los informes de error de navegación para determinar las medidas correctivas.

Los casos de errores de navegación atribuidos a una pieza específica del equipo de navegación y que se repiten pueden resultar en la cancelación de la aprobación para el uso de ese equipo.

8.2. La información que indica la posibilidad de errores repetidos pueden hacer que sea necesario modificar el programa de instrucción de un operador.

La información que atribuye errores múltiples a una tripulación de pilotos en particular indica la necesidad de instrucción de recuperación o la revisión de las licencias.

9. Apéndice 1: Proceso de aprobación RNP 1 básica

a) El proceso de aprobación RNP 1 básica está compuesta por dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.

b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por la DGAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.

c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:

- 1) Fase uno: Pre-solicitud
- 2) Fase dos: Solicitud formal
- 3) Fase tres: Análisis de la documentación
- 4) Fase cuatro: Inspección y demostración
- 5) Fase cinco: Aprobación

d) En la Fase uno - Pre-solicitud, la DGAC mantiene una reunión con el operador aéreo (reunión de pre-solicitud), en la cual se le informa de todos los requisitos a ser cumplidos por éste durante el proceso de aprobación.

e) En la Fase dos - Solicitud formal, el operador aéreo o solicitante presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en esta Regulación.

f) En la Fase tres - Análisis de la documentación, la DGAC evalúa toda la documentación y el sistema de navegación para determinar su admisibilidad y que método de aprobación ha de seguirse con respecto a la aeronave. Como resultado de este análisis y evaluación la DGAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.

g) En la Fase cuatro - Inspección y demostración, el operador aéreo llevará cabo el programa de instrucción y el vuelo de validación, si éste es requerido por la DGAC, caso contrario el proceso seguirá a la siguiente fase.

h) En la Fase cinco - Aprobación, la DGAC emite la autorización RNP 1 básica, una vez que el operador aéreo ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para operadores RAC-OPS 1, la DGAC emitirá las OpsSpecs correspondientes.

Capítulo 5 APROBACIÓN OPERACIONES ESPECIALES RNP-APCH

1.1. Aplicabilidad

1.1.1 La presente Regulación, provee métodos aceptables de cumplimiento (MAC) y requisitos para los operadores aéreos nacionales y extranjeros, por su orden bajo la RAC-OPS 1 y la RAC-119; y de orientación a los inspectores de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), para la aprobación e implantación de las aplicaciones de aproximación basadas en el GNSS que se clasifican como RNP-APCH, para el aspecto de la navegación lateral solamente (navegación 2D), en segmentos rectos de conformidad con el concepto PBN de la OACI, para aeronaves y operadores aéreos. Los métodos aceptables de cumplimiento (MAC) y requisitos para la navegación vertical barométrica (baro-VNAV) de una aproximación RNP APCH, están detallados **en el capítulo 7** (VNAV Barométrica). Los criterios de esta Regulación junto con los criterios **del capítulo 7**, establecen los requerimientos para operaciones RNP APCH con baro-VNAV.

1.1.2. Las aproximaciones en curva se excluyen de esta Regulación y se tratan en **el capítulo 6 que se refiere específicamente a RNP AR APCH.**

1.1.3. De conformidad con el Anexo 6 de la OACI, Operación de Aeronaves, cuando las aproximaciones RNP APCH no incluyen guía vertical barométrica, las mismas son consideradas como aproximaciones de no precisión (NPA). Por el contrario, cuando las aproximaciones RNP APCH incluyen la guía vertical barométrica, estas son consideradas como procedimientos de aproximación con guía vertical (APV)

1.1.4. Esta Regulación proporciona una combinación de criterios de aeronavegabilidad y operaciones que cumple con los requisitos OACI, europeos y estadounidenses. Para los sistemas RNAV autónomos y multisensor que usan GNSS, el criterio de la orientación europea (AMC 20 de EASA) y estadounidense (AC-20-138^a, AC 20-130A o TSO C115b de la FAA), asegura el cumplimiento automático con la especificación OACI y por ende con la Regulación que se encuentra basada en la misma, la combinación así desarrollada permite aprovechar las virtudes de ambas instrucciones superando así las deficiencias identificadas en cada caso y recoge la recomendación de OACI, de evitar la proliferación de normas y la necesidad de múltiples aprobaciones regionales.

1.1.5. La Regulación contiene los métodos aceptables de cumplimiento para obtener una aprobación RNP APCH por parte de la DGAC, sin embargo no son los únicos medios aceptables de cumplimiento; un operador puede proponer métodos alternativos de cumplimiento siempre y cuando los mismos consideren como mínimo los requisitos contenidos en la presente Regulación y sean aprobados por el Estado del Operador.

1.1.6. Este material guía, se encuentra en cumplimiento con el Doc. 9613 – Manual sobre navegación basada en la performance (PBN) de la OACI, que a su vez es el resultado de la armonización de los criterios de la especificación de navegación RNP APCH. Debido a lo anterior, un operador que cumpla con esta especificación, realice operaciones RNP APCH en todo el mundo. El cumplimiento de un operador extranjero con la Regulación, debe demostrarlo a la DGAC durante el proceso de aprobación para que opere como operador extranjero en territorio **Guatemalteco** realizando operaciones de transporte aéreo comercial y/o durante el cumplimiento del Plan de Vigilancia que con respecto a los operadores extranjeros realiza anualmente la DGAC de conformidad con el art. 16 al Convenio de Aviación Civil Internacional (Convenio de Chicago) y al Anexo 6 Parte I. Los operadores extranjeros no deben llevar ningún proceso de aprobación adicional RNP APCH ante la DGAC de Guatemala, siempre y cuando cuenten con una aprobación en sus Especificaciones de las Operaciones, otorgada por su Estado del Operador.

1.1.7. Esta Regulación no trata todos los requisitos que pueden especificarse para algunas operaciones en particular. Esos requisitos se especifican en otros documentos, tales como reglamentos para operaciones, publicaciones de información aeronáutica (AIP) y los procedimientos suplementarios regionales (Doc. 7030) de la OACI; lo anterior significa que una vez obtenida la aprobación operacional RNP APCH, los operadores y las tripulaciones de vuelo están obligados a tener en consideración todos los documentos operacionales relacionados con el espacio aéreo como lo requiere la autoridad aeronáutica correspondiente, antes de realizar vuelos en el espacio aéreo de ese Estado.

2. Aprobación Operacional y de Aeronavegabilidad

2.1 Para que un operador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNP APCH, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones

2.1.1. Aprobación de aeronavegabilidad.

Determinar si los equipos y sistemas de navegación tienen la capacidad necesaria y pueden llevar a cabo las funciones que se requieren de ellos. En todos los casos, es necesario que el operador solicitante provea evidencia escrita de que los equipos y sistemas de navegación propuestos están certificados para el tipo de operación (RNP AR APCH).

2.1.2. la aprobación operacional a cargo del Estado del operador de conformidad con el RAC-OPS 1, la cual se hará constar en el COA en las especificaciones de las operaciones.

2.2 El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos no constituyen la aprobación operacional.

2.3 Proceso de aprobación:

2.3.1 Antes de recibir la aprobación para conducir operaciones RNP APCH, los operadores aéreos deben completar las siguientes etapas:

2.3.2 La admisibilidad del equipo de la aeronave debe determinarse y documentarse,(ver párrafo 3.1);

2.3.3 Los procedimientos de operación para los sistemas de navegación que han de usarse y el proceso de la base de datos de navegación del operador deben documentarse;

2.3.4. La instrucción de la tripulación de vuelo, personal de despacho de vuelos y personal de mantenimiento, de conformidad con lo establecido con esta Regulación, debe documentarse (ver párrafo 2.1.8);

2.3.4.1. Dicho material de instrucción debe ser aprobado por el Estado del Operador;

2.3.4.2. Cuando sea obligatorio, control del proceso de la base de datos de navegación; y

2.3.4.3. La aprobación operacional debe obtenerse de conformidad con lo establecido por el RAC-OPS 1 y está DO, para dichas operaciones.

2.4 Descripción del equipo de las aeronaves

2.4.1. El operador debe tener una lista de configuración con los detalles de los componentes y el equipo pertinentes que habrán de usarse para las operaciones RNP APCH.

2.5 Documentación relacionada con la instrucción

2.5.1. Los operadores comerciales deben tener un programa de instrucción sobre las prácticas y los procedimientos operacionales y los elementos de instrucción relacionados con las operaciones RNP APCH; que incluya la instrucción básica, de perfeccionamiento y recurrente o periódica, para las tripulaciones de vuelo, despachadores y personal de mantenimiento.

2.5.2. Los inspectores de operaciones (Estándares de Vuelo y Despacho) y de aeronavegabilidad, deben recibir la misma instrucción que sus homólogos que trabajan para un operador comercial de conformidad con 2.3.4 anterior.

2.6. Manuales de Operaciones y Listas de Verificación

2.6.1. Los manuales de operaciones y las listas de verificación de los operadores comerciales deben contener información u orientación sobre los procedimientos de operación normalizados detallados en 3.6. Los manuales pertinentes deben contener instrucciones de operación para la navegación y procedimientos de contingencia cuando así se especifique. Los manuales y las listas de verificación deben someterse a aprobación por parte de la Autoridad.

2.6.2. En el caso de la aviación general y corporativa, estos deben realizar operaciones utilizando las prácticas y procedimientos indicados en 5. "Conocimientos e instrucción de los pilotos".

2.7. Lista de Equipo Mínimo (MEL)

2.7.1. Los operadores aéreos deben ajustar la MEL y especificar las condiciones de despacho requeridas para poder realizar operaciones RNP APCH; toda revisión a la MEL debe ser aprobada por la DGAC.

2.7.2. De igual manera los procedimientos relacionados con la MEL que se encuentran en el MCM deben ser revisados para instruir al personal de mantenimiento sobre las operaciones RNP APCH.

3. Aprobación de Aeronavegabilidad

3.1 Admisibilidad de las Aeronaves

Para que una aeronave sea considerada admisible deberá contar con la debida aprobación emitida por el Estado emisor del Certificado de Tipo, dicha aprobación, normalmente, está reflejada en el AFM y en documentos relacionados. El AFM debe abarcar los niveles RNP que se han demostrado y toda disposición conexas aplicable a su uso (por ejemplo, requisitos de sensores de ayuda a la navegación).

Los sistemas aprobados de una aeronave para operar RNP APCH se consideran calificados para operaciones RNP APCH sin más examen.

La admisión de las aeronaves con respecto al equipo requiere:

- a) Cumplimiento de los requisitos;
- b) Mantenimiento de la aeronavegabilidad /procedimientos de mantenimiento establecidos; y
- c) Revisión de la MEL.

3.2 Lista de Configuración

La admisibilidad de las aeronaves se determina demostrando cumplimiento de conformidad con los criterios de aeronavegabilidad establecidos en la AC 20 – 138C Airworthiness Approval of Positioning Navigation System de la FAA o en la AMC 20 – 26 Airworthiness Approval and Operational criteria for RNP Authorization Required (RNP AR) Operations de EASA.

3.2.1 Equipo de las aeronaves.

El operador debe presentar a la DGAC una lista de configuración con los detalles de los componentes y el equipo pertinentes que habrán de usarse para las operaciones RNP APCH. Esta lista será incluida como en la parte manual de control de mantenimiento relativa a los procedimientos de mantenimiento para operación RNP APCH.

La lista del equipo requerido deberá ser establecida durante el proceso de aprobación operacional considerando el AFM y los métodos de mitigación operacional disponibles. Esta lista deberá ser utilizada en la actualización de la MEL de cada tipo de aeronave que el operador solicite operar.

Como mínimo la lista deberá especificar lo siguiente:

- e) Identificación de la(s) aeronave(s) Marca/ Modelo /Serie (M/M/S) donde está instalado el equipo/sistema/ Hardware/Software.
- f) Fabricante (Manufacturer) del equipo.
- g) Modelo y/o Hardware Número de parte (Model/HW Part No.) del equipo o del hardware.
- h) Software P/N /Version/ Revision Number del equipo o software

3.3 Requisitos respecto a la aeronave.

Nota. – Esté punto involucra a las dos especialidades operaciones y aeronavegabilidad.

3.3.1 Performance, control y alerta del sistema

Precisión.- Durante las operaciones en los segmentos inicial e intermedio y para la aproximación frustrada RNAV, de un procedimiento RNP APCH, se mantendrá la siguiente precisión:

- a) El error lateral del sistema total no debe exceder ± 1 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo.
- b) El error a lo largo de la derrota también no debe exceder de ± 1 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo.

Durante las operaciones en el tramo de aproximación final de un RNP APCH, se mantendrá la siguiente precisión:

- a) El error lateral del sistema total no excederá de ± 0.3 NM por lo menos el 95% del tiempo total de vuelo;
- b) El error a lo largo de la derrota tampoco excederá de ± 0.3 NM por lo menos el 95% del tiempo total de vuelo.

Para satisfacer el requisito de precisión, el FTE de 95% no debe exceder de 0.5 NM en los segmentos inicial e intermedio y para la aproximación frustrada RNAV de un RNP APCH. El FTE de 95% no debe exceder de 0.25 NM en el tramo de aproximación final de un RNP APCH.

Nota. - Se considera un medio aceptable de cumplimiento el uso de un indicador de desviación con deflexión máxima de 1 NM en los segmentos inicial e intermedio y para la aproximación frustrada RNAV y deflexión máxima de 0.3 NM en el tramo de aproximación final. También se considera el uso de un piloto automático o director de vuelo como un medio aceptable de cumplimiento (los sistemas de estabilización y balanceo no reúnen las condiciones).

Integridad.- El malfuncionamiento del equipo de navegación de la aeronave es clasificado como una condición de falla mayor según las reglamentaciones de aeronavegabilidad (p. ej., 10^{-5} por hora).

Continuidad.- La pérdida de función se clasifica como una condición de menor importancia si el operador puede revertir a un sistema de navegación diferente y dirigirse a un aeropuerto adecuado. Si el procedimiento de aproximación frustrada se basa en medios convencionales (p. ej. NDB, VOR, DME), el correspondiente equipo de navegación debe estar instalado y en condiciones de servicio.

Vigilancia y alerta de la Performance.- Durante las operaciones, en los segmentos inicial e intermedio y para la aproximación frustrada RNAV de un RNP APCH, el sistema RNP o el sistema RNP y el piloto combinados proporcionaran una alerta si no se cumple el requisito

de precisión o si la probabilidad de que el TSE lateral exceda de 2 NM es superior a 10^{-5} . Durante las operaciones en el tramo de aproximación final de un RNP APCH, el sistema RNP o el sistema RNP y el piloto combinados proporcionarán una alerta si el requisito de precisión no se cumple o si la probabilidad de que el TSE lateral exceda de 0,6 NM es superior a 10^{-5} .

Señal en el espacio.- Durante las operaciones, en los segmentos inicial e intermedio y para la aproximación frustrada RNAV de un RNP APCH, el equipo de navegación de la aeronave proporcionará una alerta si la probabilidad de que los errores de señal en el espacio que causan un error de posición lateral superior a 2 NM excede de 10^{-7} por hora (Anexo 10, Volumen I, tabla 3.7.2.4-1). Durante las operaciones, en el tramo de aproximación final de un RNP APCH, el equipo de navegación de la aeronave proporcionará una alerta si la probabilidad de que los errores de señal en el espacio que causan un error de posición lateral superior a 0,6 NM excede de 10^{-7} por hora (Anexo 10, Volumen I, Tabla 3.7.2.4-1).

Nota 1. - No hay requisito RNP APCH para la aproximación frustrada si se basa en medios convencionales (VOR, DME, NDB).

Nota 2. - El cumplimiento del requisito de vigilancia y alerta de la performance no supone la vigilancia automática de un error técnico de vuelo. La función de vigilancia y alerta del error del sistema de navegación (NSE) y una presentación de desviación lateral que permita a la tripulación vigilar el error técnico de vuelo (FTE). En la medida que los procedimientos operacionales se usan para vigilar el FTE, el procedimiento de la tripulación, las características del equipo y la instalación se evalúan por su eficacia y equivalencia como se describe en los requisitos funcionales y equivalencia como se describe en los requisitos funcionales y procedimientos de operación. El error de definición de la trayectoria (PDE) se considera insignificante debido al proceso de garantía de calidad (6) y a los procedimientos de la tripulación (4.).

Nota 3. - Los sistemas que siguen cumplen con los requisitos de precisión, integridad y continuidad de estos criterios:

- a) Sistemas GNSS autónomos, el equipo debe estar aprobado de conformidad con TSO-C129a / ETSO-C129a Clase A1 o E/TSO-C146 () Clase Gamma y Clase operacional 1, 2 o 3.
- b) Sensores GNSS usados en un sistema multisensor (p. ej., FMS), el equipo debe estar aprobado de conformidad con TSO C129 () / esto-c129 () Clase B1, C1, B3, C3 o E/TSO C145 () clase 1, 2 o 3. Para receptores GNSS aprobados de conformidad con E/TSO-C129(), se recomienda capacidad para detección de fallas y exclusión (FDE) de satélite a fin de mejorar la continuidad de la función; y
- c) Sistemas multisensor que usan GNSS, deben estar aprobados de conformidad con AC20-130A o TSO-C115b, así como haber demostrado capacidad para RNP APCH.

3.4 Criterios para Sistemas de Navegación Específicos

3.4.1. La RNP APCH se basa en la determinación de la posición GNSS. Los datos para determinar la posición proveniente de otros tipos de sensores de navegación pueden estar integrados con los datos GNSS siempre que los otros datos no causen errores de posición que excedan la ponderación de errores del sistema total (TSE), o si se prevén medios para cancelar los otros tipos de sensores de navegación.

3.5 Requerimientos Funcionales.-

3.5.1 Presentaciones de navegación y funciones requeridas

Los datos de navegación incluyendo una indicación hacia/desde (To/From) y una indicación de falla, deben mostrarse en una presentación de desviación lateral (indicador de desviación de rumbo (CDI), indicador de situación horizontal mejorado (EHSI)) y/o en una presentación de mapa de navegación. Estas presentaciones deben utilizarse como instrumentos de vuelo primarios para la navegación, para anticipación de maniobras e indicación de falla/condición/integridad:

- a) Las presentaciones deben ser visibles al piloto y estar localizadas en el campo de visión primario cuando mira hacia delante a lo largo de la trayectoria de vuelo (± 15 grados de visibilidad directa).
- b) La escala de presentación de desviación lateral debe ser compatible con los límites de alerta e indicación;
- c) La presentación de desviación lateral también debe tener una deflexión máxima apropiada para la fase de vuelo en curso y debe estar basada en el requisito de TSE. La escala es de ± 1 NM para los segmentos inicial e intermedio y de aproximación frustrada y de ± 0.3 NM para el segmento final;
- d) La escala de la presentación puede ser establecida por lógica implícita o establecida según un valor obtenido de una base de datos de navegación. El valor de deflexión máxima debe ser conocido o debe estar disponible para ser presentado al piloto, de forma que corresponda con los valores de la aproximación.

- e) Como medio alterno, una presentación de mapa de navegación debe proveer funcionalidad equivalente a una presentación de desviación lateral con escalas de mapa de navegación apropiadas (las escalas pueden ser establecidas manualmente por el piloto). Para ser aprobada, la presentación del mapa de navegación debe demostrar cumplimiento con los requerimientos del TSE.
- f) Se recomienda que el selector de rumbo de la presentación de desviación lateral esté automáticamente controlado según la trayectoria RNAV calculada.

Nota. - Esto no aplica a instalaciones en donde una presentación de mapa de navegación electrónico contiene una presentación gráfica de la trayectoria de vuelo y de la desviación de la trayectoria.
- g) Para este tipo de operación, no se requiere un director de vuelo y/o piloto automático; sin embargo, si el TSE lateral no puede demostrarse sin estos sistemas, será obligatorio. En este caso, el acoplamiento del director de vuelo y/o piloto automático del sistema RNAV debe estar claramente indicado a nivel del puesto de pilotaje; y
- h) La presentación de navegación mejorada (p. ej., presentaciones de mapas electrónicos o HSI mejorados) para aumentar la conciencia situacional lateral, la vigilancia de la navegación y la verificación de la aproximación (verificación del plan de vuelo) podría ser obligatoria, si la instalación RNAV no da apoyo a la presentación de la información necesaria para la realización de estas tareas de la tripulación.

Como mínimo, se requieren las siguientes funciones del sistema:

- a) La capacidad para mostrar continuamente al piloto que vuela (PF) la aeronave, en los instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave (presentación de navegación primaria), la trayectoria RNAV calculada que se desea y la posición de la aeronave con relación a la trayectoria. Para aeronaves en que la tripulación de vuelo mínima requerida es de dos pilotos, se deben proveer los medios para que el piloto que no vuela (PNF) la aeronave (piloto de monitoreo (PM)), pueda verificar la trayectoria deseada y la posición de la aeronave con relación a la trayectoria.
- b) Una base de datos de navegación que contenga datos de navegación vigentes, oficialmente promulgados por la DGAC, que pueda ser actualizada de acuerdo con el ciclo de reglamentación y control de información aeronáutica (AIRAC) y desde la cual pueden extraerse procedimientos de aproximación y cargarlos en el sistema RNAV. La resolución de los datos almacenados debe ser suficiente para mantener la precisión requerida de la derrota. La base de datos de navegación debe estar protegida contra la modificación por parte del piloto de los datos almacenados.
- c) Los medios para presentar al piloto el período de validez de los datos de navegación.
- d) Los medios para extraer y presentar datos almacenados en la base de datos de navegación relacionados a cada WPT y las NAVAIDS, a fin de que el piloto pueda verificar el procedimiento que ha de realizar.
- e) Capacidad para cargar de la base de datos en el sistema RNAV, la totalidad de la aproximación que se ha de realizar. La aproximación debe extraerse de la base de datos y cargarse en el sistema RNAV, por su nombre.
- f) Los medios para presentar los siguientes elementos en el campo de visión primario del piloto o en una página de presentación fácilmente accesible:
 - (i) Identificación del punto de recorrido activo (To);
 - (ii) Distancia y el rumbo al punto de recorrido activo (To); y
 - (iii) Velocidad con respecto al suelo o el tiempo al punto de recorrido activo (To).
- g) El medio para presentar los siguientes elementos en una página de presentación fácilmente accesible:
 - (i) Presentación de la distancia entre los WPT del plan de vuelo operacional;
 - (ii) Presentación de la distancia a recorrer;
 - (iii) Presentación de las distancias a lo largo de la derrota; y
 - (iv) Tipo del sensor de navegación activo si existe otro tipo de sensor adicional al sensor GNSS.
- h) La capacidad para ejecutar la función "directo a" (direct To).

- i) La capacidad de secuenciamiento automático de tramos, en la presentación de secuencias al piloto.
- j) La capacidad para ejecutar procedimientos extraídos de la base de datos de a bordo, incluyendo la capacidad para ejecutar virajes de sobrevuelo y de paso (fly-over and fly-by turns).
- k) La capacidad para ejecutar automáticamente transiciones de tramos y mantener derrotas compatibles con las siguientes terminaciones de trayectoria (path terminators) ARINC 424 (la aplicación de las especificaciones de trayectoria ARINC 424, está descrita detalladamente en los documentos DO236B y DO-201A de RTCA), o su equivalente:
 - Terminación de trayectoria ARINC 424
 - Punto de referencia inicial / Inicial fix (IF)
 - Derrota hasta punto de referencia / Track to fix (TF)
 - Directo a punto de referencia / Direct to fix (DF)
- l) La capacidad de presentar una indicación de falla del sistema RNAV, incluidos los sensores conexos, en el campo de visión primario del piloto.
- m) La capacidad de indicar a la tripulación de vuelo cuando se ha excedido el límite de alerta NSE (alerta proporcionada por la función de "vigilancia y alerta de la performance de abordó").

3.6 Aeronavegabilidad Continuada

- a) Los operadores de aeronaves aprobadas para realizar operaciones RNP AR APCH, deben asegurar la continuidad de la capacidad técnica de ellas para satisfacer los requisitos técnicos establecidos en este capítulo.
- b) Cada explotador que solicite una aprobación operacional RNP AR APCH, deberá presentar a la DGAC del Estado de matrícula un programa de mantenimiento e inspección que incluya todos aquellos requisitos de mantenimiento necesarios para asegurar que los sistemas de navegación sigan cumpliendo el criterio de aprobación RNP AR APCH.
- c) Los siguientes documentos de mantenimiento deben ser revisados, según corresponda, para incorporar los aspectos RNP AR APCH:
 - (i) Manual de control de mantenimiento (MCM);
 - (ii) Catálogos ilustrados de partes (IPC); y
 - (iii) Programa de mantenimiento.
- d) El programa de mantenimiento aprobado para las aeronaves afectadas debe incluir las prácticas de mantenimiento que se indican en los correspondientes manuales de mantenimiento del fabricante de la aeronave y de sus componentes y debe considerar:
 - (i) Que los equipos involucrados en la operación RNP AR APCH deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes;
 - (ii) Que cualquier modificación o cambio del sistema de navegación que afecte de cualquier forma a la aprobación RNP AR APCH inicial, debe ser objeto de comunicación y revisión por la DGAC para su aceptación o aprobación de dichos cambios previo a su aplicación; y
 - (iii) Que cualquier reparación que no se incluya en la documentación aprobada/aceptada de mantenimiento y que pueda afectar a la integridad de la performance de navegación, debe ser objeto de comunicación a la DGAC para su aceptación o aprobación de las mismas.
- e) Dentro de la documentación relativa al mantenimiento RNP, se debe presentar el programa de instrucción del personal de mantenimiento, que entre otros aspectos, debe contemplar:
 - (i) Concepto PBN;
 - (ii) Aplicación de la RNP AR APCH;
 - (iii) Equipos involucrados en una operación RNP AR APCH; y
 - (iv) Utilización de la MEL.

4 Procedimientos de Operación

La certificación de aeronavegabilidad por sí sola no autoriza al operador a realizar operaciones RNP APCH. La aprobación operacional también se requiere para confirmar que los procedimientos normales y de contingencia del operador, son adecuados para la instalación del equipo de que se trata.

4.1 Planificación Previa a Los Vuelos

Los operadores y pilotos que prevean realizar operaciones usando un procedimiento RNP APCH, deben presentar los sufijos pertinentes de los planes de vuelo y los datos de navegación de a bordo deben estar vigentes e incluir los procedimientos apropiados.

Las bases de datos de navegación deben estar vigentes durante la duración del vuelo. Si el ciclo AIRAC cambia durante el vuelo, los operadores y pilotos deben establecer procedimientos de contingencia para asegurar la precisión de los datos de navegación y que las instalaciones de navegación utilizadas sean adecuadas para definir las rutas y los procedimientos para el vuelo.

Además de las verificaciones normales previas al vuelo, se debe incluir siguiente:

- a) El piloto debe asegurarse de que las aproximaciones que pueden usarse para el vuelo previsto (que incluyen aeródromos de alternativa), se han seleccionado de una base de datos de navegación válida (ciclo AIRAC vigente), han sido verificadas mediante los procesos apropiados (proceso de integridad de la base de datos de navegación) y no están prohibidas por instrucciones de la empresa o NOTAM;
- b) Con sujeción a lo establecido por las regulaciones maestras aeronáuticas centroamericanas, durante la fase previa al vuelo el piloto debe asegurarse de que hay medios suficientes disponibles para navegar y aterrizar en el lugar de destino o en un aeródromo de alternativa en caso de pérdida de la capacidad RNP APCH instalada a bordo;
- c) Los operadores y las tripulaciones de vuelo deben tener en cuenta todo NOTAM o texto de información del operador que pudiera perjudicar la operación de los sistemas de la aeronave, o la disponibilidad o idoneidad de los procedimientos en el aeropuerto de aterrizaje o en cualquier aeropuerto de alternativa; y
- d) Para los procedimientos de aproximación frustrada vasados en medios convencionales (VOR, NDB), los despachadores y las tripulaciones de vuelo deben asegurarse de que el equipo de a bordo apropiado requerido para este procedimiento, está instalado en la aeronave y en condiciones de servicio, y que las correspondientes ayudas para la navegación basadas en tierra están en condiciones de servicio.

La disponibilidad de la infraestructura de ayudas para la navegación requerida para las rutas previstas, incluida toda contingencia no RNAV, debe estar confirmada para el período de las operaciones previstas utilizando toda la información disponible. Puesto que el Anexo 10, Volumen I, requiere la integridad GNSS (RAIM o señal SBAS), la disponibilidad de éstas también debe determinarse. Para las aeronaves que navegan con receptores SBAS (TSO-C145 ())/C146 ()), los despachadores deben verificar la disponibilidad de la GPS RAIM apropiada en las zonas en que no se dispone de señal SBAS.

4.2 Disponibilidad de ABAS

Los niveles RAIM requeridos para RNP APCH pueden verificarse ya sea por medio de NOTAM (cuando estén disponibles), o de servicios de predicción. La autoridad competente puede proporcionar orientación específica sobre como cumplir este requisito (por ejemplo, si hay suficientes satélites disponibles, quizá no sea necesaria una predicción). Los despachadores de vuelo deben estar familiarizados con la información de predicción disponible para la ruta prevista.

La predicción de disponibilidad RAIM debe tener en cuenta los últimos NOTAM de la constelación GPS y el modelo de aviónica (cuando estén disponibles). El servicio pueden proporcionarlo el ANSP, el fabricante de aviónica u otras entidades y puede obtenerse por medio de la capacidad de predicción RAIM de un receptor de a bordo.

En el caso de una pérdida predicha y continua del nivel apropiado de detección de fallas de más de cinco minutos para cualquier parte de la operación RNP APCH, la planificación del vuelo debe revisarse (por ejemplo, retardando la salida del vuelo o planificando un procedimiento de salida diferente).

El programa de predicción de disponibilidad RAIM no garantiza el servicio, más bien es una herramienta para evaluar la capacidad prevista de satisfacer la performance de navegación requerida. Cuando se presente una falla no prevista de algunos elementos GNSS, los pilotos/ANSP deben darse cuenta de que la función RAIM o la navegación GPS debe haberse perdido completamente mientras se estaba en el aire, lo que puede exigir la reversión a un medio de navegación alternativo. Por lo tanto, los pilotos deben evaluar su capacidad de navegar (posiblemente a un aeropuerto alternativo) en caso de falla de la navegación GPS.

4.3 Antes de Comenzar el Procedimiento

Además del procedimiento normal antes de comenzar la aproximación (antes del IAF y de modo compatible con la carga de trabajo de la tripulación), la tripulación de vuelo debe verificar si el procedimiento cargado es correcto comparándolo con las cartas de aproximación. Esta verificación debe incluir:

- a) La secuencia de puntos de recorrido; y
- b) La razonabilidad de las derrotas y distancias de los tramos de aproximación y la precisión del rumbo de acercamiento y la longitud del tramo de aproximación final.

Nota. - Como mínimo, esta verificación debe consistir en una simple inspección de una presentación cartográfica adecuada que logre los objetivos de este párrafo.

La tripulación debe verificar también, empleando las cartas publicadas, la presentación cartográfica o la unidad de control y visualización (CDU), cuáles son los puntos de recorrido de paso y cuáles son los puntos de recorrido de sobrevuelo.

Para los sistemas multisensor la tripulación debe cerciorarse de que durante la aproximación se utilice el sensor GNSS para calcular la posición.

Para un sistema RNP con ABAS, que requiere altitud barométrica corregida, el reglaje barométrico vigente del altímetro para el aeropuerto deben ser informados a la hora y en el lugar apropiados y deben ser compatibles con la performance de la operación de vuelo.

Cuando la operación se funde en la disponibilidad de ABAS, la tripulación de vuelo debe llevar a cabo una nueva verificación de disponibilidad RAIM, si la hora de llegada prevista (ETA), difiere en más de 15 minutos de la ETA usada durante la planificación previa al vuelo. Esta verificación también se procesa automáticamente 2 NM antes del FAF para un receptor E/TSO-C129a Clase A1.

Las intervenciones tácticas ATC en el área terminal pueden incluir rumbos radar, autorizaciones "direct to" que evitan los tramos iniciales de una aproximación, interceptación de un segmento inicial o intermedio de una aproximación o la inserción de puntos de recorrido extraídos de la base de datos. Al cumplir las instrucciones ATC la tripulación de vuelo debería estar consciente de las implicaciones del sistema RNP:

- a) La entrada manual de coordenadas en el sistema RNAV por la tripulación de vuelo para operar dentro de área terminal no está permitida;
- b) Las autorizaciones "direct to" pueden ser aceptadas para el punto de referencia intermedio (IF), siempre que el cambio de derrota resultante en el IF no exceda de 45 grados;

Nota. - la autorización "direct to" al FAF no es aceptable.

La tripulación de vuelo no puede revisar bajo ninguna circunstancia la definición lateral de la trayectoria de vuelo entre el FAF y el punto de aproximación frustrada (MAPt).

4.4 Durante el Procedimiento

Antes de comenzar el descenso, la aeronave debe estar establecida en el rumbo de aproximación final a más tardar en el FAF (para asegurar el margen de franqueamiento del terreno y los obstáculos).

La tripulación de vuelo debe verificar si el indicador del modo de aproximación (o su equivalente) indica correctamente la integridad del modo de aproximación dentro de 2 NM antes del FAF.

Nota. - Esto no se aplica a ciertos sistemas RNP (por ejemplo, aeronaves que ya han sido aprobadas con capacidad RNP demostrada). Para esos sistemas, hay otros medios disponibles entre los que se incluyen presentaciones cartográficas electrónicas, indicaciones de modo de guía de vuelo, etc., que indican claramente a la tripulación que el modo aproximación está activado.

Las presentaciones pertinentes deben estar seleccionadas de modo que se pueda vigilar la siguiente información:

- a) La trayectoria deseada (DTK) calculada por el RNAV; y
- b) La posición de la aeronave con relación a la trayectoria (desviación lateral) para vigilar el FTE.

El procedimiento debe interrumpirse:

- a) Si la presentación de navegación se indica como inválida;
- b) en caso de pérdida de La función de alerta de La integridad;
- c) si la función de alerta de la integridad se anuncia como no disponible antes de pasar e FAF; o

Nota. - La interrupción del procedimiento quizá no sea necesaria para un sistema RNP multisensor, que incluye capacidad RNP demostrada sin GNSS. Se debe examinar La documentación del fabricante, para determinar La medida en que el sistema se puede usar en esa configuración.

- d) si el FTE es excesivo.

La aproximación frustrada se debe realizar de conformidad con el procedimiento publicado. Usar el sistema RNAV durante La aproximación frustrada es aceptable siempre que:

- a) el sistema RNAV funcione (por ejemplo, no haya pérdida de función, no haya alerta NSF, no haya indicación de fallas); y
- b) La totalidad del procedimiento (incluida La aproximación frustrada) se haya tomado de La base de datos de navegación.

Durante el procedimiento RNP APCH, los pilotos deben usar un indicador de desviación lateral director de vuelo y el piloto automático en modo de navegación lateral. Los pilotos de las aeronaves provistas de un indicador de desviación lateral (por ejemplo, CDI) deben asegurarse de que La escala del indicador de desviación lateral (deflexión máxima) es adecuada para La precisión de navegación asociada con los diversos segmentos de procedimiento (es decir, $\pm 1,0$ NM para los segmentos inicial e intermedio, $\pm 0,3$ NM para el segmento de aproximación final y $\pm 1,0$ NM para el segmento de aproximación frustrada). Se espera que todos los pilotos mantengan el eje de la ruta como lo representan los indicadores de desviación lateral y/o guía de vuelo de a bordo, durante todo el procedimiento de aproximación, a menos que estén autorizados a desviarse por el ATC o en condiciones de emergencia. Para las operaciones normales, el error/desviación lateral respecto a la derrota (La diferencia entre a trayectoria calculada por el sistema RNAV y La posición de La aeronave con relación a La trayectoria) debería limitarse a $+1/2$ de La precisión de navegación correspondiente al procedimiento (es decir, $0,5$ NM para los segmentos inicia e intermedio, $0,15$ NM para el segmento de aproximación final y $0,5$ NM para el segmento de aproximación frustrada). Las desviaciones breves de esta norma (por ejemplo, recorrer una distancia demasiado larga o demasiado corta) durante e inmediatamente después de un viraje están permitidas hasta un máximo igual a La precisión de navegación (es decir, $1,0$ NM para los segmentos inicial e intermedio).

Cuando se usa VNAV barométrica para guía de trayectoria vertical durante el segmento de aproximación final, las desviaciones por encima y por debajo de la trayectoria VNAV barométrica no deben exceder de $+30$ m/ -15 m ($+100$ ft/ -50 ft), respectivamente.

Los pilotos deben ejecutar una aproximación frustrada si las desviaciones laterales o en caso de ocurrir las verticales, exceden los criterios mencionados antes, a menos que el piloto tenga a La vista las referencias visuales requeridas para continuar La aproximación.

4.5 Procedimientos de operación generales

Los operadores y pilotos no deben solicitar un procedimiento RNP APCH a menos que satisfagan todos los criterios indicados en los documentos pertinentes del Estado. Si una aeronave que no satisface estos criterios recibe una autorización del ATC para realizar un procedimiento RNP APCH, el piloto debe comunicar al ATC que no puede aceptar La autorización y debe solicitar otras instrucciones.

El piloto debe cumplir las instrucciones o procedimientos identificados por el fabricante como necesarios para cumplir los requisitos de performance de este capítulo.

Cuando los pilotos realicen operaciones en segmentos RNAV, deben utilizar director de vuelo y/o piloto automático en modo de navegación lateral, si están disponibles.

4.6 Procedimientos de contingencia

El piloto debe notificar al ATC toda pérdida de La capacidad RNP APCH, además de cómo va a proceder. Si no puede cumplir los requisitos de un procedimiento RNP APCH, los pilotos deben comunicar al ATC lo antes posible. En La pérdida de capacidad RNP APCH queda incluida toda falla o suceso que haga que La aeronave deje de satisfacer los requisitos RNP APCH del procedimiento. El operador debe elaborar procedimientos de contingencia a fin de reaccionar en condiciones de seguridad operacional, después de La pérdida de La capacidad RNP APCH durante La aproximación.

En caso de falla de las comunicaciones, La tripulación de vuelo debe continuar La RNP APCH de conformidad con el procedimiento

de pérdida de comunicaciones publicado.

6. Conocimientos e instrucción de los pilotos

El programa debe proporcionar suficiente instrucción (por ejemplo, simulador, aparatos de instrucción o aeronaves) sobre el sistema RNAV de La aeronave, en La medida que los pilotos no reciben orientación sobre las tareas solamente esto incluye:

- a) La información de esta Regulación;
- b) importancia y uso correcto de los sistemas RNP;
- c) características de los procedimientos determinadas a partir de La representación cartográfica y la descripción textual;
- d) conocimiento respecto a La representación de los tipos de puntos de recorrido (de sobrevuelo y de paso) terminaciones de trayectoria requeridas (IF, TF, DF) y cualquier otro tipo utilizado por el operador así como las correspondientes trayectorias de vuelo de las aeronaves;
- e) conocimiento del equipo de navegación requerido a fin de realizar operaciones RNP APCH (por lo menos un sistema RNP basado en GNSS);
- f) conocimiento de información específica sobre el sistema RNP:
 - (i) niveles de automatización, indicaciones de modo, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradación;
 - (ii) integración funcional con otros sistemas de La aeronave;
 - (iii) significado y pertinencia de las discontinuidades de rutas así como los procedimientos conexos de la tripulación de vuelo;
 - (iv) procedimientos de vigilancia para cada fase del vuelo;
 - (v) tipos de sensores de navegación utilizados por el sistema RNP y La correspondiente priorización/ponderación /lógica del sistema;
 - (vi) anticipación de virajes teniendo en consideración los efectos de La velocidad y La altitud; y
 - (vii) interpretación de presentaciones y símbolos electrónicos.
- g) conocimiento de los procedimientos de operación del equipo RNAV aplicables, incluida La forma de realizar lo siguiente:
 - (i) verificar La vigencia de los datos de navegación de La aeronave;
 - (ii) verificar si el sistema RNP ha realizado con éxito las auto verificaciones;
 - (iii) inicializar La posición del sistema RNP;
 - (iv) extraer y realizar un RNP APCH;
 - (v) observar las restricciones de velocidad y/o altitud relacionadas con un procedimiento de aproximación;
 - (vi) realizar La interceptación de un segmento inicial o intermedio de una aproximación después de la notificación ATC;
 - (vii) verificar los puntos de recorrido y La programación del plan de vuelo;
 - (viii) volar directamente hasta un punto de recorrido;
 - (ix) determinar el error/desviación lateral;
 - (x) insertar y suprimir La discontinuidad de La ruta;
 - (xi) cuando lo requiera La DGAC, realizar verificaciones de errores crasos de navegación utilizando ayudas para La navegación convencionales; y

- (xii) cambiar el aeropuerto de Ilegada y el aeropuerto de alternativa;
- h) conocimiento de los niveles de automatización por fase de vuelo y carga de trabajo recomendados por el operador, que incluyen métodos para minimizar el error lateral para mantener el eje del procedimiento
- i) conocimiento de fraseología de radiotelefonía para aplicaciones RNP; y
- j) competencia para realizar procedimientos de contingencia a raíz de fallas del sistema RNP.

7. Base de datos de navegación

La base de datos de navegación debe obtenerse de un proveedor que cumple los requisitos del documento DO 200A de RTCA/ED 76 de EUROCAE, Standards for Processing Aeronautical Data. Una carta de aceptación (LOA) expedida por una DGAC competente (por ejemplo, CARTA DE APROBACIÓN de La FAA expedida de conformidad con AC 20-153 de La FAA o CARTA DE APROBACIÓN de EASA expedida de conformidad con IR 21, subparte G de EASA).

Se deben comunicar al proveedor de bases de datos de navegación las discrepancias que invalidan un procedimiento y los procedimientos afectados deben quedar prohibidos mediante notificación del operador a sus tripulaciones de vuelo y a sus despachadores.

Los operadores de aeronaves deben realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación en servicio a fin de cumplir los requisitos vigentes de sistema de control de la calidad.

8. Vigilancia de los Operadores

La DGAC puede considerar los informes de error de navegación para determinar las medidas correctivas. Los casos de errores de navegación atribuidos a una pieza específica del equipo de navegación y que se repiten, pueden resultar en La cancelación de La aprobación para el uso de ese equipo.

La información que indica La posibilidad de errores repetidos puede hacer que sea necesario modificar e programa de instrucción del operador. La información que atribuye errores múltiples a una tripulación de pilotos en particular indica La necesidad de instrucción de recuperación o La revisión de las licencias.

9. Apéndice 1: Programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS

Cuando se utilice un programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS para cumplir con las disposiciones de este documento, éste deberá satisfacer los siguientes criterios:

- a) El programa debería proporcionar una predicción de la disponibilidad de la función de vigilancia de la integridad (RAIM) del equipo GPS, adecuada para llevar a cabo operaciones RNP APCH.
- b) El software del programa de predicción debe ser desarrollado de acuerdo con las directrices del Nivel D de los documentos RTCA DO 178B/EUROCAE 12B, como mínimo.
- c) El programa debería utilizar, ya sea, un algoritmo RAIM que sea idéntico al que se utiliza en el equipo de a bordo de la aeronave o un algoritmo basado en hipótesis para una predicción RAIM que proporcione un resultado más conservador.
- d) El programa debería calcular la disponibilidad RAIM utilizando un ángulo de enmascaramiento del satélite no menor a 5 grados, excepto cuando un ángulo menor ha sido demostrado y considerado aceptable por Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).
- e) El programa debería disponer de la capacidad para excluir manualmente los satélites GPS que se han notificado que estarán fuera de servicio para el vuelo previsto.
- f) El programa debería permitir al usuario seleccionar:
 - 1) la ruta prevista y los aeródromos de alternativa seleccionados; y
 - 2) la hora y duración del vuelo previsto.

10. Apéndice 2: Programa de instrucción sobre el GPS como medio primario de navegación

Los programas de instrucción de las tripulaciones de vuelo que utilicen sistemas RNP APCH basados en GPS como medio primario de navegación, incluirán un segmento con los siguientes módulos de instrucción:

a) Componentes y principios de operación del sistema GPS.- Comprensión del sistema GPS y sus principios de operación:

- 1) Componentes del sistema GPS: segmento de control, segmento de usuario y segmento espacial;
- 2) requisitos de los equipos de la aeronave;
- 3) señales de los satélites GPS y código pseudoaleatorio;
- 4) principio de determinación de la posición;
- 5) el error del reloj del receptor;
- 6) función de enmascaramiento;
- 7) limitaciones de performance de los distintos tipos de equipos;
- 8) sistema de coordenadas WGS 84;

b) Requisitos de performance del sistema de navegación.- Definir los siguientes términos en relación con el sistema de navegación y evaluar el grado de cumplimiento del sistema GPS con los requisitos asociados a los siguientes términos:

- 1) Precisión;
- 2) integridad;

(a) medios para mejorar la integridad GPS: RAIM y Detección de fallas y exclusión (FDE).
(b) disponibilidad;
(c) continuidad de servicio.

c) Autorizaciones y documentación.- Requisitos aplicables a los pilotos y a los equipos de Navegación para la operación GPS:

- 1) Requisitos de instrucción de los pilotos;
- 2) requisitos de los equipos de las aeronaves;
- 3) criterios de certificación y limitaciones del sistema en el AFM;
- 4) avisos a los aviadores (NOTAMS)
- 5) relacionados con GPS.

d) Errores y limitaciones del sistema GPS.- La causa y la magnitud de los errores típicos del GPS:

- 1) Efemérides;
- 2) reloj;
- 3) receptor;
- 4) atmosféricos/ionosféricos;
- 5) multirreflexión;
- 6) disponibilidad selectiva (SA);
- 7) error típico total asociado con el código C/A
- 8) efecto de la dilución de la precisión (DOP) en la posición
- 9) susceptibilidad a las interferencias;
- 10) comparación de errores verticales y horizontales; y
- 11) precisión en el seguimiento de la trayectoria. Anticolisión.

e) Factores humanos y GPS.- Limitaciones en la utilización de equipos GPS debidas a factores humanos. Procedimientos operativos que suministren protección contra errores de navegación y pérdida conceptual de la situación real debida a las siguientes causas:

- 1) Errores de modo;
- 2) errores en la entrada de datos;
- 3) comprobación y validación de datos incluyendo los procedimientos de comprobación cruzada independientes;
- 4) relajación debida a la automatización
- 5) falta de estandarización de los equipos GPS;
- 6) procesamiento de la información por el ser humano y toma de conciencia de la situación.

f) Equipos GPS – Procedimientos específicos de navegación.- Conocimientos sobre los procedimientos operativos apropiados para GPS en las tareas comunes de navegación para cada tipo específico de equipo en cada tipo de aeronave, que comprenda:

- 1) Selección del modo apropiado de operación;
- 2) repaso de los distintos tipos de información contenidos en la base de datos de navegación;
- 3) predicción de la disponibilidad de la función RAIM;
- 4) procedimiento para introducir y comprobar los puntos de recorrido definidos por el usuario;
- 5) procedimiento para introducir, recuperar y verificar los datos del plan de vuelo;
- 6) interpretación de la información típica que aparece en las pantallas de navegación GPS: LAT/LONG, distancia y rumbo al punto de recorrido, CDI;

- 7) interceptación y mantenimiento de las rutas definidas por GPS;
- 8) determinación en vuelo de la velocidad respecto al suelo (GS), hora prevista de llegada (ETA), tiempo y distancia al punto de recorrido;
- 9) indicación del sobrevuelo de los puntos de recorrido;
- 10) utilización de la función "DIRECT TO" (directo a);
- 11) utilización de la función "NEAREST AIRPORT" (aeropuerto más cercano);
- 12) uso del GPS en procedimientos de llegada GPS o en procedimientos de llegada DME/GPS.

g) Comprobación del equipo GPS.- Para cada tipo de equipo de cada aeronave, se debe llevar a cabo las siguientes comprobaciones operacionales y de puesta en servicio en el momento adecuado:

- 1) Estado de la constelación;
- 2) estado de la función RAIM;
- 3) estado de la dilución de la precisión (DOP);
- 4) vigencia de la base de datos de las reglas de vuelo por instrumento (IFR);
- 5) operatividad del receptor;
- 6) sensibilidad del CDI;
- 7) indicación de posición;

h) Mensajes y avisos GPS.- Para cada tipo de equipo de cada aeronave, se debe reconocer y tomar acciones oportunas frente a los mensajes y avisos GPS, incluyendo los siguientes:

- 1) Pérdida de la función de la RAIM;
- 2) navegación en 2D/3D;
- 3) modo de navegación a estima;
- 4) base de datos no actualizada;
- 5) pérdida de la base de datos;
- 6) falla del equipo GPS;
- 7) falla de la entrada de datos barométricos;
- 8) falla de la energía;
- 9) desplazamiento en paralelo prolongado; y
- 10) falla del satélite.

11. Apéndice 3: Proceso de aprobación RNP APCH

a) El proceso de aprobación RNP APCH está compuesto por dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.

b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las DGAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.

c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:

- 1) Fase uno: Pre-solicitud
- 2) Fase dos: Solicitud formal
- 3) Fase tres: Análisis de la documentación
- 4) Fase cuatro: Inspección y demostración
- 5) Fase cinco: Aprobación

d) En la Fase uno - Pre-solicitud, la DGAC mantiene una reunión con el operador aéreo (reunión de pre-solicitud), en la cual se le informa de todos los requisitos a ser cumplidos por éste durante el proceso de aprobación.

e) En la Fase dos - Solicitud formal, el operador aéreo o solicitante presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en esta Regulación.

f) En la Fase tres - Análisis de la documentación, la DGAC evalúa toda la documentación y el sistema de navegación para determinar su admisibilidad y que método de aprobación ha de seguirse con respecto a la aeronave. Como resultado de este análisis y evaluación la DGAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.

g) En la Fase cuatro - Inspección y demostración, el operador aéreo llevará cabo el programa de instrucción y el vuelo de validación, si éste es requerido por la DGAC, caso contrario el proceso seguirá a la siguiente fase.

h) En la Fase cinco - Aprobación, la DGAC emite la autorización RNP APCH, una vez que el operador aéreo ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones a los operadores RAC-OPS 1, la DGAC emitirá las OpsSpecs correspondientes.

Capítulo 6 APROBACIÓN DE AERONAVES Y OPERADORES PARA OPERACIONES DE APROXIMACIÓN RNP CON AUTORIZACIÓN OBLIGATORIA (RNP / AR APCH)

1. Introducción

- 1.1 En la actualidad, el Doc 9613 de la OACI - Manual sobre navegación basada en la performance (PBN) establece dos tipos de especificaciones de navegación RNP para las operaciones de aproximación, la aproximación RNP (RNP APCH) y la aproximación RNP con autorización obligatoria (RNP AR APCH).
- 1.2 Las operaciones RNP AR APCH permiten un alto nivel de performance de navegación y requieren que el Operador satisfaga requisitos adicionales respecto a las aeronaves y tripulación de vuelo para obtener una autorización operacional de parte de la DGAC.
- 1.3 Estas operaciones pueden ofrecer importantes ventajas operacionales y de seguridad operacional en comparación con otros procedimientos RNAV al incorporar capacidad adicional en la navegación con respecto a la precisión, integridad y funciones que permiten operaciones con tolerancias reducidas de franqueamiento de obstáculos que hacen posible la ejecución de procedimientos de aproximación y salida en circunstancias en que otros procedimientos de aproximación y salida no son posibles ni satisfactorios desde el punto de vista operacional.
- 1.4 Las operaciones RNP AR APCH incluyen capacidades particulares que requieren una autorización especial y obligatoria similar a las operaciones ILS de CAT II y III.
- 1.5 Todas las operaciones RNP AR APCH tienen áreas de evaluación de obstáculos laterales y superficies verticales de franqueamiento de obstáculos reducidas en base a los requisitos de performance que se exigen a las aeronaves y a la tripulación en este capítulo.
- 1.6 Las operaciones RNP AR APCH son clasificadas como procedimientos de aproximación con guía vertical (APV) de acuerdo con el Anexo 6. Este tipo de operación, además de guía lateral, requiere un sistema de guía de navegación vertical positiva para el segmento de aproximación final.
- 1.7 Un procedimiento RNP AR APCH es diseñado cuando una aproximación directa no es operacionalmente posible.
- 1.8 Existen tres elementos en los criterios de diseño de los procedimientos RNP AR APCH que únicamente deben ser utilizados en ocasiones donde hay una necesidad operacional específica o un beneficio. Como consecuencia, un Operador puede ser autorizado a todos o a cualquiera de los siguientes subconjuntos de estos tipos de procedimientos:
 - habilidad para volar un arco publicado, también referido como tramo con arco de radio constante hasta un punto de referencia (tramo RF)
 - área de evaluación de obstáculos reducida durante la aproximación frustrada, también referida como una aproximación frustrada que requiere un valor RNP menor que 1.0
 - una aproximación RNP AR APCH que utilice una línea de mínimos menor que RNP 0.3 y/o una aproximación frustrada que requiera un RNP menor que 1.0
- 1.9 Cuando un operador realice una operación RNP AR APCH utilizando una línea de mínimos menor que RNP 0.3 y/o una aproximación frustrada que requiera un RNP menor que 1.0, éste deberá cumplir con los Párrafos 5 y/o 6 del Apéndice 2 de este capítulo.
- 1.10 Los criterios de este capítulo se basan en la utilización de los sistemas de navegación multisensor y de navegación vertical barométrica (baro-VNAV).
- 1.11 Las aproximaciones RNP AR APCH se utilizan para operaciones con un tramo de aproximación final estándar de RNP 0.3 o menor y son diseñadas con tramos rectos y/o tramos de radio fijo (arco de radio constante hasta un punto de referencia).
- 1.12 Según el Doc 9905 – Required navigation performance authorization required (RNP AR) procedure design manual de

OACI, los valores RNP máximos, estándares y mínimos asociados con los segmentos de las aproximaciones RNP AR APCH están listados en la Tabla 5-1:

Tabla 5-1 – Valores RNP

Segmento	Valores RNP		
	Máximo	Estándar	Mínimo
Llegada	2	2	1
Inicial	1	1	0.1
Intermedio	1	1	0.3
Final	0.5	0.3	0.1
Aproximación frustrada	1	1	0.1*

* Utilizado únicamente con las disposiciones para un segmento final recto mínimo.

- 1.13 Se debería aplicar los valores estándar descritos en la Tabla 5-1, salvo que un valor más bajo sea necesario para lograr la trayectoria en tierra requerida o la altitud/altura de franqueamiento de obstáculos (OCA/H) más baja.
- 1.14 Los procedimientos RNP AR APCH son designados como RNAV. A través de la publicación de información aeronáutica (AIP) y cartas aeronáuticas se especificará, ya sea, los sensores permitidos o el valor RNP requerido.
- 1.15 Los procedimientos a ser implementados según esta AC permitirán la explotación de capacidades de navegación lateral y vertical de alta calidad que mejorarán la seguridad operacional y reducirán los riesgos de impacto contra el suelo sin pérdida de control (CFIT).
- 1.16 El material descrito en esta CA ha sido desarrollado en base a los siguientes documentos:
 - ✓ ICAO Doc 9613, Volume II, Part C, Chapter 6 – Implementing RNP AR APCH; y
 - ✓ Working Paper IFPP/2 WP/5 – Flight operational safety assessment (FOSA) presentado en la Reunión del grupo de trabajo PBN de OACI (22 de septiembre al 03 de octubre de 2008).

2. Consideraciones Generales

2.1 Infraestructura de navegación

a) Las aproximaciones RNP AR APCH son autorizadas únicamente cuando se utilice el GNSS como la infraestructura de radioayuda de navegación (NAVAID) primaria. La utilización del DME/DME como una capacidad de reversión puede ser autorizada para Operadores individuales cuando la infraestructura apoye la performance requerida.

2.2 Comunicaciones y vigilancia ATS

Las aproximaciones RNP AR APCH no requieren ninguna consideración particular de comunicaciones o de vigilancia ATS.

2.3 Franqueamiento de Obstáculos y Franqueamiento en ruta

- a) En el Doc 9905 se provee guía para la aplicación de las aproximaciones RNP AR APCH.
- b) Se deben publicar datos de obstáculos y del terreno en la vecindad de la aproximación de acuerdo con el Anexo 15 (Servicios de información aeronáutica: trata de los métodos de recopilación y difusión de la información aeronáutica) al Convenio de Chicago.
- c) Se asegurará el franqueamiento de obstáculos de acuerdo con el Doc 9905 y se realizará una evaluación de seguridad operacional una vez que se ha determinado el espaciamento de la ruta.

2.4 Evaluación en vuelo y en tierra

- a) Debido a que los procedimientos RNP AR APCH no tienen una instalación de navegación en tierra, no existe un

requerimiento para un vuelo de inspección de las señales de navegación.

- b) En virtud de la importancia de publicar datos correctos, la validación (en tierra y en vuelo) del procedimiento debe ser conducida de acuerdo con el Doc 8168 – Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves (PANS-OPS), Volumen II, Parte I, Sección 2, Capítulo 4, Párrafo 4.6.
- c) El proceso de validación antes de la publicación debe confirmar los datos de los obstáculos, la adecuación básica del procedimiento, la longitud de las derrotas, los ángulos de banqueo, las pendientes de descenso, el alineamiento de la pista y la compatibilidad con las funciones de precaución de peligro del terreno (p. ej., Sistema de precaución y aviso del terreno (TAWS)), así como también los otros factores listados en el PANS-OPS.
- d) Cuando la DGAC puede verificar, mediante validación en tierra, la precisión e integridad de todos los datos de los obstáculos considerados en el diseño del procedimiento y cualesquiera otros factores considerados normalmente en el vuelo de validación, entonces el requerimiento del vuelo de validación puede ser obviado con respecto a esos factores particulares.
- e) Debido a la naturaleza única de los procedimientos RNP AR APCH, en la medida de lo posible, se debe realizar la evaluación del procedimiento en el simulador de vuelo durante la validación en tierra para evaluar los factores, incluyendo la adecuación básica del procedimiento, a ser considerados en el vuelo de validación antes de realizar dicho vuelo.
- f) Debido a las variaciones en las velocidades de las aeronaves, el diseño del sistema de control de vuelo y el diseño del sistema de navegación, la validación en tierra y en vuelo no confirma la adecuación para todas las variedades de aeronaves que realizan los procedimientos RNP AR APCH, por lo tanto, no es necesaria una evaluación completa de la adecuación del procedimiento antes de la publicación, en virtud que la adecuación del procedimiento es evaluada por el Operador como parte del proceso de actualización y mantenimiento de la base de datos de navegación.

2.5 Publicaciones

- a) La publicación de información aeronáutica (AIP) debe indicar que la aplicación de navegación es RNP AR APCH y que se requiere una autorización específica. Todas las rutas deben estar basadas en las coordenadas WGS 84.
- b) Los datos de navegación publicados en la AIP del Estado para los procedimientos y NAVAIDS de apoyo deben satisfacer los requisitos del Anexo 14 y 15 al Convenio de Chicago (como sea apropiado).
- c) Los datos originales que definen los procedimientos deben estar disponibles para los operadores de una manera adecuada para permitir que el Operador verifique los datos de navegación. La precisión de navegación para todos los procedimientos RNP AR APCH deben estar claramente publicados en la AIP.

2.6 Consideraciones adicionales

- a) Se debe proveer los ajustes de presión local vigentes para apoyar las aproximaciones RNP AR APCH, cuando la trayectoria vertical obtenida de la aeronave depende de ese ajuste. Falla en reportar un ajuste correcto puede ocasionar que la aeronave abandone el área de franqueamiento de obstáculos.
- b) El criterio de esta especificación de navegación debe satisfacer el criterio de evaluación de seguridad operacional listado en el Apéndice 9 de este capítulo. Como resultado, la evaluación de seguridad operacional para cada procedimiento únicamente debe focalizarse en áreas de riesgo operacional particulares.

3. Descripción del Sistema de Navegación

3.1 Navegación lateral (LNAV)

- a) En la LNAV, el equipo RNP permite que la aeronave navegue de acuerdo con las instrucciones apropiadas de ruta a lo largo de una trayectoria definida por puntos de recorrido (waypoints) mantenidos en una base de datos de navegación de a bordo.

Nota.- La LNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNP provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual controla el error técnico de vuelo (FTE) mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación de trayectoria o a través del acoplamiento del Director de vuelo (FD) o Piloto automático (AP).

- b) Para los propósitos de este capítulo, las operaciones RNP AR APCH se basan en la utilización de un equipo RNP que automáticamente determina la posición de la aeronave en el plano horizontal utilizando entradas de datos desde los siguientes tipos de sensores de posición (no listados en orden específico de prioridad o combinación), pero cuya base primaria en la determinación de la posición es el GNSS.

- 1) Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS).
- 2) Sistema de navegación inercial (INS) o Sistema de referencia inercial (IRS), con actualización automática de posición desde un equipo de navegación idóneo basado en radio.
- 3) Equipo radiotelemétrico (DME) que entregue mediciones desde 2 o más estaciones en tierra (DME/DME)

Nota.- Dependiendo de la infraestructura del DME, un Operador puede utilizar la actualización de posición DME/DME como medio de reversión durante una aproximación o aproximación frustrada. Esta función debe ser evaluada caso por caso para cada procedimiento y ser aprobada en el nivel operacional.

3.2 Navegación vertical (VNAV)

a) En la VNAV, el sistema permite que la aeronave vuele nivelada y descienda punto a punto en una trayectoria lineal de perfil vertical que es mantenida en la base de datos de navegación de a bordo. El perfil vertical estará basado en limitaciones de altitud o en ángulos de trayectoria vertical (VPA) cuando sea apropiado, asociados con los puntos de recorrido de la trayectoria de navegación vertical.

Nota.- La VNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNP que contiene la capacidad VNAV provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual controla el error técnico de vuelo (FTE) mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación vertical o a través del acoplamiento del FD o AP.

4. Requisitos de la Aeronave

4.1 El Operador debe establecer y disponer de una lista de configuración que detalle los componentes y equipos a ser utilizados para las operaciones RNP AR APCH.

4.2 La lista del equipo requerido deberá ser establecida durante el proceso de aprobación operacional considerando el AFM o su equivalente y los métodos de mitigación operacional disponibles. Esta lista deberá ser utilizada en la actualización de la MEL de cada tipo de aeronave que el Operador solicite operar.

4.3 Los detalles de los equipos y su utilización de acuerdo con la característica o características de cada aproximación se describen en los apéndices correspondientes de este capítulo.

5. Aprobación de Aeronavegabilidad y Operaciones

5.1 Para que un Operador de transporte aéreo comercial

Reciba una autorización RNP AR APCH, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones:

- a) La aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de matrícula (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago y Párrafos 5.2.3 y 8.1.1 del Anexo 6 Parte I); y
- b) La aprobación operacional a cargo del Estado del Operador (Véase Párrafo 4.2.1 y Adjunto F del Anexo 6 Parte I).

5.2 Para Operadores de aviación general

El Estado de registro (Véase Párrafo 2.5.2.2 del Anexo 6 Parte II, para operadores con matrícula extranjera, determinará que la aeronave cumple con los requisitos aplicables de RNP AR APCH y emitirá la autorización de operación (p. ej., una carta de autorización – CDA /LOA).

5.3 Un Operador que ha obtenido una aprobación operacional

Podrá realizar las operaciones RNP AR APCH de la misma manera que un Operador que ha sido autorizado a realizar operaciones ILS de CAT II y III.

5.4 Antes de presentar la solicitud, los fabricantes y Operadores

Deberán revisar todos los requisitos de performance. El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituyen la aprobación operacional.

5.5 En el Apéndice 1 de este capítulo se establecen las características de los procedimientos RNP AR APCH que deben ser tomadas en cuenta por los Operadores cuando realizan este tipo de operaciones.

5.6 Para obtener la aprobación operacional los Operadores deberán cumplir con los requisitos de los Apéndices 2 al 6 de este capítulo.

5.7 El Apéndice 7 resume la lista de los requisitos que se requieren para obtener una autorización RNP AR APCH, esta lista incluye los documentos a ser remitidos con la solicitud.

5.8 El Apéndice 8 presenta una guía resumida sobre el proceso de aprobación para obtener una autorización RNP AR APCH.

5.9 El Apéndice 9 provee orientación respecto a la Evaluación de la seguridad operacional de vuelo (FOSA).

6. Aprobación de Aeronavegabilidad

6.1 Documentación de calificación de la aeronave

a) Los fabricantes deben desarrollar documentación de calificación de las aeronaves que demuestren cumplimiento con el Apéndice 2 de este capítulo. Esta documentación deberá identificar las capacidades opcionales (p. ej., tramos RF y aproximaciones frustradas RNP), la capacidad RNP de cada configuración de aeronave y las características que pueden aliviar la necesidad para las mitigaciones operacionales. Esta documentación también deberá definir los procedimientos de mantenimiento RNP recomendados.

6.2 Admisibilidad de la aeronave

a) Para aeronaves nuevas.- la documentación de calificación de la aeronave puede ser aprobada por la DGAC como parte de un proyecto de certificación de una aeronave que estará reflejada en el AFM o su equivalente y en documentos relacionados.

b) Para aeronaves en servicio.- El Operador deberá remitir la documentación de calificación de la aeronave producida por los fabricantes a los organismos correspondientes de la DGAC (p. ej., División de certificación de aeronaves o División de inspección de aeronavegabilidad o equivalentes). Estos organismos, según corresponda, aceptarán el paquete de datos para las operaciones RNP AR APCH. Esta aceptación será documentada en una carta dirigida al Operador.

6.3 Modificación de la aeronave

- a) Si cualquier sistema requerido para operaciones RNP AR APCH es instalado o modificado (p. ej., cambio en el software o hardware), la instalación o modificación de la aeronave debe ser aprobada.
- b) El Operador debe obtener una nueva aprobación operacional, apoyada por la documentación operacional y de calificación de la aeronave actualizada del fabricante.

6.4 Aeronavegabilidad continuada

- a) Los Operadores de aeronaves aprobadas para realizar operaciones RNP AR APCH, deben asegurar la continuidad de la capacidad técnica de ellas para satisfacer los requisitos técnicos establecidos en este capítulo.
- b) Cada Operador que solicite una aprobación operacional RNP AR APCH, deberá presentar a la DGAC del Estado de matrícula un programa de mantenimiento e inspección que incluya todos aquellos requisitos de mantenimiento necesarios para asegurar que los sistemas de navegación sigan cumpliendo el criterio de aprobación RNP AR APCH.
- c) Los siguientes documentos de mantenimiento deben ser revisados, según corresponda, para incorporar los aspectos RNP AR APCH:
 - 1) Manual de control de mantenimiento (MCM);
 - 2) Catálogos ilustrados de partes (IPC); y
 - 3) Programa de mantenimiento.

- d) El programa de mantenimiento aprobado para las aeronaves afectadas debe incluir las prácticas de mantenimiento que se indican en los correspondientes manuales de mantenimiento del fabricante de la aeronave y de sus componentes y debe considerar:
- 1) Que los equipos involucrados en la operación RNP AR APCH deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes;
 - 2) Que cualquier modificación o cambio del sistema de navegación que afecte de cualquier forma a la aprobación RNP AR APCH inicial, debe ser objeto de comunicación y revisión por la DGAC para su aceptación o aprobación de dichos cambios previo a su aplicación; y
 - 3) Que cualquier reparación que no se incluya en la documentación aprobada/aceptada de mantenimiento y que pueda afectar a la integridad de la performance de navegación, debe ser objeto de comunicación a la DGAC para su aceptación o aprobación de las mismas.
- e) Dentro de la documentación relativa al mantenimiento RNP, se debe presentar el programa de instrucción del personal de mantenimiento, que entre otros aspectos, debe contemplar:
- 1) Concepto PBN;
 - 2) Aplicación de la RNP AR APCH;
 - 3) Equipos involucrados en una operación RNP AR APCH; y
 - 4) Utilización de la MEL.

7. Aprobación Operacional

7.1 Para obtener la autorización RNP AR APCH

El Operador debe cumplir con los criterios de este párrafo y del Apéndice 7 – Requisitos para obtener la autorización RNP AR APCH.

7.2 Documentación operacional RNP AR APCH

- a) El Operador presentará documentación operacional para las operaciones RNP AR APCH de acuerdo con los siguientes apéndices de este capítulo: Apéndice 3 – Programa de validación de datos de navegación; Apéndice 4 – Consideraciones operacionales; Apéndice 5 – Programas de instrucción y Apéndice 6 – Programas de monitoreo RNP.
- b) Para aeronaves nuevas.- La documentación operacional RNP AR APCH presentada por el Operador será aceptada por la Gerencia de estándares de vuelo).
- c) Para aeronaves en servicio.- El Operador deberá remitir la documentación operacional RNP AR APCH a la Gerencia de estándares de vuelo. Esta aceptación será documentada en una carta dirigida al Operador.

7.3 Aprobación del Operador

- a) Los Operadores RAC 02 y/o RAC OPS 1, deberán presentar a la Gerencia de estándares de vuelo, evidencia de cumplimiento respecto a la documentación operacional y de calificación de la aeronave aceptada por la DGAC, según lo descrito en el Anexo 7 de este capítulo. Esta documentación indicará cumplimiento con los Apéndices 2 al 9 y será específica para el equipo de la aeronave y procedimientos. Una vez que el Operador ha satisfecho los requisitos de este capítulo o equivalente, la DGAC emitirá las operaciones específicas para Operadores RAC OPS 1 y/o RAC OPS 3 o una carta de autorización (CDA) para Operadores RAC02, autorizando las operaciones RNP AR APCH.
 - b) Autorización provisional
- 1) El Operador será autorizado a conducir operaciones RNP AR APCH utilizando mínimos asociados con RNP 0.3 durante los primeros 90 días de operación o el tiempo que estipule la DGAC y por lo menos en las primeras 100 aproximaciones en cada tipo de aeronave.
 - 2) Para aproximaciones sin línea de mínimos asociados con RNP 0.3 (mínimos menores a 0.3), el procedimiento deberá ser realizado en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC).
 - 3) La autorización provisional será retirada después que el Operador ha completado el período de tiempo aplicable y el número de aproximaciones requeridas y una vez que la DGAC haya revisado los reportes del Programa de monitoreo RNP AR APCH.

Nota 1.- Los Operadores que tengan experiencia en operaciones RNP AR APCH equivalentes pueden recibir créditos para reducir los requerimientos de la autorización. Operadores con experiencia en el material de vuelo y en el uso de técnicas de navegación RNAV, pueden solicitar hasta un 50% de disminución del periodo y de las aproximaciones requeridas en el punto anterior.

Nota 2.- Los Operadores que tengan experiencia en operaciones RNP AR APCH que soliciten operar sistemas o aeronaves nuevas o modificadas, variantes del tipo de aeronave o diferentes tipos de aeronaves con procedimientos e interfaz idénticos de la tripulación, pueden utilizar períodos y aproximaciones reducidas de la autorización provisional (p. ej., períodos menores a 90 días y aproximaciones menores a 100), según determine la DGAC.

Nota 3.- En situaciones particulares donde el cumplimiento de 100 aproximaciones exitosas podrían durar un largo período de tiempo debido a factores tales como un número pequeño de aeronaves en la flota, oportunidades limitadas para utilizar aeródromos con los procedimientos apropiados y cuando un nivel equivalente de confiabilidad puede ser obtenido, se puede considerar, caso por caso, una reducción en el número requerido de aproximaciones.

c) Autorización final

1) La DGAC emitirá las Operaciones Específicas o la CDA autorizando la utilización de los mínimos más bajos aplicables después de que los Operadores han completado satisfactoriamente el período de tiempo y el número de aproximaciones requeridas por la DGAC según lo establecido en el Párrafo b) anterior.

APÉNDICE 1 - PROCEDIMIENTOS DE APROXIMACIÓN INSTRUMENTAL RNP AR APCH

Introducción

- a) El Doc 9905 de OACI - Manual de diseño de procedimientos RNP con autorización obligatoria (RNP AR), proporciona los criterios para el diseño de los procedimientos RNP AR APCH.
- b) Este apéndice provee un sumario de las características claves de los procedimientos de aproximación e introduce los tipos de operaciones de aproximación RNP.

Características Particulares de las Aproximaciones RNP AR APCH

- a) Valor RNP.- Cada línea de mínimos publicada tiene un valor RNP asociado, p. ej, RNP 0.3 o RNP 0.15. Un valor RNP mínimo es documentado como parte de una autorización RNP AR APCH para cada Operador y éste puede variar dependiendo de la configuración de la aeronave o procedimientos operacionales (p. ej., GPS inoperativo, utilización de FD con o sin AP).
- b) Procedimientos que incluyen tramos con arco de radio constante hasta un punto de referencia (RF legs).- Algunos procedimientos RNP tienen trayectorias curvas, referidas como tramos con arco de radio constante hasta un punto de referencia (tramos RF o RF legs). Debido a que no todas las aeronaves tienen la capacidad para volar este tipo de tramos, los pilotos son responsables de conocer si ellos pueden realizar un procedimiento RNP AR APCH con un tramo RF. Los requerimientos RNP para los tramos RF serán indicados en la sección notas de las cartas de aproximación por instrumentos (IAC) o en el punto de referencia de aproximación inicial (IAF) aplicable.
- c) Aproximaciones frustradas que requieren valores RNP menores que 1.0.- En localizaciones designadas, el espacio aéreo o el área de obstáculos requerirá una capacidad RNP menor que 1.0 durante una aproximación frustrada desde cualquier sitio del procedimiento. La confiabilidad del sistema de navegación debe ser muy y alta en estas localizaciones. Operar en estas aproximaciones normalmente requerirán equipo redundante, debido a que ningún punto único de falla (single point of failure) puede causar pérdida de la capacidad RNP.
- d) Velocidades o pendientes ascensionales que no son estándar.- Los procedimientos RNP AR APCH son desarrollados en base a velocidades de aproximación estándar y con una pendiente ascensional de 200 ft/NM en la aproximación frustrada. Cualquier excepción a esos estándares serán indicados en el procedimiento de la aproximación y el Operador se asegurará que pueda cumplir con cualquiera de las limitaciones publicadas antes de conducir la operación.
- e) Límites de temperatura
 - 1) Los límites altos y bajos de temperatura son identificados en los procedimientos RNP AR APCH para las aeronaves que utilizan navegación vertical barométrica (baro-VNAV) sin compensación de temperatura en la aproximación.
 - 2) Las aeronaves que utilizan baro-VNAV con compensación de temperatura o las aeronaves que utilizan un medio alternativo de guía vertical (p. ej., SBAS) pueden ignorar las restricciones de temperatura.

3) En virtud que los límites de temperatura establecidos en las cartas son evaluados únicamente para el franqueamiento de obstáculos en el segmento de aproximación final y considerando que la compensación de la temperatura afecta solamente la guía vertical, el piloto puede tener la necesidad de ajustar la altitud mínima en los segmentos de aproximación inicial e intermedio y en la altitud/altura de decisión (DA/H)).

Nota 1.- La temperatura afecta a la altitud indicada. El efecto es similar a tener cambios de presión alta y baja

pero no tan significantes como dichos cambios. Cuando la temperatura es más alta que la estándar (ISA), la aeronave estará volando por encima de la altitud indicada. Cuando la temperatura es menor que la estándar, la aeronave estará volando por debajo de la altitud indicada en el altímetro. Para información adicional, refiérase a los errores del altímetro en el manual de información aeronáutica (AIM).

Nota 2.- Los pilotos son responsables de toda corrección por temperaturas bajas que se requiera a todas las altitudes/alturas mínimas publicadas. Esto incluye:

- Las altitudes/alturas para los tramos inicial e intermedio;
- La DA/H; y
- Las altitudes/alturas de aproximación frustrada subsiguientes.

Nota 3.- El VPA de la trayectoria de aproximación final está protegido contra los efectos de las temperaturas bajas por el diseño del procedimiento.

f) Tamaño de la aeronave.- Los mínimos a ser obtenidos pueden depender del tamaño de la aeronave. Los aviones grandes pueden requerir mínimos más altos debido a la altura del tren de aterrizaje y/o a la envergadura de la aeronave. Cuando sea apropiado se anotará en las cartas de procedimientos RNP AR APCH las restricciones aplicables al tamaño de las aeronaves.

Intencionalmente en blanco

APÉNDICE 2 - CALIFICACIÓN DE LA AERONAVE

1. Introducción

- a) Este apéndice describe la performance de la aeronave y el criterio funcional para que una aeronave pueda ser calificada para operaciones RNP AR APCH.
- b) Los solicitantes pueden establecer cumplimiento con este apéndice en base a la certificación de tipo o certificación de tipo suplementaria y documentar dicho cumplimiento en el AFM o su equivalente (suplemento).
- c) Un Operador de una aeronave previamente certificada puede documentar cumplimiento con este criterio de calificación de aeronave sin un proyecto nuevo de aeronavegabilidad (p. ej., sin un cambio en el AFM) y debe comunicar a la División de certificación de aeronaves o equivalente de cualquier nuevo performance no cubierto por la aprobación original de aeronavegabilidad.
- d) El AFM u otra evidencia de calificación de la aeronave deberá indicar los procedimientos normales y no normales de la tripulación de vuelo, las respuestas a las alertas de fallas y cualquier otra limitación, incluyendo información relacionada sobre los modos de operación requeridos para volar un procedimiento RNP AR APCH.

Requerimientos de Performance

Este párrafo define los requerimientos de performance general para la calificación de la aeronave. Los Párrafos 3, 4 y 5 de este apéndice proveen material guía sobre los métodos aceptables de cumplimiento para satisfacer dichos requerimientos.

- a) Definición de la trayectoria.- La performance de la aeronave es evaluada alrededor de la trayectoria definida por el procedimiento publicado y por la Sección 3.2 del documento RTCA/DO.236B. Todas las trayectorias de vuelo utilizadas en conjunto con el segmento de aproximación final serán definidas por el ángulo de trayectoria de vuelo (VPA) (RTCA/DO-236B, Sección 3.2.8.4.3) como una línea recta que emana hacia un punto de referencia y altitud.
- b) Precisión lateral.- Toda aeronave que realice procedimientos RNP AR APCH debe tener un error de navegación perpendicular a la derrota de vuelo no mayor que el valor de precisión aplicable (0.1 NM a 0.3 NM) por el 95% del tiempo de vuelo. Este error incluye el error de posición, el error técnico de vuelo (FTE), el error de definición de trayectoria (PDE) y el error del sistema de presentación en pantalla.
- c) Precisión vertical.- El error del sistema vertical incluye el error del altímetro (asumiendo la temperatura y el gradiente adiabático (lapse rates) de la atmósfera tipo internacional (ISA)), el efecto del error a lo largo de la trayectoria de vuelo, el error de cálculo del sistema y el error técnico de vuelo.

Intencionalmente en blanco

d) Confinamiento del espacio aéreo.- Las aproximaciones RNP AR APCH son publicadas como aproximaciones basadas en la performance, por lo tanto éstas no requieren ningún procedimiento o tecnología específica, sino por el contrario requieren un nivel de performance.

1) Aeronaves RNP y baro-VNAV.- Este capítulo provee métodos aceptables de cumplimiento para aeronaves que utilizan un sistema RNP basado principalmente en GNSS y un sistema de navegación vertical (VNAV) basado en un altímetro barométrico. Los Párrafos 3, 4 y 5 de este apéndice en conjunto con la guía establecida en los Apéndices 3 y 4 describen un método aceptable de cumplimiento para obtener la performance de navegación requerida. Las aeronaves y los procedimientos que cumplen con estos párrafos y apéndices proveen el requisito de confinamiento del espacio aéreo.

2) Otros sistemas o métodos de cumplimiento alternos.- Para otros sistemas o métodos de cumplimiento alternos, la probabilidad de que la aeronave salga de los límites lateral y vertical del volumen de franqueamiento de obstáculos no debe exceder 10^{-7} por aproximación (Doc 9905 - Manual de diseño de procedimientos de performance de navegación requerida con autorización obligatoria (RNP AR), incluyendo la aproximación y la aproximación frustrada. Este requerimiento puede ser satisfecho por una evaluación de seguridad operacional, aplicando:

- Métodos numéricos cuantitativos apropiados;
- Consideraciones y mitigaciones cualitativas operacionales y de procedimientos; o
- Una combinación apropiada de ambos métodos cuantitativo y cualitativo.

Nota 1.- Este requerimiento aplica a la probabilidad total de excursiones fuera del volumen de franqueamiento de obstáculos, incluyendo eventos causados por condiciones latentes (integridad) y por condiciones detectadas (continuidad) si la aeronave no permanece dentro del volumen de franqueamiento de obstáculos después de que la falla es anunciada. El límite de control de la alerta, el estado latente de la alerta, el tiempo de reacción de la tripulación y la respuesta de la aeronave deberán ser considerados cuando se asegure que la aeronave no saldrá del volumen de franqueamiento de obstáculos. El requerimiento aplica a un solo procedimiento, considerando el tiempo de exposición de la operación y la geometría de la radioayuda (NAVAID) y el performance de navegación disponible para cada aproximación publicada.

Nota 2.- Este requerimiento de confinamiento se deriva del requerimiento operacional y es en particular diferente que el requerimiento especificado en el Documento RTCA/DO-236B. El requerimiento del Documento RTCA/DO-236B fue desarrollado para facilitar el diseño del espacio aéreo y no equivale directamente al franqueamiento de obstáculos.

e) Control del sistema.- Un componente crítico de la RNP en la aproximación, es la habilidad del sistema de navegación de la aeronave para controlar su performance de navegación obtenido e identificar para la tripulación de vuelo si el requerimiento operacional está o no está siendo cumplido durante la operación.

Requerimientos Generales RNP AR APCH

a) Sensores de navegación.- Esta sección identifica las características particulares de los sensores de navegación dentro del contexto de las operaciones RNP AR APCH.

1) Sistema mundial de determinación de la posición (GPS)

(a) El sensor debe cumplir con los criterios de la AC 20-138 () de la FAA. Para los sistemas que satisfacen esta AC, las siguientes precisiones del sensor pueden ser utilizadas en el análisis total de la precisión del sistema sin ninguna justificación adicional:

que la precisión del sensor GPS sea mejor que 36 m (95%); y

(2) Que la precisión del sensor GPS con aumentación (GBAS o SBAS) sea mejor que 2 m (95%).

(b) En el evento de una falla latente del satélite GPS y de una geometría marginal de dicho satélite (p. ej., límite de integridad horizontal (HIL) igual al límite de alerta horizontal (HAL)), la probabilidad que la aeronave permanezca dentro del volumen de franqueamiento de obstáculos utilizado para evaluar el procedimiento debe ser mayor a 95% (tanto lateralmente como verticalmente).

Nota.- Los sensores basados en GNSS producen un HIL, también conocido como nivel de protección horizontal (HPL) (Véase la AC 20-138A, Apéndice 1 y el documento RTCA/DO-229C para una explicación de estos términos). El HIL es una medida del error estimado de posición asumiendo que una falla latente esté presente. En lugar de realizar un análisis detallado de los efectos de las fallas latentes en el error total del sistema, un método aceptable de cumplimiento para los sistemas basados en GNSS

es asegurarse que el HIL permanezca dos veces menor que la precisión de la navegación, menos el 95% del error técnico de vuelo (FTE), durante las operaciones RNP AR APCH.

2) Sistema de referencia inercial (IRS).- Un IRS debe satisfacer los criterios del Apéndice G de la Parte 121 del 14 CFR de los Estados Unidos o equivalentes. Mientras que el Apéndice G define el requerimiento de una razón de deriva de 2 NM por hora (95%) para vuelos de hasta 10 horas, esta razón puede no ser aplicable a un sistema RNP después que se ha perdido la actualización de la posición. Se asume que los sistemas que han demostrado cumplimiento con el Apéndice G del FAR 121 tienen una razón de deriva inicial de 8 NM/hora por los primeros 30 minutos (95%), sin ninguna justificación adicional. Los fabricantes de aeronaves y solicitantes pueden demostrar performance inercial mejorado de acuerdo con los métodos descritos en el Apéndice 1 o 2 de la Orden 8400.12A de la FAA.

Nota.- Soluciones de posición GPS/INS integradas reducen la razón de degradación después de la pérdida de la actualización de la posición. Para GPS/IRUs acoplados, el Apéndice R del documento RTCA/DO-229C provee guía adicional.

3) Equipo radiotelemétrico (DME).- La iniciación de todos los procedimientos RNP AR APCH se basa en la actualización del GNSS. Excepto cuando se indique específicamente en un procedimiento como "no autorizado" el uso del DME, la actualización DME/DME puede ser utilizada como un modo de reversión durante la aproximación y la aproximación frustrada cuando el sistema cumple con la precisión de navegación. El fabricante y el Operador deberán identificar cualquier limitación en la infraestructura del DME o en el procedimiento para que un tipo de aeronave pueda cumplir con este requerimiento.

4) Radiofaro omnidireccional VHF (VOR).- Para la implementación inicial de las operaciones RNP AR APCH, el sistema RNP no puede utilizar la actualización VOR. El fabricante y el Operador deberán identificar cualesquiera limitaciones en la infraestructura del VOR o en el procedimiento para que un tipo de aeronave pueda cumplir con este requerimiento.

Nota.- Este requerimiento no prohíbe que exista la capacidad del equipo VOR, siempre que haya un método para inhibir la actualización de dicho equipo. Este requerimiento puede ser satisfecho, ya sea, mediante un procedimiento que permita a la tripulación de vuelo inhibir directamente la actualización del VOR o ejecutando una aproximación frustrada si el sistema revierte a una actualización VOR.

5) Sistemas multisensor.- Para los sistemas multisensor debe existir una reversión automática a un sensor alternativo RNAV si falla el sensor primario RNAV. No se requiere una reversión automática de un sistema multisensor a otro sistema multisensor.

6) Error del sistema altimétrico.- El 99.7% del error del sistema altimétrico para cada aeronave (asumiendo la temperatura y el gradiente adiabático de la atmósfera tipo internacional)

7) Sistemas de compensación de temperatura.- Los sistemas que proveen correcciones basadas en temperatura a la guía VNAV barométrica, deben cumplir con el Apéndice H.2 del documento RTCA/DO-236. Esto aplica al segmento de aproximación final. El cumplimiento de este requisito deberá ser documentado para permitir al Operador realizar aproximaciones RNP AR APCH cuando la temperatura real está por encima o por debajo del límite del diseño del procedimiento publicado. El Apéndice H.2 también provee orientación en aspectos operacionales asociados con los sistemas de compensación de la temperatura, tales como, la interceptación de trayectorias compensadas desde altitudes de procedimientos no compensadas.

b) Definición de la trayectoria y planeamiento de vuelo.-

1) Mantenimiento de derrotas y tramos de transición.- La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar tramos de transición y mantener derrotas consistentes con las siguientes trayectorias:

(a) Una línea geodésica entre dos puntos de referencia; (b) una trayectoria directa hasta un punto de referencia;

(c) Una derrota específica hasta un punto de referencia, definido por un rumbo; y

(d) Una derrota específica hasta una altitud.

2) Puntos de referencia de paso (fly-by) y de sobrevuelo (flyover).- El sistema de navegación de la aeronave debe tener la capacidad de ejecutar puntos de referencia de paso y puntos de referencia de sobrevuelo. Para virajes de paso, el sistema de navegación debe limitar la definición de la trayectoria dentro del área de transición teórica definida en el documento DOC 9905 bajo las condiciones de viento identificadas. El viraje de sobrevuelo no es compatible con las derrotas de vuelo RNP y solamente será utilizado cuando no hay un requerimiento de trayectorias repetitivas.

3) Error de resolución del punto de recorrido (waypoint).- La base de datos de navegación debe proveer suficiente resolución de información para asegurar que el sistema de navegación obtenga la precisión requerida. El error de resolución de un punto de recorrido debe ser menor o igual a 60 ft, incluyendo la resolución del almacenamiento de datos y la resolución de cálculo del sistema RNP utilizado internamente para la construcción de los puntos de recorridos del plan de vuelo. La base de datos de navegación debe contener ángulos verticales (ángulos de trayectoria de vuelo) almacenados a una resolución de cientos en un grado, con una resolución de cálculo tal que la trayectoria de definición del sistema esté dentro de 5 ft de la trayectoria publicada.

4) Capacidad de la función "directo a"/"direct to".- El sistema de navegación debe tener la función "directo a" para que la tripulación de vuelo pueda activarla en cualquier momento. Esta función debe estar disponible para cualquier punto de referencia. El sistema de navegación también debe ser capaz de generar una trayectoria geodésica "hacia" (to) el punto de referencia designado, sin virajes y sin demoras indebidas.

5) Capacidad para definir una trayectoria vertical.- El sistema de navegación debe ser capaz de definir una trayectoria vertical para un ángulo de trayectoria de vuelo hasta un punto de referencia. El sistema de navegación también debe ser capaz de especificar una trayectoria vertical entre las limitaciones de altitud de dos puntos de referencia del plan de vuelo. Las limitaciones de altitud de los puntos de referencia deben estar definidas como una de las siguientes:

(a) Una limitación de altitud A o POR ENCIMA DE / AT or ABOVE (por ejemplo, 2400A, puede ser apropiada para situaciones donde no se requiere limitar la trayectoria vertical);

(b) Una limitación de altitud A o POR DEBAJO DE / AT or BELOW (por ejemplo, 4800B, puede ser apropiada para situaciones donde no se requiere limitar la trayectoria vertical);

(c) Una limitación de altitud A / AT (por ejemplo 5200); o

(d) Una limitación de altitud tipo VENTANA/ WINDOW (por ejemplo 2400A3400B).

Nota.- Para los procedimientos RNP AR APCH, cualquier segmento con una trayectoria publicada definirá esa trayectoria en base a un ángulo hasta el punto de referencia y altitud.

6) Altitudes y/o velocidades.- Las altitudes y velocidades asociadas con los procedimientos publicados deben ser extraídas de la base de datos de navegación.

7) Construcción de una trayectoria.- El sistema debe ser capaz de construir una trayectoria para proveer guía desde una posición actual hasta un punto de referencia limitado.

8) Capacidad para cargar procedimientos desde la base de datos de navegación.- El sistema de navegación debe tener la capacidad para cargar el procedimiento o los procedimientos completos en el sistema RNP, desde una base de datos de a bordo. Esto incluye la aproximación (incluyendo un ángulo vertical), la aproximación frustrada y las transiciones de la aproximación para el aeródromo y pista seleccionada.

9) Medios para recuperar y presentar los datos de navegación.- El sistema de navegación debe proveer la capacidad para que la tripulación de vuelo verifique los procedimientos a ser volados mediante la revisión de los datos almacenados en la base de datos de navegación de a bordo. Esto incluye la habilidad para revisar los datos de los puntos de recorrido individuales y de las radioayudas.

10) Variación magnética.- Para trayectorias definidas por un rumbo (terminaciones de trayectoria: Rumbo hasta punto de referencia/Course to a fix (CF) y Rumbo desde un punto de referencia hasta una altitud/Course from a fix to an altitud (FA)), el sistema de navegación debe utilizar el valor de la variación magnética para el procedimiento cargado en la base de datos de navegación.

11) Cambios en el valor RNP.- Los cambios a valores RNP menores deben ser completados en el punto de referencia que define el tramo con el valor RNP más bajo. Se debe identificar cualquier procedimiento operacional necesario para esto.

12) Secuencia automática de tramos.- El sistema de navegación debe proveer la capacidad de pasar automáticamente al próximo tramo y presentar la secuencia a la tripulación de vuelo de una manera que sea rápidamente visible.

13) Presentación de las limitaciones de altitud.- El piloto debe disponer de una presentación de las limitaciones de altitud asociadas con los puntos de referencia del plan de vuelo. Si existe un procedimiento particular en la base de datos de navegación con un ángulo de la trayectoria de vuelo asociado con cualquier tramo del plan de vuelo, el equipo debe presentar el ángulo de la trayectoria de vuelo para ese tramo.

c) Demostración de la performance de dirección de la trayectoria.- Cuando la demostración RNP incluya una demostración de la performance de dirección de la trayectoria (error técnico de vuelo), el solicitante debe completar dicha demostración de acuerdo con los Párrafos 5.19.2.2 y 5.19.3.1 de la AC 120-29A de la FAA.

d) Presentaciones en pantalla.-

1) Presentación continua de la desviación.- El sistema de navegación debe proveer la capacidad de presentar continuamente al piloto que vuela la aeronave, en los instrumentos de vuelo primarios de navegación, la posición de la aeronave relativa a la trayectoria RNP definida (tanto la desviación lateral como vertical). La presentación debe permitir al piloto distinguir rápidamente si la desviación perpendicular a la derrota de vuelo excede la precisión de navegación (o un valor menor) o si la desviación vertical excede 75 ft (o un valor menor).

Es recomendable que una presentación de desviación no numérica graduada apropiadamente (p. ej., el indicador de desviación lateral o el indicador de desviación vertical) esté localizada en el campo primario de visión del piloto. Un indicador de desviación de rumbo (CDI) de escala fija es aceptable siempre que el CDI demuestre una graduación y sensibilidad apropiadas para la operación y precisión de navegación prevista. Con un CDI graduable, la escala debería ser obtenida desde la selección del RNP y no requiere una selección separada de la escala del CDI. Los límites de alerta y de anuncio también deben corresponder con los valores de la escala. Si el equipo utiliza una precisión de navegación preestablecida para describir el modo operacional (p. ej., en ruta, área terminal y aproximación), entonces la presentación del modo operacional es un método aceptable desde el cual la tripulación de vuelo puede obtener la sensibilidad de la escala del CDI.

Normalmente, no se considera aceptable para el control de desviación, una presentación numérica de desviación o la presentación de un gráfico en un mapa sin un indicador de desviación que esté apropiadamente reglado. La utilización de una presentación numérica o de un mapa puede ser posible dependiendo de la carga de trabajo de la tripulación de vuelo, las características de la presentación en pantalla y los procedimientos y la instrucción de la tripulación de vuelo. Adicionalmente, es necesario impartir instrucción inicial y entrenamiento periódico o experiencia en línea a la tripulación de vuelo, sin embargo, esta solución aumenta la carga de trabajo de la tripulación durante la aproximación e impone costos adicionales al Operador debido a los requerimientos de instrucción.

2) Identificación del punto de recorrido activo (to).- El sistema de navegación debe proveer una presentación que identifique el punto de recorrido activo, ya sea, en el campo de visión primario del piloto o en una presentación visible y rápidamente accesible a la tripulación de vuelo.

3) Presentación de distancia y rumbo.- El sistema de navegación debe proveer una presentación de la distancia y del rumbo hacia el punto de recorrido activo (to) en el campo de visión primario del piloto. Cuando esto no sea viable, una página de rápido acceso en la pantalla de control (CDU) que sea fácilmente visible a la tripulación de vuelo, puede presentar la información.

4) Presentación de la velocidad respecto al suelo (GS) y la hora.- El sistema de navegación debe proveer la presentación de la velocidad respecto al suelo y la hora hacia el punto de recorrido activo (to) en el campo de visión primario del piloto. Cuando esto no sea viable, una página de rápido acceso en la CDU que sea fácilmente visible a la tripulación de vuelo, puede presentar la información.

5) Presentación hacia/desde (to/from) en el punto de referencia activo.- El sistema de navegación debe proveer la presentación hacia/desde (to/from) en el campo de visión primario del piloto.

6) Presentación de la derrota deseada.- El sistema de navegación debe tener la capacidad de presentar continuamente al piloto que vuela la aeronave, la derrota deseada RNP. La pantalla de presentación debe estar en los instrumentos primarios de vuelo para la navegación de la aeronave.

7) Presentación de la derrota de la aeronave.- El sistema de navegación debe proveer una presentación de la derrota real de la aeronave (o el error del ángulo de derrota), ya sea, en el campo de visión primario del piloto o en una presentación visible y fácilmente accesible a la tripulación de vuelo.

8) Anuncios de fallas.- La aeronave debe proveer un medio para anunciar las fallas de cualquier componente del sistema RNP, incluyendo los sensores de navegación. Los anuncios deben ser visibles al piloto y localizados en el campo de visión primaria del piloto.

9) Selector de curso esclavo.- El sistema de navegación debe proveer un selector de curso que automáticamente sea esclavizado a la trayectoria RNP calculada.

10) Presentación de trayectoria RNP.- Cuando la tripulación mínima es de dos pilotos, el sistema de navegación debe proveer un medio que sea fácilmente visible para que el piloto que monitorea la aeronave verifique la trayectoria RNP definida y la posición de la aeronave en relación a dicha trayectoria.

11) Presentación de distancia a recorrer (distance to go).- El sistema de navegación debe proveer la habilidad para presentar la distancia a recorrer hacia cualquier punto de recorrido seleccionado por la tripulación de vuelo.

12) Presentación de distancia entre los puntos de recorrido del plan de vuelo.- El sistema de navegación debe proveer la habilidad para presentar la distancia entre los puntos de recorrido del plan de vuelo.

13) Presentación de desviación. El sistema de navegación debe proveer una presentación numérica de la desviación vertical con una resolución de 10 ft o menor y una desviación lateral con una resolución de 0.01 NM o menor.

14) Presentación de altitud barométrica.- La aeronave debe presentar la altitud barométrica desde dos fuentes barométricas independientes, una en cada campo de visión primario de cada piloto.

Nota.- Esta presentación apoya la verificación cruzada operacional de las fuentes de altitud. Si las fuentes de altitud de la aeronave son automáticamente comparadas, los datos de salida de las fuentes altimétricas independientes, incluyendo los sistemas independientes de presión de aire estático de la aeronave, deben ser analizados para asegurar que ellas pueden proveer una alerta en el campo de visión primario del piloto cuando las desviaciones exceden de 75 ft. Tal función de comparación de monitoreo deberá ser documentada de tal manera que ésta pueda eliminar la necesidad de una mitigación operacional.

15) Presentación de sensores activos.- La aeronave debe presentar el sensor o los sensores de navegación en uso. Se recomienda que esta presentación sea provista en el capo de visión primario del piloto.

Nota.- Esta presentación es utilizada para apoyar los procedimientos operacionales de contingencia. Si tal presentación no es provista en el campo de visión primaria del piloto, los procedimientos de la tripulación pueden mitigar la necesidad de disponer de esta presentación si se determina que la carga de trabajo es aceptable.

e) Aseguramiento del diseño.- El aseguramiento del diseño del sistema debe ser consistente con al menos una condición de falla mayor respecto a una presentación falsa de guía lateral o vertical en una aproximación RNP AR APCH.

Nota.- La presentación de guía vertical o lateral RNP falsa es considerada una condición de falla peligrosa (severa o grave) para las aproximaciones RNP AR APCH con un valor RNP menor que 0.3. Los sistemas designados como consistentes con este efecto deberían ser documentados debido a que pueden eliminar la necesidad de algunas mitigaciones operacionales para la aeronave.

f) Base de datos de navegación. –

1) Base de datos de navegación.- El sistema de navegación de la aeronave debe utilizar una base de datos de navegación la cual pueda:

(a) Recibir actualizaciones de acuerdo con el ciclo AIRAC; y

(b) Permitir recuperar y cargar los procedimientos RNP AR APCH dentro del sistema RNP.

2) Protección de la base de datos.- La base de datos de navegación de a bordo debe ser protegida contra la modificación de los datos almacenados por parte de la tripulación de vuelo.

Nota.- Cuando un procedimiento es cargado desde la base de datos, el sistema RNP debe volar el procedimiento publicado. Esto no impide que la tripulación de vuelo tenga los medios para modificar un procedimiento o una ruta que ha sido cargada dentro del sistema RNP. Sin embargo, los procedimientos almacenados en la base de datos de navegación no deben ser modificados y deben permanecer intactos dentro de la base de datos de navegación para referencia y utilización futura.

3) Presentación del período de validez.- La aeronave debe proveer un medio para presentar el período de validez de la base de datos de navegación de a bordo a la tripulación de vuelo.

4. Requerimientos Para Aproximaciones RNP AR APCH CON TRAMOS RF

Esta sección define requerimientos adicionales para realizar aproximaciones con tramos RF. El AFM o la guía de calificación de la aeronave deberán identificar si esta capacidad ha sido provista o no.

a) El sistema de navegación debe tener la capacidad de ejecutar tramos de transición y mantener derrotas consistentes con los tramos RF entre dos puntos de referencia.

b) La aeronave debe tener un mapa electrónico de presentación del procedimiento seleccionado.

- c) El FMC, el sistema director de vuelo y el piloto automático deben ser capaces de comandar un ángulo de inclinación lateral de 25° por encima de 400 ft sobre el nivel del suelo (AGL) y hasta 8° por debajo de 400 ft AGL.
- d) Una vez que se inicia una aproximación frustrada o una maniobra de motor y al aire (a través de la activación de TOGA o de otro medio), el modo de guía de vuelo debe permanecer en LNAV para permitir guía de derrota continua durante un tramo RF.

5. Requerimientos para Aproximaciones con RNP MENOR QUE 0.3

El AFM o la guía de calificación de la aeronave debe identificar si la capacidad para realizar aproximaciones con RNP menor que 0.3 es provista o no para cada configuración de aeronave (p. ej., dos AP pueden lograr una capacidad RNP menor que dos directores de vuelo).

- a) Punto único de falla (single point of failure).- Ningún punto único de falla puede causar la pérdida de guía compatible con el valor RNP de la aproximación. Típicamente, la aeronave debe tener al menos el siguiente equipo:
 - 1) Dos sensores GNSS;
 - 2) Dos FMS;
 - 3) Dos sistemas de información de aire;
 - 4) Dos AP; y
 - 5) Una unidad de referencia inercial (IRU).
- b) Aseguramiento del diseño.- El aseguramiento del diseño del sistema debe ser consistente con al menos una condición de falla severa o grave por la pérdida de guía lateral o vertical en una aproximación RNP AR APCH cuando se requiere un valor RNP menor que 0.3 para evitar obstáculos y terreno mientras se ejecuta una aproximación.

Nota.- La pérdida de presentación de guía lateral durante operaciones RNP AR APCH que requieren un valor RNP menor que 0.3 para evitar obstáculos o terreno, es considerada una condición de falla peligrosa (severa o grave). El AFM deberá documentar sistemas designados que sean consistentes con este efecto. Esta documentación deberá describir la configuración específica de la aeronave o el modo de operación para obtener valores RNP menores que 0.3. El cumplimiento de este requerimiento puede sustituir el requerimiento general de dos equipos descrito anteriormente.

- c) Guía durante la maniobra de motor y al aire.- Una vez que se inicia una aproximación frustrada o una maniobra de motor y al aire (a través de la activación de TOGA o de otro medio), el modo de guía de vuelo debe permanecer en LNAV para permitir guía de derrota continua durante un tramo RF. Si la aeronave no provee esta capacidad, los siguientes requerimientos son aplicables:
 - 1) Si la aeronave provee la capacidad de tramos RF, la trayectoria lateral después de iniciar una maniobra de motor y al aire (TOGA), (teniendo en cuenta un segmento en línea recta de 50 segundos mínimo entre el punto de terminación de un tramo RF y la altitud de decisión (DA)), debe estar dentro de 1° de la derrota definida por el segmento en línea recta a través del punto de la DA. El viraje previo puede tener una extensión angular arbitraria y un radio de viraje tan pequeño como 1 NM, con velocidades correspondientes con las condiciones de la aproximación y el radio de viraje.
 - 2) La tripulación de vuelo debe ser capaz de acoplar el AP o DF al sistema RNP (conectar LNAV) a 400 ft AGL.
- d) Pérdida del GNSS.- Después de iniciar una maniobra de motor y al aire o una aproximación frustrada a continuación de una pérdida del GNSS, la aeronave debe revertir automáticamente a otro medio de navegación que cumpla con el valor RNP.

6. Requerimientos para Aproximaciones Frustradas con RNP menor que 1.0

El AFM o la guía de calificación de la aeronave deberán identificar si la aeronave puede o no lograr un valor RNP menor que 1.0 cuando ejecuta una aproximación frustrada. El AFM o la guía de calificación de la aeronave también deberá especificar la configuración de la aeronave o el modo de operación necesario para obtener valores RNP menores que 1.0 (p. ej., dos AP pueden lograr una capacidad RNP menor que dos FD).

- a) Punto único de falla.- Ningún punto único de falla puede causar la pérdida de guía correspondiente con un valor RNP asociado con un procedimiento de aproximación frustrada. Típicamente, la aeronave debe tener al menos el siguiente equipo:
 - 1) Dos sensores GNSS;

- 2) Dos FMS;
 - 3) Dos sistemas de información de aire;
 - 4) Dos AP; y
 - 5) Un IRU.
- b) Aseguramiento del diseño.- El aseguramiento del diseño del sistema debe ser consistente con al menos una condición de falla severa o grave por la pérdida de guía lateral o vertical en una aproximación RNP AR APCH cuando se requiere un valor RNP menor que 1.0 para evitar obstáculos y terreno mientras se ejecuta una aproximación frustrada.

Nota.- La pérdida de presentación de guía lateral durante operaciones de aproximación frustrada RNP AR APCH que requieren un valor RNP menor que 1.0 para evitar obstáculos o terreno, es considerada una condición de falla peligrosa (severa o grave). El AFM deberá documentar sistemas designados que sean consistentes con este efecto. Esta documentación deberá describir la configuración específica de la aeronave o el modo de operación para obtener valores RNP menores que 1.0. El cumplimiento de este requerimiento puede sustituir el requerimiento general de dos equipos descrito anteriormente.

c) Guía durante la maniobra de motor y al aire.- Una vez que se inicia una aproximación frustrada o una maniobra de motor y al aire (a través de la activación de TOGA o de otro medio), el modo de guía de vuelo debe permanecer en LNAV para permitir guía de derrota continua durante un tramo RF. Si la aeronave no provee esta capacidad, los siguientes requerimientos son aplicables:

- 1) Si la aeronave provee la capacidad de tramos RF, la trayectoria lateral después de iniciar una maniobra de motor y al aire (TOGA), (teniendo en cuenta un segmento en línea recta de 50 segundos mínimo entre el punto de terminación de un tramo RF y la altitud de decisión (DA)), debe estar dentro de 1° de la derrota definida por el segmento en línea recta a través del punto de la DA. El viraje previo puede tener una extensión angular arbitraria y un radio de viraje tan pequeño como 1 NM, con velocidades correspondientes con las condiciones de la aproximación y el radio de viraje.
- 2) La tripulación de vuelo debe ser capaz de acoplar el AP o DF al sistema RNP (conectar LNAV) a 400 ft AGL.
- d) Pérdida del GNSS.- Después de iniciar un procedimiento de motor y al aire o una aproximación frustrada a continuación de una pérdida del GNSS, la aeronave debe revertir automáticamente a otro medio de navegación que cumpla con el valor RNP.

APÉNDICE 3 - PROGRAMA DE VALIDACIÓN DE LOS DATOS DE NAVEGACIÓN

1. Introducción

El procedimiento almacenado en la base de datos de navegación define la guía lateral y vertical de la aeronave. Las actualizaciones de la base de datos de navegación se llevan a cabo cada 28 días. Los datos de navegación utilizados en cada actualización son críticos en la integridad de cada aproximación RNP AR APCH. Teniendo en cuenta el franqueamiento de obstáculos reducido asociado con estas aproximaciones, la validación de los datos de navegación requiere una consideración especial. Este apéndice provee orientación acerca de los procedimientos del Operador para validar los datos de navegación asociados con las aproximaciones RNP AR APCH.

2. Procesamiento de Datos

- a) El Operador identificará en sus procedimientos al encargado responsable por el proceso de actualización de los datos de navegación.
- b) El Operador debe documentar un proceso para aceptar, verificar y cargar los datos de navegación en la aeronave.
- c) El Operador debe colocar su proceso de datos documentados bajo un control de configuración.

3. Validación Inicial de Datos

El Operador debe validar cada procedimiento RNP AR APCH antes de volar el procedimiento en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) para asegurar compatibilidad con su aeronave y para asegurar que las trayectorias resultantes corresponden al procedimiento publicado. Como mínimo el Operador debe:

- a) comparar los datos de navegación del procedimiento a ser cargado dentro del FMS con un procedimiento publicado.
- b) Validar los datos de navegación del procedimiento cargado, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). El procedimiento bosquejado en una presentación de mapa debe ser comparado con el procedimiento publicado. El procedimiento completo debe ser volado para asegurar que la trayectoria puede ser utilizada, no tiene desconexiones aparentes de trayectoria lateral o vertical y es consistente con el procedimiento publicado.
- c) Una vez que el procedimiento es validado, de debe retener y mantener una copia de los datos de navegación validados para ser comparados con actualizaciones de datos subsecuentes.

4. Actualización de Datos

Cada vez que el Operador recibe una actualización de los datos de navegación y antes de utilizar dichos datos en la aeronave, éste debe comparar la actualización con el procedimiento validado. Esta comparación debe identificar y resolver cualquier discrepancia en los datos de navegación. Si existen cambios significativos (cualquier cambio que afecte la trayectoria o performance de la aproximación) a cualquier parte de un procedimiento y se verifica dichos cambios mediante los datos de información inicial, el Operador debe validar el procedimiento enmendado de acuerdo con la validación inicial de los datos.

5. Proveedores de Datos de Navegación

Los proveedores de datos de navegación deben tener una carta de aceptación (LOA) para procesar éstos datos (p. ej., AC 20-153 de la FAA o el documento sobre condiciones para la emisión de cartas de aceptación para proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documento equivalente). Una LOA reconoce los datos de un proveedor como aquellos donde la calidad de la información, integridad y las prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de una base de datos de un Operador debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o

2. La DGAC podrá aceptar una CDA (LOA) emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia CDA (LOA).

6. Modificaciones en la Aeronave (Actualización de la Base De Datos)

Si un sistema de la aeronave requerido para operaciones RNP AR APCH es modificado (p. ej., cambio de software), el Operador es responsable por la validación de los procedimientos RNP AR APCH con la base de datos de navegación y el sistema modificado. Esto puede ser realizado sin ninguna evaluación directa si el fabricante verifica que la modificación no tiene efecto sobre la base de datos de navegación o sobre el cálculo de la trayectoria. Si no existe tal verificación por parte del fabricante, el Operador debe conducir una validación inicial de los datos de navegación con el sistema modificado.

Intencionalmente en blanco

APÉNDICE 4 - PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

1. Generalidades

Este apéndice provee orientación sobre la ejecución de las operaciones de aproximación RNP AR APCH. Además de las directrices de este apéndice, el Operador se asegurará que cumple de manera continua con los procedimientos generales de operación RNP AR APCH y verifica los avisos a los aviadores (NOTAMS), la disponibilidad de las NAVAIDS, la aeronavegabilidad de los sistemas de la aeronave y la calificación de las tripulaciones de vuelo.

2. Consideraciones Durante el Pre-vuelo

a) Lista de equipo mínimo (MEL).- La MEL de los Operadores deberá ser desarrollada o revisada para indicar los requerimientos de equipo para las aproximaciones instrumentales RNP AR APCH. Orientación sobre estos requerimientos de equipo se encuentra disponible en los documentos del fabricante de la aeronave. El equipo requerido puede depender de la precisión de la navegación prevista y si la aproximación frustrada requiere o no un valor RNP menor que 1.0. Por ejemplo, el GNSS y el AP son normalmente requeridos para una precisión de navegación pequeña. Habitualmente se requiere equipo dual para aproximaciones cuando se utiliza una línea de mínimos menor que RNP 0.3 y/o cuando la aproximación frustrada tiene un valor RNP menor que 1.0. Un sistema mejorado de advertencia de la proximidad del terreno (EGPWS/TAWS) operable es requerido para todos los procedimientos RNP AR APCH. Es recomendable que el EGPWS/TAWS utilice altitud que sea compensada por los efectos de presión y temperatura locales (p. ej., altitud GNSS y barométrica corregida) y que incluya datos sobre obstáculos y terreno significantes. La tripulación de vuelo debe estar informada sobre el requerimiento del equipo.

b) Piloto automático (AP) y Director de vuelo (FD).- Para los procedimientos con una precisión de navegación menor que RNP 0.3 o con tramos RF, se requiere utilizar en todos los casos el AP y el FD guiados por el sistema RNP de la aeronave. Por lo tanto, el AP y el FD deben operar con una precisión apropiada para seguir las trayectorias laterales y verticales requeridas por un procedimiento específico RNP AR APCH. Cuando el despacho o liberación de un vuelo se fundamenta en volar una aproximación RNP AR APCH que requiere la utilización del AP en el aeródromo de destino y/o de alternativa, el despachador de vuelo o piloto al mando debe determinar que el AP esté instalado y operativo.

c) Evaluación de un despacho o liberación RNP AR APCH.- El Operador debe disponer de una capacidad de performance predictiva que pueda pronosticar si el RNP específico estará o no disponible en el lugar y hora de una operación RNP AR APCH deseada. Esta capacidad puede ser provista a través de un servicio en tierra y no necesita estar a bordo en el equipo de aviónica de la aeronave. El Operador debe establecer procedimientos que requieran la utilización de esta capacidad como una herramienta de despacho o liberación y como una herramienta de seguimiento de vuelo en el evento de fallas reportadas. La evaluación RNP debe considerar la combinación específica de la capacidad de la aeronave (sensores e integración).

Evaluación RNP AR APCH con actualización GNSS.- La capacidad predictiva debe considerar la suspensión temporal conocida o pronosticada de los satélites GNSS u otros efectos negativos en los sensores del sistema de navegación. El programa de predicción no deberá utilizar un ángulo de enmascaramiento bajo 5°, en virtud que la experiencia operacional indica que las señales de los satélites a elevaciones bajas no son confiables. La predicción debe utilizar la constelación GPS actual con el algoritmo idéntico al utilizado en el equipo de la aeronave. Para aproximaciones RNP AR APCH en terreno alto, el Operador debe utilizar un ángulo de enmascaramiento apropiado al terreno.

2) Desde el comienzo de la aproximación, los procedimientos RNP AR APCH requieren actualización GNSS.

d) Exclusión de NAVAIDS.- El Operador debe establecer procedimientos para excluir las instalaciones y servicios de navegación aérea de acuerdo con los NOTAMs publicados (p. ej., DMEs; VORs y localizadores). Verificaciones de racionalidad del equipo interno de aviónica pueden no ser adecuadas para las operaciones RNP AR APCH.

e) Vigencia de la base de datos de navegación.- Durante la inicialización del sistema, los pilotos de las aeronaves equipadas con sistemas RNP certificados, deben confirmar que la base de navegación está vigente. Se espera que las bases de datos estén vigentes para la duración del vuelo. Si el ciclo AIRAC cambia durante el vuelo, los Operadores y pilotos deben establecer procedimientos para asegurar la precisión de los datos de navegación, incluyendo la idoneidad de las instalaciones y servicios de navegación utilizados para definir las rutas y procedimientos para el vuelo. Tradicionalmente esto ha sido realizado verificando los datos electrónicos contra los documentos de papel. Un método aceptable es comparar las cartas aeronáuticas (nuevas y viejas) para verificar los puntos de referencia de navegación antes del despacho o liberación de vuelo. Si una carta enmendada ha sido publicada para el procedimiento, la base de datos de navegación no debe ser utilizada para realizar la operación.

3. Consideraciones en Vuelo

a) Modificación del plan de vuelo.- Los pilotos no están autorizados a volar un procedimiento RNP AR APCH publicado a menos que pueda ser recuperado por su nombre desde la base de datos de navegación y esté de acuerdo con el procedimiento publicado. La trayectoria lateral no debe ser modificada, con la excepción de que el piloto puede aceptar una autorización para volar directo a un punto de referencia que esté antes del FAF en el procedimiento de

aproximación y que no preceda inmediatamente a un tramo RF. La otra única modificación que se puede hacer al procedimiento cargado es cambiar las limitaciones de velocidad y/o altitud del punto de recorrido en los segmentos inicial, intermedio o de aproximación frustrada (p. ej., aplicar correcciones por temperatura fría o para cumplir con una autorización/instrucción del Control de tránsito aéreo (ATC)).

- b) Lista de equipo requerido.- La tripulación de vuelo debe poseer una lista del equipo requerido para conducir aproximaciones RNP AR APCH o métodos alternos para abordar en vuelo las fallas del equipo que prohíben ejecutar una aproximación RNP AR APCH (p. ej., el manual de referencia rápida - QRH).
- c) Gestión RNP AR APCH.- Los procedimientos de operación de la tripulación de vuelo deben asegurar que el sistema de navegación utiliza la precisión de navegación apropiada durante la aproximación. Si se muestran en la carta de aproximación varios mínimos asociados con diferentes valores de precisión de navegación, la tripulación de vuelo debe confirmar que la precisión de navegación deseada ha sido ingresada en el sistema RNP. Si el sistema RNP no extrae y establece la precisión de navegación desde la base de datos de a bordo para cada tramo del procedimiento, entonces, los procedimientos de operación de la tripulación de vuelo deben asegurar que la precisión de navegación más baja, requerida para completar la aproximación o la aproximación frustrada ha sido seleccionada antes de iniciar la aproximación.
- d) Actualización GNSS.- Desde el inicio de la aproximación, todos los procedimientos instrumentales RNP AR APCH requieren actualización GNSS de la solución de posición de navegación. La tripulación de vuelo debe verificar que la actualización GNSS está disponible antes de comenzar la aproximación RNP AR APCH. Si en cualquier momento de la aproximación se pierde la actualización GNSS y el sistema de navegación no tiene la performance para continuar la aproximación, la tripulación de vuelo debe abandonar el procedimiento RNP AR APCH, a menos que el piloto tenga a la vista las referencias visuales requeridas para continuar tal aproximación.
- e) Actualización de radio.- La iniciación de todo procedimiento RNP AR APCH está basada en la actualización GNSS. Excepto cuando específicamente está designado en un procedimiento como no autorizado, la actualización DME/DME puede ser utilizada como un modo de reversión durante la aproximación o la aproximación frustrada cuando el sistema cumple con la precisión de navegación. La actualización VOR no está autorizada por el momento, en tal sentido, la tripulación de vuelo debe cumplir con los procedimientos del Operador para inhibir las instalaciones y servicios específicos (véase Párrafo 2.d) de este apéndice).
- f) Confirmación del procedimiento de aproximación.- La tripulación de vuelo debe confirmar que el procedimiento correcto ha sido seleccionado. Este procedimiento incluye la confirmación de la secuencia de los puntos de recorrido, la racionalidad de los ángulos y distancias de las derrotas y cualquier otro parámetro que pueda ser modificado por el piloto, tales como las limitaciones de altitud y velocidad. Un procedimiento no debe ser utilizado si se duda de la validez de la base de datos de navegación. Una presentación textual del sistema de navegación o una presentación del mapa de navegación puede ser utilizada.
- g) Monitoreo de la desviación de derrota.- Los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, un FD y/o un AP en el modo de navegación lateral en los procedimientos de aproximación RNP AR APCH. Los pilotos de aeronaves con indicadores de desviación lateral deben asegurarse que la escala de los indicadores (deflexión máxima) es apropiada para la precisión de navegación asociada con los diversos segmentos del procedimiento de aproximación RNP AR APCH.

Se espera que todos los pilotos mantengan los ejes de ruta, como están representados en los indicadores de desviación lateral de a bordo y/o en la guía de vuelo durante todas las operaciones RNP, a menos que sean autorizados a desviarse por el ATC o por condiciones de emergencia.

Para operaciones normales, el error/desviación perpendicular a la derrota de vuelo (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria) deberá ser limitada a $\pm 1/2$ de la precisión de navegación asociada con el segmento del procedimiento.

Es permitido desviaciones laterales pequeñas de este requisito (p. ej., pasarse del límite o quedarse corto del límite) durante o inmediatamente después de un viraje, hasta un máximo de 1 vez (1xRNP) la precisión de navegación del segmento del procedimiento.

La desviación vertical debe estar dentro de 75 ft durante el segmento de aproximación final. Las desviaciones laterales deberán ser monitoreadas por encima y por debajo de la trayectoria de planeo (GP). Estar por encima de la trayectoria de planeo provee un margen sobre los obstáculos en la aproximación final, sin embargo, esta situación puede ser causa para que el piloto tome la decisión de iniciar una maniobra de motor y al aire más cerca de la pista, lo cual reduce los márgenes de los obstáculos durante la aproximación frustrada.

Los pilotos deben ejecutar una aproximación frustrada si la desviación lateral excede

1xRNP o la desviación vertical excede 75 ft, a menos que el piloto tenga a la vista las referencias visuales requeridas para continuar la aproximación.

Algunas de las presentaciones de navegación de la aeronave no incorporan desviaciones laterales y verticales a escala para cada operación RNP AR APCH en el campo de visión primario del piloto. Cuando se utilice un mapa móvil, indicador de desviación vertical de baja resolución (VDI) o una presentación numérica de las desviaciones, la instrucción y los procedimientos de la tripulación de vuelo deben asegurar la efectividad de estas presentaciones. Normalmente, esto implica demostración de los procedimientos con un número de tripulaciones capacitadas y la inclusión de este procedimiento de monitoreo en el programa de entrenamiento periódico RNP AR APCH.

2) Para las aeronaves que utilizan un CDI en el seguimiento de la trayectoria lateral, el AFM o la guía de calificación de la aeronave deberán indicar que precisión de navegación (valor RNP) y que operaciones sustentan la aeronave y los efectos de la operación en la escala del CDI. La tripulación de vuelo debe conocer el valor de la deflexión máxima (FSD) del CDI. El sistema de aviónica puede ajustar automáticamente la escala del CDI (dependiendo de la fase de vuelo) o la tripulación de vuelo puede ajustar manualmente dicha escala. Si la tripulación de vuelo selecciona manualmente la escala del CDI, el Operador debe disponer de procedimientos y proveer instrucción para asegurar que la selección de la escala del CDI sea apropiada para la operación RNP AR APCH prevista. El límite de la desviación debe ser fácilmente visible teniendo en cuenta la escala del CDI (p. ej. deflexión máxima).

h) Verificación cruzada del sistema.- Para las aproximaciones RNP AR APCH con una precisión de navegación menor que 0.3, la tripulación de vuelo debe monitorear la guía lateral y vertical provista por el sistema de navegación RNP para asegurar que esta guía sea consistente con otros datos disponibles y presentaciones proporcionadas por un medio independiente.

Nota.- Esta verificación cruzada puede no ser necesaria si los sistemas de guía lateral y vertical han sido desarrollados teniendo en cuenta una condición de falla peligrosa (severa o grave) debido a una falsa información (véase Apéndice 2, Párrafo 3.e) y si la performance del sistema normal sustenta el confinamiento del espacio aéreo (véase Apéndice 2, Párrafo 2.d).

i) Procedimientos con tramos RF.- Un procedimiento RNP AR APCH puede requerir que las aeronaves tengan la capacidad para ejecutar un tramo RF para evitar terreno y obstáculos. Debido a que no todas las aeronaves tienen esta capacidad, las tripulaciones de vuelo deben conocer si ellas pueden o no llevar a cabo estos procedimientos. Cuando se vuela un tramo RF, el cumplimiento de la trayectoria de vuelo por parte de la tripulación de vuelo es esencial para mantener la derrota prevista en tierra.

1) Si se inicia una maniobra de motor y al aire durante o inmediatamente después de un tramo RF, la tripulación de vuelo debe estar consciente de la importancia de mantener la trayectoria publicada tan cerca como sea posible. Se requiere que el Operador desarrolle y establezca procedimientos de operación para las aeronaves que no permanezcan en LNAV cuando se inicia una maniobra de motor y al aire para asegurar que se mantenga la derrota en tierra del procedimiento RNP AR APCH.

2) Los pilotos no deben exceder las máximas velocidades señaladas en la Tabla 4-1 durante el tramo RF. Por ejemplo, un A320 Categoría C, debe reducir su velocidad a 160 KIAS en el punto de referencia de aproximación final (FAF) o puede volar tan rápido como a 185 KIAS si utiliza los mínimos de Categoría D. Una aproximación frustrada antes de la altitud de decisión (DA) puede requerir una velocidad de segmento para que ese segmento sea mantenido.

Tabla 4-1 – Velocidad máxima por segmento y categoría

Segmento	Velocidad indicada por categoría de aeronave				
	Cat A	Cat B	Cat C	Cat D	Cat E
Inicial e intermedio (IAF a FAF)	150	180	240	250	250
Final (FAF a DA)	100	130	160	185	Según esté especificado en la IAC
Aproximación frustrada (DA a MAHP)	110	150	240	265	Según esté especificado en la IAC
Restricción de velocidad*	Según esté especificado en la IAC				

* Se pueden utilizar limitaciones de velocidad para reducir el radio de viraje sin considerar la categoría de la aeronave.

j) Compensación de temperatura.- En las aeronaves que tengan capacidad de compensación de temperatura de acuerdo con el Párrafo 3.a)7) del Apéndice 2 de este capítulo, las tripulaciones de vuelo pueden obviar los límites de temperatura para los procedimientos RNP AR APCH si el Operador provee a las tripulaciones de vuelo instrucción sobre la utilización de dicha capacidad. La compensación de la temperatura mediante el sistema de la aeronave es aplicable a la guía VNAV y no sustituye a la compensación que la tripulación de vuelo debe realizar por efecto de temperaturas bajas en las altitudes mínimas o en la altitud de decisión. Las tripulaciones de vuelo deben familiarizarse con los efectos de compensación de temperatura cuando intercepten la trayectoria compensada descrita en los documentos EUROCAE ED-75B/RTCA DO-236B Apéndice H.

k) Reglaje del altímetro.- Debido al margen reducido de franqueamiento de obstáculos inherente a los procedimientos de aproximación por instrumentos RNP AR APCH, la tripulación de vuelo debe verificar que el altímetro local vigente sea ajustado previo al FAF

pero no antes del IAF. La ejecución de un procedimiento instrumental RNP AR APCH requiere el reglaje del altímetro vigente para el aeródromo del aterrizaje previsto. Los reglajes del altímetro promulgados por una fuente a distancia (remota) no son permitidos.

l) Verificación cruzada del altímetro.- Previo al FAF, pero no antes del IAF, la tripulación de vuelo debe realizar una verificación cruzada de ambos altímetros de los pilotos para asegurar que coincidan con un margen inferior a ± 100 ft. Si la verificación cruzada falla, la tripulación no debe continuar con la aproximación. Si el sistema de aviónica provee un sistema automático de aviso de comparación de altitud para los altímetros de los pilotos, los procedimientos de la tripulación de vuelo deberán indicar las acciones a ser tomadas si ocurre un aviso del comparador de altímetros mientras se ejecuta una aproximación RNP AR APCH.

Nota.- Esta verificación cruzada operacional no es necesaria si el sistema de la aeronave compara automáticamente las altitudes dentro de 100 ft (véase Párrafo 3. d)15) del Apéndice 2).

m) Transiciones de altitud VNAV.- El sistema barométrico VNAV de la aeronave provee guía vertical de paso (fly-by) para asegurar una transición suave cuando se intercepta la trayectoria de planeo antes del FAF. Se consideran operacionalmente aceptables y deseables los desplazamientos verticales pequeños que pueden ocurrir en una limitación vertical (p. ej., en el FAF) en virtud que permiten asegurar la captura de un nuevo o del próximo segmento vertical. Esta desviación momentánea bajo los mínimos publicados es aceptable siempre que la desviación esté limitada a no más de 100 ft y sea el resultado de una captura normal VNAV. Esto aplica tanto en los segmentos de "nivelación" como de "captura de altitud" que siguen a un ascenso o descenso o ascenso vertical o inicio de un segmento con descenso o cuando se juntan trayectorias de ascenso y descenso con diferentes pendientes.

n) Pendiente de ascenso no estándar.- Cuando el Operador planifica utilizar una DA asociada con una pendiente de ascenso no estándar de una aproximación frustrada, éste debe asegurar que la aeronave será capaz de cumplir con la pendiente de ascenso publicada para el peso (masa) previsto de la aeronave, las condiciones atmosféricas y los procedimientos de operación antes de conducir la operación. Cuando los Operadores disponen de personal de performance que determina si sus aeronaves pueden cumplir con las pendientes de ascenso publicadas, este personal debe proveer información a los pilotos acerca de las pendientes de ascenso que ellos deben cumplir.

o) Procedimientos para operaciones con un motor inoperativo.- Las aeronaves pueden demostrar un error técnico de vuelo (FTE) aceptable con un motor inoperativo cuando ejecutan las aproximaciones RNP AR APCH. De otra manera, se espera que las tripulaciones de vuelo tomen una acción apropiada en el evento de falla de un motor durante una aproximación por lo que no se requiere una calificación específica de la aeronave en este caso. La calificación de la aeronave debe identificar cualquier límite de performance en el evento de una falla de motor para sustentar la definición de los procedimientos apropiados de la tripulación de vuelo.

Los Operadores deben prestar especial atención a los procedimientos con pendientes de ascenso no estándar publicados.

p) Aproximación frustrada o maniobra de motor y al aire

1) Procedimientos con aproximación frustrada que requieren RNP 1.0.- Cuando sea posible, la aproximación frustrada requerirá un RNP de 1.0. La aproximación frustrada de estos procedimientos es similar a la aproximación frustrada de una aproximación RNP APCH.

2) Procedimientos con aproximación frustrada que requieren un RNP menor que 1.0.- Cuando sea necesario, se utilizará en la aproximación frustrada valores RNP menores a 1.0. Para que un Operador sea aprobado a realizar estas aproximaciones, el equipo y los procedimientos deben satisfacer los criterios establecidos en el Párrafo 6. del Apéndice 2 (Requerimientos para aproximaciones frustradas con RNP menor que 1.0).

3) En muchas aeronaves se puede producir un cambio en la navegación lateral cuando se activa TOGA durante una aproximación frustrada o maniobra de motor y al aire. Así mismo, en muchas aeronaves, la activación de TOGA desconecta el AP y el FD

de la guía LNAV y el FD revierte a la función mantener derrota (track-hold) derivada del sistema inercial. La guía LNAV hacia el AP y FD deberá ser reconectada tan pronto como sea posible.

4) Los procedimientos y el programa de instrucción de la tripulación de vuelo deben abarcar el efecto sobre la capacidad de navegación y la guía de vuelo cuando el piloto inicia una maniobra de motor y al aire durante un viraje. En el evento que se inicia una aproximación frustrada anticipada, la tripulación de vuelo debe seguir la derrota de la aproximación y de la aproximación frustrada salvo que ATC emita una autorización diferente. La tripulación de vuelo también deberá tener conocimiento que los tramos RF son designados en base a la máxima velocidad verdadera en altitudes normales y que iniciar una aproximación frustrada anticipada reducirá el margen de maniobrabilidad, haciendo potencialmente impráctico el mantenimiento del viraje a velocidades de aproximación frustrada.

5) Una vez que se pierde la actualización GNSS, la guía RNP puede comenzar a navegar en base al IRU si el equipo se encuentra instalado en la aeronave, no obstante, la aeronave empezará a derivar degradando la solución de posición de la navegación. Por lo tanto, cuando las operaciones de aproximación frustrada RNP AR APCH están basadas en navegación autónoma IRU, la guía inercial puede proveer guía RNP sólo por una cantidad de tiempo específica.

q) Procedimientos de contingencia

1) Falla mientras se opera en ruta.- La capacidad RNP de la aeronave depende de su equipo operacional y de los satélites GNSS. Antes de iniciar la aproximación, la tripulación de vuelo debe ser capaz de evaluar el efecto de las fallas del equipo en una aproximación RNP AR APCH y tomar las acciones correctivas apropiadas. De acuerdo a lo descrito en el Párrafo 2.c) de este apéndice, la tripulación de vuelo también debe ser capaz de evaluar el efecto de los cambios en las constelaciones GNSS y tomar la acción correctiva apropiada.

2) Falla durante la aproximación.- Los procedimientos de contingencia del Operador deben abarcar al menos las siguientes condiciones:

(a) Fallas de los componentes del sistema RNP, incluyendo aquellas que afectan la performance de desviación lateral y vertical (p. ej., fallas de un sensor GPS, AP o FD).

(b) Pérdida de la señal de navegación en el espacio (pérdida o degradación de la señal externa).

APÉNDICE 5 - PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN

1. Introducción

El Operador debe proveer instrucción para el personal clave en la utilización y aplicación de los procedimientos RNP AR APCH (p. ej., miembros de la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo, ingenieros de performance y personal de mantenimiento). Un completo entendimiento de los procedimientos de operación y de las mejores prácticas es crucial para la operación segura de las aeronaves durante las operaciones RNP AR APCH. El programa de instrucción debe proveer suficiente detalle en los sistemas de navegación y de control de vuelo de las aeronaves para permitir a la tripulación de vuelo identificar las fallas que afectan la capacidad RNP de las mismas y aplicar los procedimientos normales, no normales y de emergencia apropiados. La instrucción requerida debe incluir tanto el conocimiento como la evaluación de las habilidades adquiridas de los miembros de la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo, ingenieros de performance, así como del personal de mantenimiento.

a) Instrucción de la tripulación de vuelo

1) Cada Operador es responsable de la instrucción de la tripulación de vuelo para las operaciones específicas RNP AR APCH ejercidas por el Operador. El Operador debe incluir instrucción en los diferentes tipos de procedimientos RNP AR APCH y equipo requerido. La instrucción debe incluir la discusión de los requerimientos reglamentarios. El Operador debe incluir estos requerimientos y procedimientos en su manual de operaciones y de instrucción como sea aplicable. Este material debe cubrir todos los aspectos de las operaciones RNP AR APCH del Operador incluyendo la autorización operacional aplicable (p. ej., las especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs)). Una persona debe haber completado los segmentos de instrucción en tierra y/o de vuelo apropiados antes de involucrarse en las operaciones RNP AR APCH.

2) Los segmentos de instrucción de vuelo deben incluir módulos de instrucción y de verificación que sean representativos con el tipo de operaciones RNP AR APCH que el Operador realiza durante las actividades de línea de vuelo. Muchos de los Operadores pueden proveer adiestramiento sobre los procedimientos RNP AR APCH según las provisiones y estándares de instrucción establecidos por los programas de calificación avanzados (AQP). Los Operadores también pueden realizar evaluaciones en escenarios de instrucción de vuelo orientada a las líneas aéreas (LOFT) y en escenarios de instrucción de eventos seleccionados (SET) o en una combinación de ambos. Los módulos de instrucción de vuelo requeridos pueden ser realizados en los dispositivos de instrucción de vuelo (FTD), simuladores de vuelo y otros dispositivos de instrucción mejorados siempre y cuando estos medios de instrucción repliquen con precisión el equipo del Operador y las operaciones RNP AR APCH y estén aprobados por la DGAC.

b) Instrucción de calificación para tripulantes de vuelo

1) Los Operadores deben referirse a los módulos de adiestramiento y calificación RNP AR APCH durante la instrucción inicial, de transición, de promoción, periódica, de diferencias, de recalificación y autónoma (auto-enseñanza), según los programas de instrucción aprobados. Los estándares de calificación evaluarán la habilidad de cada piloto para comprender y utilizar apropiadamente los procedimientos RNP AR APCH (evaluación inicial RNP AR APCH). El Operador también debe desarrollar estándares de calificación periódica para asegurar que sus tripulaciones de vuelo mantengan apropiadamente el conocimiento y habilidad en las operaciones RNP AR APCH (calificación periódica RNP AR APCH).

2) Los Operadores pueden referirse a los tópicos de las operaciones RNP AR APCH de manera separada o integrándolos con otros elementos del currículo. Por ejemplo, una calificación de la tripulación de vuelo puede concentrarse en una aeronave específica durante los cursos de transición, promoción o de diferencias. La instrucción general también debe referirse a la calificación RNP AR APCH (p. ej., durante la instrucción periódica o los eventos de verificación tales como verificación de la competencia (PC), instrucción a competencia (PT), evaluación orientada a la línea (LOE) o instrucción operacional de propósito especial (SPOT)). Un programa de calificación RNP AR APCH separado e independiente puede también referirse a la instrucción RNP AR APCH (p. ej., finalizando un currículo especial RNP AR APCH en un centro de instrucción del Operador o en las bases designadas de la Tripulación.

3) Los para utilizar un programa de instrucción RNP aprobado de un Operador en servicio.- Los Operadores que intentan recibir créditos por un programa de instrucción RNP, cuando su programa propuesto se basa en instrucción RNP anterior (p. ej., Procedimientos de aproximación por instrumentos (IAP's) RNP especiales), debe recibir una autorización específica de su inspector principal de operaciones (POI). En adición al programa de instrucción RNP vigente, el Operador debe proveer instrucción de diferencias entre el programa de instrucción existente y los requerimientos de instrucción RNP AR APCH.

4) Instrucción para despachadores de vuelo

(a) La instrucción para despachadores de vuelo debe incluir:

(1) Instrucción en los diferentes tipos de procedimientos RNP AR APCH;

(2) La importancia del equipo de navegación específico y de otro equipo durante las operaciones RNP AR APCH y los procedimientos y requisitos reglamentarios RNP AR APCH.

(b) Los procedimientos del despachador de vuelo y los manuales de instrucción deben incluir los requerimientos del Párrafo (a) anterior.

(c) La instrucción también debe cubrir todos los aspectos de las operaciones RNP AR APCH del Operador incluyendo las autorizaciones aplicables (p. ej., las OpSpecs, el manual de operaciones, la LOA).

(d) Un despachador debe haber completado el curso de instrucción apropiado antes de involucrarse en las operaciones RNP AR APCH.

(e) Adicionalmente, la instrucción del despachador debe dar a conocer como determinar:

(1) La disponibilidad RNP AR APCH (considerando las capacidades del equipo);

(2) Los requerimientos de la MEL;

(3) La performance de las aeronaves; y

(4) La disponibilidad de la señal de navegación (p. ej., GPS RAIM, herramientas predictivas de la Capacidad RNP) para los aeródromos de destino y de alternativa.

2. Segmentos de instrucción en Tierra

Los segmentos de instrucción en tierra deben referirse a las siguientes materias como módulos de adiestramiento del programa de instrucción RNP AR APCH durante la introducción inicial de los miembros de la tripulación de vuelo a las operaciones y sistemas RNP AR APCH. En los programas de instrucción periódicos, el currículo de instrucción sólo necesita revisar los requisitos del currículo inicial y dar a conocer aspectos nuevos, revisados o de énfasis acerca de las operaciones RNP AR APCH.

a) Conceptos generales de las operaciones RNP AR APCH.- La instrucción académica RNP AR APCH debe cubrir la teoría de los sistemas RNP AR APCH en la extensión apropiada para asegurar una correcta utilización operacional. Las tripulaciones de vuelo deben comprender los conceptos básicos de la operación de los sistemas RNP AR APCH, sus clasificaciones y limitaciones. La instrucción debe incluir conocimientos generales y la aplicación operacional de los procedimientos de aproximación instrumental RNP AR APCH. Este módulo de instrucción debe referirse a los siguientes elementos específicos:

1) Definición de RNAV, RNP, RNP AR APCH;

2) La diferencia entre RNAV y RNP;

3) Los tipos de procedimientos RNP AR APCH y la familiaridad con las cartas de estos procedimientos;

4) La programación y la presentación de RNP y las presentaciones específicas de la aeronave (p. ej, la performance de navegación actual);

5) Como habilitar o deshabilitar los modos de actualización de navegación relacionados con RNP;

- 6) La precisión de navegación apropiada para las diferentes fases de vuelo y los procedimientos RNP AR APCH y como seleccionar (si es requerido);
- 7) La utilización de los pronósticos de la RAIM del GPS (o equivalente) y los efectos de la disponibilidad de la RAIM en los procedimientos RNP AR APCH (tripulación de vuelo y despachadores);
- 8) Cuando y como finalizar la navegación RNP y la transferencia a la navegación tradicional debido a la pérdida del RNP y/o del equipo requerido;
- 9) Como determinar la vigencia de la base de datos y si contiene los datos de navegación requeridos para la utilización de los puntos de recorrido;
- 10) Explicación de los diferentes componentes que contribuyen al error del sistema total y sus características (p. ej., el efecto de la temperatura en la navegación vertical barométrica (baro-VNAV), las características de deriva cuando se utilice IRU sin actualización de radio);
- 11) Compensación de la temperatura. Las tripulaciones de vuelo que operen sistemas de aviónica con la función de compensación pueden obviar los límites de temperatura en los procedimientos RNP AR APCH si el Operador provee instrucción sobre la operación de dicha función y ésta es utilizada por la tripulación de vuelo. La instrucción debe señalar que la compensación de temperatura mediante el sistema de la aeronave es aplicable a la guía VNAV y no sustituye la compensación que debe realizar la tripulación de vuelo por efecto de temperaturas bajas en las altitudes mínimas o en la altitud de decisión.

Nota 1.- Los pilotos son responsables de toda corrección por temperaturas bajas (frías) que se requiera a todas las altitudes/alturas mínimas publicadas. Esto incluye:

- Las altitudes/alturas para los tramos inicial e intermedio;
- La DA/H; y
- Las altitudes/alturas de aproximación frustrada subsiguientes.

Nota 2.- El VPA de la trayectoria de aproximación final está protegido contra los efectos de las temperaturas bajas por el diseño del procedimiento.

b) Comunicaciones ATC y coordinación para la utilización de las operaciones RNP AR APCH.- La instrucción en tierra debe proveer adiestramiento a la tripulación de vuelo en la clasificación del plan de vuelo, en cualquier procedimiento ATC aplicable a las operaciones RNP AR APCH y en la necesidad de comunicar inmediatamente al ATC cuando la performance del sistema de navegación de la aeronave ya no es idónea para sustentar la continuación de un procedimiento RNP AR APCH. La tripulación de vuelo debe conocer que los sensores de navegación forman parte de la base que sustenta el cumplimiento de las operaciones RNP AR APCH y que debe ser capaz de evaluar el efecto de la falla de cualquier equipo de aviónica o de los sistemas y servicios de navegación en tierra en el cumplimiento del plan de vuelo.

c) Componentes, controles, presentaciones en pantalla y alertas del equipo RNP AR APCH.- La instrucción académica debe incluir la discusión sobre la terminología RNP, simbología, operación, controles opcionales y las características de presentación incluyendo cualquier aspecto único en la implementación o sistemas de Operador. La instrucción debe referirse a las alertas y limitaciones aplicables. Las tripulaciones de vuelo y despachadores deberían lograr un completo entendimiento del equipo utilizado en las operaciones RNP y en cualquier limitación sobre el uso del equipo durante esas operaciones.

d) Procedimientos de operación e información del AFM.- El AFM u otra evidencia de admisibilidad de la aeronave debe referirse a los procedimientos de operación normales y no normales de la tripulación de vuelo, a las respuestas de las alertas de falla y a cualquier limitación incluyendo información relacionada con los modos de operación RNP. La instrucción también debe referirse a los procedimientos de contingencia por pérdida o degradación de la capacidad RNP. El manual de operaciones aceptado o aprobado en sus partes correspondientes que abarca, entre otros, el manual de operación de la aeronave (AOM/FCOM) o el manual de operación del piloto (POH) debe contener esta información.

e) Provisiones de la MEL.- Las tripulaciones de vuelo deben tener un completo entendimiento de los requerimientos de la MEL que sustentan las operaciones RNP AR APCH.

3. Segmentos de Instrucción de Vuelo

Además de la instrucción académica, las tripulaciones de vuelo deben recibir instrucción operacional apropiada. Los programas de instrucción deben cubrir la ejecución correcta de los procedimientos RNP AR APCH de acuerdo con la documentación del fabricante de equipos originales (OEM's). La instrucción operacional debe incluir los procedimientos y limitaciones RNP AR

APCH, la estandarización de la configuración de las presentaciones en pantalla electrónicas de la cabina de pilotaje durante un procedimiento RNP AR APCH, el reconocimiento de las señales audibles de aviso, las alertas y los anuncios que pueden impactar el cumplimiento de un procedimiento RNP AR APCH y las respuestas oportunas y eficaces debido a la pérdida de la capacidad RNP AR APCH en una variedad de escenarios que abarquen la amplitud de los procedimientos RNP AR APCH que el Operador planifica completar. La instrucción de vuelo puede utilizar FTD o simuladores de vuelo aprobados. Esta instrucción debe incluir los siguientes elementos específicos:

- a) Los procedimientos para verificar que cada altímetro del piloto tenga un reglaje vigente antes de iniciar la aproximación final de un procedimiento RNP AR APCH, incluyendo cualquier limitación operacional asociada con la fuente o fuentes para el reglaje del altímetro y la latencia de verificar y reglar los altímetros al aproximarse al FAF;
- b) La utilización del RADAR, EGPWS (TAWS) u otros sistemas de aviónica que apoyan a la tripulación de vuelo en el monitoreo de la derrota y a evitar obstáculos y condiciones meteorológicas adversas;
- c) El efecto del viento en la performance de la aeronave durante los procedimientos RNP AR APCH y la necesidad de permanecer dentro del área de confinamiento, incluyendo cualquier limitación operacional del viento y la configuración esencial de la aeronave para completar con seguridad un procedimiento RNP AR APCH;
- d) El efecto de la velocidad respecto al suelo en el cumplimiento con los procedimientos RNP AR APCH y las restricciones del ángulo de inclinación lateral que perturban la habilidad de permanecer en la línea central del rumbo;
- e) La relación entre el RNP y la línea de mínimos apropiada de la aproximación en un procedimiento RNP AR APCH publicado y cualquier limitación operacional si el RNP disponible se degrada o no está disponible antes de la aproximación (esto incluye los procedimientos de la tripulación de vuelo fuera del FAF versus dentro del FAF);
- f) Aleccionamientos de la tripulación de vuelo completos y concisos para todos los procedimientos RNP AR APCH y el rol importante que juega la gestión de los recursos de la cabina (CRM) en la terminación exitosa de un procedimiento RNP AR APCH;
- g) Alertas en la inserción de datos y utilización de una precisión de navegación errónea para un segmento deseado de un procedimiento RNP AR APCH;
- h) Los requerimientos de performance para acoplar el AP/FD a la guía lateral del sistema de navegación en procedimientos RNP AR APCH que requieren un RNP menor que 0.3;
- i) La importancia de la configuración de la aeronave para asegurar que mantenga cualquier velocidad requerida durante los procedimientos RNP AR APCH;
- j) Los eventos que activan una aproximación frustrada cuando se utiliza la capacidad RNP de la aeronave;
- k) Cualquier restricción o limitación del ángulo de inclinación lateral en los procedimientos RNP AR APCH;
- l) El potencial efecto perjudicial por reducir el reglaje de los flaps, el ángulo de inclinación lateral y el incremento de las velocidades en la habilidad para cumplir con un procedimiento RNP AR APCH.
- m) El conocimiento y las habilidades necesarias de la tripulación de vuelo para conducir apropiadamente las operaciones RNP AR APCH;
- n) La programación y operación del FMC, AP, mando automático de gases, RADAR, GPS, INS, EFIS (incluyendo un mapa móvil) y del EGPWS (TAWS) en apoyo de los procedimientos RNP AR APCH;
- o) El efecto de activar TOGA durante un viraje;
- p) Monitoreo del FTE y el efecto en la decisión y operación de la maniobra de motor y al aire;
- q) Pérdida del GNSS durante un procedimiento;
- r) Aspectos de performance asociados con la reversión a la actualización de la posición de radio y limitaciones en la utilización de la actualización DME y VOR;
- s) Procedimientos de contingencia de la tripulación de vuelo por pérdida de la capacidad RNP durante una aproximación frustrada. Debido a la ausencia de guía de navegación, la instrucción debe enfatizar las acciones de contingencia que la tripulación de vuelo debe realizar para obtener separación del terreno y de los obstáculos. El Operador debe adecuar estos procedimientos de contingencia a sus procedimientos específicos RNP AR APCH.

t) Como mínimo, cada piloto debe completar dos procedimientos de aproximación RNP AR APCH que utilice las características exclusivas de los procedimientos aprobados del Operador (p. ej., tramos RF, pérdida de RNP). Un procedimiento debe terminar en una transición al aterrizaje y otro procedimiento debe finalizar en la ejecución de un procedimiento de aproximación frustrada RNP.

4. Módulo de Evaluación

a) Evaluación inicial de los procedimientos y conocimientos RNP AR APCH El Operador evaluará a cada miembro de la tripulación de vuelo sobre los conocimientos de los procedimientos RNP AR APCH, antes que utilice estos procedimientos. Como mínimo, la revisión debe incluir una evaluación completa de los procedimientos de piloto y de los requerimientos de performance específicos para las operaciones RNP AR APCH. Un método aceptable para esta evaluación inicial incluye una de las siguientes:

- 1) Una evaluación por parte de un instructor evaluador autorizado o un inspector del Operador (check airman) utilizando un simulador o un dispositivo de instrucción de vuelo aprobado.
- 2) Una evaluación por parte de un instructor evaluador autorizado o un inspector del Operador durante operaciones en línea, vuelos de instrucción, eventos en verificaciones de la competencia (PC) o en la instrucción a competencia (PT), experiencia operacional (OE), verificaciones en ruta y/o verificaciones en línea.
- 3) Instrucción de vuelo orientada a las líneas aéreas (LOFT)/Evaluación orientada a la línea (LOE).- Programas de instrucción LOFT/LOE utilizando un simulador aprobado que incorpore las operaciones RNP con las características exclusivas RNP AR APCH (p. ej., tramos RF, pérdida de RNP) de los procedimientos aprobados del Operador.

b) **Elementos específicos del módulo de evaluación** Los elementos específicos que deben ser incluidos en el módulo de evaluación son:

- 1) Demostrar la utilización de cualquier limite/mínimos RNP que pueden afectar varias aproximaciones RNP AR APCH.
- 2) Demostrar la aplicación de los procedimientos de radio-actualización de la posición, tales como habilitar y deshabilitar la actualización de radio basada en tierra del FMC (p. ej., actualización DME/DME y VOR/DME y conocimiento de cuando usar esta característica. Si el equipo de aviónica de la aeronave no incluye la capacidad para deshabilitar la actualización de la posición de radio, entonces la instrucción debe asegurar que la tripulación de vuelo sea capaz de realizar las acciones operacionales que mitiguen la falta de esta característica.
- 3) Demostrar la habilidad para monitorear las trayectorias de vuelo lateral y vertical relativas a la trayectoria de vuelo programada y completar los procedimientos de la tripulación de vuelo apropiados cuando se exceda un límite lateral o vertical FTE.
- 4) Demostrar la habilidad para leer e interpretar un pronóstico RAIM (o equivalente) incluyendo los pronósticos que predicen la falta de disponibilidad de la RAIM.
- 5) Demostrar como configurar apropiadamente el FMC, el RADAR meteorológico, EGPWS (TAWS) y el mapa móvil para las diferentes operaciones RNP AR APCH y los escenarios que el Operador ha planificado implementar.
- 6) Demostrar la utilización de los aleccionamientos y listas de verificación de la tripulación de vuelo para las operaciones RNP AR APCH dando énfasis en CRM
- 7) Demostrar conocimiento y la habilidad para realizar un procedimiento de aproximación frustrada RNP AR APCH en una variedad de escenarios de operación (p. ej., pérdida de navegación o falla para obtener condiciones visuales).
- 8) Demostrar el control de la velocidad durante segmentos que requieren limitaciones de velocidad para asegurar cumplimiento con el procedimiento RNP AR APCH.
- 9) Demostrar competencia en la utilización de las cartas de aproximación por instrumentos (IAC), tarjetas de aleccionamiento y listas de verificación.
- 10) Demostrar la habilidad para completar una aproximación RNP AR APCH estabilizada: ángulo de inclinación lateral, control de la velocidad y para permanecer en el eje del procedimiento.
- 11) Conocer el límite operacional de desviación por debajo de la trayectoria de vuelo deseada en una aproximación RNP AR APCH y como monitorear con precisión la posición de la aeronave relativa a la trayectoria vertical.

5. INSTRUCCIÓN PERIÓDICA DE CONOCIMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS RNP AR APCH

a) Instrucción periódica RNP AR APCH.- El Operador debe incorporar en su programa de instrucción, adiestramiento y evaluación periódica RNP que contemple las características exclusivas de las operaciones RNP AR APCH con relación a los procedimientos aprobados.

b) Un mínimo de dos aproximaciones RNP AR APCH deben ser voladas por cada piloto en cada puesto de trabajo (piloto que vuela la aeronave (PF) y piloto de monitoreo (PM)), de las cuales una aproximación culminará en aterrizaje completo y una en aproximación frustrada.

Nota.- Aproximaciones RNP equivalentes pueden ser acreditadas para el cumplimiento del requisito de dos aproximaciones RNP AR APCH.

APÉNDICE 6 - PROGRAMA DE MONITOREO RNP AR APCH

1. El Operador debe disponer de un programa de monitoreo RNP AR APCH para asegurar continuidad en el cumplimiento de las directrices de este capítulo y para identificar cualquier tendencia negativa en la performance. Como mínimo, el programa de monitoreo consistirá de las siguientes actividades: Durante la aprobación provisional, el Operador debe remitir la siguiente información cada 30 días a la autoridad que emitió la autorización. Posteriormente continuará recopilando información y revisará periódicamente estos datos para identificar los riesgos potenciales de seguridad. Así mismo, mantendrá un resumen de la información procesada.

- a) El número total de los procedimientos RNP AR APCH realizados.
- b) El número de aproximaciones satisfactorias por aeronave y sistema (se consideran satisfactorias si se han completado de acuerdo a lo planificado sin ninguna anomalía en los sistemas de navegación o de guía).
- c) Las motivos de aproximaciones insatisfactorias, tales como:
 - 1) UNABLE REQ NAV PERF, NAV ACCUR DOWNGRAD, u otros mensajes que se activen durante las aproximaciones;
 - 2) Desviación lateral o vertical excesiva;
 - 3) Aviso del EGPWS (TAWS);
 - 4) Desconexión del sistema de AP;
 - 5) Errores de los datos de navegación; y
 - 6) Reportes del piloto de cualquier anomalía.
- d) Comentarios de la tripulación.

APÉNDICE 7 - REQUISITOS PARA OBTENER LA AUTORIZACIÓN RNP AR APCH

Para obtener la autorización RNP AR APCH, el Operador cumplirá los siguientes pasos considerando los criterios establecidos en los Párrafos 7, 8, 9 y 10 y en los Apéndices 2, 3, 4, 5, 6, 8 y 9 de este capítulo.

- a) Aprobación de aeronavegabilidad.- las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en los Párrafos 8 y 9 de este capítulo.
- b) Solicitud.- El Operador presentará a la DGAC la siguiente documentación:
 - 1) La solicitud para obtener una autorización RNP AR APCH;
 - 2) Documentación de calificación de la aeronave.- Documentación que demuestre que el equipo de la aeronave propuesta satisface los requerimientos de este capítulo según lo descrito en el Apéndice 2. Esta documentación deberá contener cualquier requerimiento de equipo hardware y software, requerimientos de procedimientos y limitaciones.
 - 3) Tipo de aeronave y descripción del equipo de la aeronave que va a ser utilizado.- El Operador proveerá una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en la operación. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del software del FMS instalado.
 - 4) Procedimientos y prácticas de operación.- Los manuales del Operador deben indicar adecuadamente las características del área propuesta de operación y las prácticas y procedimientos operacionales (de navegación) identificados en el Apéndice 4 de este capítulo. Los Operadores LAR 91 deberán confirmar que operarán utilizando prácticas y procedimientos identificados.
 - 5) Programa de validación de los datos de navegación.- Los detalles del programa de validación de los datos de navegación están descritos en el Apéndice 3 de este capítulo.
 - 6) Programas de instrucción para la tripulación de vuelo.- De acuerdo con el Apéndice 5 de este capítulo, los Operadores deben remitir los sílabos de instrucción y otro material didáctico apropiado para demostrar que las operaciones han sido incorporadas dentro de sus programas. Los programas de instrucción deben de manera adecuada referirse a las características especiales del área propuesta de operación y a las prácticas y procedimientos de operación (navegación) identificados en el Apéndice 4 de este capítulo.

- 7) Instrucción en simulador de vuelo.- los Operadores deben remitir una descripción de la instrucción a ser conducida utilizando simulación, los créditos otorgados para la simulación, la calificación del simulador y como esta instrucción será utilizada para la calificación en línea de los pilotos. Normalmente este adiestramiento estará incluido en el programa de instrucción de la tripulación de vuelo.
 - 8) Programas de instrucción para despachadores y seguidores de vuelo.- Los Operadores remitirán los sílabos de instrucción y otro material didáctico apropiado para demostrar que los procedimientos para este personal han sido incorporados dentro de sus programas según los lineamientos establecidos en el Apéndice 5 de este capítulo.
 - 9) Programa de instrucción para el personal de mantenimiento.- Los Operadores remitirán los sílabos de instrucción correspondientes al personal de mantenimiento.
 - 10) Manual de operaciones y listas de verificación.- Los Operadores remitirán los manuales de operación y las listas de verificación que incluyan información y guía relacionada con las operaciones RNP AR APCH.
 - 11) Procedimientos de mantenimiento.- El Operador remitirá los procedimientos de mantenimiento que incluyan las instrucciones de aeronavegabilidad y mantenimiento de los sistemas y equipo a ser utilizados en la operación. El Operador proveerá un procedimiento para remover y luego retornar una aeronave a la capacidad operacional RNP AR APCH.
 - 12) Programa de monitoreo RNP AR APCH.- El Operador debe remitir un programa que recopile datos sobre los procedimientos RNP AR APCH realizados. Cada operación debe ser registrada y los intentos no satisfactorios deben incluir los factores que previnieron la finalización exitosa de una operación.
 - 13) MEL.- El Operador remitirá cualquier revisión a la MEL, necesaria para la realización de las operaciones.
 - 14) Validación.- El Operador remitirá un plan de pruebas de validación para demostrar que es capaz de realizar la operación propuesta (véase el Capítulo 13 del Volumen II Parte II del Manual del inspector de operaciones (MIO) del SRVSOP). El plan de validación al menos deberá incluir lo siguiente:
 - (a) Una declaración que indique que el plan de validación ha sido designado para demostrar la capacidad de la aeronave en la ejecución de los procedimientos RNP AR APCH;
 - (b) Los procedimientos de operación y de despacho del Operador; y
 - (c) Los procedimientos de la MEL.
- Nota 1.- El plan de validación deberá beneficiarse de los dispositivos de instrucción en tierra, simuladores de vuelo y demostraciones de las aeronaves. Si la validación es conducida en una aeronave, ésta debe ser realizada de día y en VMC.
- Nota 2.- las validaciones pueden ser requeridas para cada fabricante, modelo y versión de software del FMS instalado.
- 15) Condiciones o limitaciones necesarias o requeridas para las autorizaciones.- El Operador remitirá cualquier condición o limitación que sean necesaria o requerida para las autorizaciones.
 - 16) Evaluación de la seguridad operacional de vuelo (FOSA).- El Operador remitirá la metodología y el proceso desarrollado.
 - c) Instrucción.- Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el Operador impartirá la instrucción requerida a su personal.
 - d) Vuelos de validación.- Los vuelos de validación serán realizados de acuerdo con el Párrafo b) 13) anterior.
 - e) Emisión de la autorización provisional para realizar operaciones RNP AR APCH.- Una vez que el Operador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la DGAC emitirá al Operador la autorización provisional para que realice operaciones RNP AR APCH.
 - 1) Operadores RAC 02 Para Operadores RAC 02, la DGAC emitirá una carta de autorización CDA (LOA) en la que se emitirá una autorización provisional para realizar operaciones RNP AR APCH según los lineamientos de este capítulo.
 - 2) Operadores RAC OPS 1 Para Operadores RAC OPS 1, la DGAC emitirá las correspondientes OpSpecs que reflejarán la autorización provisional RNP AR APCH.

- f) Emisión de la autorización final.- La DGAC emitirá las OpSpecs enmendadas o la CDA (LOA) enmendada, autorizando la utilización de los mínimos más bajos aplicables después que los Operadores han completado satisfactoriamente el período de tiempo y el número de aproximaciones requeridas por la DGAC, de conformidad con el Párrafo 9.1 de este capítulo.

APÉNDICE 8 - PROCESO DE APROBACIÓN RNP AR APCH

- a) El proceso de aprobación RNP AR APCH está compuesto por dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.
- b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las DGAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.
- c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:
- 1) Fase uno: Pre-solicitud
 - 2) Fase dos: Solicitud formal
 - 3) Fase tres: Análisis de la documentación
 - 4) Fase cuatro: Inspección y demostración
 - 5) Fase cinco: Aprobación
- d) En la Fase uno - Pre-solicitud, la DGAC mantiene una reunión con el solicitante o Operador (reunión de pre-solicitud), en la que se le informa de todos los requisitos que debe cumplir durante el proceso de aprobación.
- e) En la Fase dos - Solicitud formal, el solicitante u Operador presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en el Apéndice 7 de este capítulo.
- f) En la Fase tres - Análisis de la documentación, la DGAC evalúa toda la documentación y el sistema de navegación para determinar su admisibilidad y que método de aprobación ha de seguirse con respecto a la aeronave. Como resultado de este análisis y evaluación la DGAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.
- g) En la Fase cuatro - Inspección y demostración, el Operador llevará a cabo la instrucción de su personal y el plan de validación.
- h) En la Fase cinco - Aprobación, la DGAC emite la autorización provisional RNP AR APCH, una vez que el Operador ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para Operadores RAC OPS 1 la DGAC emitirá las OpSpecs y para Operadores RAC 02 una CDA (LOA).

APÉNDICE 9 - EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL DE VUELO (FOSA)

1. Introducción

El objetivo de los procedimientos RNP AR APCH es proveer operaciones seguras de vuelo. Tradicionalmente, la seguridad operacional ha sido definida por un nivel de seguridad deseado (TLS) y especificada como un riesgo de colisión de 10^{-7} por aproximación. Para las operaciones RNP AR APCH se utiliza una metodología diferente conocida como evaluación de la seguridad operacional de vuelo (FOSA). Con la FOSA se intenta proveer un nivel de seguridad operacional equivalente al TLS tradicional.

Utilizando la FOSA, se cumple el objetivo de la seguridad operacional considerando no sólo el sistema de navegación de la aeronave. La FOSA combina análisis y evaluaciones cuantitativas y cualitativas para los sistemas de navegación, sistemas de las aeronaves, procedimientos operacionales, peligros, mitigaciones de fallas, condiciones normales, poco normales y no normales y el entorno operacional.

La FOSA depende del criterio detallado de la calificación de la aeronave, aprobación operacional y diseño de los procedimientos instrumentales para referirse en su mayoría a la técnica general y a los procedimientos y factores del proceso. Adicionalmente, se requiere pericia operacional, técnica y experiencia para realizar y concluir la FOSA.

En este apéndice se provee una visión general de los peligros y mitigaciones para asistir a los Estados en la aplicación de este criterio. La seguridad operacional de las operaciones RNP AR APCH recae en el Operador y en el proveedor de servicios de navegación aérea (ANSP) según lo descrito en este apéndice.

La FOSA debe ser realizada para los procedimientos RNP AR APCH cuando las características específicas de la aeronave, entorno operacional, entorno de obstáculos, etc., garanticen la ejecución de una evaluación adicional que asegure que los objetivos de la seguridad operacional puedan ser logrados. Esta evaluación debe dar una apropiada atención a la interdependencia de los elementos de diseño, capacidad de la aeronave, procedimientos de la tripulación y entorno operacional.

La FOSA es una parte clave de la autorización operacional de las aproximaciones RNP AR APCH. Esta metodología se relaciona con un tipo de aeronave específica o performance específico y puede ser realizada para un entorno exigente.

2. Antecedentes

a) La FOSA se utiliza para completar un caso de seguridad operacional para las operaciones RNP AR APCH. Esta metodología fue desarrollada en respuesta a los siguientes factores:

1) La certificación y demostración de los sistemas y de la aeronave para determinar su performance y capacidades están vinculadas a reglas y criterios de un momento específico en el tiempo. Esta condición establece una base de seguridad para las operaciones de la aeronave. Como resultado, se sabe que la aeronave es segura si está relacionada con tipos de espacio aéreo, operaciones e infraestructuras conocidas.

2) A través del tiempo, los Operadores y los ANSP han desarrollado soluciones operacionales nuevas y novedosas a los problemas o limitaciones encontradas en las operaciones de vuelo en general.

3) La implementación de nuevos y novedosos procedimientos permite que la aeronave y los sistemas sean operados de una manera distinta a la del diseño original y aprobaciones por la capacidad de la aeronave.

4) En algunos casos, una nueva aplicación o los procedimientos operacionales exponen a la aeronave a fallas y peligros que no fueron considerados en el diseño básico de sus sistemas y en la aprobación.

5) Las directrices de aeronavegabilidad normalmente no son capaces de mantenerse al tanto de las nuevas y originales aplicaciones de operaciones. La FOSA ayuda a tratar este tema.

b) La diferencia significativa entre la FOSA y otras herramientas dedicadas al análisis de la seguridad operacional se refiere a que esta metodología aplica un juicio técnico basado en evaluaciones cualitativas y cuantitativas combinadas acerca de la aeronave y de las operaciones de vuelo. Esto significa que la FOSA no es un análisis de seguridad operacional o de peligro o un modelo de riesgo.

c) Mientras que la FOSA debe considerar estimaciones de riesgo y exposiciones por peligros y fallas específicas, el aspecto primordial de la evaluación es la confianza en el juicio técnico para determinar mitigaciones aceptables acerca de los peligros o fallas.

d) A pesar que últimamente la FOSA ha sido formalizada como un proceso en conexión con las operaciones RNP AR APCH, no obstante, ésta ha sido aplicada ampliamente en la evaluación de casos particulares, p. ej., operaciones de un cliente donde el diseño del procedimiento puede diferir significativamente de los estándares y donde existe una dependencia significativa en la capacidad y performance de la aeronave. Lo que la FOSA realmente ofrece es un proceso que se repite y una gran normalización en las consideraciones y condiciones que están incluidas en un caso.

3. Documentación relacionada con la Fosa y las Operaciones RNP AR APCH

La FOSA es una parte del paquete total de datos que debe ser recopilado o creado cuando un Operador desea obtener una aprobación operacional para los procedimientos RNP AR APCH. La mayoría de aspectos del siguiente paquete RNP AR APCH debe estar recopilada o al menos definida antes de llevar a cabo la FOSA.

a) Capacidad y calificación de la aeronave;

b) Diseño del procedimiento y del espacio aéreo y operaciones previstas;

c) Identificación de los aspectos no estándares del diseño del procedimiento;

d) *Identificación de cualquier capacidad especial de la aeronave o requisitos de performance;

e) Descripción del aeródromo y operación en el espacio aéreo;

- f) Entorno y operaciones de tránsito aéreo;
- g) *Proceso y procedimientos de mantenimiento;
- h) *Guía y procedimientos de despacho;
- i) *Instrucción (tripulaciones de vuelo, operaciones, tránsito aéreo, despacho, instrucción periódica);
- j) *Procedimientos de la tripulación de vuelo;
- k) *Programa de monitoreo de las operaciones con AR; y
- l) *Lista de equipo mínimo

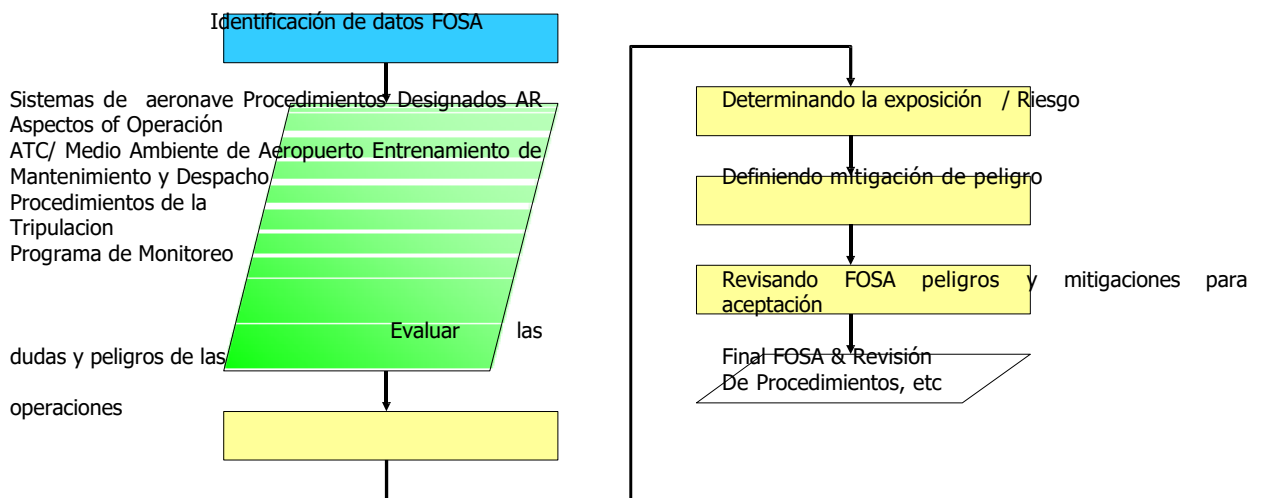
La mayoría del material con asterisco (*) puede haber sido desarrollado en apoyo al diseño de tipo de la aeronave o como parte de la aprobación operacional. En cualquier caso, métodos aceptables de cumplimiento específicos han sido desarrollados en este capítulo o en documentos equivalentes, p. ej., FAA AC 90-101 y AMC 20-26.

4. Proceso Fosa

El proceso FOSA depende de los siguientes factores:

- a) Un grupo de expertos que incluya;
 - 1) Al Operador (operaciones de vuelo, despacho, mantenimiento, inspectores, seguridad operacional, sistema de calidad, etc),
 - 2) Los servicios de tránsito aéreo (controlador ATC, planificador del espacio aéreo, inspectores principales de operaciones, gestión de la seguridad operacional, etc);
 - 3) Reguladores; y
 - 4) Expertos en apoyo técnico de la aeronave y los sistemas. b) un líder del proceso capaz de facilitar y guiar la revisión;
- c) Acceso o conocimiento directo de la información necesaria del Párrafo 3; y
- d) Los pasos del proceso que se describen en la Tabla 9-1 – Pasos del proceso FOSA:

Tabla 9-1 – Pasos del proceso FOSA



5. Preparación Fosa

A medida que los documentos y el paquete de datos son organizados o desarrollados, el Operador debe examinar hechos específicos o información relevante para la FOSA, incluyendo algunos de los siguientes aspectos:

- a) ¿Cuáles son los objetivos o requerimientos operacionales?
- b) ¿Cuál es el entorno operacional?
- c) ¿Cómo se ajusta la capacidad operacional y funcional de la aeronave a los requerimientos del diseño del procedimiento?
- d) ¿Qué evaluaciones y análisis específicos de performance del sistema han sido realizados para sustentar la calificación de la aeronave?
- e) ¿Son los servicios y la infraestructura apropiados para la operación RNP AR APCH?
- f) ¿Cuál es la instrucción RNP vigente para las tripulaciones y el ATC?
- g) ¿Cuáles son los procedimientos de la tripulación de vuelo para las operaciones RNP?
- h) ¿Cómo son incorporadas las especificaciones de navegación RNP dentro de las operaciones ATS?

6. Evaluación de la Seguridad Operacional de Vuelo (Fosa)

6.1 Generalidades

Como parte del paquete de solicitud del Operador para las operaciones RNP AR APCH, la FOSA deberá contener:

- a) Introducción o visión general;
- b) Descripción del proceso de evaluación de la seguridad operacional y criterio utilizado;
- c) Descripción del sistema y de la operación RNP AR APCH evaluada;
- d) Identificación de las áreas de riesgo, peligros y gravedad;
- e) Mitigación de los riesgos; y
- f) Conclusiones y recomendaciones.

6.2 Criterios de evaluación

a) La FOSA deberá identificar las condiciones o peligros específicos asociados con la aeronave, performance de la aeronave, servicios de navegación, ATC, tripulación de vuelo, operaciones del Operador, procedimientos, etc. En muchos casos, el paquete total de peligros potenciales identificados incluirá muchos de los peligros ya identificados por la certificación de la aeronave, procedimientos del Operador y operaciones de tránsito aéreo.

b) Algunas veces, la FOSA puede contener varios de los peligros considerados en el análisis de seguridad del sistema de la aeronave, en este caso, la evaluación sirve para completar el argumento de seguridad operacional y no para realizar una reexaminación de la aeronavegabilidad de la aeronave. Adicionalmente, esto reduce la probabilidad de hacer múltiples mitigaciones a un riesgo que requiere una sola mitigación.

c) La FOSA hace uso de la técnica cualitativa y la experiencia operacional, así como del juicio técnico y la disponibilidad de datos relevantes. La evaluación de los hallazgos respecto a la gravedad y probabilidad de un riesgo deberá seguir los criterios de Tabla 9-2

– Gravedad de los riesgos y probabilidad del suceso, la cual se basa en el Doc 9859 de OACI – Manual de gestión de la seguridad operacional.

Intencionalmente en blanco

Tabla 9-2 – Gravedad de los riesgos y probabilidad del suceso

Gravedad de los riesgos		Probabilidad del suceso	
Nivel		Probabilidad	
Catastrófica	Equipo destruido Múltiples muertes	Frecuente	Probabilidad que ocurra muchas veces
Peligrosa	Gran reducción de los márgenes de seguridad operacional, sufrimiento físico o carga de trabajo tal que no se puede confiar en que los operadores desempeñen sus tareas con precisión o completamente. Varias personas muertas o gravemente heridas. Daño importante al equipo.	Ocasional	Probabilidad que ocurra algunas veces
Importante (Mayor)	Reducción considerable de los márgenes de seguridad, reducción en la capacidad de los operadores para hacer frente a condiciones operacionales adversas como resultado de un aumento en la carga de trabajo o de condiciones que impiden su eficiencia. Incidente grave. Personas lesionadas.	Remota	Poco probable, pero es posible que ocurra
Poco importante (Menor)	Molestia. Limitaciones a las operaciones. Empleo de procedimientos de emergencia. Incidente de menor importancia.	Improbable	Muy improbable que ocurra
Insignificante	Pocas consecuencias	Extremadamente improbable	Casi inconcebible que ocurra

d) Es importante resaltar que la evaluación de un riesgo no puede ser siempre asumida que sea la misma en cada FOSA. Una falla o condición considerada "Importante/Improbable" para una aeronave, procedimiento y entorno operacional podría ser fácilmente considerada "Peligrosa/remota" para otra aeronave, procedimiento y entorno operacional.

6.3 Las siguientes condiciones son ejemplos de los peligros más significantes y de las mitigaciones referidas a una aeronave específica, criterio operacional y procedimientos de las operaciones RNP AR APCH.

a) Aeronave

1) Esta área de la FOSA es derivada del análisis de seguridad de los sistemas de la aeronave, documentación de descripción de los sistemas y experiencia operacional. Los aspectos que se deben considerar son:

(a) Falla de los siguientes sistemas:

- De navegación;
- De guía de vuelo;

- De instrumentos de vuelo para la aproximación, aproximación frustrada o salida (p. ej., pérdida de actualización GNSS, falla del receptor, desconexión del piloto automático, falla del FMS, etc.).

Nota.- Dependiendo de la aeronave, esto puede estar referido en el diseño de la aeronave o en los procedimientos operacionales como guía de verificación cruzada (p. ej., equipo doble para los errores laterales, utilización del EGPWS/TAWS).

- (b) Malfuncionamiento de los sistemas de datos de aire o altimétricos.- El riesgo puede ser mitigado mediante un procedimiento de verificación cruzada entre dos sistemas independientes.

2) La FOSA también debe considerar las condiciones normales, poco normales y no normales.

(a) Performance normal.- La precisión lateral y vertical y la performance relativa a la RNP son referidas en los requerimientos de la aeronave, en la aeronave misma y en los sistemas operados normalmente en configuraciones estándar y en modos de operación, mientras que los componentes del error individual son monitoreados mediante el sistema de diseño y los procedimientos de la tripulación.

(b) Performance poco normal y no normal.- La precisión lateral y vertical de la RNP se evalúa a través de fallas del sistema como parte de la calificación de la aeronave. Adicionalmente, otras fallas poco normales y no normales, así como, las condiciones para las operaciones ATC, los procedimientos de la tripulación de vuelo, la infraestructura de las NAVAIDS y el entorno operacional también son evaluados en relación a la RNP o 2xRNP, como sea apropiado. Cuando los resultados de una falla o condición no son aceptables para continuar las operaciones, se deben desarrollar mitigaciones o establecer limitaciones para la aeronave, tripulación de vuelo y/u operación.

b) Performance de la aeronave

1) Los criterios de diseño de un procedimiento RNP AR APCH están vinculados para generalizar la performance de la aeronave. El resultado puede ser conservador en cuanto a los márgenes de performance dependiendo de la aeronave y de los sistemas que han sido evaluados. Estos son los parámetros específicos que deberán ser evaluados hasta el alcance de la desviación en relación con aquellos contenidos en el diseño del procedimiento, p. ej., límite del ángulo de inclinación lateral, ascenso, performance de gran altitud, etc.

2) Performance inadecuada para realizar la aproximación.- La calificación inicial de la aeronave y los procedimientos operacionales aseguran que la performance sea adecuada en cada aproximación, como parte de la planificación del vuelo y para iniciar o continuar la aproximación. Se deberá considerar la configuración de la aeronave y cualquier cambio en la configuración asociada con una maniobra de motor y al aire (p. ej., falla de motor, retracción de flaps).

3) Pérdida de motor.- La pérdida de un motor mientras la aeronave está realizando una aproximación RNP AR APCH, es una ocurrencia poco frecuente debido a la alta confiabilidad del motor y a la corta exposición de tiempo en la aproximación. Se espera que los Operadores desarrollen procedimientos e instrucción de vuelo que les permita tomar las acciones apropiadas para mitigar los efectos de una pérdida de motor mediante una maniobra de motor y al aire y tomando el control de la aeronave de forma manual, si es necesario.

c) Servicios de navegación

La utilización y la disponibilidad de los servicios de navegación son críticos en las aplicaciones RNP AR APCH donde valores pequeños de RNP son requeridos para la aproximación y para posibles maniobras de extracción. Los sistemas de navegación multisensor deben ser evaluados para la utilización y selección de los sensores. Se debe considerar lo siguiente:

(a) Utilización de las NAVAIDS fuera de sus volúmenes de cobertura designados o en modo de prueba. Requerimientos de la aeronave y procedimientos operacionales han sido desarrollados para mitigar este riesgo.

(b) Errores en la base de datos de navegación.- Los procedimientos deben ser validados mediante un vuelo de validación específico para el Operador y aeronave y el Operador debe tener un proceso definido para mantener datos validados mediante actualizaciones a la base de datos de navegación.

Nota.- El aseguramiento de la base de datos de navegación es cubierta por las cartas de autorización que emiten las DGAC a los fabricantes de las bases de datos, las cuales deben ser combinadas con los procedimientos de los Operadores para asegurar que se instale en la aeronave bases de datos correctas y actualizadas.

d) Operaciones ATC

1) Frecuentemente, al ATC no se le involucra en la implementación de las operaciones RNP AR APCH hasta que ya es demasiado tarde. Una revisión temprana de los aspectos operacionales del ATC es crítica para posibilitar los procedimientos RNP AR APCH. En esta área se debe considerar lo siguiente:

(a) Procedimiento asignado a una aeronave que no es capaz de cumplir un procedimiento RNP AR APCH: Los Operadores son responsables de no aceptar la autorización.

(b) El ATC provee guía vectorial a una aeronave hacia una aproximación cuya performance no puede ser cumplida por la aeronave: Procedimientos e instrucción ATC deben asegurar el franqueamiento de obstáculos hasta que la aeronave esté establecida en el procedimiento. La aeronave no deberá ser guiada por el ATC sobre o hacia una distancia muy corta antes de los segmentos curvos del procedimiento.

e) Operaciones de la tripulación de vuelo

1) Los factores humanos en las operaciones RNP AR APCH se refieren a que existe un aumento en la confianza de la automatización en tierra y en el aire de tal manera de reducir la exposición y los incidentes del error humano. Sin embargo, debido a que se requieren acciones e interacciones humanas es necesario considerar al menos lo siguiente:

(a) Reglaje erróneo del altímetro barométrico: ¿Existe una anotación y un procedimiento de verificación por parte de la tripulación de vuelo para mitigar este riesgo?

(b) Selección o carga incorrecta del procedimiento.- ¿Existe un procedimiento de la tripulación de vuelo para verificar que la aproximación cargada corresponde al procedimiento publicado?, ¿Existe el requerimiento para que se incluya una presentación de pantalla en la aeronave?

(c) Selección incorrecta del modo de control de vuelo: ¿Existe instrucción sobre la importancia del modo de control de vuelo y un procedimiento independiente para monitorear una desviación excesiva de la trayectoria?

(d) Selección incorrecta del RNP: ¿Existe un procedimiento de vuelo para verificar que el RNP cargado en el sistema corresponda al valor publicado?

(e) Maniobra de motor y al aire y aproximación frustrada: Evalúe el riesgo de un aterrizaje abortado en o por debajo de la DA (H). Note que esto no responde a los criterios del diseño del procedimiento.

(f) Condiciones meteorológicas desfavorables: ¿Cuál es el riesgo por pérdida o reducción significante de la referencia visual que puede resultar en o que requiere una maniobra de motor y al aire y qué efecto existe?

f) Infraestructura

1) La infraestructura y los servicios de apoyo son parte integrante de la performance de la aeronave: Algunos aspectos son ya referidos a través de los análisis de peligros y de seguridad de los sistemas de la aeronave.

2) Falla del satélite GNSS: Esta condición se evalúa durante la calificación de la aeronave para asegurar que es posible mantener el franqueamiento de obstáculos, considerando la baja probabilidad de que la falla ocurra.

3) Pérdida de las señales GNSS: Se requiere equipo independiente relevante (p. ej., IRU) para las aproximaciones RNP AR APCH con tramos RF y aproximaciones donde la precisión para la aproximación frustrada es menor que 1 NM. En otras aproximaciones se utilizan procedimientos operacionales para aproximarse a una derrota publicada y ascender sobre los obstáculos.

4) Prueba de las NAVAIDS emplazadas en tierra en la vecindad de la aproximación: Se requiere de la aeronave y de procedimientos operacionales para detectar y mitigar este evento.

g) Condiciones de operación

1) Ciertos aspectos del aeródromo y del entorno del espacio aéreo son reflejados en los criterios del diseño del procedimiento RNP AR APCH. En esta área se debe considerar lo siguiente:

(a) Condiciones de viento de cola: Excesiva velocidad en los tramos RF resultará en la inhabilidad para mantener la derrota. Esto debe ser referido en los requerimientos de la aeronave correspondientes a los límites de la guía de comando, inclusión de un margen de maniobrabilidad de 5 grados de inclinación lateral, consideración del efecto de la velocidad y procedimientos de la tripulación de vuelo para mantener velocidades por debajo de la velocidad máxima autorizada.

(b) Condiciones de viento cruzado y efecto del error técnico de vuelo: Considere que un error técnico de vuelo nominal se evalúa bajo una variedad de condiciones de viento y que un procedimiento de la tripulación de vuelo para monitorear y limitar las desviaciones asegura una operación confiable.

(c) Efectos de temperatura extrema en la altitud barométrica (p. ej., temperaturas frías extremas, conocimiento de fenómenos meteorológicos o atmosféricos locales, vientos de altura, turbulencia severa, etc.): El efecto de este error en la trayectoria vertical se mitiga a través del diseño del procedimiento y por los procedimientos de la tripulación de vuelo. Las aeronaves que disponen de un sistema para compensar la temperatura pueden realizar los procedimientos sin considerar el límite de temperatura publicada. El efecto de este error en los segmentos de altitudes mínimas y en la altitud de decisión son tratados de una manera equivalente en todos los otros procedimientos de aproximación.

6.4 Repercusiones sobre las soluciones/mitigaciones propuestas

A medida que se evalúan varias condiciones y riesgos, algunos de ellos pueden ser clasificados dentro de un rango donde el nivel de riesgo o de probabilidad no son aceptables. Cuando éstos son revisados por el equipo de especialistas FOSA, ellos pueden identificar una gama de posibles soluciones (p. ej., diseño del sistema, procedimientos, procesos, etc) que convertidas en mitigaciones reducen el nivel de riesgo y/o la incidencia del riesgo de tal manera que dichos riesgos pueden ser aceptablemente seguros para las operaciones RNP AR APCH. Se deben considerar los siguientes aspectos:

1) Operaciones

(a) ¿Cuáles son las repercusiones/cambios para ATC, despacho, mantenimiento, procedimientos de vuelo? p. ej., conocimiento de la capacidad de la aeronave, predicción del equipo RNP, equipo requerido y verificaciones específicas, respectivamente.

2) Seguridad operacional/riesgo

(a) ¿Cómo se comparan las diferencias principales en el diseño del procedimiento o en los requerimientos operacionales asociados con la calificación de la aeronave u Operador, p. ej., que excepciones o limitaciones de la aeronave u Operador se comparan con los requerimientos operacionales o del procedimiento?

(b) ¿Cómo se aplica la base de certificación a las operaciones previstas, p. ej., es la performance demostrada (RNP), funcionalidad y capacidades junto con las evaluaciones de seguridad operacional y de riesgos equivalente a y/o mejor de lo que se requiere para la operación?

(c) ¿Cómo están consideradas las condiciones poco normales, no normales, fallas o peligros en los criterios del diseño del procedimiento, calificaciones de la aeronave y Operador o en los procedimientos añadidos o en las verificaciones de los sistemas?

(d) ¿Cómo es afectada la terminación segura del procedimiento o de la extracción?

3) Aplicabilidad general en las operaciones RNP AR APCH

(a) Los procedimientos RNP AR APCH y los requerimientos operacionales difieren, por lo tanto, un solicitante debe considerar la afectación de las posibles mitigaciones en la aplicación general de la aeronave RNP respecto a la instrucción de la tripulación, procedimientos, equipo, interfaces ATC, etc.

(b) Los diferentes peligros considerados en la FOSA deben ser resumidos junto con los peligros asociados y su frecuencia, las mitigaciones y el nivel del peligro mitigado y su frecuencia. Los factores y aspectos significantes deberán ser resaltados dentro de las recomendaciones finales (Véase el ejemplo adjunto en la Tabla 9-3 – Ejemplo de hoja de trabajo FOSA).

Nota.- Mientras que muchos de los aspectos y preguntas de este apéndice deben ser considerados en la metodología de la FOSA, este material no necesita ser incluido en la FOSA si se hace referencia en el paquete del solicitante.

Intencionalmente en blanco

REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

Tabla 9-3 – Ejemplo de hoja de trabajo FOSA

Identificación de peligro	ID	Nombre	Gravedad	Probabilidad	Descripción	Mitigación	Gravedad de la mitigación	Frecuencia de la mitigación	Doc de Ref.
Falla de la aeronave/sistema	A1	Falla de un motor	Importante	Remota	La falla de un motor puede producir una pérdida de separación con el terreno	Se ha realizado una evaluación de performance con un solo motor para determinar las condiciones específicas de performance para la Compañía ABC. Las tripulaciones deben ejecutar los procedimientos existentes para falla de un solo motor.	menor	remota	Manual PBN Cap 5; 5.1



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

	A2	Falla de un receptor GNSS	menor	remota	La falla de un receptor produce pérdida de redundancia en la capacidad de navegación	Para los procedimientos RNP AR APCH se requiere de receptores GNSS. Los procedimientos de la tripulación de vuelo requieren la ejecución de la maniobra de motor y al aire (go-around) por	Insignificante	remota	Manual PBN Cap 5; 5.5
Identificación de peligro	ID	Nombre	Gravedad	Probabilidad	Descripción	Mitigación	Gravedad de la mitigación	Frecuencia de la mitigación	Doc de Ref.
						falla de un GPS dentro del FAF. Los procedimientos de la tripulación requieren la ejecución de la maniobra de motor y al aire para todas las fallas dentro del FAF salvo que existan condiciones visuales			
	A3	Retracción errónea de los flaps							

REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

	A4	Falla doble FMC/CDU en condiciones IMC							
	A5	Degradación o pérdida de la señal GPS							
	A6	Pérdida de todos los AP/modo de control							
	A7	Falla de dos receptores GNSS							
	A8	Desconexión del AP							
	A9	Pérdida de equipo que resulta en la operación de un							
Identificación de peligro	ID	Nombre	Gravedad	Probabilidad	Descripción	Mitigación	Gravedad de la mitigación	Frecuencia de la mitigación	Doc de Ref.
		solo sistema							
	A10	Falla de los datos de aire/altímetros que resulta en diferencias en las pantallas de indicación							
Entorno operacional (p. ej., condiciones físicas, espacio aéreo y diseño de rutas)	E1	Performance limitador del viento de cola							
	E2	Temperatura ambiente							
	E3	Vientos cruzados fuertes							

**REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2**

Operadores	H1	Respuesta incorrecta del piloto							
	H2	Respuesta pobre del piloto o error del piloto							
Interfaz humano maquina	I1	Reglaje equivocado del altímetro debido a error en la comunicación del ATC a la aeronave							
Procedimientos operacionales	P1	Compensación de temperatura							
	P2	Aterrizaje abortado							
Identificación de peligro	ID	Nombre	Gravedad	Probabilidad	Descripción	Mitigación	Gravedad de la mitigación	Frecuencia de la mitigación	Doc de Ref.
		(balked or rejected)							
Procedimiento de mantenimiento	M1	Base de datos de navegación incorrecta							
Servicios externos	S1	Error de la fuente-altímetro							
	S2	ATC							
	S3	NAVAID fuera de cobertura o en modo de prueba							
	S4	Falla del satélite GNSS							

**Capítulo 7 ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y OPERADORES PARA OPERACIONES ESPECIALES
APROX VNAV BAROMÉTRICA**

1. Aplicabilidad

La presente Regulación, provee métodos aceptables de cumplimiento (MAC) y requisitos para los operadores aéreos nacionales y extranjeros, por su orden bajo la RAC-OPS 1 y la RAC-119; y de orientación para los inspectores de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), para la aprobación e implantación de las operaciones especiales VNAV, para la fase de vuelo de aproximación, para ser usada juntamente en la ejecución de operaciones RNP APCH y RNP AR APCH. Estos métodos aceptables de cumplimiento no son los únicos, un operador puede proponer métodos alternativos de cumplimiento siempre y cuando los mismos consideren como mínimo los requisitos contenidos en la presente Regulación y sean aprobados por el Estado del Operador.

Recoge la recomendación de la OACI, de evitar la proliferación de normas y la necesidad de múltiples aprobaciones regionales. Un operador extranjero bajo la RAC-119, que cuente con una aprobación VNAV por parte de la DGAC de su Estado del Operador, le será reconocida dicha aprobación sin necesidad de llevar a cabo ningún proceso de aprobación adicional ante la DGAC de Guatemala, siempre y cuando conste dicha aprobación en sus OpsSpecs y/o Carta de Aprobación otorgadas por la DGAC del Estado del Operador. El operador extranjero estará sujeto a vigilancia por parte de la DGAC, de conformidad con lo establecido en el artículo 16 del Convenio de Aviación Civil Internacional y en el Anexo 6 Parte I.

Se identificara los requisitos operacionales para la VNAV juntamente con operaciones RNP APCH. Se supone que se ha completado la aprobación de aeronavegabilidad de la aeronave y los sistemas. Esto significa que la base para la función y la performance VNAV ya se han establecido y aprobado según niveles apropiados de análisis, ensayo y demostración. Además, los procedimientos normales así como toda limitación de la función han sido documentados como parte de esta actividad, como corresponde, en los manuales de operaciones y de vuelo de la aeronave. El cumplimiento de estos requisitos operacionales está contemplada en la Regulación aprobación operacional específica. Por ejemplo, ciertos reglamentos operacionales requieren que los operadores soliciten a sus respectivas autoridades nacionales (Estado de matrícula) la aprobación operacional.

Esta Regulación no trata todos los requisitos que pueden especificarse para algunas operaciones en particular. Esos requisitos se especifican en otros documentos, tales como reglamentos para operaciones, publicaciones de información aeronáutica (AIP) y los procedimientos suplementarios regionales (Doc. 7030) de la OACI; lo anterior significa que una vez obtenida la aprobación operacional VNAV, los operadores y las tripulaciones de vuelo están obligados a tener en consideración todos los documentos operacionales relacionados con el Espacio aéreo como lo requiere la autoridad competente, antes de realizar vuelos en el espacio aéreo de ese Estado.

2. Proceso de aprobación

2.1 Antes de usar VNAV barométrica en la ejecución de operaciones RNP AR APCH deben completarse las siguientes etapas;

- 2.1.1 La admisibilidad del equipo de la aeronave debe determinarse y documentarse
- 2.1.2 Los procedimientos de operación deben documentarse
- 2.1.3 La instrucción de la tripulación de vuelo basada en los procedimientos de operación Debe documentarse
- 2.1.4 Dicho material de instrucción debe ser autorizada por la autoridad de reglamentación del Estado.; y
- 2.1.5 La aprobación operacional debería obtenerse de conformidad con la respectiva reglamentación nacional las operaciones.

2.2 Después de completadas con éxito las etapas anteriores, el Estado debería expedir, si corresponde, una aprobación operación para usar VNAV, una carta de autorización o una especificación para las operaciones (OpsSpecs) apropiada o una enmienda del manual de operaciones.

3. Requisitos respecto a las aeronaves

3.1 Admisibilidad de las aeronaves.

3.1.1. La documentación pertinente aceptable para el Estado en que se realizaran las operaciones debe estar disponible para probar que la aeronave está equipada con un sistema RNAV con capacidad VNAV demostrada. La admisibilidad puede probarse en dos etapas, una para reconocer las calidades y calificaciones de la aeronave y del equipo, y la segunda para determinar la admisibilidad de las aeronaves. Para determinar la admisibilidad de los sistemas existentes, se debería considerar la aceptación de documentos del fabricante respecto al cumplimiento, por ejemplo, AC 20-129

Nota: Sistemas RNP AR: Se considera que los sistemas RNAV calificados y que han demostrado capacidad para operaciones RNP AR que incluyen VNAV están calificados con el reconociendo de que las aproximaciones RNP deben llevarse a cabo de forma compatible con la aprobación RNP AR de los operadores. No es necesario ningún otro examen respecto a capacidad de la aeronave, instrucción del explotador, mantenimiento, procedimientos de operación, base de datos etc.

3.1.1.1 Descripción del equipo de las aeronaves. El explotador debe tener una lista de configuración con los detalles de los componentes y el equipo pertinentes que habrán de usarse para las operaciones de aproximación.

Nota: El equipo de altimetría barométrica y el equipo conexo, tales como sistemas de datos aerodinámicos, son una capacidad básica requerida y ya están sujetos a requisitos mínimos de equipo para las operaciones de vuelo.

3.1.1.2 Documentación relacionada con la instrucción. Los operadores comerciales deberían tener un programa de instrucción sobre las prácticas y los procedimientos operacionales y los elementos de instrucción relacionada con la VNAV y las operaciones de aproximación (p.ej. instrucción básica, de perfeccionamiento o periódica para la tripulación de vuelo, los despachadores de vuelo o el personal de mantenimiento).

Nota: No es obligatorio establecer un programa o un régimen de instrucción independiente si la instrucción RNAV y VNAV ya es un elemento integrante de un programa de instrucción. Sin embargo, debería ser posible identificar los aspectos de la VNAV comprendidos en un programa de instrucción.

3.1.1.3 Manuales de operaciones y listas de verificación. Los manuales de operaciones y las listas de verificación para los operadores comerciales deben contener información u orientación sobre los procedimientos de operación normalizadas detallados en 3.14. Los manuales pertinentes deberían contener instrucciones de operación para la navegación y procedimientos de contingencia cuando así se especifique. Los manuales y las listas de verificación deben someterse a examen como parte del proceso de solicitud.

3.2 Consideraciones sobre la lista de equipo mínimo (MEL)

Debe concederse la aprobación a todas las revisiones de la MEL necesarias para cumplir las disposiciones relativas a la VNAV. Los operadores deben ajustar la MEL, o su equivalente, y especificar las condiciones de despacho requeridas.

Nota: El sistema de altimetría barométrica y los sistemas conexos son equipo mínimo para todas las operaciones. Debería documentarse todo despacho o supuesto operacional único.

3.3 Requisitos respecto a los sistemas de las aeronaves.

3.3.1 Performance del sistema de navegación vertical (VNAV) barométrica. Las operaciones de aproximación VNAV barométrica se basan en el uso de equipo RNAV que determina automáticamente la posición de las aeronaves en el plano vertical empleando información del equipo, que puede incluir:

3.3.1.1 Computadora de datos aeronáuticos FAA TSO-C106

3.3.1.2 Sistema de datos aeronáuticos, ARINC 706, Mark 5 Air Data System;

3.3.1.3 Sistema de altímetro barométrico, DO-88 Altimetry, ED-26 MPS for Airbone Altitude Measurements and Coding Systems, ARP-942 Pressure Altimeter Systems, ARP-920 Design and Installation of Pilot Static Systems for Transport Aircraft; y

3.3.1.4 Sistemas integrados con certificado de tipo que ofrecen una capacidad de sistema de datos aerodinámicos comparable con el apartado b).

Nota 1: Los datos de determinación de la posición provenientes de otras fuentes se pueden integrar con la información de altitud barométrica siempre que no cause errores de posición que excedan los requisitos de mantenimiento de la precisión de la derrota.

Nota 2: La precisión del sistema altimétrico se demuestra de forma independiente por medio de la certificación de los sistemas de presión estática (p.ej., FAR o CS 25.1325), en que la performance debe ser de 30 ft por 100 KIAS. Los sistemas altimétricos que satisfacen este requisito satisfarán los requisitos respecto al error del sistema altimétrico (ASE) para la VNAV barométrico. No son necesarios ninguna demostración o cumplimiento.

3.4 Precisión del sistema

3.4.1 Para las operaciones de aproximación por instrumentos se debería haber demostrado que el error del equipo VNAV de a bordo, excluida la altimetría, es inferior al indicado seguidamente con una base de probabilidad del 99,7%

	Segmentos de vuelo horizontal y región de altitud do interceptación en el ascenso/descenso de las altitudes especificadas	Ascenso/descenso a lo largo de un perfil vertical (ángulo) especificado
A o por debajo de 1500 m (5000 ft)	15m(50ft)	30m(100ft)
1500 m a 3000 m (5000 ft a 10000 ft)	15m(50ft)	45m(150ft)
Por encima de 3000 m (10000 ft)	15 m (50 ft)	67 m (220 ft)

Notas:

- Las altitudes máximas de operación deben fundarse en el cumplimiento con tolerancia de precisión total.
- La guía VNAV puede usarse en el vuelo horizontal en ruta como en el caso de leyes de control de retención de altitud, que están integradas con las leyes de control de velocidad para considerar el intercambio de energía. El componente de error suplementario aportado por el equivalente VNAV debe ser compensado por la correspondiente reducción de otros componentes de error, tales como el error técnico de vuelo, para no exceder la ponderación de errores.
- El error altimétrico se refiere a la información eléctrica e incluye todos los errores atribuibles a la instalación altimétrica de la aeronave que incluye efectos de posición resultantes de altitudes de vuelo normales de la aeronave. En el caso de las aeronaves de elevada performance, se espera que se provea corrección altimétrica. Dicha corrección debería hacerse automáticamente. En el caso de las aeronaves de menor performance, puede ser necesaria una actualización del sistema eléctrico.
- El error del equipo VNAV incluye todos los errores que resultan de la instalación del equipo de guía vertical. Esto no incluye los errores del sistema altimétrico, pero si incluye todo nuevo error que se agregue como resultado de la adición del equipo VNAV. Este componente de error puede ser de nivel cero en un vuelo en la ruta si la operación se limita a guía por medio de altímetro únicamente, pero no debería ignorarse en las operaciones de terminal y aproximación en las que el piloto debe seguir las indicaciones VNAV.

5. El componente de error vertical de un error de posición a lo largo de la derrota está limitado por los requisitos de calificación del equipo para VNAV barométrica que siguen y se refleja directamente en la compensación de la tolerancia a lo largo de la derrota usada en los criterios de diseño de procedimientos VNAV barométrica:

---- Sistemas de navegación GNSS certificados para la aproximación o sistemas multisensor que usan IUR en combinación con GNSS

O

---- Sistemas RNP aprobadas para RNP 0,3 o inferior;

---- Sistemas VNAV en buen estado de servicio

---- Sistemas VNAV certificado para operaciones de aproximación VNAV barométrica;

---- Equipado con sistemas LNAV/VNAV integrado con una fuente precisa de altitud barométrica; y

---- Altitudes VNAV e información para el procedimiento procedente de una base de datos de navegación con integridad mediante garantía de calidad.

3.4.2 Errores de vuelo (pilotaje). Con presentaciones satisfactorias de información de guía vertical, debería haber quedado demostrado que los errores técnicos de vuelo son inferiores a los valores tres sigma indicados seguidamente.

	Segmentos de vuelo horizontal y región de altitud de interceptación en el ascenso/descenso de las altitudes especificadas	Ascenso/descenso a lo largo de un perfil vertical (ángulo) especificado
A o por debajo de 1500 m (5000 ft)	45m(150ft)	60m(200ft)
1 500 m a 3 000 m (5000 ft a 10000 ft)	73 m (240 ft)	91 m (300 ft)
Por debajo de 3 000 m (10 000 ft)	73 m (240 ft)	91 m (300 ft)

Habría sido necesario realizar suficientes ensayos de vuelo de la instalación para verificar que estos valores se pueden mantener. Se pueden lograr valores inferiores para los errores técnicos de vuelo, especialmente en los casos en que el sistema VNAV se ha de usar únicamente cuando esta acoplado a un piloto automático o a un director de vuelo. Sin embargo, debería mantenerse por lo menos la precisión vertical del sistema total indicada seguidamente.

Si una instalación da como resultado errores técnicos de vuelo más grandes, el error vertical del sistema total (excluida la altimetría) puede determinarse combinando los errores técnicos de vuelo utilizando el método de la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados (RSS). El resultado debería ser inferior a los valores indicados seguidamente;

	Segmentos de vuelo horizontal y región de altitud de interceptación en el ascenso/descenso de las altitudes especificadas	Ascenso/descenso a lo largo de un perfil vertical (ángulo) especificado

A o por debajo de 1500 m (5 000 ft)	48m(158ft)	68m(224ft)
1 500 m a 3 000 m (5000 ft a 10000 ft)	74 m (245 ft)	102 m (335 ft)
Por debajo de 3 000 m (10 000 ft)	74m(245ft)	113m(372ft)

Un medio aceptable de cumplir estos requisitos de precisión es tener un sistema RNAV aprobado para aproximaciones VNAV de conformidad con los criterios de FAA AC20-129 y un sistema altimétrico aprobado de conformidad con FAR/CS 25.1325 o equivalente.

3.5. Continuidad de la función

3.5.1. Para las operaciones fundadas en el uso de capacidad VNAV barométrica, se requiere por lo menos un sistema RNAV.

3.5.2. Funciones de navegación vertical

3.5.2.1. Definición de trayectoria

3.5.2.1.1. Los requisitos para definir la trayectoria vertical se rigen por dos requisitos generales para la operación: tolerancia para performance de la aeronave y repetitividad y predictibilidad en la definición de la trayectoria. Esta relación operacional conduce a las especificaciones de las secciones que siguen, que se basan en fases y operaciones de vuelo específicas.

3.5.2.1.2. El sistema de navegación debe tener capacidad para definir una trayectoria vertical mediante un ángulo de trayectoria de vuelo hasta un punto de referencia. El sistema debe tener también capacidad para especificar una trayectoria vertical entre restricciones de altitud en dos puntos de referencia del plan de vuelo. Las restricciones de altitud en el punto de referencia deben definirse como una de las siguientes:

3.5.2.1.2.1. Una restricción de altitud "AT or ABOVE" (EN o POR ENCIMA DE) (p.ej., 2400A, puede ser apropiada para situaciones en que no es obligatoria limitar la trayectoria vertical);

3.5.2.1.2.2 una restricción de altitud "AT or ABOVE" (EN o POR ENCIMA DE) (p.ej., 4800B, puede ser apropiada para situaciones en que no es obligatoria limitar la trayectoria vertical);

3.5.2.1.2.3 una restricción de altitud "AT" (EN) (p.ej., 5200) o

3.5.2.1.2.4 una restricción "WINDOW" (VENTANA) (p, ej., 2400A, 3400B).

Nota: Para procedimientos de aproximación RNP AR, todo segmento con una trayectoria vertical publicada definirá dicha trayectoria basada en un ángulo al punto de referencia y la altitud

3.6 Restricciones verticales

3.6.1 Las altitudes y/o velocidades relacionadas con procedimientos publicados deben extraerse automáticamente de la base de datos de navegación una vez seleccionado el procedimiento de aproximación.

3.7 Construcción de trayectorias

3.7.1 El sistema debe tener la capacidad construir una trayectoria para proporcionar guía desde la posición en curso hasta un punto de referencia con restricción vertical.

3.8 Capacidad de cargar procedimientos extraídos de la base de datos de navegación.

3.8.1. El sistema de navegación debe tener la capacidad de cargar procedimientos completos que se han de realizar tornándolos de la base de datos de navegación de a bordo, y de modificarlos basándose en las instrucciones del ATC. Estos procedimientos incluyen la aproximación (que incluye ángulo vertical), la aproximación frustrada y las transiciones de aproximación para el aeropuerto y la pista seleccionados. El sistema de navegación debería impedir la modificación de los datos del procedimiento contenidos en la base de datos de navegación.

3.9 Límites de Temperatura

3.9.1. Para las aeronaves que usan VNAV barométrica sin compensación de temperatura para realizar la aproximación los límites de baja temperatura se reflejan en el diseño del procedimiento y se identifican juntamente con los límites de alta temperatura en el procedimiento publicado. Las temperaturas bajas reducen el ángulo real de la trayectoria de planeo mientras que las temperaturas elevadas aumentan el ángulo real de la trayectoria de planeo. Las aeronaves que usan VNAV barométrica con compensación de temperatura o las aeronaves que usan otro medio alternativo para la guía vertical (p. ej., SBAS) pueden no tener en cuenta las restricciones de temperatura.

3.10 Guía y Control

3.10.1. Para los requisitos de performance vertical, la ponderación de errores de control de la trayectoria debe reflejar la referencia de altitud así como otros factores tales como la compensación de balanceo y protección de velocidad cuando sea aplicable.

3.11 Interfaz de usuario

3.11.1 Presentaciones en pantalla y control

La resolución de presentación (salida de lectura) y la resolución de entrada para la información de navegación vertical debería ser la siguiente:

Parámetro	Resolución de presentación (salida de lectura)	Resolución de entrada
Altitud	Nivel de vuelo o (1 ft)	Nivel de vuelo o (1 ft)
Desviación de trayectoria vertical	10 ft	No se aplica
Angulo de trayectoria de vuelo	0,1°	0,10
Temperatura	10	10

3.12 Desviación de la trayectoria y vigilancia

3.12.1. El sistema de navegación debe tener la capacidad de presentar continuamente al piloto a los mandos, en los instrumentos de vuelo primarios de navegación, la posición de la aeronave con relación a la trayectoria vertical definida. La presentación debe permitir al piloto distinguir fácilmente si la desviación vertical excede de $+30 \text{ m} - 15 \text{ m}$ ($+100 \text{ W} - 50 \text{ ft}$). Se debería vigilar la desviación y deberían tomarse medidas para minimizar los errores.

3.12.2. Se recomienda una presentación no numérica de desviación con la escala apropiada (es decir, indicador de desviación vertical) situada en el campo de visión Óptimo del piloto. Un indicador de desviación con escala fija es aceptable siempre que demuestre tener la escala y la sensibilidad apropiadas para la operación prevista. Todo límite de alerta e indicación también debe coincidir con los valores de escala

Nota. — Los sistemas actuales prevén una escala de desviación vertical de $\pm 500 \text{ ft}$. Esa escala de desviación debería evaluarse para que sea compatible con el requisito de visibilidad y evidencia mencionado antes.

3.12.3. En vez de indicadores de desviación vertical con una escala apropiada en el campo de visión Óptimo de piloto puede ser aceptable una presentación numérica de desviación, dependiendo de la carga de trabajo de la tripulación de vuelo y de las características de la presentación numérica. Una presentación numérica puede exigir instrucción básica adicional e instrucción periódica para la tripulación de vuelo.

3.12.4. Puesto que la escala y la sensibilidad de la desviación vertical varían ampliamente, las aeronaves admisibles deben estar equipadas también con un director de vuelo o piloto automático en buen estado de funcionamiento capaz de seguir la trayectoria vertical.

3.13 Altitud barométrica

3.13.1. La aeronave debe presentar la altitud barométrica proveniente de dos fuentes altimétricas independientes, una en cada campo de visión Óptimo del piloto. Los procedimientos del explotador deberían asegurar la vigencia del reglaje del altímetro para el procedimiento por instrumentos y la pista seleccionados

3.14 Procedimientos de operación

La certificación de aeronavegabilidad por sí misma no autoriza a los operadores a utilizar la capacidad VNAV durante la realización de operaciones de vuelo. La Aprobación operacional se requiere para confirmar que los procedimientos normales y de contingencia del explotador son adecuados para la instalación de un equipo en particular. Los pilotos deberían usar un director de vuelo o un piloto automático cuando sigan una trayectoria vertical basada en VNAV.

3.15 Procedimientos de operación generales

El piloto debería cumplir las instrucciones o procedimientos indicados por el fabricante como necesarios para cumplir los requisitos de performance de este capítulo.

3.16 Reglaje altimétrico

Las tripulaciones de vuelo deberían tomar precauciones para cambiar los reglajes del altímetro en el momento y los lugares oportunos y solicitar el reglaje del altímetro vigente si el indicado no fuera reciente, particularmente en momentos cuando se informa o se espera que la presión descienda rápidamente. No se permiten reglajes del altímetro a la distancia.

3.17 Baja temperatura

Con temperaturas de tiempo frío, el piloto deberá verificar la carta para procedimientos de aproximación por instrumentos y determinar la temperatura límite para el uso de la capacidad VNAV barométrica. Si el sistema de a bordo tiene capacidad de compensación de temperatura, deberán seguirse las instrucciones del fabricante para usar a función VNAV barométrica.

3.18 Procedimientos de contingencia

Cuando el procedimiento de contingencia requiera la reversión a un procedimiento convencional, será necesario completar los preparativos antes de iniciar el procedimiento RNAV, de conformidad con las prácticas del explotador.

3.19. Conocimientos e instrucción de los pilotos

3.19.1. El programa de instrucción deberá prever instrucción suficiente (p. ej., simulador, aparatos de instrucción o aeronaves) sobre la capacidad VNAV de la aeronave en la medida que los pilotos no reciben orientación sobre las tareas solamente, esto incluye:

3.19.1.1. Información de este capítulo;

3.19.1.2. Importancia y uso correcto de los sistemas de la aeronave;

3.19.1.3. características de los procedimientos determinadas a partir de la representación cartográfica y a descripción textual:

3.19.1.3.1. Representación de los tipos de puntos de recorrido (de sobrevuelo y de paso), terminaciones de trayectoria a y otros tipos usados por el explotador así como las correspondientes trayectorias de vuelo de las aeronaves

3.19.1.3.2. Información específica sobre el sistema RNAV;

3.19.1.3.3. Niveles de automatización, indicaciones de modo, cambios, Alertas, interacciones, reversiones y degradación;

3.19.1.3.4. Integración funcional con otros sistemas de la aeronave;

3.19.1.3.5. Significado y pertinencia de las discontinuidades de las trayectorias verticales así como procedimientos relacionados con la tripulación de vuelo;

3.19.1.3.6. Procedimientos de vigilancia para cada fase de vuelo (p. ej. Vigilancia de la página "PROGRESS" o "LEGS");

3.19.1.3.7. Anticipación de virajes teniendo en consideración los efectos de la velocidad y la altitud; y

3.19.1.3.8. Interpretación de presentaciones y símbolos electrónicos.

3.19.2. Procedimientos de operación del equipo VNAV aplicables, incluida la forma de realizar lo siguiente:

3.19.2.1. Observar las restricciones de velocidad y/o altitud relacionadas con un procedimiento de aproximación

- 3.19.2.2. Verificar los puntos de recorrido y la programación del plan de vuelo;
- 3.19.2.3. Volar directo a un punto de recorrido;
- 3.19.2.4. Determinar el error/desviación vertical;
- 3.19.2.5. Insertar y suprimir discontinuidad de la ruta;
- 3.19.2.6. Cambiar el aeropuerto de llegada y el aeropuerto de alternativa;
- 3.19.2.7. Procedimientos de contingencia para fallas VNAV;
- 3.19.2.8. Debería haber una clara comprensión de los requisitos para la tripulación respecto a comparaciones de a información del altímetro primario, verificaciones cruzadas de altitud (p. ej., comparaciones altimétricas de 30 m (100 ft), limitaciones de temperatura para procedimientos por instrumentos usando VNAV y Procedimientos para el reglaje del altímetro para aproximación; y
- 3.19.2.9. Interrupción de un procedimiento basado en la pérdida de los sistemas o la performance y condiciones de vuelo, por ejemplo, la incapacidad para mantener el seguimiento de la trayectoria requerida, la pérdida de la guía requerida, etc.
- 3.19.3. La orientación adicional para las operaciones relacionadas con las consideraciones reflejadas en el diseño de procedimientos se incluye en los PANS-OPS. (DOC 8168). Volumen I

4.0. Base de datos de navegación

4.1. La base de datos de navegación deberla obtenerse de un proveedor titular de una carta de aceptación (LOA) de EASA o la FAA.

Esta CARTA DE APROBACIÓN prueba el cumplimiento del documento ED-76/DO-200A de EUROCAE/RTCA Standards for Processing Aeronautical Data. El documento AC 20-153 de a FAA/R 21 de EASA, sub-parte G, proporciona orientación adicional sobre los tipos de Carta de Aprobación

4.2. Se debe informar al proveedor de base de datos de navegación respecto a las discrepancias

Que invaliden un procedimiento y el explotador debe prohibir los procedimientos afectados mediante notificación a su tripulación de vuelo.

4.3 Los operadores de aeronave deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas

De las bases de datos de navegación en funcionamiento a fin de satisfacer los requisitos vigentes del sistema de garantía de calidad.

5. Apéndice 1: Proceso de aprobación RNAV 1 y RNAV 2

5.1. El proceso de aprobación RNAV 1 y RNAV 2 está compuesta por dos tipos de aprobaciones:

La de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.

5.2. Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las DGAC

Para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.

5.3. El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:

- 5.3.1. Fase uno: Pre-solicitud
- 5.3.2. Fase dos: Solicitud formal
- 5.3.3. Fase tres: Análisis de la documentación
- 5.3.4. Fase cuatro: Inspección y demostración
- 5.3.5. Fase cinco: Aprobación

5.4. En la Fase uno - Pre-solicitud

La DGAC mantiene una reunión con el operador aéreo (reunión de pre-solicitud), en la cual se le informa de todos los requisitos a ser cumplidos por éste durante el proceso de aprobación.

5.5. En la Fase dos - Solicitud forma

El operador aéreo o solicitante presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en esta Regulación.

5.6. En la Fase tres - Análisis de la documentación

La DGAC evalúa toda la documentación y el sistema de navegación para determinar su admisibilidad y que método de aprobación ha de seguirse con respecto a la aeronave. Como resultado de este análisis y evaluación la DGAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.

5.7. En la Fase cuatro - Inspección y demostración

El operador aéreo llevará cabo el programa de instrucción y el vuelo de validación, si éste es requerido por la DGAC, caso contrario el proceso seguirá a la siguiente fase.

5.8. En la Fase cinco – Aprobación

La DGAC emite la autorización RNAV 1 y/o RNAV 2, una vez que el operador aéreo ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones a los operadores RAC-OPS 1, la DGAC emitirá las OpsSpecs correspondientes.

Intencionalmente en blanco

Capítulo 8- Procedimientos de Vuelo Visuales Especiales de Navegación de Área (RVFP).

1. Aplicabilidad

1.1 Este es un medio aceptable de cumplimiento aunque no el único, que provee guía al personal de la DGAC, para asistir a los operadores aéreos nacionales y extranjeros, que se encuentra por su orden bajo la RAC-OPS 1 y la RAC-119, en el desarrollo y la aprobación operacional para utilizar Procedimientos de Vuelo Visuales Especiales de Navegación de Área (RVFP).

2. Antecedentes

2.1. Uno de los sistemas de análisis de datos de vuelo (FDA) más utilizados

lo es el de Aseguramiento de la Calidad de las Operaciones de Vuelo (FOQA) y la FAA tiene un programa que recibe la información voluntaria de estos sistemas que brindan los operadores aéreos norteamericanos; dicho programa se llama Programa de Acción de la Seguridad Operacional de la Aviación (ASAP). La información FOQA que recibe este programa indica que algunas veces las tripulaciones de vuelo descienden a un régimen excesivo en las aproximaciones, lo cual resulta en aproximaciones desestabilizadas. Muchos de estos reportes son de tripulaciones de vuelo que conducen aproximaciones visuales a pistas que no son servidas por una guía vertical en sus procedimientos de aproximación. Sin embargo, dichos eventos pueden también ocurrir en aeropuertos que tienen disponible una guía vertical para sus procedimientos de aproximación cuando las operaciones visuales de aproximación imponen restricciones de altitud que interfieren con la habilidad de las tripulaciones de vuelo para realizar una aproximación estabilizada.

2.2 Procedimientos tales como el RVFP

Que sacan provecho de las capacidades de los sistemas RNAV, son beneficiosos porque promueven la reproducción de la trayectoria de vuelo, reduciendo las comunicaciones del ATC y mejorando la seguridad operacional.

2.3 El diseño y la implementación de los procedimientos RVFP,

Difiere de las cartas de procedimientos de vuelo visual en un sin número características, tales como:

2.3.1. Primero, los procedimientos RVFP desarrollados de conformidad con esta guía son sólo para el uso de los pilotos de aeronaves equipadas con sistemas RNAV aprobados para volar IFR, y operadores que cuenten con dichas aprobaciones en sus Especificaciones de las operaciones.

2.3.2. Estos procedimientos no son de naturaleza pública como los procedimientos de aproximación publicados en el AIP del Estado, sino que siguen un proceso similar a estos.

2.3.3. Los procedimientos RVFP no son por definición procedimientos "especiales" de aproximación por instrumentos (IAPs), pero son considerados simplemente "procedimientos especiales".

2.3.4. Un operador líder en la industria aeronáutica, puede diseñar un procedimiento RVFP, mediante la vigilancia y aceptación del mismo por parte de la DGAC de Guatemala.

3. Publicaciones Relacionadas (Últimas Ediciones)

- AC 20-129, Airworthiness Approval of Vertical Navigation (VNAV) Systems for use in the U.S. National Airspace System (NAS) and Alaska,
- AC 20-130, Airworthiness Approval of Navigation or Flight Management Systems Integrating Multiple Navigation Sensors,
- AC 25-15, Approval of Flight Management Systems in Transport Category Airplanes,

- AC 90-100, U.S. Terminal and In Route Area Navigation (RNAV) Operations,
- AC 90-105, Approval Guidance for RNP Operations and Barometric Vertical Navigation in the U.S. National Airspace System,
- Order 7110.65, Air Traffic Control,
- Order 7110.79, Charted Visual Flight Procedures (CVFP),
- Order 8260.19, Flight Procedures and Airspace,
- Order 8260.43, Flight Procedures Management Program,
- Order 8260.44, Civil Utilization of Area Navigation (RNAV) Departure Procedures, and
- Order 8260.54, The U.S. Standard for Area Navigation (RNAV).

4. Instrucciones para la Elaboración y Publicación de los Procedimientos RVFP

4.1. Consideraciones de diseño

4.1.1. Antes de diseñar un RVFP, el operador debería considerar la potencial aplicación de otro tipo de procedimientos diseñados de acuerdo con los criterios de la DGAC.

4.1.2. El operador también debería anticipadamente considerar los beneficios a la seguridad operacional y el nivel de participación durante el desarrollo de un RVFP. Por ejemplo, el uso de un Viraje de radio constante al punto de referencia en un RVFP, puede mejorar el cumplimiento de la trayectoria pero reducir la participación.

4.1.3. Diseñar un RVFP para emular las trayectorias visuales de aproximación de vuelo. Estos procedimientos deben incluir las altitudes y velocidades operacionales normales y/o restricciones deseadas. Una adecuada coordinación entre los representantes del operador líder, la facilidad ATC local, y la DGAC asegurarán que se cumplen los requisitos y procedimientos de diseño.

4.1.4. El operador líder es responsable de garantizar que la codificación del procedimiento define con precisión las trayectorias de vuelo deseadas, altitudes y restricciones de velocidad. El operador debería utilizar una herramienta tal como Generación de la Evaluación de la Ruta de Área Terminal y Simulación de Tráfico (TARGETS) durante el proceso de diseño de un RVFP.

4.1.5. El operador líder debe determinar los gradientes de descenso RVFP y los ángulos de viraje en coordinación con la facilidad ATC local. El operador debe adherirse a los criterios de diseño RNAV de la DGAC, siempre que sea posible. Una pista que cuenta con un RVFP debería también estar equipada con una guía vertical visual o electrónica, por ejemplo, un VASI o un ILS. La trayectoria vertical dada en el segmento final de un RVFP, debe ser coincidente con o más pronunciada que la guía dada por ambos sistemas, el electrónico o visual.

4.2. Requisitos del Equipo RNAV y capacidad de vuelo del procedimiento

4.2.1. Sólo los sistemas RNAV compatibles con la AC 90-100, usando sensores de entrada DME/DME/IRU y/o GPS, son aceptables para ser usados en un RVFP.

4.2.2. El operador debe demostrarle a la DGAC (POI y ATC), que todas las maniobras requeridas para emular las trayectorias de vuelo deseadas (laterales y verticales) se puede volar con el equipo previsto. Simuladores o/y aeronaves deben ser usadas para validar el diseño del procedimiento.

4.3. Requisitos meteorológicos

4.3.1. Los valores requeridos de techo de nubes y visibilidad para conducir estos procedimientos deben ser iguales o mayores a los requisitos para las operaciones de vuelo visual, como está determinado por el RAC 02 y/o los procedimientos locales del ATC. El operador líder y la facilidad ATC local, deben coordinar para determinar valores apropiados de techo de nubes y visibilidad para cada RVFP.

4.4. Inspección de Vuelo

4.4.1. No se requiere una inspección de vuelo de un RVFP, ya que el mismo emula las trayectorias de vuelo visual existentes y debe ser volada en VMC.

4.5. Nombre del RVFP

4.5.1. El nombre del RVFP está basado en el tipo de procedimiento y la pista a la cual sirve el mismo, por ejemplo, RNAV VISUAL RWY 25. Aunque los nombres de los procedimientos RVFP pueden variar entre los diferentes sistemas de aviónica, los nombres no deben producir conflicto con otros procedimientos RNAV a la misma pista.

4.6. Cartografía

4.6.1. Vea el Apéndice A que contiene los requisitos de cartografía. Los operadores deben dar a sus pilotos una representación gráfica del RVFP.

4.7. Puntos de Chequeo

4.7.1. El Departamento PANOPS de la Unidad ANS de la DGAC de Guatemala debe recibir información de cada "punto de chequeo" que se establece para soportar un RVFP. Para establecer puntos de chequeo para un RVFP, el operador líder debe enviar una solicitud con una explicación del procedimiento y el diseño gráfico del mismo a la oficina de PANOPS de la DGAC.

4.7.2. Cuando se utilice un punto de chequeo publicado para un procedimiento de vuelo por instrumentos (IFP), el operador líder de igual forma debe enviar un oficio informando del procedimiento y la representación gráfica del mismo, para que la oficina PANOPS, para que la misma tenga conocimiento de la propuesta y del uso que se le va a dar al punto de chequeo publicado.

5. Proceso y Aceptación Operacional

5.1. Los operadores buscan diseñar y/o obtener aprobación para usar un RVFP

Deben seguir el siguiente proceso. Para conducir operaciones RVFP, los operadores deben obtener la aprobación de la DGAC de conformidad con lo establecido en la Regulación.

5.1.1. El operador líder debe iniciar el proceso para la aceptación de un RVFP contactando a su Inspector Principal de Operaciones y a al Departamento PANOPS, para presentar su propuesta para un RVFP. El operador, el POI y el oficial PANOPS designado deben revisar las consideraciones de diseño, requisitos de equipamiento y mínimos meteorológicos relacionados con el RVFP propuesto, tal y como se indica en el párrafo 8.0. De esta Regulación.

5.1.2. El operador, con la asistencia del Gestor de Meteorología y la oficinas ATC/PANOPS y COCESNA, asesorarán sobre las capacidades de la infraestructura DME local para que le den soporte a todos los segmentos del procedimiento. El

operador debe utilizar "RNAV-Pro" para esta evaluación. Si la infraestructura local es inadecuada para soportar las operaciones DME/DME/IRU, el operador debe anotar en la carta RVFP que se "requiere GPS".

5.1.3. El operador debe someter su diseño completo del RVFP a su POI y al Departamento PANOPS, para su aceptación. El Encargado del Departamento PANOPS seguidamente informará al Gestor de Meteorología, al Jefe de ANS de la DGAC, al Jefe del ATC local y al operador solicitante, con la Carta de Aceptación del RVFP.

5.1.4. Después de generar el borrador de la carta con el RVFP, y documentar el procedimiento propuesto como RNAV Visual junto con el oficio de solicitud, el operador debe presentarle el paquete completo al departamento PANOPS por medio de su POI. El paquete completo debe incluir la aceptación del procedimiento por parte del Jefe de ANS, el oficio de solicitud con la descripción escrita del mismo así como el borrador de la carta con la representación gráfica. El Jefe de Navegación Aérea coordinará una reunión con el Jefe del ATC local, el Gestor de Meteorología, el Jefe de PANOPS y el POI como sea necesario, previo a dar la aceptación del procedimiento por parte del POI.

5.1.5. El Jefe de PANOPS registrará cualquier información relevante tal como la aeronave o flota de aeronaves para la cual aplica el procedimiento, cualquier requisito operacional o de entrenamiento que sea necesario, para llevar a cabo con seguridad el mismo y lo incluirá en el paquete del procedimiento.

5.1.6. Previo a notificar al operador de la aceptación del procedimiento, el POI debe asegurarse de que tiene en sus manos la siguiente documentación:

5.1.6.1. El operador presentó la documentación que respalde que la aeronave cuenta con el equipo adecuado, procedimientos operacionales en sus manuales y que el entrenamiento de los pilotos y despachadores de vuelo se llevó a cabo, como es requerido.

5.1.6.2. Una vez que el operador haya satisfecho los requisitos de equipamiento, procedimientos operacionales y del programa de entrenamiento, el POI puede emitir la Carta de Aceptación para el uso del RVFP. El Apéndice C contiene un ejemplo de la Carta de Aceptación.

5.1.6.3. El operador debe proporcionar la versión final de la Carta RVFP a los involucrados y coordinar con el Jefe de Navegación Aérea la fecha de implementación.

5.2 Proceso de Aprobación para otro operador diferente el operador líder

5.2.1 El operador debe someter una solicitud por escrito por medio de su POI para utilizar un RVFP, a la Jefatura ATC de la DGAC de Guatemala.

5.2.2 La jefatura ATC de la DGAC de Guatemala dará al operador y al POI la documentación apropiada del procedimiento.

5.2.3 El operador debe asegurarse que su aeronave cuente con el equipamiento requerido, que el operador cuente con los procedimientos operacionales y el entrenamiento requeridos.

5.2.4 El operador debe también validar en vuelo el procedimiento en un simulador de vuelo aprobado para cada marca, modelo y serie de aeronave para la cual solicita utilizar el RVFP.

5.2.5 Una vez que el operador haya cumplido con el equipamiento de la aeronave, procedimientos operacionales y el programa de entrenamiento, el POI emitirá al operador una carta de aceptación para el uso del RVFP. El Apéndice C contiene un ejemplo de carta de aceptación para otro operador diferente al operador líder.

5.2.6 El operador debe otorgar una copia de la carta de aceptación del uso del RVFP al jefe del ATC.

6 Uso del RVFP por parte del ATC

6.1. El ATC puede utilizar un RVFP

Sólo cuando está en uso una aproximación visual y a solicitud por parte de la tripulación que la va a llevar a cabo.

6.2 El ATC puede suspender las operaciones RVFP

En cualquier momento en que lo considere conveniente por razones de seguridad. El Apéndice D tiene ejemplos de la fraseología y procedimientos para utilizarse con un RVFP.

7 Tareas y responsabilidades de las partes

7.1. Pilotos y operadores

7.1.1. Los operadores deben entrenar a sus pilotos en el RVFP, el cual debe contener fraseología y procedimiento RVFP, así como el contenido de esta Regulación.

7.1.2. El RVFP debe estar codificado en la base de datos del sistema RNAV de la aeronave y recuperable por su nombre. Los pilotos no están autorizados para construir o ingresar manualmente estos procedimientos.

7.1.3. Los pilotos deben reportar el aeropuerto o el tráfico que le precede a la vista para recibir autorización para un RVFP.

7.1.4. Los pilotos deben volar la ruta RVFP publicada y a menos que sea autorizado por el ATC, cumplir con las velocidades y altitudes mandatorias que aparecen en la carta.

7.1.5. Al aceptar una autorización RVFP, los pilotos también aceptan los requisitos y responsabilidades asociadas con una autorización para una aproximación visual, por ejemplo los mínimos de visibilidad y techo de nubes.

7.2. Dependencia ATC local

7.2.1. Los controladores deben recibir entrenamiento en estos procedimientos incluyendo lo siguiente:

7.2.1.1. Fraseología RVFP.

7.2.1.2. Políticas y procedimientos de intervención, y

7.2.1.3. Las acciones a ser tomadas si el piloto no ha reportado el aeropuerto o el tráfico precedente a la vista al principio del procedimiento.

7.2.2. Los controladores pueden permitir que una aeronave se incorpore al procedimiento en otro punto diferente al fijo inicial.

7.2.3. Las facilidades de control deben monitorear en el radar la operación de las aeronaves en cualquier porción de un RVFP.

8.. APÉNDICE A. Requisitos de Graficado para un RVFP

8.1 El procedimiento debe ser graficado y estar disponible en una base de datos de navegación. Los siguientes elementos deben ser incluidos en la carta:

8.2. Nombre del procedimiento, por ejemplo RNAV Visual RWY25. El título debe coincidir con el nombre del procedimiento codificado en la base de datos del sistema de navegación y ser recuperable por el nombre. Los pilotos no están autorizados para construir estos procedimientos manualmente.

8.3. Una nota indicando "REQUIERE RADAR".

8.4. Igualmente las siguientes notas: "DME/DME/IRU o requiere GPS" o "requiere GPS".

- 8.5. Las líneas punteadas que describe los segmentos de vuelo de un RVFP; las cartas pueden incluir también puntos de chequeo comúnmente utilizados por el ATC durante las operaciones RVFP pero no parte del actual procedimiento, para ayudar a la conciencia situacional del piloto.
- 8.6. Para procedimientos de Viraje de radio constante al punto de referencia (RF), una nota "requiere RF" (igualmente para todo el procedimiento o para porciones individuales del mismo, como sea apropiado).
- 8.7. Requisitos de visibilidad y techo de nubes.
- 8.7.1. Restricciones de altitud y visibilidad.
- 8.8. Una nota requiriendo a los pilotos que soliciten un RVFP en el contacto inicial con la facilidad de control ATC; y
- 8.9. Una nota requiriendo a los pilotos avisar al ATC, tan pronto como les sea práctico, que tienen el aeropuerto o el tráfico precedente a la vista.
- 8.10 Las Cartas deben adherirse lo más posible a lo establecido por las convenciones de cartografía pero pueden ser hechas a la medida de los operadores, para cumplir sus necesidades. Las cartas deben contener también información del terreno y otras características prominentes.
- 8.11 La oficina PANOPS de la DGAC debe gestionar la publicación en el AIP de Guatemala, información de cualquier fijo / punto de chequeo establecido para un RVFP previo a que el fijo / punto de chequeo sea incluido en la base de datos de navegación de la aeronave.

Intencionalmente en blanco

9. Apéndice B Ayuda de Trabajo Proceso de Aceptación RVFP

No. Paso	Ref. DO	Acción	Responsable
1	7.1.1.	Contactar a la oficina ATC local y al POI	Operador Líder
2	6.0.	Diseñar el procedimiento	Operador Líder en Conjunto con el Jefe de PANOPS
3	7.1.2.	Evaluación RNAV Pro	Operador Líder, Jefe ATC, Jefe PANOPS y POI
4	7.1.3.	Dar Carta de Aceptación escrita del procedimiento	Jefe de Navegación Aérea
5	Apéndice A	Generación de Carta Prototipo	Operador Líder
6	7.1.2. 6.6.	Solicitud de un RVFP	Operador Líder
7	7.1.4.	Someter la siguiente documentación al POI: Aceptación del procedimiento del ATC Solicitud de un RVFP Borrador de la Carta	Operador Líder
8	7.1.6.1.	Aprobar el entrenamiento del personal del operador	POI
9	6.2.	Validar el diseño del procedimiento en una aeronave o simulador (si no se ha completado anteriormente)	Operador Líder en conjunto con el POI y PANOPS
10	7.1.6.2.	Emisión de la aprobación final del RVFP al operador	POI
11	7.1.6.3.	Enviar la versión final de la Carta con el RVFP al ATC y PANOPS, y establecer fecha de implementación con el ATC	Operador Líder, jefe ATC y POI

Intencionalmente en blanco

10. Apéndice C. Ejemplo de Carta de Aceptación

Guatemala, 17 de septiembre de 2012

Cap.
Pedro Almodóvar
Gerente de Operaciones
Aerolíneas del Valle

Estimado capitán Almodóvar:

Después de saludarlo cordialmente le informo que Aerolíneas del Valle ha sido aprobada como operador líder, para usar el siguiente procedimiento de vuelo visual especial de navegación de área (RVFP):

(Nombre del procedimiento)

Aerolíneas del Valle debe entrenar a sus pilotos en este procedimiento, fraseología RVFP y requisitos establecidos en la DO-XXX.

La fecha efectiva de esta aprobación es el día de hoy, sin embargo, una vez cumplido por parte del operador las actividades establecidas en el párrafo anterior; el operador debe coordinar con la DGAC la fecha de implementación del mismo.

Atentamente,

Inspector Principal de Operaciones

C.c. Jefe de Navegación Aérea DGAC de Guatemala
Jefe PANOPS DGAC de Guatemala
Archivo

Intencionalmente en blanco

11.0 Apéndice D. Ejemplo de Fraseología y Procedimientos para un Piloto Solicitando un RVFP

- 11.1 Los pilotos y controladores de tránsito aéreo deben utilizar los procedimientos locales que se encuentran establecidos en el AIP de Guatemala para cada uno de los aeropuertos que se encuentran en el territorio Nacional.
- 11.2 Un operador líder puede utilizar un procedimiento RVFP, previa aceptación por parte de la DGAC y coordinación de la fecha de implementación, cada vez que sus tripulaciones de vuelo lo soliciten y sean autorizados por la dependencia ATC local.
- 11.3 El siguiente es un ejemplo del uso de la fraseología en un procedimiento RVFP:
- 11.4 Piloto: En el contacto inicial con el Control de Aproximación incluye, "SOLICITO RNAV VISUAL A LA PISTA DOS CINCO."
- 11.5 Controlador de Aproximación: "ESPERE RNAV VISUAL A LA PISTA DOS CINCO, REPORTE AEROPUERTO (O TRÁFICO PRECEDENTE) A LA VISTA."
- 11.6 Piloto: "AEROPUERTO A LA VISTA."
- 11.7 Controlador de Aproximación: "PROCEDA DIRECTO GIMEE, CRUCE GIMEE A CUATRO MIL, AUTORIZADO PARA RNAV VISUAL PISTA DOS CINCO."
- 11.8 Nota: El Piloto debe ejecutar el RVFP de acuerdo con el procedimiento aprobado, cumpliendo las rutas, altitudes y velocidades.

Capítulo 9- APROBACIÓN OPERACIONAL Y CRITERIOS DE UTILIZACIÓN DE SISTEMAS PARA LA NAVEGACIÓN EN ESPACIO AÉREO DESIGNADO RNP-10

1. INTRODUCCIÓN

Diversas regiones del mundo están introduciendo los criterios RNP (Required Navigation Performance) en el marco de la implementación de los conceptos FANS (Future Air Navigation System), CNS (Communication/Navigation Surveillance) y ATM (Air Traffic Management) de la OACI. El establecimiento de las operaciones RNP-10 y la reducción de la separación mínima forman parte integral de estas iniciativas.

Según establecen los acuerdos regionales de navegación aérea coordinados por OACI, los operadores deben obtener aprobación RNP-10 emitida por el Estado del operador de la aeronave o Estado de matrícula para sobrevolar espacios aéreos oceánicos designados RNP-10.

La implantación de la separación mínima de 50 MN con RNP-10 ha sido implementada satisfactoriamente, y mayores reducciones en estos mínimos serán introducidos en futuro, con parámetros RNP más rigurosos, lo que proporcionará beneficios a los operadores en términos de mayor número de rutas óptimas, reducción de demoras, incremento de flexibilidad y reducción de costos derivados de un uso más eficiente del espacio aéreo y del aumento del flujo de tráfico.

2. OBJETIVO

Este documento establece los requisitos de aeronavegabilidad y procedimientos operacionales, y las políticas de la DGAC para operadores en la utilización de los sistemas de navegación en las rutas o el espacio aéreo oceánico designado para operaciones RNP-10. Este documento no trata sobre requisitos de comunicación o seguimiento que pueden especificarse para operar en una ruta o área en particular. Estos requisitos pueden encontrarse en documentos como "Publicación de Información Aeronáutica" (AIP) y el Doc. 7030 de la OACI, "Regional Supplementary Procedures".

Este documento provee material guía para explicar los conceptos y requisitos del espacio aéreo RNP.

3. **ALCANCE**

El ámbito de aplicación de este documento se extenderá a aeronaves con matrícula de los Estados asociados al sistema RAC, así como aquellas con matrícula extranjera que sean operados bajo un COA del Estado y que operen en el espacio aéreo o rutas oceánicas designadas RNP-10.

4. **DEFINICIONES**

Rendimiento de Navegación Requerida RNP (Required Navigation Performance, RNP)

Declaración del rendimiento de navegación necesaria para operar en un espacio aéreo definido. Son operaciones RNAV con navegación y monitoreo contenido. Un componente crítico de RNP es la habilidad del sistema de navegación de la aeronave para monitorear su rendimiento alcanzado en la navegación y para identificar si algún requerimiento operacional no se está cumpliendo durante una operación.

Error de Definición de Trayectoria (PDE) (Path Definition Error)

Diferencia entre la trayectoria definida y la trayectoria deseada en un punto específico y en un instante determinado.

Error de Presentación (DSE) (Display System Error)

Incluye componentes de error provocados por cualquier entrada, salida o equipo de conversión de señales utilizado por el dispositivo de presentación cuando muestra cualquier posición de aeronave u órdenes de guiado (Ej. comando de rumbo o desviación de curso), y por cualquier dispositivo de inserción de rumbo empleado. Para sistemas cuyas cartas son incorporadas como parte integral de la presentación, el error de sistema de presentación necesariamente incluye errores de trazado en las cartas hasta el punto de provocar errores en el control de la posición relativa de la aeronave respecto a una trayectoria deseada sobre el terreno. Para ser consistente, en el caso de presentaciones simbólicas que no usen el sistema de cartas incorporadas, cualquier error en la definición de posiciones, atribuibles a errores en las cartas de referencia usadas en la determinación de los puntos de posición, estos se deben incluir como parte de este error. Este tipo de error es virtualmente imposible de manejar y por regla general, primordialmente se usa cartas de referencia de puntos de reporte (way points) publicados, altamente exactos, a la hora de preparar estos sistemas y reducir estos errores y la cantidad de trabajo.

Error del Sistema de Navegación (NSE) (Navigation System Error)

Este error es la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados del error de la estación terrestre, del error del receptor de a bordo y del error del sistema de presentación.

Error Técnico de Vuelo (FTE) (Flight Technical Error)

El FTE es la precisión con la que se controla la aeronave, la cual puede medirse comparando la posición indicada de la aeronave con el mando indicado o con la posición deseada. No incluye errores por malfuncionamiento.

NOTA: Para aquellas aeronaves sin capacidad de acoplar el sistema de navegación al director de vuelo o piloto automático, debe tenerse en cuenta en la determinación de algunas limitaciones para operaciones oceánicas un FTE de 2 NM.

Error Total del Sistema (TSE) (Total System Error)

Este error es el del sistema en uso.

$$TSE = \sqrt{(NSE)^2 + (FTE)^2}$$

Espacio Aéreo Oceánico

Espacio aéreo sobre áreas oceánicas, considerado espacio aéreo internacional y donde se aplican procedimientos y separaciones establecidos por OACI. La responsabilidad en la provisión de los Servicios de Tránsito Aéreo en este espacio aéreo se delega en aquellos Estados de mayor proximidad geográfica y/o disponibilidad de recursos.

Estimado de Posición

Es la diferencia entre la posición verdadera y la posición estimada.

Función de Detección de Fallos y Exclusión (FDE)

Función del receptor/procesador GPS embarcado que permite detectar el fallo de un satélite que afecte a la capacidad de navegación y excluirlo automáticamente del cálculo de la solución de navegación. Se requiere al menos un satélite adicional a los necesarios para disponer de la función RAIM.

GNSS

Sistema de posición global por satélite del Departamento de Defensa de EEUU.

Navegación de Área (Area Navigatio, RNAV)

Método que permite la navegación aérea en cualquier trayectoria de vuelo deseada ya sea dentro de la cobertura de ayudas a la navegación referidas a una estación, bien en los límites de la capacidad de las ayudas autónomas, o una combinación de ambos métodos. Las rutas y procedimientos utilizando RNAV proveen acceso mejorado y flexibilidad durante la navegación de punto a punto y no está restringida a la locación de las ayudas en tierra.

Navegación de Área Básica (Basic Area Navigation, BRNAV)

Método de navegación de área que requiere del equipo de a bordo una precisión de navegación lateral y longitudinal en ruta de +/- 5 NM o superior durante el 95% del tiempo de vuelo (RNP 5).

Navegación en Ruta Oceánica

Fase de navegación en ruta en la que las aeronaves atraviesan espacio aéreo oceánico.

Receptor con Supervisión Autónoma de la Integridad (RAIM)

Técnica mediante la cual un receptor/procesador GPS a bordo determina la integridad de las señales de navegación GPS utilizando solamente las propias señales o bien señales mejoradas con datos de altitud barométrica. Esta determinación se logra a través de una verificación de coherencia entre medidas de pseudo (falsa) distancia redundantes. Al menos se requiere considerar un satélite adicional respecto a aquellos que se necesitan para obtener la solución de navegación.

Sistema de Navegación GPS Autónomo (Stand Alone GPS)

Sistema de navegación basado en GPS que no está conectado o combinado con ningún otro sistema o sensor de navegación.

Sistema de Navegación como Medio Primario

Sistema de navegación aprobado para una determinada operación o fase de vuelo, debiendo satisfacer los requisitos de precisión e integridad, sin necesidad de cumplir las condiciones de plena disponibilidad y continuidad de servicio. La seguridad se garantiza limitando los vuelos a períodos especificados de tiempo y mediante el establecimiento de los procedimientos restrictivos oportunos.

Sistema de Navegación como Medio Único

Sistema de navegación aprobado para determinada operación o fase de vuelo, debiendo permitir a la aeronave satisfacer los cuatro requisitos de prestación del sistema de navegación: precisión, integridad, disponibilidad y continuidad de servicio.

Sistema de Navegación como Medio Suplementario

Sistema de navegación que debe utilizarse conjuntamente con un sistema de navegación considerado como Medio Único, debiendo satisfacer los requisitos de precisión y de integridad sin necesidad de cumplir las condiciones de disponibilidad y de continuidad.

Sistema de Navegación 2D

Son los sistemas de navegación de área que procesan las distancias, rumbos y/o las señales relativas a la navegación utilizadas para definir segmentos de ruta RNAV relacionadas a un VOR/DME, una sucesión de puntos fijos de ruta define la línea central de la ruta a ser volada.

Sistema de Navegación 3D

Son los sistemas de navegación de área que incluye las funciones de 2D con la guía vertical agregada. La guía vertical incluye la desviación de la senda de ascenso o descenso deseada respecto a una altitud o nivel deseado de un punto fijo en la aerovía.

5. REFERENCIAS

Publicaciones de referencia:

- (1) Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)
Manual de navegación basada en la performance. (PBN) (RNP), OACI DOC. 9613-AN/937.
Procedimientos Regionales Suplementarios, DOC. 7030

6. ESTATUS DE ESTE DOCUMENTO DE LA DGAC

Esta es la primera emisión de este documento y permanecerá vigente hasta que sea enmendado o reemplazado.

7. APLICABILIDAD

Este material guía aplica a todas las operaciones en espacio aéreo RNP 10 o en rutas RNP 10.

8. APROBACIÓN OPERACIONAL

8.1 DESCRIPCIÓN

Una serie de pasos se deben completar antes de que la aprobación operacional se de a un operador. Estos pasos son:

- (1) Elegibilidad del equipo de la aeronave para RNP 10 será determinado por la DGAC;
- (2) El entrenamiento para la tripulación de vuelo y los procedimientos operacionales para el sistema de navegación a usarse deben especificarse por el operador; y
- (3) La base de datos utilizada por el operador, el entrenamiento de las tripulaciones, de los despachadores y del personal de mantenimiento, y los procedimientos operacionales serán evaluados por la DGAC.

8.2 LISTA APROBADA DE SISTEMAS/AERONAVES

La DGAC mantendrá una lista de sistemas/aeronaves que han recibido aprobación. No se usará como medio para determinar si se califica para aprobación. Esta lista se mantendrá con propósitos estadísticos y dará información al operador sobre aquellos sistemas de navegación y aeronaves que han sido aprobados.

9. PROCESO DE APROBACIÓN OPERACIONAL

9.1. INTRODUCCIÓN

Los medios primarios para alcanzar RNP son con el uso de equipo RNAV de amplio uso hoy en día.

Tipo de RNP					
	1	4	10	12.6	20
Exactitud La exactitud de la navegación es de un 95% en la trayectoria longitudinal y transversal en el espacio aéreo designado	±1.85 Km. (±1.0 NM)	±7.4 Km. (±4.0 NM)	±18.5 Km. (±10 NM)	±23.3 Km. (±12.6 NM)	±37 Km. (±20 NM)

Para operaciones RNP 10, se determinará si cada aeronave individualmente es capaz de cumplir los requisitos RNP 10. Cada operador será aprobado por la Autoridad antes de conducir vuelos en espacio aéreo RNP 10 y beneficiarse con la separación mínima reducida.

La siguiente sección guiará al operador que quiere aplicar para la aprobación operacional en RNP 10. El Apéndice 5 muestra una lista de verificación del Inspector de Operaciones que puede ser usada para facilitar el proceso de aplicación.

9.2 REUNIÓN DE PRE-SOLICITUD

El operador debe solicitar la reunión de pre-solicitud con la DGAC. La razón de esta reunión es discutir con el operador los requisitos operacionales y de aeronavegabilidad de la DGAC para aprobar la operación en espacio aéreo RNP 10, incluyendo:

- (1) El contenido de la aplicación del operador;
- (2) Evaluación de la aplicación por la DGAC;
- (3) Limitaciones (si hubiera) en la aprobación; y
- (4) condiciones bajo las cuales la aprobación operacional podría cancelarse por la DGAC.

9.3 FORMA DE APLICACIÓN

Un ejemplo de la "Carta de Aplicación" del operador para obtener aprobación operacional RNP 10 se muestra en el Apéndice 3-A.

9.4 DETERMINANDO ELEGIBILIDAD Y APROBACIÓN DE UNA AERONAVE PARA RNP 10

Muchas aeronaves y sistemas de navegación se encuentran en uso en operaciones áreas oceánicas y remotas que califican para RNP 10 basados en cualquiera de los criterios de certificación. Así, no será necesaria para la mayoría de las aeronaves una certificación adicional para la aprobación RNP 10. En este caso, una certificación adicional será necesaria solamente si el operador solicita performance adicional del certificado como se establece en el Manual de Vuelo de la Aeronave (AFM) y el operador no puede demostrar a través de recolección de datos el performance requerido.

10. APLICACIÓN

10.1 CONTENIDO DE LA APLICACIÓN DEL OPERADOR PARA RNP 10

10.1.1 Documentos de Aeronavegabilidad

La documentación necesaria (Ej. el AFM) deberá estar disponible para establecer que la aeronave está equipada con Sistemas de Navegación de Largo Alcance (LRNSs) que cumplen los requisitos de RNP 10.

10.1.2 Descripción del equipo de la aeronave

El aplicante debe entregar una lista de configuración que detalle los componentes y equipo a ser usado en navegación de larga distancia y operaciones RNP 10.

10.1.3 Límite de Tiempo para RNP 10 para Sistemas de Navegación Inercial (INS) o Unidades de Referencia Inercial (IRU) (Si aplica)

Deberá darse el tiempo límite RNP 10 solicitado por el aplicante para el INS o IRU propuesto (ver sección 12). El aplicante debe considerar el viento de frente en el área de operación en que se intenta efectuar operaciones RNP 10 (ver sección 15) para determinar la factibilidad de la operación propuesta. Adicionalmente, operadores de aeronaves que no pueden acoplar el sistema RNAV al director de vuelo o al piloto automático deben asumir un Error Técnico de Vuelo (FTE) de 2 MN para operaciones oceánicas. La suma de 2 NM FTE al error de posición de navegación asumido va a limitar aún más en tiempo las aeronaves equipadas con INS/IRU operando en RNP 10.

10.1.4 Programa de Entrenamiento Operacional, Prácticas Operativas y Procedimientos

El poseedor de un COA debe someter un programa de entrenamiento y material adecuado a la DGAC, mostrando que las prácticas y procedimientos operacionales y el entrenamiento relacionado a las operaciones en RNP 10 estén incorporados en los programas de entrenamiento (Ej. inicial, recurrente, etc.).

Las prácticas y procedimientos en las siguientes áreas deben estandarizarse usando las guías en el Apéndice 4; Planeamiento de vuelo, Procedimientos de Prevuelo en la aeronave para cada vuelo, procedimientos antes de entrar en espacio aéreo o una ruta RNP 10, en ruta, contingencias, y procedimientos de calificación de la tripulación de vuelo. Los operadores privados deben demostrar que van a operar utilizando las prácticas y procedimientos identificados en el Apéndice 2

10.1.5 Manual de Operaciones y Listas de Verificación

El poseedor de un COA debe revisar su Manual de Operaciones y Listas de Verificación para incluir información y Guías en los Procedimientos Estándar de Operación (SOPs) según se detalla en el Apéndice 2.

Los Manuales deben incluir instrucciones operacionales de navegación y procedimientos de contingencia (Ej. desviaciones por mal tiempo). Los Manuales y las Listas de Verificación deben someterse a revisión y aprobación a la Autoridad como parte del proceso de aplicación. Para operadores privados, los manuales deben incluir instrucciones operacionales de navegación y procedimientos de contingencia.

Los Manuales de la aeronave y una lista de los equipos de navegación del fabricante deberán someterse a una revisión y aprobación por la Autoridad como parte del proceso de aplicación.

10.1.6 Historia Operacional

La historia operacional del aplicante deberá incluirse en la aplicación. El aplicante deberá incluir cualquier evento o incidente relacionado con errores de navegación, el(los) cual(es) ha(n) sido cubierto(s)/corregido(s) con entrenamiento, procedimientos, mantenimiento, o modificaciones al sistema de la aeronave/equipo de navegación que se va a utilizar.

10.1.7 Lista de Equipo Mínimo (MEL)

La revisión necesaria del MEL para cumplir los requisitos del material guía para el RNP 10 deberá ser aprobada (Ej. si la aprobación es basada en "Triple-Mix", el MEL debe reflejar que los tres sistemas de navegación deberán estar operativos).

10.1.8 Mantenimiento

Cuando aplique, el operador deberá someter un programa de mantenimiento para su aprobación, de acuerdo a RACs correspondientes al momento de su aplicación.

10.2 EVALUACIÓN, INVESTIGACIÓN Y CANCELACIÓN

10.2.1 Evaluación de la Aplicación

Una vez que la aplicación ha sido entregada, la DGAC empezará el proceso de revisión y evaluación. Si el contenido de la aplicación es deficiente, la DGAC solicitará información adicional del operador. Cuando todos los requisitos operacionales y de aeronavegabilidad se cumplan, la DGAC emitirá la carta de cierre de la fase tres.

Después de concluido el proceso satisfactoriamente la aprobación para operar RNP 10 se emitirá en las especificaciones de las operaciones. Ahí, se identificará cualquier condición o limitación en espacio aéreo RNP 10, (Ej. sistemas de navegación requeridos o procedimientos, límite de tiempo, rutas o áreas de operación. Para operadores privados se emitirá una carta de aprobación (Ver Apéndice 3B) la cual deberá llevarse a bordo todo el tiempo.

10.2.2 Investigación de Errores de Navegación

La precisión de navegación demostrada dará las bases para determinar la separación lateral en ruta y separación mínima requerida por tráfico operando en una ruta dada. Así, errores laterales y longitudinales son investigados para evitar que ocurran nuevamente. Observaciones de radar de la proximidad de cada aeronave a su trayectoria y altitud, antes de llegar a cobertura de radio-ayudas de corto alcance al final de un segmento oceánico, son reportadas por los Servicios de Tránsito Aéreo (ATS). Si una de estas observaciones indica que una aeronave no está dentro de los límites establecidos, la(s)

razón(es) para la aparente desviación de la trayectoria o altitud deberán determinarse y tomar medidas para prevenir que esta(s) vuelva(n) a ocurrir. Adicionalmente, es una condición para la aprobación es que los pilotos/operadores notifiquen a la DGAC de cualquier desviación de navegación lateral de 15 MN o más, errores de navegación longitudinal de 10 MN o más o una variación de 3 minutos o más entre el tiempo estimado de llegada de la aeronave a un punto de reporte y su tiempo actual de llegada, o fallas en el equipo de navegación.

10.2.3 Cancelación de la Aprobación de RNP 10

Cuando sea apropiado, la DGAC podrá considerar cualquier reporte de error de navegación y determinar las acciones para remediarlo. El acontecimiento repetido de errores de navegación atribuidos a una parte específica del equipo de navegación, podría resultar en la cancelación de la aprobación para RNP 10 en los "OPSPECS" o de la Carta de Aprobación para operadores privados para el uso de este equipo. Es obligatorio para los operadores reportar errores de navegación ocasionados por fallas del equipo o de procedimientos (ver Apéndice 4 para reportes de errores de navegación).

Si hay información que indica el potencial para errores repetitivos, se podrá requerir modificaciones al programa de entrenamiento del operador. Información que atribuye errores múltiples a una tripulación específica se requerirá entrenamiento adicional o evaluación de la licencia.

11. REQUISITOS RNP 10

11.1 Requisitos Longitudinales y Transversales a la Trayectoria

Todas las aeronaves que operen en espacio aéreo RNP-10 deben tener como máximo un error transversal a la trayectoria no superior a +/- 10 MN durante el 95% del tiempo de vuelo, incluyendo error de posición, error técnico de vuelo (FTE), error de definición de trayectoria y error de presentación.

Todas las aeronaves deben tener además, como máximo, un error de posición a lo largo de la trayectoria no superior a +/- 10 MN durante el 95% del tiempo de vuelo.

NOTA: Para la aprobación RNP 10 de aeronaves con capacidad de acoplar el sistema RNAV al director de vuelo o al piloto automático, se considera que el error de posición de navegación es la contribución dominante al error transversal y longitudinal. El error técnico de vuelo, el error de definición de la trayectoria y los errores de presentación no se consideran. Por otra parte, para aeronaves sin capacidad de acoplar el sistema RNAV al director de vuelo o piloto automático, debe considerarse un FTE de 2 MN en la determinación de algunas limitaciones para operaciones oceánicas. La intención del RNP 10 es la operación en áreas oceánicas y remotas donde la separación lateral y longitudinal mínima aplicada es de 50 MN

11.2 Tipos de Errores

Cuando se utilice el método descrito en el Apéndice 1 como base para la aprobación RNP 10, los errores indicados en la Sección 10.1 se incluirán, pero para el método de recolección de datos descrito en el Apéndice 6 no, ya que este método es más conservador. El método del Apéndice 6 usa error de radial en vez de error transversal y longitudinal.

11.2.1 Error Técnico de vuelo (Flight Technical Error) (FTE)

Ver definiciones en la Sección 4.

11.2.2 Error de Definición de Trayectoria (Path Definition Error) (PDE)

Ver definiciones en la Sección 4.

11.2.3 Error de Presentación (Display System Error) (DSE)

Ver definiciones en la Sección 4.

11.2.4 Error del Sistema de Navegación (Navigation System Error) (NSE)

Ver definiciones en la Sección 4.

11.2.5 Error Total del Sistema (Total System Error) (TSE)

Ver definiciones en la Sección 4.

11.2.6 Estimado de Posición (Position Estimation)

Ver definiciones en la Sección 4.

11.3 Sistemas de Navegación

Para las operaciones con RNP 10 se exige que las aeronaves que vuelan en áreas oceánicas/remotas estén equipadas con, al menos, doble equipamiento de Sistemas de Navegación de Largo Alcance (LRNS), independientes y en servicio. Los sistemas utilizados pueden ser del tipo INS, IRS/FMS o GPS. La integridad del sistema de navegación será tal que no proporcione información falsa con una probabilidad inaceptable.

12. AGRUPAMIENTO DE AERONAVES (FLOTAS DE AERONAVES)

12.1 DEFINICIÓN DE GRUPO DE AERONAVES

Para que una aeronave sea considerada como de un grupo con el propósito de ser aprobada para RNP 10, debe cumplir con las siguientes condiciones:

(1) La aeronave debe haberse fabricado con un diseño idéntico y aprobada bajo el mismo certificado tipo (TC), corrección de un TC (TC amendment), o un Certificado de Tipo suplementario (STC) según sea aplicable;

NOTA: Para aeronaves derivadas de un diseño, es posible usar la base de datos de la configuración maestra para disminuir la cantidad de datos adicionales requeridos para mostrar cumplimiento. La cantidad adicional de datos requeridos dependerá de la naturaleza de los cambios entre el diseño de la aeronave maestra y la derivada cuando se use INS/IRU para cumplir los requisitos de RNP 10.

(2) Los sistemas de navegación instalados deben ser fabricados con las mismas especificaciones del fabricante y tener los mismos números de parte;

NOTA: Aeronaves que tienen unidades INS/IRU que son de diferente fabricante o tienen diferente número de parte, pueden considerarse como parte de un grupo si demuestra que el equipo de navegación da un rendimiento de navegación equivalente.

(3) Cuando se solicita la aprobación de un grupo de aeronaves, el paquete de información debe contener lo siguiente:

-Una lista de las aeronaves a las que les aplica este paquete de información;

-Una lista de las rutas a volarse con el tiempo máximo estimado entre el alineamiento y el momento que se dejará el espacio RNP 10.

-El cumplimiento con los procedimientos a ser usados para asegurar que todas las aeronaves para las que se pide la aprobación, tienen la capacidad de navegación en RNP 10 para el tiempo aprobado; y

-Los datos de ingeniería a ser usados, aseguran que la capacidad RNP 10 es continua por la duración de tiempo aprobada.

12.2 DEFINICIÓN DE AERONAVES NO AGRUPADAS

Aeronaves no agrupadas son aquellas con las que el operador busca la aprobación y tiene características únicas en estructura y equipos de navegación y no forma parte de un grupo. Para este tipo de aeronaves, la integridad continua y la precisión del sistema de navegación deberán demostrarse usando la misma cantidad de recolección de datos como los requeridos para un grupo de aeronaves.

NOTA: La recolección de datos por uno o más operadores podrá ser usada como base para la aprobación de otro operador y podría reducir el número de pruebas requeridas para obtener la aprobación para RNP 10. El Apéndice 6 da un ejemplo del procedimiento para recolección de datos y las formas a usarse.

13. DETERMINANDO ELEGIBILIDAD DEL EQUIPO DE LA AERONAVE

13.1 INTRODUCCIÓN

Es importante anotar que las siguientes agrupaciones son diferentes de las discutidas en la sección 12. Los siguientes grupos son de "elegibilidad". Estos grupos se establecieron para asistir en la discusión y no tienen una definición precisa. Las definiciones se usaron para asistir en determinar el método que podría usarse para la aprobación de la aeronave y su sistema de navegación. Debe agregarse que el sistema Doppler no puede aprobarse para RNP 10.

13.2 ELEGIBILIDAD DE LA AERONAVE A TRAVÉS DE CERTIFICACIÓN RNP (GRUPO 1)

Aeronaves del Grupo 1 son aquellas que han obtenido certificación formal y aprobación RNP integrado a la aeronave (AFM).

13.2.1 Cumplimiento RNP

Este es un documento del AFM, y típicamente no se limita a RNP 10. El AFM mostrará los niveles RNP demostrados y cualquier condición relacionada aplicable a su uso (Ej. requisitos de sensores de radioayudas). La aprobación operacional de estas aeronaves del Grupo 1 se basará en las actuaciones y limitaciones establecidas en el AFM.

13.2.2 Aprobación de Aeronavegabilidad

Se puede obtener una aprobación de aeronavegabilidad que específicamente trate el RNP 10. Parte de esa aprobación incluye un suplemento al AFM, que contenga limitaciones del sistema y haga referencia a los procedimientos operativos del fabricante aplicables al equipo instalado. El Suplemento al AFM deberá ser presentado a la DGAC. El formato del Suplemento del AFM deberá seguir el formato del AFM aprobado. El AFM deberá decir lo siguiente, o palabras similares:

Se ha demostrado que el sistema de navegación XXX cumple los criterios del MIO RNP 10 como medio primario de navegación para vuelos de hasta YYY horas de duración sin actualizarse. La determinación del tiempo de vuelo empieza cuando el sistema se pone en modo de navegación.

Cuando el vuelo incluye actualización (update) de la posición en vuelo, el operador debe informar el efecto que esta actualización tiene en la precisión de la posición y los tiempos límites asociados a la operación RNP, pertinentes a las radioayudas usadas, y las áreas, rutas o procedimientos a volarse.

Demostrar el performance de acuerdo a los requisitos de la DGAC no constituye aprobación para conducir operaciones RNP.

NOTA: La redacción anterior en un AFM es basada en una aprobación de performance por la DGAC, y es solo un elemento del proceso de aprobación. Aeronaves que tienen esta redacción en su AFM serán elegibles para aprobación, lo que se hará en las Especificaciones de las Operaciones, si se cumple con todos los requisitos (En caso de los operadores privados se hará por medio de la Carta de aprobación). El número de horas YYY especificado en el AFM no incluye actualización (updating). Cuando el operador propone un crédito por actualización, este debe especificar los efectos que tiene la actualización (updating) en la exactitud de la posición, y cualquier límite de tiempo asociado para operaciones RNP relacionados con las facilidades de radionavegación usadas, y las áreas, rutas o procedimientos a ser volados.

13.3 ELIGIBILIDAD DE LA AERONAVE POR CERTIFICACIÓN PREVIA DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN (GRUPO 2)

Las aeronaves del Grupo 2 son aquellas que pueden equiparar el nivel certificado de performance bajo estándares anteriores a los criterios de RNP 10. Los estándares enumerados en las Secciones 13.3.1 al 13.3.5 abajo, pueden utilizarse para calificar una aeronave del Grupo 2. Otros estándares podrían usarse si ello es suficiente para asegurar que los requisitos para RNP 10 se cumplen. Si se usaran otros estándares, el aplicante debe sugerir un medio aceptable de cumplimiento y deberán ser aceptados por la DGAC. Si se usaran nuevos estándares como base para el RNP 10, este se revisará para reflejar los nuevos estándares.

13.3.1 Aeronaves de Transporte equipadas con doble FMS y Otro Equipo, de acuerdo con el Apéndice 8.

Aeronaves equipadas con INS o IRU, Actualización de Posición con Radionavegación y Mapa Electrónico de acuerdo con el Apéndice 8 cumplen con los requisitos para RNP 10 con hasta 6.2 horas de tiempo de vuelo. Este tiempo empieza a correr en el momento en que el sistema es puesto en modo de navegación o en el último punto donde los sistemas fueron

actualizados. Si el sistema es actualizado en ruta, el operador debe mostrar el efecto que la actualización tiene en el límite de tiempo (ver sección 13.6 para información en factores de ajuste para sistemas que se actualizan en ruta).

NOTA: Las 6.2 horas de tiempo de vuelo se basan en un sistema inercial con un 95% de Régimen Radial de Error de Posición (circular error rate) de 2.0 MN/hr. el cual es estadísticamente equivalente a 95% de Error de Posición Longitudinal y Transversal (régimen de error octogonal) de 1.6015 MN/Hr cada uno. y Límite de Error de Posición Longitudinal y Transversal de 10 MN (Ej. 10 MN / 1.6015 NM / Hr.cada uno = 6.2 horas).

13.3.2 Aeronaves Equipadas con INS o IRU que han sido Aprobadas bajo FAR Parte 121 Apéndice G

Se considera que los sistemas inerciales aprobados bajo FARs 121, Apéndice G, cumplen con los requisitos de RNP 10 para tiempos de vuelo de hasta 6.2 horas. El tiempo de vuelo empieza cuando el sistema es puesto en modo de navegación o en el último punto en que el sistema ha sido actualizado. Si los sistemas se actualizan en ruta, el operador debe mostrar el efecto que la precisión de la actualización tiene sobre el tiempo límite. La precisión del INS, fiabilidad y mantenimiento, así como el entrenamiento de las tripulaciones, requeridos por el FAR 121.355 y Parte 121 Apéndice G, son aplicables a una autorización RNP 10. Procedimientos de chequeo cruzado asociados con sistemas de navegación de área básicos son aplicables a la operación de estos sistemas de navegación. Las aeronaves deben estar equipadas con al menos dos INS que reúnen los requisitos.

13.3.3 Aeronaves equipadas con un INS / IRU y un Sistema de Posición Global (GPS) Aprobado como Medio Primario de Navegación en Áreas Oceánicas / Remotas.

Se considera que aeronaves equipadas con una unidad INS / IRU y una unidad GPS cumplen con los requisitos de RNP 10 sin limitaciones de tiempo. El equipo INS o IRU deben estar aprobados bajo FAR 121 Apéndice G. El GPS debe cumplir con lo especificado en JTSO/TSO-C129, y contar con un programa de predicción de disponibilidad de la función FDE (Detección y Exclusión de Fallos) (Fault Detection and Exclusion) debidamente aprobado. El intervalo máximo en el que el equipo de navegación GPS no proporcionará la función de exclusión por fallo (FDE) no excederá los 34 minutos. El máximo tiempo de interrupción de servicio debe incluirse como una condición de la aprobación RNP 10. El AFM debe indicar que esta instalación particular INS / GPS cumple con los requisitos RNP 10 de la DGAC

13.3.4 Aeronaves Equipadas con Doble Sistema GPS Aprobado como Medio Primario de Navegación en Áreas Oceánica y Remotas.

Las aeronaves equipadas con doble GPS aprobado como medio primario de navegación en áreas oceánicas y remotas, de acuerdo a lo establecido en el Doc 9613 de OACI, cumple con los requisitos RNP 10 sin limitaciones de tiempo.

El AFM debe indicar que una instalación GPS en particular cumple los requisitos de la DGAC. Doble equipo GPS autorizado TSO es requerido, y un programa de predicción de disponibilidad de la función FDE (Detección y Exclusión de Fallos) debidamente aprobado es requerido. El máximo intervalo en el que el equipo de navegación GPS no proporcionará la función de exclusión por fallo (FDE) no excederá los 34 minutos. El máximo tiempo de interrupción de servicio debe incluirse como una condición de la aprobación RNP 10. El Doc 9613 de OACI contiene más información sobre la utilización del GPS como medio primario de navegación en áreas oceánicas y remotas.

NOTA: Si las predicciones indican que se excederá el máximo intervalo permitido sin función FDE para RNP 10, la operación deberá cancelarse hasta que se recupere la función FDE o deberá utilizarse un medio de navegación alternativo que satisfaga las condiciones de RNP 10.

13.3.5 Aeronaves Equipadas con Sistemas Multi-Sensor que Integren GPS (Con Integridad dada por RAIM (Receiver Autonomous Integrity Monitoring)).

Los sistemas multi-sensor que integran GPS con función RAIM, FDE o sistema equivalente que hayan sido aprobados de acuerdo con el Doc 9613 de OACI, cumplen los requisitos RNP 10 sin limitaciones de tiempo.

13.4 ELEGIBILIDAD DE AERONAVES A TRAVÉS DE RECOLECCIÓN DE DATOS (GRUPO 3)

Un programa de recolección de datos debe tratar los requisitos de precisión de navegación requeridos para RNP 10. La recolección de datos debe asegurar que el aplicante demuestre a la DGAC que la aeronave y el sistema de navegación proporcionen conciencia situacional de navegación (situational awareness) a la tripulación relativa a la ruta RNP 10 propuesta.

La recolección de datos debe asegurar que se de un entendimiento claro del estatus del sistema de navegación, y las indicaciones de falla y los procedimientos son consistentes para mantener el performance requerido de navegación.

Dos tipos de recolección de datos se describen en este documento:

- (1) El método secuencial: es un programa de recolección de datos que cumple con el apéndice 1. Este método permite al operador recolectar datos y plotearlos contra los gráficos de "Aprueba / Falla" para determinar si el sistema de la aeronave del operador cumple con los requisitos RNP 10 por el período de tiempo solicitado por el operador; y
- (2) El método periódico: es un método de recolección de datos que utiliza un receptor GPS portátil como la base para recolectar datos INS, el cual se describe en el Apéndice 6. Los datos recolectados son entonces analizados para determinar si el sistema es capaz de mantener RNP 10 por el período de tiempo solicitado por el operador.

13.5 OBTENCIÓN DE LA APROBACIÓN CON TIEMPO LÍMITE EXTENDIDO

El tiempo límite base RNP 10 para aeronaves equipadas con INS y/o IRU, una vez que el equipo es puesto en modo de navegación se ha fijado en 6.2 horas, como se detalla en las Secciones 12.3.1, 12.3.2 and 12.3.3.

Este tiempo límite puede extenderse por uno de los siguientes métodos:

- (1) Puede establecerse un tiempo límite extendido cuando el RNP está integrado dentro del sistema de navegación de la aeronave mediante la declaración de aeronavegabilidad expresa documentada en el Manual de Vuelo de la Aeronave (AFM) o Suplemento del mismo (según se describe en la Sección 13.2);
- (2) Cuando un INS o IRU ha sido aprobado utilizando un estándar de aprobación existente (según se detalla en las Secciones 13.3.1, 13.3.2 y 13.3.3), puede establecerse un límite de tiempo extendido mediante la correspondiente solicitud acompañada de datos justificativos para la DGAC;
- (3) Puede establecerse un tiempo límite extendido, mediante el empleo de múltiples sensores de navegación, demostrando que mezcla o promedia el error de navegación justifica tal extensión (por ejemplo, INS "triple mix"). Si el solicitante utiliza un tiempo límite mixto, entonces la disponibilidad de capacidad mixta debe encontrarse operativa desde el instante del despegue para operaciones RNP 10. Si la función mixta o media no está disponible en el despegue, entonces el solicitante debe utilizar un tiempo límite no mixto. El tiempo límite extendido se apoyará en un programa de recolección y análisis de datos; o
- (4) Cuando un INS o IRU han sido aprobados con un estándar existente, el aplicante puede establecer un tiempo límite extendido conduciendo un programa de recolección de datos de acuerdo a las guías en los Apéndices 1 o 6.

13.6 EFECTO DE ACTUALIZACIÓN EN RUTA

Los operadores pueden aumentar la duración de la capacidad de navegación RNP 10 mediante procedimientos de actualización de la posición. Los incrementos de tiempo límite obtenidos por las diferentes técnicas de actualización se obtienen restando al tiempo límite aprobado los factores de tiempo indicados a continuación:

- (1) Actualización automática usando DME / $DME = \text{Valor base menos } 0,3 \text{ horas}$ (Ej. una aeronave que ha sido aprobada para 6.2 horas puede ganar otras 5.9 horas mediante una actualización automática DME/DME);
- (2) Actualización automática usando DME/VOR = Valor base menos 0.5 horas; y
- (3) Actualización manual utilizando un método aprobado por la DGAC = Valor base menos una hora.

13.7 CONDICIONES BAJO LAS CUALES LA ACTUALIZACIÓN AUTOMÁTICA DE POSICIÓN PODRÍA CONSIDERARSE COMO ACEPTABLE EN ESPACIO AÉREO DONDE SE REQUIERE RNP 10

Actualización automática es aquella que no requiere que la tripulación inserte coordenadas manualmente. La actualización automática es aceptable siempre que:

- (1) Los procedimientos para actualización automática se incluyan en el programa de entrenamiento del operador;
- (2) Las tripulaciones de vuelo tienen conocimientos de los procedimientos de actualización y el efecto que esa actualización tiene en la navegación; y

(3) Un procedimiento aceptable para actualización automática se podrá usar como base para aprobación RNP 10 para tiempo límite extendido según lo indicado por los datos presentados a la DGAC. Estos datos deben presentar una indicación clara de la precisión de la actualización y el efecto de esta actualización en las capacidades de navegación para el resto del vuelo.

13.8 CONDICIONES BAJO LAS CUALES UNA ACTUALIZACIÓN MANUAL PUEDE CONSIDERARSE ACEPTABLE PARA VOLAR EN ESPACIO AÉREO DONDE SE REQUIERE RNP 10

Si una actualización manual no está específicamente aprobada, esta no se permitirá en operaciones RNP 10. La actualización manual podría ser aceptable para operaciones RNP 10 si:

(1) Los procedimientos para actualización manual sean revisados por la DGAC caso por caso. Un procedimiento aceptable para actualización manual se describe en el Apéndice 7 y puede ser usado como base para la aprobación RNP 10 con tiempo límite extendido cuando este apoyado con datos aceptables;

(2) El operador mostrará que los procedimientos de actualización y el entrenamiento contienen medidas de chequeo cruzado para prevenir errores por factor humano;

(3) El operador proporcionará datos para establecer la precisión con la que el sistema de navegación podrá actualizarse manualmente con radio-ayudas representativas. Los datos proporcionados deberán mostrar la precisión de actualizaciones obtenidas en la operación. Este factor debe considerarse cuando se establezca el límite de tiempo para RNP 10 para sistemas INS o IRU (ver sección 13.6); y

(4) Se verifica que el programa de calificación de tripulaciones de vuelo proporciones entrenamiento efectivo para pilotos.

14. LISTA DE EQUIPO MÍNIMO (MEL)

Si la aprobación de la operación RNP 10 está basada en procedimientos específicos (como el "triple-mix"), los operadores deberán ajustar el MEL y especificar los requisitos de despacho para la aeronave. Este deberá ser aprobado por la DGAC.

15. AERONAVEGABILIDAD CONTINUADA (REQUISITOS DE MANTENIMIENTO)

El poseedor de la aprobación del diseño, incluyendo ya sea el certificado de tipo (TC) o certificado de tipo suplementario (STC) para cada instalación de sistemas de navegación, deberá proporcionar al

menos un juego completo de instrucciones para aeronavegabilidad continuada, de acuerdo a los FARs/JARs sección 1529 Partes 23, 25, 27, 29, para requisitos de mantenimiento para operaciones conducidas de acuerdo a este documento y de acuerdo a cualquier requisito establecido en los RACs correspondientes.

16. REQUISITOS OPERACIONALES

16.1 PERFORMANCE DE NAVEGACIÓN

Aeronaves con capacidad RNP 10 deben mantener una precisión transversal y longitudinal de +/- 10 MN por el 95% del tiempo de vuelo en espacio aéreo RNP 10.

16.2 EQUIPAMIENTO DE NAVEGACIÓN

Todas las aeronaves operando en espacio aéreo oceánico o remoto RNP 10, excepto si así fuera aprobado por la DGAC, deberán tener al menos dos sistemas de navegación independiente, y de tal integridad, que no den información errónea.

16.3 PLAN DE VUELO

Los operadores deberán indicar la habilidad para alcanzar RNP 10 para la ruta o área de acuerdo al Doc 4444 Apéndice 2, ítem 10 de OACI: equipamiento.

La letra "R" deberá ponerse en el espacio 10 del plan de vuelo lo que indicará que el piloto ha:

- (1) Revisado la ruta planificada de vuelo, incluyendo la(s) ruta(s) hacia aeródromos de alternativa, para identificar el tipo de RNP implicado;
- (2) Confirma que el operador y la aeronave han sido aprobados por la DGAC para operaciones RNP; y
- (3) Confirma que la aeronave puede ser operada de acuerdo a los requisitos RNP para la ruta de vuelo planeada, incluyendo la(s) ruta(s) a cualquier alterno(s).

16.4 DISPONIBILIDAD DE RADIOAYUDAS

Al momento del despacho o durante la planificación del vuelo, el operador debe asegurar que las ayudas para navegación adecuadas estén disponibles en ruta para permitir navegar en RNP 10.

16.5 EVALUACIÓN DE RUTAS PARA LÍMITE DE TIEMPO RNP 10 PARA AERONAVES EQUIPADAS SOLO CON INS O IRU

Según se detalla en 13.6, el tiempo límite RNP 10 debe establecerse para aeronaves equipadas con INS o IRU. Cuando se planifique operaciones en áreas donde se aplica RNP 10, los operadores deben establecer que la aeronave cumple con los límites de tiempo en la(s) ruta(s) que se intenta volar. Al hacer esta evaluación, el operador debe considerar el efecto de vientos de frente y, para aeronaves que no pueden acoplar el sistema de navegación o director de vuelo al piloto automático, el FTE. El operador puede escoger entre hacer su evaluación por una sola vez, o en base a un número de vuelos. El operador debe considerar los puntos enumerados en la siguiente subsección al hacer su evaluación.

16.5.1 Evaluación de ruta

El operador debe establecer la capacidad de la aeronave para satisfacer los límites de tiempo establecidos en RNP 10 para despacho o salida hacia espacio aéreo RNP 10.

16.5.2 Punto de inicio de los cálculos

Los cálculos deben empezar en el punto donde el sistema se pone en modo de navegación o en el último punto en el que se espera que el sistema se actualice.

16.5.3 Punto de fin de los cálculos

El punto de finalización de los cálculos será uno de los siguientes:

- (1) El punto en que la aeronave empezará a navegar en referencia a radioayudas estándar de OACI (VOR, DME, NDB) y / o está bajo vigilancia de radar por el ATC; o
- (2) El primer punto donde se espera que el sistema de navegación se actualice.

16.5.4 Fuente de datos para componentes de viento

El componente de viento de frente a considerarse para la ruta debe obtenerse de una fuente que sea aceptable para la DGAC.

16.5.5 Cálculo Único basado en el 75% de Probabilidad de Componente de Viento

Ciertas fuentes de datos de viento establecen la probabilidad de experimentar una componente de viento en rutas entre pares de ciudades con base anual. Si un operador escoge hacer un solo cálculo para cumplir el límite de tiempo de RNP 10, el operador podrá utilizar la probabilidad anual del 75% para calcular el efecto de vientos de frente (Se ha encontrado que este nivel es una estimación razonable de componentes de vuelo).

16.5.6 Cálculo de límite de Tiempo para cada vuelo específico

El operador puede escoger la evaluación de cada vuelo individualmente utilizando viento de planeación de vuelo para determinar si la aeronave cumplirá con el límite de tiempo específico. Si se determina que el tiempo límite se excede, la aeronave deberá volar una ruta alterna o demorar el vuelo hasta que el vuelo cumpla con el límite de tiempo. Esta evaluación es una tarea de despacho o planeamiento de vuelo.

17. DISCUSIÓN DE ACCIONES DE CERTIFICACIÓN RELACIONADAS CON RNP 10

17.1 MEJORAMIENTO DEL PERFORMANCE

Un operador puede elegir certificar el performance de navegación de la aeronave a un nuevo estándar para aprovechar las capacidades de la aeronave. La aeronave puede obtener crédito por mejor performance a través de recolección de datos operacionales, en cuyo caso la certificación no será necesaria.

Los siguientes párrafos darán guía para diferentes tipos de sistemas de navegación.

El aplicante puede proponer un medio aceptable de cumplimiento para cualquier sistema identificado abajo.

17.1.1 Aeronaves que incorporan INS

Para aeronaves con INS certificado bajo FARs Parte 121 Apéndice G, se necesitará certificación adicional solo si el operador escoge certificar la exactitud del INS por error de radial mejor de 2 MN por hora. Sin embargo:

- (1) La certificación del performance del INS debe tratar todos los asuntos asociados a mantener la exactitud requerida incluyendo, exactitud y fiabilidad, procedimientos aceptables de prueba, procedimientos de mantenimiento, y programas de entrenamiento; y
- (2) El aplicante debe identificar el estándar contra el que el performance del INS se demostró. Este estándar puede ser regulatorio (Ej. Apéndice G), de la industria, o especificaciones únicas del aplicante.

Una declaración deberá agregarse al AFM identificando el estándar de exactitud utilizado para la certificación (ver Sección 13.2.2).

17.1.2 Aeronaves Incorporando GPS

El Doc 9613 de OACI proporciona un medio aceptable de cumplimiento con los requisitos de instalación para unidades GPS utilizadas en aeronaves, pero no integrado con otros sensores. El Doc,9613 de OACI proporciona un medio aceptable de cumplimiento con sistemas de navegación multisensores que incorporan GPS. Aeronaves que usarán GPS como el único sistema de navegación (Ej. sin INS o IRS) en rutas o espacio aéreo RNP 10, deben cumplir con los requisitos RAC y AIP, y cualquier otra documentación o circular operativa.

17.2 CONFIGURACIÓN DEL EQUIPO - MEL

La configuración del equipo utilizado para demostrar la precisión requerida debe ser idéntica a la configuración que se especifica en el MEL.

17.3 CONFIGURACIÓN DEL EQUIPO – PRECISIÓN

La configuración del equipo utilizado para demostrar la precisión requerida debe de mantenerse en áreas remotas y oceánicas RNP 10. Por ejemplo, el beneficio estadístico de estimar la posición usando datos de posición INS filtrada con datos DME no se considerará.

17.4 EQUIPAMIENTO- REGULACIONES

El diseño de la instalación debe cumplir con los estándares de diseño que apliquen. Refiérase al RAC correspondiente.

APÉNDICE 1 - ELEGIBILIDAD A TRAVÉS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. GENERAL

En líneas generales este apéndice da una guía al Inspector de Operaciones en el uso de procesos estadísticos para determinar si una aeronave puede aprobarse para vuelos en espacio aéreo RNP 10. El IO debe considerar cada aplicación por su propio mérito, y debe pesar cada factor, como la experiencia del operador, procedimientos de entrenamiento de las tripulaciones, el espacio aéreo en donde se toman los datos de errores (Ej. NAT, NOPAC, US National Airspace, MNPS.).

El IO podrá solicitar la revisión de los datos por un especialista en navegación de la DGAC.

La aprobación de RNP 10 se emitirá para una combinación específica de aeronave y sistema de navegación. Si el sistema de navegación para el cual se busca la aprobación es un INS, IRS o cualquier otro sistema que disminuye su precisión con el incremento del tiempo de vuelo, la aprobación deberá limitarse al número de horas durante las cuales se espera que la aeronave cumpla con el criterio de precisión requerida en ambos, requisitos longitudinales y transversales a la trayectoria para RNP 10.

Este apéndice describe las pruebas estadísticas que utilizan datos recopilados de vuelos repetidos.

Usando terminología estándar, este apéndice se refiere a Pruebas de Vuelo. Esto significa que por ejemplo una aeronave con 3 Inerciales puede proporcionar tres puntos de datos (Pruebas por vuelo). En cada prueba el operador mide dos errores:

- (1) La determinación del error de posición longitudinal del sistema de navegación; y
- (2) La desviación lateral de la aeronave de la línea central de la ruta planificada.

La determinación del error de posición longitudinal medido en la prueba X^n es llamado a_i ; la desviación lateral medido en la prueba X^n será llamado c_i . Para que la prueba estadística sea válida, la recolección de datos en cada prueba deberá ser independiente de aquellas recolectadas en otras pruebas. En otras palabras, el resultado de cada prueba no debe influenciar cualquier prueba subsiguiente. Los datos serán recolectados típicamente después de que la aeronave haya volado por lo menos por el tiempo por el que se solicita la aprobación operacional, mientras este sea guiado solamente por el sistema de navegación para el cual se busca la aprobación para RNP 10.

El operador que solicite la aprobación RNP 10 para una aeronave y un equipo de navegación, deberá informar a la DGAC en cuales vuelos planea recolectar datos.

El operador deberá recolectar datos en cada vuelo elegible hasta que el proceso estadístico descrito en este apéndice indique que la recolección de datos debe cesar. El operador debe usar datos válidos, y, en particular, no deberá ignorar datos que muestren grandes errores mientras presenta solo aquellos que muestran pequeños errores.

2. GUÍA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Los operadores que usen los métodos descritos en este apéndice deben recolectar estimados de posición y usar esos estimados para computar los errores transversales y longitudinales de su aeronave. Si se busca una aprobación RNP 10 para una combinación de aeronave y sistema de navegación para un número de horas declarado (h), los datos recolectados deben ser de por lo menos (h) horas después de que ese sistema de navegación se inicializó o se actualizó. Además, los datos deben ser recolectados después de que la aeronave ha sido guiada solamente por ese sistema de navegación por un período suficientemente largo para eliminar el efecto de guía previa por cualquier otro sistema de navegación que la aeronave pueda haber usado en su vuelo. Para determinar los datos de error lateral y longitudinal, el operador deberá obtener estimados de posición simultáneamente de:

- (1) El sistema de navegación que es candidato para la aprobación RNP 10; y
- (2) Un sistema de referencia, el cual deberá ser altamente preciso en el área en la que la posición es estimada (El estimado de este sistema de referencia se toma para que represente la posición actual de la aeronave).

La posición del sistema candidato y del sistema de referencia deben tomarse simultáneamente, al momento en que la aeronave ha estado volando en un segmento recto de su ruta planeada por varios minutos, y se espera que vuele sobre ese segmento por varios minutos más. El operador debe asegurar que la posición actual de la aeronave al momento de la medición es debido a la guía derivada solamente de sistema candidato. En particular, el operador debe asegurar que ningún otro sistema de navegación contribuyó de una manera significativa, especialmente el sistema de referencia, a la posición de la aeronave al momento de hacer la medición.

El operador es responsable de establecer que las posiciones del sistema de referencia son precisas. El operador puede considerar los siguientes al seleccionar sistemas de referencia:

- (1) Posición DME/DME tomada dentro de las 200 MN de ambas estaciones, obtenidas automáticamente y mostradas en sistemas como Computadoras de manejo de vuelo (Flight Management Computers);
- (2) Posición obtenidas de GPS; y
- (3) Posición VOR/DME obtenidas dentro de 25 MN de la radio-ayuda.

NOTA: El operador que considere el uso de estos sistemas se le recuerda que muchos de estos sistemas se instalan de manera que su información es automáticamente usada para guiar la aeronave. Si cualquier sistema tiene una influencia significativa en la posición de la aeronave al momento de obtener los estimados de posición, entonces las pruebas del sistema candidato no serán válidas.

La posición reportada simultáneamente del sistema candidato y del sistema de referencia debe de expresarse en términos del mismo sistema de coordenadas.

El error longitudinal a_i es la distancia entre la posición reportada por el sistema de referencia y la posición reportada por el sistema candidato, medido sobre una línea paralela a la ruta de vuelo planeada (Así, si las dos posiciones reportadas son conectadas por un vector, y el vector es descompuesto en una componente paralela y otra perpendicular a la ruta, a_i es la magnitud de la componente paralela a la ruta). La desviación lateral c_i es la distancia entre la ruta planificada de vuelo y la posición reportada por el sistema de referencia (Note que la posición reportada por el sistema candidato no tiene nada que ver en la determinación del valor de c_i). Las distancias a_i y c_i deben ser distancias absolutas expresada en MN, esto es, expresadas en números no negativos. En particular, los errores longitudinales en direcciones opuestas no se cancelan uno al otro, tampoco las desviaciones laterales a la izquierda o derecha se cancelan una a otra.

Suponga por ejemplo, que un operador desea obtener aprobación RNP 10 para una aeronave equipada con INS, y el tiempo límite solicitado es de 6 horas. Suponga también que la aeronave puede determinar su posición con mucha precisión cuando está en espacio aéreo con cobertura de múltiples DME, y que usualmente se ingresa en este espacio aéreo 5:30 horas después de la última vez que se uso otro sistema de navegación o señal para ajustar el INS. En cada ocasión cuando:

- (a) La aeronave vuele en áreas de cobertura por múltiples DME;
- (b) Han pasado al menos 6 horas desde la última actualización del INS; y
- (c) La aeronave ha estado volando en línea recta por varios minutos, y se espera que la aeronave vuele en línea recta por varios minutos más; la tripulación registrará:
 - (1) La hora;
 - (2) La trayectoria deseada (desired track) o los puntos (waypoints) "de" y "para";
 - (3) La posición reportada por el INS; y
 - (4) La posición reportada por el sistema de múltiples DME. El operador calculará después el error lateral c_i y longitudinal a_i .

El siguiente es un resumen no técnico en los pasos usados al recolectar, graficar y analizar los datos con el propósito de usar los gráficos de "Aceptación-Rechazo" en este apéndice. Los datos recolectados indican la diferencia entre el sistema de navegación de la aeronave y un sistema de referencia de mucha exactitud. La posición determinada desde el sistema de referencia es la posición actual de la aeronave. El punto en el que se deben tomar los datos es cuando se deja el espacio aéreo designado al final del vuelo.

(a) El operador recolecta los siguientes datos independientes en cada vuelo elegible:

- (1) En la trayectoria deseada de vuelo, el último punto de reporte y el siguiente punto de reporte (estos se deben tomar del plan de vuelo);
- (2) La posición computada de la aeronave por el sistema de referencia (Ej. DME/DME); y
- (3) La posición computada de la aeronave por cada sistema de navegación (Ej. INS).

NOTA: las mediciones (b) y (c) deben hacerse simultáneamente.

(b) Los datos deben obtenerse hasta después de que el sistema de guía (sistema candidato de navegación) ha sido operado sin actualización por al menos el tiempo límite solicitado.

(c) Los datos recolectados en el subpárrafo (1) arriba, se usan ahora para calcular:

(1) Error lateral de desviación (c); y

(2) Error longitudinal (a).

(d) Error Lateral de Desviación (c). Calcule la distancia perpendicular desde la posición computada de la aeronave calculada por el sistema de referencia a la posición de trayectoria deseada (La trayectoria deseada es una línea de círculo máximo entre el punto de reporte anterior y el punto de reporte siguiente).

(e) Error Longitudinal (a). Calcule la distancia entre la posición computada de la aeronave del sistema de referencia y la del sistema guía (INS, etc.), sobre una línea paralela a la trayectoria deseada de vuelo.

(f) "Aceptación/Rechazo" en el Error Lateral de Desviación. Posterior al primer vuelo, los errores se suman (Ej. si el error fue de 2 MN en el primer vuelo y 3 MN en el segundo vuelo, entonces el error acumulativo será de 5). El error acumulativo es el valor de las coordenadas (el eje "y" en el sistema de coordenadas Cartesianas) y el número de pruebas es el valor en las coordenadas de la abscisa (el eje "x" en el sistema de coordenadas Cartesianas). La intersección de estos valores se grafica en la figura 1. Los requisitos de RNP 10 para el Error Lateral de Desviación se pasan cuando el punto de intersección de los dos valores cae debajo de la línea inferior "Aceptación" y no pasa si cae sobre la línea superior "Rechazo" para RNP 10.

(g) "Aceptación/Rechazo" en el Error Longitudinal. Posterior al primer vuelo, los errores se elevan al cuadrado y luego del primer vuelo, los errores se suman (Ej. Si el error fue de 2 MN en el primer vuelo y de 3 MN en el segundo vuelo, entonces el error acumulativo es igual a $4 + 9 = 13$). El error acumulado al cuadrado es el valor de las ordenadas (eje "y" en el sistema de coordenadas Cartesianas) y el número de pruebas es el valor de la abscisa (eje "x" en el sistema de coordenadas Cartesianas). La intersección de estos valores se grafica en la figura 2. Los requisitos para RNP 10 sobre el error longitudinal se pasan cuando el punto de intersección de los dos valores cae debajo de la línea inferior "Aceptación", y no pasa si cae sobre la línea superior "Rechazo" para RNP 10.

Los operadores que planeen el uso de su aeronave en un sistema de rutas en particular, deben reunir datos de errores de vuelos que usen ese sistema de rutas (Ej. NAT, NOPAC, CEPAC, etc.). Si las operaciones se planean para un área donde no se recolecte datos, el operador debe demostrar que el performance de la navegación no será degradado en esa área.

El operador debe desarrollar un formulario donde se documente cada vuelo. Este debe incluir:

- (1) Fecha;
- (2) Aeropuerto de Salida;
- (3) Aeropuerto de Destino;
- (4) Tipo de Aeronave, serie y registro;
- (5) Marca y modelo del sistema de navegación candidato;
- (6) Tipo de sistema de referencia usado (Ej. VOR/DME, DME/DME);

- (7) Hora en que el sistema candidato se pone en modo de navegación;
- (8) Hora a la que el sistema candidato se actualizó mientras estaba en ruta;
- (9) Hora a la que se toma las posiciones del sistema candidato y el sistema de referencia;
- (10) Sistema de Coordenadas de referencia;
- (11) Posición por coordenadas del sistema candidato; y
- (12) Trayectoria deseada y los puntos de reporte anterior y posterior a la posición donde se registró la posición.

Después del vuelo, el operador computa la desviación lateral c_i y el error longitudinal a_i como se indica anteriormente.

3. PROCESOS ESTADÍSTICOS

3.1 HISTORIA

Procedimientos para muestras secuenciales se usan para determinar si una aeronave y sistema de navegación candidato debe recibir la aprobación para RNP 10. Después de cada prueba el operador debe computar ciertas estadísticas y compararlas a los números indicados abajo. Esta comparación llevará a uno de tres posibles resultados:

- (a) La aeronave y el sistema de navegación candidato cumple con los requisitos de performance para RNP 10, y la prueba estadística se da por terminada; o
- (b) La aeronave y el sistema de navegación candidato no cumplen con los requisitos de performance para RNP 10, y la prueba estadística se da por terminada; o
- (c) El operador necesita hacer otra prueba (Ej. reunir más data) y continua con la prueba estadística, porque no se ha llegado a una decisión con el nivel de confianza requerido.

Un procedimiento para muestras secuenciales típicamente requiere menos pruebas que la prueba estadística con un número fijo de pruebas y tiene la misma probabilidad de llegar a la decisión correcta. En general, mientras mejor navegue una aeronave, la menor cantidad de pruebas se necesitarán. Sin embargo, para que la DGAC tenga una muy alta confianza en el resultado de la prueba, aún si la aeronave navega perfectamente, se necesitará llevar a cabo al menos 13 pruebas para así demostrar que se cumple el criterio de Precisión Lateral para RNP 10 y al menos 19 pruebas para demostrar que cumple con el criterio de Precisión Longitudinal. Una aeronave que navega mal, necesitará también pocas pruebas antes de fallar la prueba. Esta prueba ha sido diseñada de manera que el promedio de número de pruebas para llegar a una decisión es aproximadamente de 100.

3.2 PRUEBA DE CONFORMIDAD LATERAL

Para establecer si el sistema de navegación cumple o no con los criterios de precisión lateral para RNP 10, el operador debe usar el proceso matemático descrito en este párrafo o usar los gráficos en la Figura 1. Después de llevar a cabo al menos 13 pruebas, el operador debe sumar todas las desviaciones laterales obtenidas hasta ese momento. Suponga que un número de pruebas n han sido hechas. Si la suma de desviaciones laterales no excede $2.968n - 37.853$, la aeronave y sistema de navegación candidato han demostrado cumplimiento con el criterio de precisión lateral para RNP 10, y el operador debe parar de computar data de desviación lateral. Si la suma de la desviación lateral es igual o excede $2.968n + 37.853$, la aeronave y el sistema de navegación candidato han demostrado que no cumplen con el criterio de precisión Lateral, y el operador debe parar de computar data de desviación lateral. Si la suma de la desviación lateral está entre $2.968n - 37.853$ y $2.968n + 37.853$, la prueba no lleva a ninguna decisión. El operador debe hacer otra prueba para obtener datos de desviación lateral adicionales. Esta nueva desviación se agrega a la suma obtenida previamente, y luego se compara con $2.968(n+1) - 37.853$ y $2.968(n+1) + 37.853$.

En otras palabras, $S_{c,n} = c_1 + c_2 + \dots + c_n$ es la suma de los valores absolutos de las desviaciones laterales obtenidas en las primeras n pruebas. Si $S_{c,n} \leq 2.968n - 37.853$, la aeronave y su sistema de navegación

pasaron la prueba de Conformidad Lateral. Si $S_{c,n} \geq 2.968n + 37.853$, la aeronave y su sistema de navegación fallaron la prueba de Conformidad Lateral. Si $2.968n - 37.853 < S_{c,n} < 2.968n + 37.853$, el operador debe:

- (1) Hacer otra prueba para obtener c_{n+1} ;

- (2) Computar $S_{c,n} + 1 = c_1 + c_2 + \dots + c_n + c_{n+1} (=S_{c,n} + c_{n+1})$;
- (3) Comparar $S_{c,n} + 1$ con $2.968(n+1) - 37.853$ y con $2.968(n+1) + 37.853$; y
- (4) Determinar si la aeronave y el sistema de navegación candidato pasaron o fallaron la prueba, o si otra prueba ($n + 2$) es requerida.

La Figura 1 muestra estas reglas para la prueba de Conformidad Lateral. El operador puede graficar los valores en la Figura 1 conforme los datos sean recolectados. La abscisa (componente horizontal) de cada punto graficado es n , el número de pruebas completadas; y las ordenadas (componente vertical) de cada punto es $S_{c,n}$, la suma de los valores absolutos de la desviación lateral observada en la n pruebas. La prueba finaliza tan pronto como el punto de intersección de estos valores cae en la región inferior derecha o superior izquierda del gráfico. Si el punto de intersección está en la región inferior, la aeronave y el sistema de navegación han demostrado que cumplen con el criterio de precisión lateral requerido para RNP 10. Si el punto está en la región superior izquierda, la aeronave y el sistema de navegación demostraron que no cumplen con el criterio de precisión lateral requerido para RNP 10. Cuando el punto cae en la región intermedia, el operador necesita acumular más data. En el caso de que la prueba de $S_{c,n}$ no brinde una decisión sobre el rendimiento lateral de la aeronave después de 200 pruebas, el operador debe hacer los siguientes cálculos:

- (1) Calcule la cantidad $D_1 = c_1^2 + c_2^2 + \dots + c_{200}^2$
- (2) Calcule la cantidad $D_2 = \frac{S_{c,200}^2}{200} = \frac{(c_1 + c_2 + \dots + c_{200})^2}{200}$ y
- (3) Calcule la cantidad $D_c^2 = \frac{D_1 - D_2}{200}$

Si D_c^2 no excede 18.649, la aeronave y el sistema de navegación cumplen con el criterio de precisión lateral para RNP 10. Si D_c^2 excede 18.649, la aeronave y el sistema de navegación no cumplen con el criterio de precisión lateral para RNP 10 y no califica para aprobación RNP 10.

3.3 PRUEBA DE PRECISIÓN LONGITUDINAL

Para establecer si el sistema de navegación cumple con el criterio de Precisión Longitudinal para RNP 10, el operador puede utilizar el proceso matemático descrito abajo, o usar el gráfico mostrado como Figura 2.

Después de hacer por lo menos 19 pruebas, el operador debe sumar los cuadrados de todos los errores longitudinales obtenidos. Suponga, por ejemplo, que se han hecho un número n de pruebas. Si la suma de los cuadrados de los errores longitudinales no excede $22.018n - 397.667$, la aeronave y su sistema de navegación han demostrado que cumple con los requisitos de Precisión Longitudinal para RNP 10, y el operador debe parar de calcular datos de error longitudinales. Si la suma de los cuadrados de los errores

longitudinales excede $22.018n + 397.667$, la aeronave y su sistema de navegación han demostrado que no cumplen con los requisitos de Precisión Longitudinal para RNP 10, y el operador debe parar de calcular datos de error longitudinal. Si la suma de los cuadrados de error longitudinal está entre $22.018n - 397.667$ y $22.018n + 397.667$, la prueba no lleva a ninguna decisión. El operador debe hacer otra prueba para obtener información adicional de error longitudinal. El cuadrado de esta nueva medición se agrega a la suma obtenida previamente, y entonces esta nueva suma se compara con $22.018(n+1) - 397.667$ y a $22.018(n+1) + 397.667$.

En otras palabras, $S_{a,n} = a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2$ es la suma de los cuadrados de los errores longitudinales obtenidos en las primeras n pruebas. Si $S_{a,n} \leq 22.018n - 397.667$, la aeronave y su sistema de navegación pasan la prueba de precisión longitudinal. Si $S_{a,n} \geq 22.018n + 397.667$, la aeronave y su sistema de navegación fallaron la prueba de precisión longitudinal. Si $22.018n - 397.667 < S_{a,n} < 22.018n + 397.667$, el operador debe:

- (1) Hacer otra prueba para obtener otro error longitudinal a_{n+1} ;

- (2) Calcular $S_{a,n+1} = a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 + a_{n+1}^2 (= S_{a,n} + a_{n+1}^2)$;
- (3) Comparar $S_{a,n} + 1$ con $22.018(n+1) - 397.667$ y con $22.018(n+1) + 397.667$; y
- (4) Determinar si la aeronave y el sistema de navegación pasaron o fallaron la prueba, o si una prueba adicional ($n + 2$) es requerida.

La Figura 2 muestra las reglas para la prueba de Precisión Longitudinal. El operador puede graficar los datos recopilados en la Figura 2. La abscisa (componente horizontal) de un punto trazado es n , el número de pruebas completadas; y la ordenada (componente vertical) de un punto trazado es $S_{a,n}$, la suma de los cuadrados de los errores longitudinales observados en las n pruebas. La prueba termina tan pronto el punto cae en la región inferior derecha o la región superior izquierda del gráfico. Si el punto cae en la región inferior derecha, la aeronave y el sistema de navegación han mostrado que cumplen con el criterio de precisión longitudinal para RNP 10. Si el punto cae en la región superior izquierda, la aeronave y su sistema de navegación han demostrado que no cumplen con el criterio de precisión longitudinal para RNP 10. Si el punto cae en la región intermedia, el operador necesita recolectar más data.

En el caso de que con el procedimiento secuencial descrito arriba no se llegue a una decisión con respecto al performance longitudinal requerido después de 200 pruebas, el operador debe efectuar los siguientes cálculos:

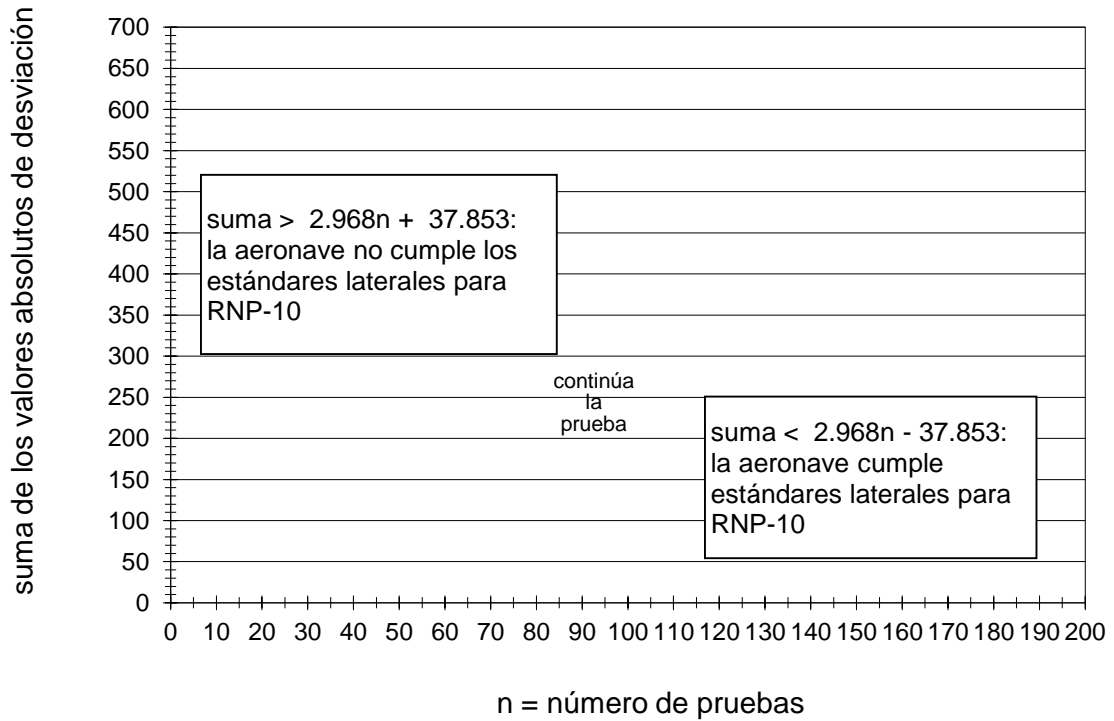
- (1) Calcule la cantidad $D_3 = \frac{(a_1 + a_2 + \dots + a_{200})^2}{200}$ y
- (2) Calcule la cantidad $D_a^2 = \frac{S_{a,200} - D_3}{200}$

Si D_a^2 no excede 21.784, la aeronave y el sistema de navegación cumple con el criterio de Precisión Longitudinal para RNP 10. Si D_a^2 no excede 21.784, la aeronave y el sistema de navegación no cumplen con dicho criterio y no califica para una aprobación RNP 10.

Fuente: FAA Order 8400.12A

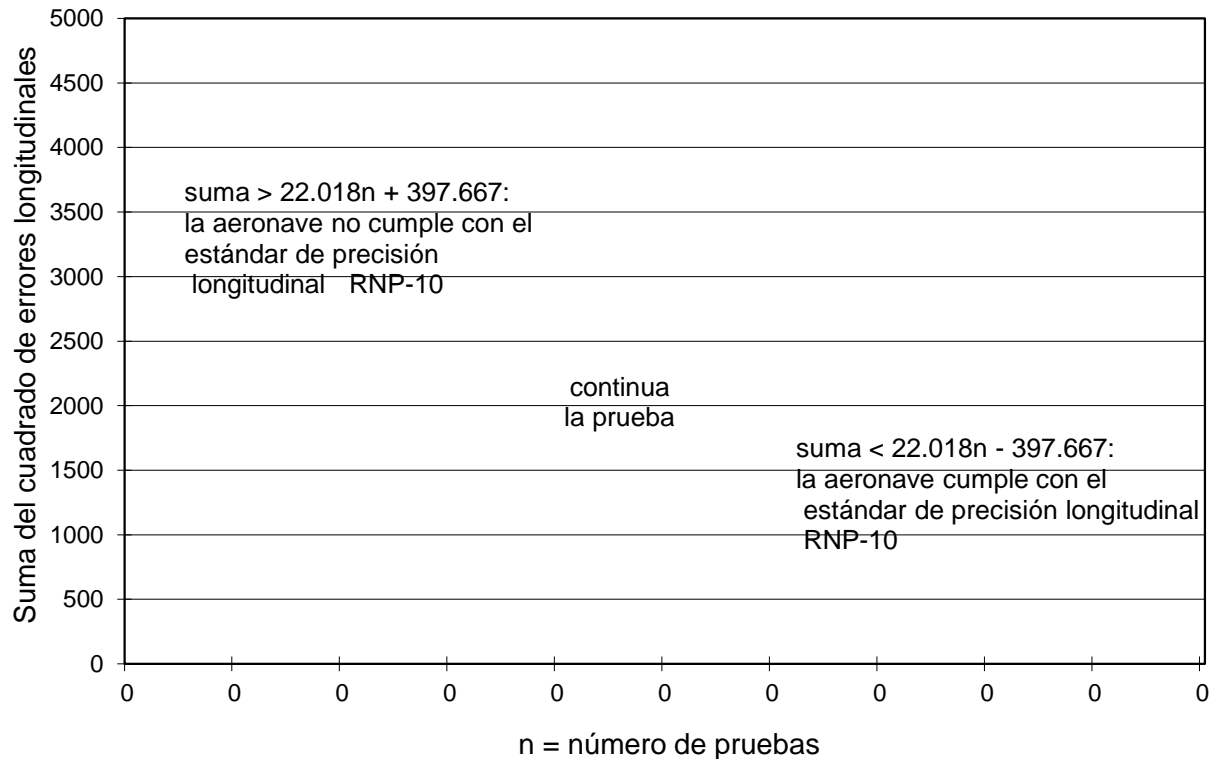
INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Figura 1: Aceptación, Rechazo, y Continuación
 Regiones de la Prueba Secuencial de Conformidad Lateral



Intencionalmente en blanco

Figura 2: Aceptación, Rechazo y Continuación
 Regiones de Prueba Secuencial de Precisión Longitudinal



APÉNDICE 2 - PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO, PRÁCTICAS Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

1. INTRODUCCIÓN

Los siguientes ítems (detallados en las Secciones 2 al 5) deben de estandarizarse e incorporarse a los programas de entrenamiento y de prácticas y procedimientos operacionales. Algunos de estos ítems podrían estar ya adecuadamente estandarizados en los programas y procedimientos del operador. Nuevas tecnologías podrían también eliminar la necesidad de ciertas acciones de los tripulantes. Si este fuera el caso, se puede considerar que la intención de este apéndice se alcanzó.

2. PLANIFICACIÓN DE VUELO

Durante la etapa de planificación, la tripulación de vuelo de poner especial atención a las condiciones que pueden afectar la operación en espacio aéreo RNP 10 (o en rutas RNP 10). Esto incluye pero no está limitado a:

- (1) Verificar que la aeronave está aprobada para operaciones RNP 10;
- (2) Que se tomó en cuenta el Tiempo Límite aprobado para RNP 10 ;
- (3) Verificar que la letra 'R' esté anotada en el Espacio 10 del plan de vuelo OACI;

- (4) Confirmar los requisitos de GPS, como el FDE, si estos fueran adecuados para la operación; y
- (5) Tomar en cuenta cualquier restricción relacionada a la aprobación RNP 10, si se requiere para un sistema de navegación específico.

3. PROCEDIMIENTOS DE PREVUELO EN LA AERONAVE PARA CADA VUELO

Las siguientes acciones deben completarse durante la fase de prevuelo:

- (1) Revisión de la Bitácora de Mantenimiento para asegurarse la buena condición del equipo requerido para rutas y espacio aéreo RNP 10. Asegurarse que las acciones de mantenimiento para corregir defectos del equipo requerido han sido tomadas;
- (2) Durante la inspección exterior, cuando sea posible, se debe poner especial atención a la condición de las antenas de navegación y de la piel del fuselaje en la vecindad de las mismas. (Este chequeo puede llevarse a cabo por otro personal diferente de los pilotos, por ejemplo, un ingeniero de vuelo o personal de mantenimiento); y
- (3) Los procedimientos de emergencia en rutas y espacio aéreo RNP 10 son las mismas que los procedimientos de emergencia en áreas oceánicas con una excepción- las tripulaciones deben de reconocer (Y el ATC deberá ser notificado como corresponde) cuando la aeronave ya no es capaz de navegar de acuerdo con los requisitos de aprobación para RNP 10.

4. EN RUTA

Al menos dos sistemas de navegación capaces de navegar en RNP 10 deben estar operacionales en el punto de entrada en espacio aéreo RNP 10. Si este no es el caso, entonces el piloto deberá considerar una ruta alterna donde no se requiera dicho equipo, o desviarse para reparación.

Antes de entrar en espacio aéreo oceánico, la posición de la aeronave debe chequearse lo más exacta posible usando radioayudas externas. Esto puede requerir chequeos DME/DME y/o DME/VOR para determinar errores del sistema de navegación a través de información de mostrada por el sistema o por la posición actual. Si el sistema se actualiza, los procedimientos adecuados deberán seguirse con la ayuda de listas de verificación.

Las tareas de los tripulantes en vuelo deben incluir procedimientos de chequeos cruzados para identificar errores de navegación con suficiente antelación para prevenir que la aeronave se desvíe inadvertidamente de la(s) ruta(s) autorizadas por el ATC.

Las tripulaciones deben avisar al ATC de cualquier deterioro o fallo del equipo de navegación por debajo del performance requerido de navegación o de cualquier desviación requerida por un procedimiento de contingencia.

5. CONOCIMIENTO DE LA TRIPULACIÓN DE VUELO

El poseedor del COA debe asegurar que sus tripulaciones de vuelo han sido entrenadas y tienen conocimiento de los tópicos contenidos en este documento, los límites y capacidades de navegación RNP 10, los efectos de actualización del sistema de navegación, y los procedimientos de contingencia RNP 10.

Los operadores privados deben demostrar a la DGAC que los pilotos tienen conocimiento de la operación en RNP 10. Este documento provee un material guía apropiado.

Se debe establecer por el operador un procedimiento para asegurar el entrenamiento recurrente y competencia de las tripulaciones para RNP10, el cual debe incluirse en el programa de entrenamiento y aprobarse por la DGAC.

APÉNDICE 3-A - EJEMPLO DE "CARTA DE SOLICITUD" PARA APROBACIÓN RNP 10

Jefe de Operaciones de Vuelo
Autoridad de Aviación Civil de (estado)
(Dirección)

Estimado Señor:

APLICACIÓN PARA LA APROBACIÓN OPERACIONAL PARA RNP 10

(Nombre del operador) solicita que la aprobación operacional se dé para conducir operaciones en ruta designadas RNP 10 y en espacio aéreo designado RNP 10 con un máximo tiempo de (número) horas entre actualización del sistema de navegación.

Las siguientes aeronaves de (nombre del operador) cumplen los requisitos y tienen las capacidades según se define/especifica en el manual MIO de la DGAC para operaciones RNP 10.

Aeronave Tipo / Serie	Equipo de Navegación	Equipo de Comunicación	Tiempo Límite RNP 10
B747-400	Listado del equipo de navegación por nombre y tipo/fabricante/modelo	Listado de equipos de comunicación por tipo/fabricante/modelo	Número de horas
A-320-	Igual que arriba	Igual que arriba	Igual que arriba
B-737-	Igual que arriba	Igual que arriba	Igual que arriba

Las tripulaciones de vuelo serán entrenadas de acuerdo a los requisitos del manual OACI en RNP (Doc. 9613) y el material guía en el MIO RNP 10.

Atentamente

Firma
(Nombre)
(Título)
(Fecha)



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

APÉNDICE 3-B - EJEMPLO DE "CARTA DE APROBACIÓN" PARA OPERACIONES RNP 10

CARTA DE APROBACIÓN N°RNP10-..... (Insertar número de secuencia)

Yo,....., Jefe del Departamento de Operaciones de la DGAC de (Estado), estoy satisfecho que el operador, aeronave(s) y equipos de navegación, cumplen los requisitos para operar en rutas y espacio aéreo designado RNP 10 con el tiempo límite establecido de (horas), de acuerdo con los Procedimientos Suplementario Regionales de OACI (Doc 7030)

OPERADOR:
AERONAVE: (Marca, Modelo y Registro).....

SISTEMAS DE NAVEGACIÓN: (Tipo, Fabricante, Modelo y Tiempo Límite)..
.....
.....

.....
Por la Autoridad de Aviación Civil

(Fecha)

APÉNDICE 4 - FORMULARIO DE NOTIFICACIÓN DE ERRORES DE NAVEGACIÓN

FORMULARIO DE INVESTIGACIÓN DE ERRORES DE NAVEGACIÓN

Tipo de Informe PILOTO - Vuelo:
CONTROLADOR-ATC:

Fecha / Hora (UTC):

Tipo de Error

LATERAL (A a G) :

VERTICAL (A a O) :

Causas METEOROLOGÍA (Ver 2 G):

Otras (Especificar):

Sistemas de Alerta de Conflicto:

DATOS	Primera Aeronave		Segunda Aeronave (solo error vertical)	
	Asignado	Actual	Asignado	Actual
Identificación				
Operador				
Tipo				
Origen				
Destino				
Segmento de Ruta				
Nivel de Vuelo				
Magnitud y dirección de la desviación (NM lateral; pies vertical)				
Duración				
Posición donde se observe el Error (BRG/DIST a fijo o LAT/LONG)				
Acción por parte del ATC/Tripulación				
Otros Comentarios				

(*) Ver Clasificación de desviaciones

INSTRUCCIONES DE RELLENADO DEL FORMULARIO

- Deben rellenarse el mayor número posible de casillas
- Pueden adjuntarse datos complementarios al formulario
- Las notificaciones de errores de navegación seguirán, en la medida de lo posible, la siguiente clasificación:

1. _____ Desviaciones de Altitud (verticales)

- A. Contingencia debido a fallo de motor
- B. Contingencia debido a fallo de presurización
- C. Contingencia debido a otras causas
- D. Fallo en ascenso/descenso asignado
- E. Ascenso/Descenso sin asignación ATC
- F. Entrada en espacio aéreo a nivel de vuelo incorrecto
- G. Reasignación ATC de FL con pérdida de separación longitudinal/lateral
- H. Desviación debido a TCAS
- I. Imposibilidad de mantener FL
- J. Otras

2 Desviaciones laterales

- A. Aeronaves sin aprobación RNP
- B. Error bucle sistema ATC
- C1 Error de control del equipo, incluyendo error inadvertido de punto de recorrido (waypoint)
- C2 Error de inserción de punto de recorrido (waypoint) debido a entrada de posición incorrecta

- D. Otros, con suficiente pre-aviso al ATC para recibir instrucciones correctivas
- E. Otros, sin suficiente pre-aviso al ATC
- F. Otros, con fallo notificado/recibido por el ATC
- G. Desviaciones laterales debido a meteorología con imposibilidad de recibir autorización ATC

APÉNDICE 5 - LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA APROBACIÓN DEL PROCESO DE SOLICITUD PARA RNP 10

1. FUNCIONES DEL OPERADOR

1.1 EL OPERADOR PREPARA UN PAQUETE DE APLICACIÓN SEGÚN SE DESCRIBE EN LA SECCIÓN 9 DE ESTE DOCUMENTO

1.2 CONOCIMIENTO DEL OPERADOR

El operador debe familiarizarse con las Secciones 8 y 9 de este documento antes de contactar la DGAC. Estas secciones proveen los criterios de aprobación disponiendo las aeronaves/sistemas de navegación en grupos. El conocimiento de estas secciones le da al operador indicaciones de cuánto tiempo requerirá la aprobación. Aprobaciones para el Grupo I son administrativas y pueden darse tan rápido como la carga de trabajo en la DGAC lo permita. Aprobaciones para el Grupo II puede ser relativamente rápida o alargarse dependiendo de la configuración de la aeronave/equipo de navegación. Aprobaciones para el Grupo III usualmente tomarán más tiempo para su evaluación y la aprobación puede o no ser concedida.

1.3 SOLICITUD DE LA REUNIÓN DE PRE- SOLICITUD

El operador solicitará la reunión de pre-solicitud con la DGAC.

1.4 EL OPERADOR ENTREGA LA APLICACIÓN FORMAL

El operador entrega la aplicación formal de acuerdo con lo esperado después de la reunión de pre-solicitud con la DGAC. La aplicación formal debe hacerse por escrito de manera similar a lo mostrado en el Apéndice 3-A.

1.5 ENTRENAMIENTO DE TRIPULACIONES

El espacio aéreo RNP 10 es un espacio aéreo especial. No existen requisitos especiales para los operadores privados para tener un entrenamiento específico para operaciones RNP 10, sin embargo, las reglas OACI demandan a los Estados asegurar que los tripulantes de vuelo estén calificados en espacios aéreos especiales; de manera que a las tripulaciones de los operadores privados se les requerirá estar debidamente calificados para operar en espacio/rutas RNP 10 a satisfacción de la DGAC.

1.6 EL OPERADOR RECIBE LA AUTORIZACIÓN PARA OPERAR RNP 10

La aprobación para operación en espacio aéreo y rutas RNP 10 se incluirá en las especificaciones de las operaciones. Para operadores privados se emitirá una "Carta de Aprobación" la cual deberá portarse abordo todo el tiempo.

1.7 TRIPULACIONES AUTORIZADAS PARA OPERAR RNP 10

Las tripulaciones están autorizadas a operaciones en RNP 10 por el tiempo autorizado y dentro de los parámetros establecidos de la configuración de su sistema de navegación.

2. FUNCIONES DEL INSPECTOR DE OPERACIONES

Estas se describen en forma de "lista de verificación".

APÉNDICE 6 - PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (MÉTODO PERIÓDICO)

1. INTRODUCCIÓN

Esta sección describe los procedimientos de recolección de datos aprobados en base al análisis de datos y múltiples vuelos de validación.

Hay dos métodos por los que estos datos pueden ser recolectados. Un procedimiento se basa en la utilización de un GPS de mano como la base para determinar la posición correcta con lecturas del GPS y datos recolectados por un miembro de la tripulación no esencial. Solo miembros autorizados de la tripulación pueden operar el sistema de navegación. A pesar de no tener especificaciones técnicas para el uso de la unidad GPS, se solicitará al operador utilizar una unidad de la mejor calidad disponible.

Unidades de baja calidad pueden fallar o mostrar datos erróneos que distorsionará la recolección de datos y hará el proceso más largo y caro.

El segundo método utiliza la posición de una puerta sin actualizar (update), como un punto de datos para hacer los cálculos al final del apéndice para determinar los límites RNP 10.

Los operadores que quieran utilizar este proceso de "posición de puerta", no necesitan usar las páginas de datos y pueden ir directamente a la página de destino y recoger los datos de posición en la puerta y el tiempo desde la última actualización (update).

2. INSTRUCCIONES GENERALES

2.1 ACTUALIZACIÓN GPS

Los pilotos no deben actualizar el INS con la posición del GPS. Hacer esto invalidará la recolección de datos

2.2 RECOLECCIÓN DE DATOS

Cuando se recolecten datos, todos los tiempos serán UTC (Universal Coordinated Time). El sentido de la longitud y latitud (N, S, E y W). Registrar cualquier información adicional que pudiera ayudar en el análisis de los datos recolectados.

2.3 ENCABEZADO DE PÁGINA

Se deben completar los encabezados en cada página. Esto es importante en el caso que las hojas se separen y se mezclen con datos de otros vuelos.

2.4 INICIALIZACIÓN DEL INS

Refiérase a la página 1 de las páginas de datos después de esta sección y:

- (1) Registrar cualquier movimiento inusual de la aeronave durante la inicialización del INS antes de seleccionar el modo de NAV, como ráfagas de viento, vehículos de servicio moviendo el avión, etc.
- (2) Si hubiera algún movimiento inusual durante el alineamiento del INS, registrar la trayectoria de INS (TK/GS) luego de seleccionar el modo de NAV;
- (3) Registrar las coordenadas de la puerta y/o la posición del GPS donde el INS se inicializó.
- (4) Se seleccionó "triple-mix"? Chequear "sí" o "no"; y
- (5) Chequear si la actualización es por radionavegación. Contestar "sí" o "no".

2.5 HORAS

Refiérase a la página 1 de las páginas de datos después de esta sección y:

- (1) Antes de la salida, registrar la hora en que se observó a los pilotos seleccionar el modo de NAV en los INS;
- (2) Registrar hora de despegue;
- (3) Registrar y establecer el tiempo dejando la navegación clase II cuando se establece contacto de radar por primera vez; y
- (4) Registrar hora de llegada a la puerta (IN).

2.6 POSICIÓN DE LA PUERTA DE DESTINO

Refiérase a las páginas 4 y 5 de las páginas de datos después de esta sección y:

- (1) Los pilotos no deben remover la actualización del INS hasta que se haya registrado la actualización INS /posición "triple-mix".
- (2) Registrar el número de puerta del destino, la posición publicada, el número de satélites a la vista, valores GPS DOP y EPE, y la posición del GPS;
- (3) Registrar la posición actualizada / "triple-mix";
- (4) Remover la actualización del INS;
- (5) Registrar la posición no actualizada del INS y la distancia de la posición de la puerta; y
- (6) Los datos del INS deberán registrarse en la bitácora de mantenimiento.

2.7 LECTURAS DE POSICIÓN CADA 1/2 HORA

Refiérase a la página 2 y posterior de las páginas de datos después de esta sección y:

- (1) Cada 30 minutos posterior al despegue (tiempo OFF del ACARS), más / menos 5 minutos, registre la posición GPS e INS. No registrar datos durante el ascenso o descenso, durante cambios de "waypoint" o a cualquier otro momento en que la tripulación esté ocupada con otras tareas, como ATC o comunicación con cabina;
- (2) Registrar la trayectoria deseada del INS (DSRTK/STS);
- (3) Registrar el último y el siguiente "waypoint", la latitud/longitud y los nombres;
- (4) Congelar la posición del INS y del GPS simultáneamente.
- (5) Registrar la posición GPS;
- (6) Registrar la posición del INS actualizada /"triple-mix" (seleccionar HOLD y POS);
- (7) Registrar la posición no actualizada del INS (Inercial). (HOLD y WAY PT, selector de "waypoint" diferente a 0); y
- (8) Liberar el congelamiento del INS y del GPS.

2.8 ACTUALIZACIÓN EN RUTA DEL INS

NOTA: No hay ejemplo de actualización con radionavegación.

Use esta sección solo si se va a evaluar la actualización manual:

- (1) Registre el identificador de la radioayuda sobre la que se lleva a cabo la actualización y sus coordenadas;
- (2) Registrar el número de satélites GPS a la vista en el GPS PDOP;
- (3) Registrar la hora cuando las coordenadas del INS se congelan antes de que la actualización se haga; y

- (4) Después de congelar la posición del INS y antes de la posición se actualice:
- (a) Registrar la posición INS actualizada / "triple-mix" y la posición no actualizada (inercial) de INS; y
- (b) Registrar la posición del GPS.

2.9 ACTUALIZACIÓN DEL INS POR RADIO NAVEGACIÓN

NOTA: No hay ejemplo de actualización con radionavegación.

Utilice esta sección solo si se va a evaluar una actualización manual y registre:

- (1) Identificadores de la radio-ayuda;
- (2) Posición de la aeronave derivada de la radio-ayuda (update position);
- (3) Hora de la actualización;
- (4) Posición del INS antes de la actualización; y
- (5) Posición del GPS.

PÁGINA DE DATOS

Vuelo #		UTC		Fecha	
Aeródromo de Salida		Aeródromo de Destino			
Tipo de Aeronave		# de Aeronave		Registro	
Capitán		# Empleado			
INICIALIZACIÓN DEL INS					
Hubo eventos de movimiento durante el alineamiento	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Si la respuesta fue "Si" indique la trayectoria (track)(TK/GS)		TK:	
De una breve descripción del evento _____					

Inicialización del INS (publicado o GPS)	<input type="checkbox"/> N/S	<input type="checkbox"/> E/W	"Triple Mix" seleccionado	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Actualización por Radio navegación	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
HORAS					
OFF	_____ : _____ Z	Tiempo en modo NAV antes del despegue	_____ Hrs _____ Min		
Hora de entrada en espacio aéreo RNP	_____ : _____ Z	Hora dejando espacio aéreo RNP	_____ : _____ Z		
Tiempo aproximado en modo NAV antes de dejar espacio aéreo RNP	_____ Hrs _____ Min	Tiempo Total en modo NAV	_____ Hrs _____ Min		

Página de Datos 1

Vuelo #		UTC		Fecha	
Aeródromo de Salida		Aeródromo de Destino			
Tipo de Aeronave		# de Aeronave		Registro	
Capitán		# Empleado			

PUNTO DE DATOS 1		Hora	_____ : _____ Z	Altitud	
GPS	# de SV:	DOP:	EPE:		
Posición GPS		N/S:		E/W:	
Posición Actualizada/"Triple Mix"		Posición No Actualizada			
		INS 1			
		INS 2			
		INS 3			
Último punto de Chequeo (Waypoint)		Nombre:		N/S:	
Siguiente punto de Chequeo (Waypoint)		Nombre:		N/S:	
				E/W:	

PUNTO DE DATOS 2		Hora	_____ : _____ Z	Altitud	
GPS	# de SV:	DOP:	EPE:		
Posición GPS		N/S:		E/W:	
Posición Actualizada/"Triple Mix"		Posición No Actualizada			
		INS 1			
		INS 2			
		INS 3			
Último punto de Chequeo (Waypoint)		Nombre:		N/S:	
Siguiente punto de Chequeo (Waypoint)		Nombre:		N/S:	
				E/W:	

Página de Datos 2

Vuelo #		UTC		Fecha	
Aeródromo de Salida		Aeródromo de Destino			
Tipo de Aeronave		# de Aeronave		Registro	
Capitán		# Empleado			



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

PUNTO DE DATOS 3		Hora	_____ : _____ Z	Altitud	
GPS	# de SV:	DOP:	EPE:		
Posición GPS		N/S:		E/W:	
Posición Actualizada/"Triple Mix"		Posición No Actualizada			
		INS 1			
		INS 2			
		INS3			
Último punto de Chequeo (Waypoint)		Nombre:		N/S: E/W:	
Siguiente punto de Chequeo (Waypoint)		Nombre:		N/S: E/W:	

PUNTO DE DATOS 4		Hora	_____ : _____ Z	Altitud	
GPS	# de SV:	DOP:	EPE:		
Posición GPS		N/S:		E/W:	
Posición Actualizada/"Triple Mix"		Posición No Actualizada			
		INS 1			
		INS 2			
		INS3			
Último punto de Chequeo (Waypoint)		Nombre:		N/S: E/W:	
Siguiente punto de Chequeo (Waypoint)		Nombre:		N/S: E/W:	

Intencionalmente en blanco



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

Página de Datos 3

Vuelo #		UTC		Fecha	
Aeródromo de Salida		Aeródromo de Destino			
Tipo de Aeronave		# de Aeronave		Registro	
Capitán		# Empleado			

Nota: Copie las páginas previas para recolectar puntos de datos en exceso de 4 según se necesite para las horas totales de vuelo. Utilice los procedimientos que siguen a la página de destino para analizar los datos.

Intencionalmente en blanco



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

Página de Datos / Destino

Nota: No remueva la posición actualizada/"Triple Mix" hasta que estas sean registradas.

Vuelo #		UTC		Fecha	
Aeródromo de Salida		Aeródromo de Destino			
Tipo de Aeronave		# de Aeronave		Registro	
Capitán		# Empleado			

# de Puerta en el destino		Posición publicada	N/S	E/W
GPS				
# de SV:		DOP:		EPE:
Posición GPS		N/S		E/W
Posición Triple Mix		Posición no actualizada		Distancia
	INS 1			
	INS 2			
	INS 3			

Nombre de la persona que registró los datos				
Posición		Compañía		
Dirección				
Teléfono Oficina		Teléfono Residencia	Fax	
Dirección electrónica				

Intencionalmente en blanco

- 3.0 Recolección de Datos, Método Periódico – Técnica de reducción de datos para RNP 10
- a. Recolecte los datos de referencia (GPS) y INS/IRU al menos cada 30 minutos después de alcanzar la altitud de crucero inicial. (Lat, Long, Altitud y hora al mismo tiempo para cada sistema)
 - b. Determine el error Norte-Sur y Este, Oeste en MN. (La diferencia entre la posición del GPS y el INS/IRU en MN)
 - c. Grafique el error de posición (usando el GPS como referencia) contra la hora para cada vuelo
 - d. Debido a que la hora actual de la medida y el intervalo de tiempo de la prueba varía, establezca en cada carta de vuelo (de ploteo) un intervalo de igual separación.
 - e. A cada intervalo de tiempo, calcule el error de posición de radial para cada vuelo. (Esto requiere interpolación de los datos de Norte-Sur, Este-Oeste de los gráficos)
 - f. Estos datos de error de radial son los que utilizaremos para determinar el nivel de error porcentual de 95. El nivel de error de 95 es utilizado aquí para significar que es un 95% probable que el error en un vuelo en particular caerá por debajo de este nivel ó que el error estará por debajo de este nivel en el 95% de los vuelos si el número de vuelos es grande.
 - g. Luego de recolectar los datos para todos los vuelos, calcule la raíz cuadrada media (RMS) y la media geométrica(GM) del error de radial para cada punto de datos de tiempo transcurrido. También determine la relación de GM/RMS para cada punto de datos de tiempo transcurrido.

$$RMS = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} r_i^2 \right)^{1/2}$$

$$GM = \left(\prod_{i=1}^{i=n} r_i \right)^{1/n}$$

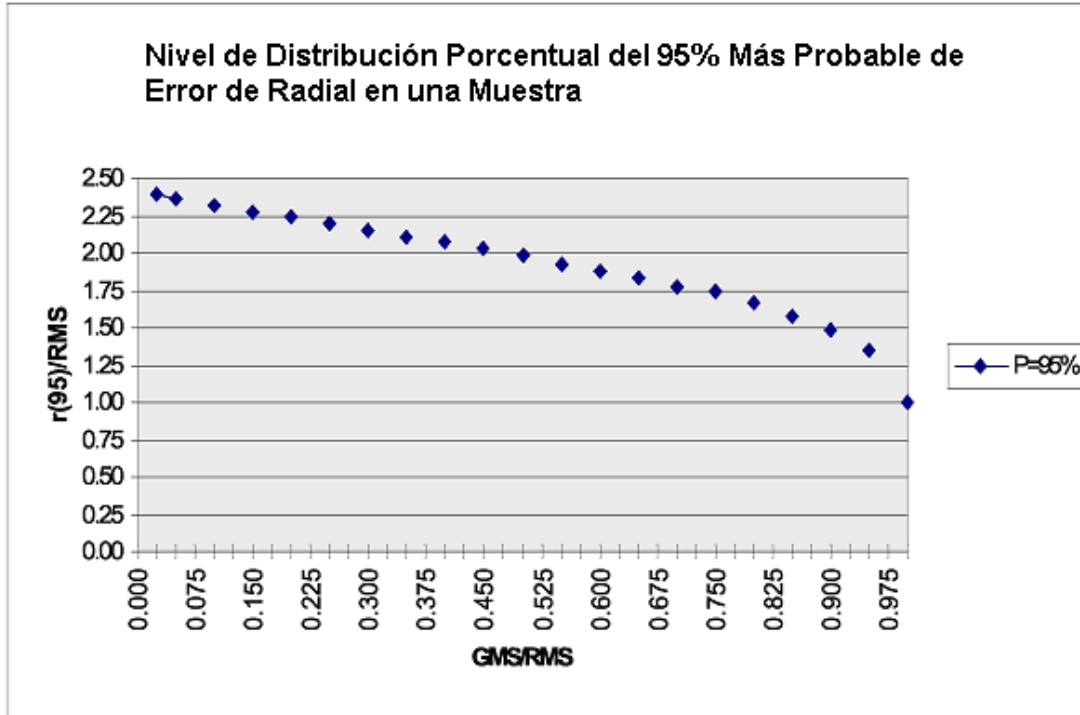
Donde:

r = error radial en puntos de posición; y

n= número de observaciones de errores de radial a intervalos de tiempo espaciados de manera igual.

H Utilizando la curva P=95 de la figura 3

Figura 3



4.0 Ejemplo Método Periódico

Como un ejemplo, un conjunto de datos de 6 vuelos es utilizado (en la práctica, una cantidad mayor de datos deberá utilizarse para más seguridad). Para simplificar la ilustración, este ejemplo utiliza solo la posición de "Triple Mix" después de 10 horas en modo "nav"(este tiempo es una selección arbitraria para ilustrar la manera de hacer el cálculo). Datos de las unidades individuales de navegación no se incluyen en este ejemplo; si se utilizaran, su cálculo se haría exactamente de la misma manera que el "Triple Mix" calculado en este ejemplo. Si un operador decide utilizar la posición de puerta, solo se debe usar la Figura 4.

Símbolos utilizados en los cálculos:

r = Error de Radial

r² = El cuadrado del Error de Radial

$\sum r$ = Producto de los errores de radial

Σ = Sumatoria

$\sum r^2$ = Sumatoria de los cuadrados de los Errores de Radial

Figura 4. Tabla de Errores de Radial "r" (Utilizando datos recolectados en vuelo)

Vuelo	Error de Radial = r	r ²
1	6.5	42.25
2	5.5	30.25
3	12.7	161.22
4	14.0	196.00
5	7.2	51.84
6	7.0	49.00

El producto (**II**) de errores de radial (columna 2) = 320,360

La suma de los errores de radial al cuadrado ($\sum r^2$)(columna 3) = 530.63

Calculo:

$$RMS = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i^2 \right)^{1/2} = (1/6 (530.63))^{1/2} = 9.40$$

$$GM = \left(\frac{II}{n} \right)^{1/n} = (320.36)^{1/6} = 8.27$$

Relación: GM/RMS = 8.27 / 9.40 = 0.88

Encontrar este valor (0.88) en el eje de las abscisas de la figura 3 e intercepte la curva de 95% y el r₍₉₅₎/RMS (en el eje de las ordenadas).

Entonces r₍₉₅₎ /RMS = 1.47 (para este ejemplo)

Las ordenadas están definidas como r₍₉₅₎ /RMS donde r₍₉₅₎ = al error porcentual del 95%.

Ahora, el r₍₉₅₎ para los datos del ejemplo se determinan desde lo siguiente:

$$r_{(95)} = \text{Valor de las ordenadas (para los datos)} \times RMS = 1.47 \times 9.40 = 13.8 \text{ NM}$$

Este resultado indica que el error porcentual de 95% a las 10 horas es de 13.8 NM lo que es mayor que el requerido de 10 MN y entonces el sistema no calificaría para RNP 10 para 10 horas basado en los datos presentados.

5.0 Recolección de datos en el puente.

Nota: No se da recolección de datos, pero los cálculos se realizarían exactamente como el ejemplo anterior.

Vuelo	Tiempo desde la última actualización	Error de Radial En Puerta = r	r ²

- (1) El producto (II) de los errores de radial (columna 3) = _____
- (2) La cantidad de II (Cantidad de vuelo) = _____ = GM
- (3) La sumatoria de los errores de radial al cuadrado ($\sum r^2$)(columna 4)= _____
- (4)
$$RMS = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i^2 \right)^{1/2} =$$

Después de calcular (2) y (4) use la figura 3 para determinar $r_{(95)}$. Multiplique este factor por el RMS para determinar la desviación en NM. Si este valor es menor de 10 MN, entonces el sistema de navegación podrá aprobarse para RNP 10 por el tiempo en NAV de este vuelo. Note que estos datos son para un solo vuelo, y estos deben ser recolectados de la misma manera e idénticos intervalos de tiempo para un mínimo de 20 vuelos.

APÉNDICE 7 - PROCEDIMIENTO APROBADO PARA ACTUALIZACIÓN PARA OPERACIONES RNP 10

1. INTRODUCCIÓN

Para facilitar operaciones RNP 10 para sistemas de navegación que no pueden alcanzar performance RNP 10 por más de 6.2 horas, los siguientes métodos de actualización se sugieren para extender las 6.2 horas. La actualización de posición manual es una de las técnicas utilizadas por los tripulantes y descritas a continuación, para ajustar las lecturas de INS para compensar por errores detectados. Estos errores detectados son la diferencia entre la posición de radio navegación y la del INS/IRU con la posición de radionavegación considerada como la posición correcta

Dos técnicas, utilizando VOR/DME o TACAN y otra utilizando GPS son posibles medios para efectuar la actualización manual. La primera es una actualización de posición basada en el cruce de un fijo a lo largo de la ruta definido por curso y distancia desde/hacia un VOR/DME o TACAN. La segunda es basada en una ruta que sobrevuela una estación VOR/DME o TACAN.

La tercera es similar pero utiliza un receptor GPS autorizado TSO C-129 para la actualización en lugar de las radio facilidades. En cualquiera de los tres métodos, un registro del procedimiento se hará con los datos y que mantiene el operador por un período de 90 días.

Las condiciones bajo las cuales uno de los métodos se utilizará son las siguientes:

- (1) Se utiliza INS;
- (2) Para los primeros dos métodos, la distancia mínima de la facilidad VOR/DME debe ser de al menos 50 MN.
- (3) Ambas funciones VOR y DME de la facilidad de referencia deben estar operacionales antes del despacho y durante la operación de actualización, a menos que se utilice un procedimiento GPS como referencia.
- (4) La tripulación de vuelo debe tener en su posesión la información especificada en este apéndice.

2. DATOS REQUERIDOS MANDATORIOS QUE DEBEN ACOMPAÑAR LOS MÉTODOS DE ACTUALIZACIÓN (REQUERIDO PARA CADA VUELO JUNTO CON LA CARTA DE PLOTEO)

INICIALIZACIÓN - INS			
Hubo algún evento de movimiento durante el alineamiento?		Si .	
		No .	
Si la respuesta es Si, trayectoria del INS		(TK/GS) _____°	
Breve descripción del evento _____ _____			
Inicialización del INS, coordenadas (Publicadas o GPS)		N/S _____	
		E/W _____	
Seleccionado Triple-Mix	Si .	Actualización de Radio navegación	
	No .	Si .	
		No .	
HORAS			
ANTES DEL DESPEGUE			
		OFF	____:____ Z
		Hora en que el modo nav fue seleccionado	____:____ Z
		Tiempo en modo NAV antes del despegue	____:____ Z
FASE DE VUELO			
		Hora entrando a espacio aéreo Clase II	____:____ Z
		Hora dejando el espacio aéreo Clase II	____:____ Z
		Hora modo NAV fue seleccionado	____:____ Z
		Tiempo aproximado en modo NAV antes de dejar espacio aéreo Clase II	____ Hr ____ Min
FASE DE LLEGADA			
		In	____:____ Z
		Hora modo Nav fue seleccionado	____:____ Z
		Tiempo total en modo NAV	____ Hr ____ Min

3. ENTRENAMIENTO

Los operadores que utilicen procedimientos de actualización manual deben asegurar que cada tripulante utilizando el procedimiento está entrenado en el procedimiento de actualización. El operador será capaz de demostrar que tiene un método confiable para que sus tripulantes efectúen la actualización, y será aprobado por un inspector de la DGAC que determinará si el método es aceptable. Los manuales de entrenamiento deberán actualizarse para incluir estos procedimientos y serán evaluados por el Inspector de Operaciones como parte del proceso de aprobación.

Los operadores privados que utilicen procedimientos de actualización manual deben mostrar evidencia a la DGAC de que sus tripulantes utilizando este procedimiento, son capaces de mantener el mismo estándar que los operadores comerciales.

4. MÉTODO 1: ACTUALIZACIÓN MANUAL BASADO EN EL CRUCE DE UN FIJO A LO LARGO DE LA RUTA

- (1) Utilizando el método 1, la actualización se hará cuando se cruce sobre el fijo que está definido por el cruce de una radial y una distancia de la facilidad VOR/DME o TACAN. Para llevar a cabo esta actualización, el cruce de la radial perpendicular o casi perpendicular a la ruta. La distancia mínima DME/TACAN usada para definir el fijo debe ser de por lo menos 50 MN.

- (2) La tripulación de vuelo debe sintonizar la facilidad VOR/DME o TACAN de referencia y preseleccionar el curso adecuado en el CDI. Cuando el CDI se centra, la tripulación de vuelo anotará la distancia desde la facilidad VOR/DME o TACAN y la marcará en la carta de ploteo. La tripulación anotará la posición inercial de cada uno de los INS operativos. La tripulación comparará la posición inercial y la posición derivada. La tripulación utilizará la posición derivada (expresada en latitud/longitud) para actualizar la posición inercial. Este procedimiento dará un medio para arrancar nuevamente el reloj de RNP 10 por un tiempo adicional predeterminado.
- (3) Para realizar esta actualización manual, la tripulación de vuelo debe tener una carta para plotear que muestre el fijo en la ruta y los fijos DME en incrementos de una milla, localizados sobre la línea perpendicular o casi perpendicular a la ruta sobre el eje de la radial VOR/TACAN utilizada para definir el fijo. Cada fijo se mostrará en distancia DME y coordenadas de latitud/longitud.
- (4) Se utilizarán dos fijos a lo largo de la ruta, uno a cada lado del fijo "de actualización" y se anotarán las coordenadas en la carta de ploteo. La tripulación usará estos fijos para validar la actualización de la posición. Este método es similar al utilizado cuando se vuela en una ruta que pase sobre una facilidad VOR/DME o TACAN. Es imperativo para las tripulaciones recordar que estos fijos adicionales se usan solamente para verificación, no para actualización. Ellos proveen, sin embargo, de un medio de verificación de la actualización.

5. MÉTODO 2: ACTUALIZACIÓN MANUAL CUANDO SE VUELE UNA RUTA DEFINIDA POR UNA FACILIDAD VOR/DME O TACAN

- (1) La exactitud de la actualización manual cuando se vuela sobre una facilidad VOR/DME o TACAN es dudosa debido al "cono de confusión" sobre la facilidad y varía en función de la altitud de la aeronave. Para incrementar la exactitud de la actualización manual en esta situación, se recomienda crear una carta de ploteo que indique fijos sobre la ruta a una distancia mínima de 50 MN de la facilidad y no mayor de 60 MN. Estos fijos mostrarán la distancia y curso a la facilidad y su latitud/longitud expresadas en décimas de grado. Las distancias especificadas minimizan el error de distancia y el ancho de la radial.
- (2) En esta situación el procedimiento sugerido para las tripulaciones será el discontinuar el uso del INS cuando reciba el VOR/DME o TACAN y traten de alinear la aeronave exactamente en la radial deseada hacia o desde la estación. Cuando se pase sobre el fijo especificado, la tripulación comparará la posición de cada INS con la posición de referencia en lat/long del fijo. La actualización manual se hará si el error sobre la trayectoria es mayor de 1 MN. Después de que la actualización manual esté completa, la tripulación debe continuar la navegación con la radial del VOR al próximo fijo designado y comparar las coordenadas para verificar que la actualización ha sido correcta.
- (3) Como un requisito mínimo para el uso de estos procedimientos, la tripulación debe tener a bordo la carta de ploteo adecuada con la información especificada, y el operador debe demostrar que las tripulaciones saben cómo usar las cartas y el procedimiento.
- (4) Estos procedimientos se basan en la suposición de que la posición "triple-mix" no se usa, y cada inercial debe ser actualizado adecuadamente. La tripulación debe notificar al ATC cuando sean conscientes de que la aeronave no puede mantener el performance RNP10 basado en la evaluación de la verificación de la posición.

6. MÉTODO 3: UTILIZANDO UNA INSTALACIÓN GPS APROBADA COMO REFERENCIA PARA LA ACTUALIZACIÓN

- (1) Utilizando el método 3, la actualización se hace comparando la posición del INS con la posición del GPS en un fijo predeterminado.
- (2) Antes de la salida los datos mandatorios deben de registrarse.
- (3) Los requisitos para la actualización son:
 - (a) Registro de la hora en que las coordenadas INS se congelan antes de efectuar la actualización en ruta y el nivel de vuelo;
 - (b) Registro del número de GPS SVs (Satellite Vehicles) establecidos y el DOP del GPS y los valores de EPE estimados;
 - (c) Registro de la trayectoria deseada (DSRTK / STS) del INS guía;
 - (d) Congelar las posiciones del GPS e INS simultáneamente;

- (e) De los datos se determinará la deriva por hora volada, se hacen las correcciones adecuadas y se continúa navegando; y
- (f) Si los datos indican que la capacidad RNP 10 no se puede mantener, el ATS deberá ser notificado tan pronto como las condiciones de vuelo lo permitan.
- (4) Al completar la navegación Clase II y el postsuelo: Esta etapa es importante ya que verifica la exactitud del proceso de actualización y advierte al operador si hay problemas de equipo o procedimiento que pueden afectar vuelos futuros. Adicionalmente, Se debe utilizar la forma del anexo 4 de esta guía para reportar cualquier fallo del equipo o de procedimiento. Los requisitos son:
 - (a) Registre la hora dejando navegación Clase II cuando esté en contacto de radar por primera vez o cuando esté dentro de las 150 MN de un VOR. Registre el tiempo de calzos "IN";
 - (b) Posición de Puerta en el Destino: No remueva la actualización de los INS hasta que se registren en la puerta;
 - (c) Registre el número de puerta, el número de GPS SVs (Satellite Vehicles) a la vista y los valores GPS DOP y EPE;
 - (d) Registre la posición actualizada INS;
 - (e) Remueva la actualización INS;
 - (f) Registre la posición no actualizada INS y la distancia INS de la posición de la puerta;
 - (g) Registre la posición GPS. Si la posición GPS no está disponible, registre la posición de la puerta;
 - (h) Los datos del INS deben registrarse en la bitácora de mantenimiento; y
 - (i) Libere el congelamiento de la posición del INS.

APÉNDICE 8 - EQUIPAMIENTO DE AERONAVES DE CATEGORÍA TRANSPORTE

Aeronaves equipadas con Sistema de Administración de Vuelo (FMS) con Navegación Vertical Barométrica(VNAV), con capacidad oceánica, en ruta, Terminal y de aproximación cumple con todos los requisitos de RNP 10 para hasta 6.2 horas de tiempo límite de vuelo. El equipo requerido es el siguiente:

- (1) Doble FMS (especificación de la FAA AC 25-15), Aprobación de Aeronavegabilidad para Navegación Vertical (especificación de la FAA AC 129), o criterio equivalente aprobado por la DGAC.
- (2) Un sistema de Director de Vuelo y de Piloto Automático capaz de seguir la trayectoria de vuelo lateral y vertical.
- (3) Al menos dos unidades inerciales de referencia (IRU);
- (4) Una base de datos que contenga "waypoints" y restricciones de velocidad/altitud en ruta y en los procedimientos a ser volados que son automáticamente cargados en el plan de vuelo del FMS; y
- (5) Un mapa electrónico.

Intencionalmente en blanco

INDICE

DISPOSITIVOS ELECTRONICOS PORTATILES (P.E.D.)	1
1. Aplicabilidad	1
2. Requisitos generales para la utilización de dispositivos electrónicos portátiles	1
3. Reporte de Interferencia	2
4. Información de seguridad a los pasajeros	3
5. Programas de entrenamiento	3
6. Concientización al pasajero	4
7. Actividades post implementación	4
8. Reporte de la tripulación	4
9. Definiciones	4

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

DISPOSITIVOS ELECTRONICOS PORTATILES (P.E.D.)

1. Aplicabilidad

- a) Está dirigida a todos los operadores nacionales del servicio de transporte aéreo comercial, que pretenden obtener la aprobación operacional para permitir a los pasajeros extender el uso de dispositivos electrónicos portátiles a bordo durante las distintas fases del vuelo de una aeronave.
- b) Esta regulación intenta proveer una guía al operador que desea permitir a sus pasajeros la utilización de PED´s tanto en aspectos operacionales como técnicos. Para propósitos de esta regulación, operador refiere al poseedor de un COA.

2. Requisitos generales para la utilización de dispositivos electrónicos portátiles

- a) El operador deberá desarrollar una evaluación de riesgo de la seguridad operacional
 - 1) Identificar los peligros y sus consecuencias relacionados al uso de los PED
 - 2) Evaluar los riesgos de la seguridad operacional relacionados con el uso de los PED
 - 3) Desarrollar estrategias de mitigación de la seguridad operacional para permitir el uso de los PED.
- b) El operador deberá desarrollar una política que describa los cambios, de forma segura, relacionados con los PED
 - 1) Definir los tipos de dispositivos aceptados y permitidos a los pasajeros a bordo de las aeronaves (categorías)
 - 2) Prohibiciones y restricciones en el uso de los PED
- (i) Establecer cuando está prohibido o restringido el uso de PED en caso de que se comprometa la seguridad del vuelo. (que produzcan interferencia a los sistemas de navegación o comunicación de la aeronave).
- (ii) Las fases del vuelo en las que se permite, restringe o prohíbe la utilización de PED, especialmente las diferencias para; operaciones pre vuelo o de tierra, retro-empuje o taxeo, despegue, ascenso, nivel crucero, descenso, aproximación, aterrizaje y operaciones post-aterrizaje (incluyendo tránsitos)
- (iii) En caso el estado del operador permite el uso de PED pero el estado del destino no, el operador deberá incluir este aspecto en sus políticas. El operador deberá desarrollar procedimientos para cumplir con dichas restricciones.
- (iv) Procedimientos de utilización de PED en caso de reabastecimiento de combustible. (pasajeros y tripulación)
- 3) Consideraciones específicas en el caso de las capacidades de ciertos dispositivos (mensajería de texto, sms, mms y comunicación de voz o llamadas telefónicas a bordo de la aeronave). Estas consideraciones deberán de tomar en cuenta la utilización de funciones de transmisión de PED como modo avión.
 - (i) El operador deberá especificar si se tiene el servicio de inalámbrico (wireless) especificando que PED se pueden utilizar como servicios de datos como e-mail, mensajería de texto o internet y
 - (ii) Especificar los aspectos relacionados al uso de servicio de datos de voz en Wi-Fi, como skype.
- 4) Almacenamiento y sujeción de los dispositivos, especialmente durante las fases críticas del vuelo.
 - (i) Definir almacenaje o estiba y asegurado
 - (ii) Almacenaje y aseguramiento en despegue, aterrizaje y las fases críticas del vuelo. PED de tamaño grande, como lap-tops, deberán de ir almacenados en un lugar que este certificado para retener artículos. PED más pequeños, como celulares o tabletas, deberán de estar asegurados durante el movimiento de despegues, descensos, aproximación y aterrizajes en la bolsa ubicada en la parte posterior de los asientos.
- (iii) Prohibición a los pasajeros de pararse, en las fases críticas del vuelo, para alcanzar y obtener su PED
- 5) Aspectos específicos relacionados con la utilización de PED por parte de las tripulaciones. (dispositivos personales y dispositivos utilizados por el operador para realizar funciones específicas del vuelo)
 - (i) Directrices del uso de PED para la tripulación de vuelo y de cabina, incluyendo sus prohibiciones.

- (ii) Directrices del uso de PED para complementar las funciones de la tripulación, como las tabletas en cabina de mando o distribuidas a los pasajeros como parte del entretenimiento a bordo del operador.
- 6) Reporte de las tripulaciones e investigación de sucesos o anomalías relacionadas con la utilización de PED (comportamiento de pasajeros revoltosos, interferencia por la utilización de PED a bordo, humo producido por falla de baterías de los PED que puedan resultar en humo o fuego o situaciones anormales o de emergencia).
- (i) **Operaciones normales;** Almacenamiento y asegurado de dispositivos, utilización de PED prohibidos, Aeronaves configuradas con servicio wireless, procedimientos en caso de turbulencia, utilización de PED en caso de reabastecimiento de combustible, utilización / almacenaje y asegurado de los PED utilizados por el operador, incluyendo fases del vuelo en las que se pueden utilizar.
- (ii) **Operaciones anormales y de Emergencia;** informar, coordinar y gestionar respuesta de sospecha o confirmación de interferencia de algún PED a bordo
- (iii) Problemas trascendentes o esporádicos,
- (iv) Fuegos relacionados con baterías de litio o los PED y manejo de pasajeros que no cumplen con las políticas del operador en cuanto a PED.
- 7) Carga de PED utilizando la energización de la aeronave durante las fases críticas del vuelo
- c) Establecer funciones y responsabilidades de las tripulaciones

3. Reporte de Interferencia

- a) Si se sospecha de interferencia en los sistemas de comunicación o navegación de la aeronave por utilización de PED a bordo, el operador deberá de establecer procedimientos para finalizar con el uso del dispositivo y la tripulación de cabina deberá de:
 - 1) Instruir a los pasajeros para finalizar la utilización de PED
 - 2) Confirmar con tripulación de vuelo el uso de PED ha finalizado
 - 3) Monitorear en caso de reincidencia.
 - 4) Monitorear cumplimiento, de pasajeros, normativa de PED apagados
 - 5) Prohibir el uso de PED que se sospeche emite la interferencia.
 - 6) Verificar el status de los sistemas internos de la aeronave con la tripulación de vuelo
- b) El piloto al mando deberá elaborar reporte de incidente, relacionado con interferencias por PED, que incluya la siguiente información:
 - 1) Información del Vuelo:
 - (i) Fecha de registro y hora UTC del incidente
 - (ii) Ubicación de la aeronave
 - (iii) Altitud
 - (iv) Condiciones meteorológicas
 - (v) Nombre del piloto
 - (vi) Número telefónico del piloto.
 - 2) Descripción de la interferencia:
 - (i) Descripción de los efectos en los indicadores del tablero de vuelo
 - (ii) Audio o sistemas y equipo electrónico; incluyendo radio frecuencia, identificación, duración, severidad e información pertinente.
 - 3) Respuesta por parte de la tripulación:
 - (i) Acciones tomadas por la tripulación de vuelo y de cabina para identificar la causa o precedencia de la interferencia
 - 4) Identificación del PED:
 - (i) Descripción del dispositivo, marca, nombre, número de serie, modo de operación, ubicación del dispositivo (asiento de la persona que lo posee) y numero de aprobación regulatoria (International Mobile Equipment Identity)

- 5) Identificación de la persona que utiliza el PED:
- (i) Nombre y número telefónico del pasajero que opera el dispositivo

4. Información de seguridad a los pasajeros

- a) El operador deberá elaborar procedimientos que eviten las distracciones causadas por la utilización de PED durante la demostración de seguridad y comunicar a los pasajeros lo siguiente previo al despegue:
- 1) Un resumen conciso de la política acerca de PED (fases del vuelo)
 - 2) Dispositivos permitidos durante el vuelo
 - 3) Momentos en el que los PED pueden o no ser utilizados
 - 4) Instrucciones especiales con respecto de mensajería de texto y comunicación de voz
 - 5) Almacenaje y asegurado apropiado de los dispositivos y momento en el que se debe de hacer.
 - 6) Importancia del cumplimiento a las instrucciones de la tripulación en todo momento.
 - 7) Información incluida en la tarjeta de seguridad del pasajero.
- (i) Tipos de PED prohibidos
- (ii) Restricciones de utilización según fase del vuelo
- (iii) Ubicación permitido de almacenaje y asegurado.

5. Programas de entrenamiento

- a) El operador deberá impartir lo concerniente a sus políticas y procedimientos relacionados a los PED durante el entrenamiento de las tripulaciones por lo que se deberá incluir, este contenido, en los programas de capacitación.
- b) Entrenamiento inicial para pilotos deberá incluir pero no limitarse a:
- 1) Cambios en las políticas del operador con respecto de los PED, como interpretarlas y aplicarlas
 - 2) Funciones y responsabilidades relacionadas con sospecha o confirmación de interferencia relacionadas con los PED
 - 3) Definición de PED, incluyendo ejemplos de varios tipos de dispositivos disponibles e indicación de modos de utilización.
 - 4) Procedimientos para manejo de PED con sospecha de interferencia y acciones de seguimiento
 - 5) Impacto potencial en los sistemas electrónicos y equipo al utilizar PED incluyendo el peligro de volar seguro relacionado con estos dispositivos.
 - 6) Significado de identificar los PED que emiten interferencia
 - 7) Procedimientos para manejo y reportes sobre interferencia por PED
- c) Entrenamiento inicial para tripulantes de cabina deberá incluir pero no limitarse a lo siguiente:
- 1) Como interpretar y aplicar los cambios en las políticas del operador.
 - 2) Cambios en los procedimientos de la utilización, almacenaje y asegurado de PED.
 - 3) Funciones y responsabilidades relacionados con la sospecha o confirmación de interferencia a causa de PED
 - 4) Manejo de pasajeros
 - 5) Importancia del chequeo visual del almacenamiento de los PED aprobados a bordo de la aeronave previo al abordaje de los pasajeros y reportar cualquier discrepancia.
 - 6) Importancia de monitorear los PED en el proceso de carga de energía, en caso la aeronave esté dispuesta con tomacorrientes. (dispositivos de pasajeros y tripulación)
 - 7) Peligros para la seguridad relacionados con la utilización de audífonos por parte de los pasajeros durante el abordaje, demostración de seguridad, fases críticas del vuelo, desembarque, mientras se camina a través del pasillo y durante situaciones anormales o de emergencia.
 - 8) Peligros para la seguridad de dispositivos con cable conectados a un PED, dentro de los sistemas eléctricos o dentro del entretenimiento a bordo

- 9) Pasajeros que no acaten las políticas y procedimientos del operador
- d) Entrenamiento recurrente para tripulantes de cabina deberá incluir todo lo descrito en el inciso "c" anterior pero no limitarse a los siguiente:
 - 1) Cambios en las políticas y procedimientos del operador.
 - 2) Repaso de eventos recientes relacionados con la utilización de los PED
 - 3) Acontecimientos recientes acerca de tecnologías cambiantes en los PED con los que la tripulación de cabina puede encontrarse a bordo.

6. Concientización al pasajero

- a) El operador deberá transmitir información a los pasajeros con respecto a las nuevas políticas, implicaciones por el uso de PED y cualquier otra responsabilidad del pasajero con respecto este servicio.
- b) El operador deberá proporcionar información fácil de entender, concisa y precisa a los pasajeros con respecto de los tipos de PED que pueden o no pueden utilizarse durante las diferentes fases del vuelo, los requisitos para almacenar y asegurar los dispositivos en las diferentes fases del vuelo y las limitaciones de peso y tamaño.
- c) La información debe incluir pero no limitarse a los siguiente:
 - 1) El requerimiento, a los pasajeros, de cumplir con las políticas y procedimientos del operador pertinentes a la utilización de PED
 - 2) Los tipo e PED que pueden ser o no pueden ser utilizados en las diferentes fases del vuelo
 - 3) Capacidades de los PED que pueden o no pueden ser utilizados (GPS, Wi-Fi, comunicación verbal, etc)
 - 4) Cuando y como deben de ser almacenados y asegurados los PED, incluyendo las limitaciones de peso.
 - 5) Peligros potenciales relacionados con el almacenamiento y asegurado inadecuado de PED
 - 6) Cumplimiento con las instrucciones de la tripulación.
 - 7) Importancia de poner atención al momento de las indicaciones de seguridad del vuelo.
 - 8) Variaciones en las políticas entre estados u operadores que puedan resultar en alguna restricción del uso de ciertos PED
 - 9) PED utilizados por la tripulación pueden diferir de los que están permitidos a los pasajeros en ciertas fases del vuelo.

7. Actividades post implementación

- (a) El operador deberá realizar un programa de monitoreo de peligros relacionados con la utilización de PED para establecer un proceso de aseguramiento de la seguridad operacional de su SMS.
- (b) Se deberá presentar información de datos y reportes para verificar que el operador sigue cualquier caso relacionado con los riesgos a la seguridad cuando se utilizan PED a bordo de la aeronave.
- (c) Reportar accidentes e incidentes relacionados a la utilización de PED
- (d) Registrar y conservar reportes de peligro o eventos y tenerlos a la disposición de la DGAC
- (e) Monitorear la efectividad de acciones correctivas.

8. Reporte de la tripulación

- a) Como parte de su SMS, la tripulación, deberá reportar cualquier peligro o evento por medio del proceso de reporte del operador. Los siguientes eventos deberán de ser investigados y reportados.
 - 1) Sospecha de interferencia a los equipos y sistemas electrónicos de la aeronave.
 - 2) Problemas de seguridad relacionados con la utilización de PED
 - 3) Problemas de seguridad operacional relacionados con la utilización de PED, incluyendo
 - (i) Incumplimiento de requisitos regulatorios
 - (ii) Incumplimiento con las políticas del operador
 - (iii) Sucesos de humo o fuego causados por PED
 - (iv) Proceso de evacuación, en relación con los PED

9. Definiciones

- a) Las siguientes definiciones son aplicables a este capítulo:
 - 1. **Aeronave:** Cualquier vehículo capaz de moverse con autonomía en el espacio aéreo con personas, carga o correo.
 - 2. **D.G.A.C.:** La Dirección General de Aeronáutica Civil de Guatemala
 - 3. **Aviónica:** equipos e instrumentos eléctricos y electrónicos de la aeronave necesaria para la comunicación y navegación.

4. **Dispositivo Electrónico Portátil (PED):** cualquier tipo de dispositivo electrónico, por lo general, pero no limitado a la electrónica de consumo, que va a bordo de la aeronave por miembros de la tripulación, los pasajeros o como parte de la carga y que no están incluidos en el Certificado Tipo de la aeronave. Todo el equipo que es capaz de consumir energía eléctrica cae dentro de esta definición. La energía eléctrica se puede proporcionar a partir de fuentes internas como de baterías (recargables o no recargables) o también se pueden conectar a fuentes específicas de energía de la aeronave.

Los PED se dividen en tres (3) categorías:

- a. **Los transmisores no intencionales** que pueden irradiar no intencionalmente transmisiones de RF. Esta categoría incluye. Pero no está limitado, a equipo de cómputo, cámaras receptoras de radio, reproductoras de audio y video, juegos electrónicos y juguetes. Además, los dispositivos portátiles de no-transmisión previstos para ayudar a los miembros de la tripulación en sus funciones se incluyen en esta categoría. La categoría se denomina PED.
- b. **Los transmisores intencionales** pueden irradiar las transmisiones de RF en frecuencias específicas como parte de su función principal. El término PED transmisor (T-PED) se utiliza para identificar la capacidad de transmisión del PED. Transmisores intencionales son dispositivos tales como equipos de control remoto basado en RF, que puede incluir algunos juguetes, radios de dos vías, los teléfonos móviles celulares de cualquier tipo, teléfonos por satélite, ordenador con conexión de datos del teléfono móvil, de Wi-Fi o de Bluetooth. Después de la desactivación de la capacidad de transmisión, por ejemplo, mediante activación del llamado "Modo Avión", el T-PED se considera como un PED con fuente de emisión no intencional.
- c. **Un PED controlado (C-PED)** está sujeto a control administrativo por parte del operador. Esto incluirá entre otras cosas, el seguimiento de la ubicación de los dispositivos a las aeronaves o personas específicas y garantizar que no se realicen cambios no autorizados en el hardware, software o bases de datos. Un C-PED también estará sujeto a los procedimientos para asegurarse de que se mantiene apegado a la última revisión o enmienda. Los C-PED pueden ser asignados a la categoría de los transmisores no intencionales (PED) o transmisores intencionales (T-PED).

Cuando se presiona el botón de apagado de muchos PED, no se está completamente desconectado de la fuente de energía interna cuando se apagan, la función de conmutación puede dejar algo de funcionalidad por ejemplo, almacenamiento restante de datos, temporizador, reloj, etc. Estos dispositivos pueden ser considerados apagados cuando están en el estado desactivado. Lo mismo se aplica para los dispositivos que no tiene capacidad de transmisión y operan por medio de baterías, sin más capacidad de desactivación que por un medio de un botón.

5. **EMI:** Electromagnetic Interference (Interferencia Electromagnética)
6. **EUROCAE:** European Organization for Civil Aviation Equipment (Organización Europea para el Equipamiento de la Aviación Civil)
7. **F.A.A.:** Federal Aviation Administration (Administración de Aviación Federal)
8. **FASES CRÍTICAS DEL VUELO:** Para propósitos de esta circular de asesoramiento, incluye, despegue, ascenso, aproximación y aterrizaje.
9. **FCC:** Federal Communications Commission (Comisión Federal de Comunicaciones)
10. **FHRA:** Functional Hazard Risk Assessment (Evaluación de Riesgo de Peligro Funcional)
11. **HIRF:** High Intensity Radiated Field (Campo de Radiación de Alta Intensidad)
12. **IAF:** Initial Approach Fix (Punto de Aproximación Inicial)
13. **IFR:** Instrument Flight Rules (Reglas de Vuelo por Instrumentos)
14. **MEL:** Minimum Equipment List (Lista de Equipo Mínimo)
15. **MMEL:** Master Minimum Equipment List (Lista Maestra de Equipo Mínimo)
16. **Manual de Operación de la Aeronave:** Manual que contiene procedimientos, listas de verificación. Limitaciones, información sobre los rendimientos, detalles de los sistemas y otros textos pertinentes a las operaciones de la aeronave.
17. **Manual de Vuelo de la Aeronave:** Manual avalado por la DGAC del estado de la entidad responsable del diseño del tipo de una aeronave, relacionado con el certificado de aeronavegabilidad que contiene limitaciones dentro de las cuales la aeronave debe considerarse aeronavegable.



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

18. **Modo Avión;** Significa una configuración disponible en muchos teléfonos celulares, celulares inteligentes y otros dispositivos electrónicos que cuando están activados suspenden muchas de las funciones que transmiten señal desde el dispositivo de tal modo que deshabilita la capacidad de los dispositivos para realizar o recibir llamadas o utilizar el modo de mensajes de texto mientras que permite el uso de otras funciones que no requieren señal para transmitir. (Juegos, cámaras incorporadas al celular, MP3).
19. **RTCA:** Radio Technical Commission for Aeronautics (Comisión Radiotécnica para la Aeronáutica)

Intencionalmente en blanco

INDICE

PROGRAMA DE CUALIFICACION AVANZADA	1
1. Propósito y admisibilidad.....	1
2. Requisitos generales para los programas de cualificación avanzada.....	1
3. Información comercial confidencial	1
4. Definiciones	1
5. Aprobación del programa de cualificación avanzada	2
6. Currícula de adoctrinamiento	3
7. Currícula de cualificación.....	3
8. Currícula de cualificación continua	4
9. Otros requisitos.....	5
10. Certificación	6
11. Dispositivos de instrucción y simuladores de vuelo	6
12. Aprobación de la instrucción, entrenamiento, calificación o evaluación de una persona que provee instrucción según contrato	6
13. Requisitos para conservar los registros.....	7

Intencionalmente en blanco

PROGRAMA DE CUALIFICACION AVANZADA

1. Propósito y admisibilidad

- (a) Este capítulo establece los requisitos para la aprobación de un método alternativo de instrucción que difiere de los métodos de instrucción tradicionales.
- (b) Este método alternativo de instrucción conocido como programa de cualificación avanzada (AQP), sirve para calificar, instruir, certificar y asegurar de otra manera, la competencia de los miembros de la tripulación de vuelo, miembros de la tripulación de cabina, despachadores de vuelo (DV), instructores, evaluadores y otro personal de operaciones a quienes se les exige ser capacitados según este reglamento.
- (c) Un explotador es admisible a un AQP, si es requerido o elige establecer un programa de instrucción aprobado según lo expreso en este reglamento.
- (d) El explotador debe obtener la aprobación de cada currículum propuesto según el AQP, de acuerdo con lo especificado en esta subparte.

2. Requisitos generales para los programas de cualificación avanzada

- (a) Un currículum aprobado según el AQP puede incluir los elementos de los programas tradicionales de instrucción aprobados de acuerdo con esta regulación. Cada currículum debe especificar la marca, modelo, serie o variante del avión y la posición de cada miembro de la tripulación o de otras posiciones a ser cubiertas por este currículum. Las posiciones a ser cubiertas por el AQP deben incluir todos los puestos de los miembros de la tripulación de vuelo, instructores de vuelo y evaluadores, pudiendo incluir otras posiciones, tales como, el de tripulante de cabina, Despachador de Vuelo y de otro personal de operaciones.
- (b) Cada explotador que obtiene la aprobación de un AQP, debe cumplir con todos los requisitos de este capítulo en lugar de los requisitos de instrucción y calificación tradicionales de las RAC. Sin embargo, cada uno de los requisitos aplicables de las RAC de esta regulación, **incluyendo pero no limitado a los requisitos de pruebas prácticas que no se abordan específicamente en el AQP** siguen siendo aplicables al explotador y a las personas que son capacitadas y calificadas por el explotador.
- (c) Cada explotador que conduce su programa de instrucción según esta subparte, no puede utilizar a ninguna persona como miembro de la tripulación de vuelo, miembro de la tripulación de cabina, Despachador de Vuelo, instructor o evaluador, salvo que esa persona ha realizado satisfactoriamente, según el programa de instrucción aprobado de acuerdo con esta subparte, la instrucción, entrenamiento y evaluación de la competencia requerida por el AQP para ese tipo de avión y posición de trabajo.
- (d) Todos los documentos y datos requeridos según esta subparte deben ser remitidos de manera aceptable para la DGAC.
- (e) Cualquier instrucción, entrenamiento o evaluación requerida por un AQP que ha sido completada satisfactoriamente en el mes calendario anterior o posterior al mes calendario en que la instrucción, entrenamiento o evaluación está vencida se considera que han sido completada en dicho mes.

3. Información comercial confidencial

- (a) Cualquier explotador puede solicitar un tratamiento confidencial a la información o datos del programa AQP que remite a la DGAC.
- (b) Cuando solicita la confidencialidad para la información o datos enviados, el explotador debe:
 - (1) Si la información o datos son transmitidos electrónicamente, incluir el aviso de confidencialidad que tiene el registro, de tal manera que tengan dicho tratamiento.
 - (2) Si la información o datos son enviados en formato de papel, colocar la palabra "CONFIDENCIAL" en la parte superior de cada página y justificar porque desea que la información o datos tengan un tratamiento confidencial.

4. Definiciones

- (a) Las siguientes definiciones son aplicables a este capítulo:
 - 1) **Gestión de los recursos en el puesto de pilotaje (CRM).**- Significa el uso efectivo de todos los recursos disponibles de los miembros de la tripulación, incluyendo a cada uno, para lograr un vuelo seguro y eficiente.
 - 2) **Bosquejo del currícula.**- Significa una lista de cada segmento, módulo, lección y elemento de lección en una currícula o una lista equivalente aceptable para la DGAC.
 - 3) **Evaluación de la competencia.**- Significa una evaluación operacional en línea (LOE) o una evaluación equivalente según un AQP aceptable para la DGAC.
 - 4) **Evaluador.**- Significa una persona quién evalúa o juzga el desempeño o rendimiento de los miembros de la tripulación,

instructores, otros evaluadores, Despachadores de Vuelo u otro personal de operaciones.

- 5) **Primera impresión.**- Significa la evaluación del nivel de competencia sobre un grupo seleccionado de maniobras, cuando éstas se llevan a cabo por primera vez durante la instrucción (previo a la ejecución repetida o instrucción de cada una de dichas maniobras). La primera observación se realiza durante un ciclo de cualificación continua AQP, para determinar tendencias en la degradación de la competencia, debido en parte a la extensión de los intervalos entre las sesiones de instrucción o entrenamiento.
- 6) **Desarrollo de los sistemas de instrucción.**- Significa una metodología sistemática para desarrollar o modificar los estándares de calificación y el contenido de las currículas asociadas, basada en el análisis documentado de las tareas de trabajo, habilidades, conocimientos y actitudes requeridas para la competencia de un trabajo.
- 7) **Lista de tareas de trabajo.**- Significa una lista de todas las tareas, sub-tareas, conocimientos, habilidades y actitudes requeridas para llevar a cabo el trabajo operacional.
- 8) **Evaluación operacional en línea (LOE).**- Significa un entorno en línea simulado, el contenido del escenario el cual es designado para evaluar la integración técnica y las habilidades de CRM.
- 9) **Simulación operacional en línea (LOS).**- Significa una sesión de instrucción, entrenamiento o evaluación, como sea aplicable, que se realiza en un **entorno simulado en línea**, utilizando equipo calificado y aprobado para los propósitos previstos en un AQP.
- 10) **Horas planificadas.**- Significa la cantidad de tiempo estimada (como está especificado en un bosquejo de la currícula) que le toma a un estudiante típico completar un segmento de instrucción (incluyendo toda la instrucción, demostración, práctica y evaluación, como sea apropiado, para alcanzar la competencia).
- 11) **Estándares de calificación.**- Significa una declaración de un mínimo requerido de rendimiento, parámetros aplicables, criterios, condiciones de vuelo aplicables, estrategia de evaluación, media de evaluación y referencias de documentos aplicables.
- 12) **Documento de estándares de calificación.**- Significa un documento que contiene todos los estándares de calificación para un AQP junto con un prólogo que provee una descripción detallada de todas las facetas de un proceso de evaluación.
- 13) **Seguimiento especial.**- Significa la asignación de una persona a un programa intensificado de instrucción o entrenamiento, verificación o ambos.
- 14) **Sesión de instrucción o entrenamiento.**- Significa un período programado continuo dedicado a las actividades de instrucción o entrenamiento en una instalación aprobada por la DGAC para ese propósito.
- 15) **Variante.**- Se refiere a un avión específicamente configurado para el cual la DGAC ha identificado requisitos de instrucción y cualificación que son significativamente diferentes a aquellos que se aplican a otros aviones de la misma marca, modelo y serie.

5. Aprobación del programa de cualificación avanzada

- (a) **Proceso de aprobación.**- Todo solicitante de una aprobación de un currículo AQP según esta Subparte, deberá enviar una solicitud dirigida a la Gerencia y departamento de la DGAC, responsable de la aprobación de las Ops Specs del explotador.
- (b) **Criterios para la aprobación.**- Cada AQP debe tener currículas separadas para el adoctrinamiento, calificación y cualificación continua (incluyendo las currículas de promoción, transición y de recalificación), tal como se especifica en esta Subparte. Todas las currículas AQP deben estar basadas en la metodología de desarrollo de los sistemas de instrucción. Esta metodología debe incorporar un análisis completo de las operaciones del explotador, avión, entorno en la línea y funciones de trabajo. Todas las currículas de calificación AQP y de cualificación continua deben integrar la instrucción y evaluación de CRM y las habilidades técnicas y conocimiento. Una solicitud para la aprobación de una currícula AQP puede ser aprobada si el programa satisface los siguientes requisitos:
 - 1) El programa debe cumplir todos los requisitos de esta Subparte.
 - 2) Cada currícula de adoctrinamiento, calificación y de cualificación continua AQP y derivados, deben incluir la siguiente documentación:
 - (i) Solicitud inicial para un AQP;
 - (ii) Lista de tareas de trabajo inicial;
 - (iii) Metodología de desarrollo de los sistemas de instrucción;
 - (iv) Documento de los estándares de calificación;
 - (v) Bosquejo del currículo; y
 - (vi) Plan de operaciones y de implementación.
- 1) Sujeto a la aprobación de la DGAC, el explotador puede elegir, cuando sea apropiado, consolidar la información con respecto a múltiples programas dentro de cualquier documento referido en el Párrafo (b) (2) de esta sección.

- 2) El documento de estándares de cualificación debe indicar específicamente los requisitos de las RAC, como sea aplicable, que serían reemplazados por una currícula AQP.
- 3) Si un requisito de una prueba práctica de las RAC se reemplaza por una currícula AQP, **el explotador debe establecer una justificación inicial y un proceso continuo aprobado por la DGAC para demostrar como la currícula AQP provee un nivel equivalente de seguridad operacional para cada requisito que está siendo reemplazado.**
 - (a) **Solicitud y transición.**- Todo explotador que aplica para uno o más currículas de cualificación avanzada debe incluir, como parte de su solicitud, **un plan de transición propuesto (conteniendo un cronograma de eventos)** para ir desde su programa de instrucción actual (tradicional) al programa de cualificación avanzada.
 - (b) **Revisiones o rescisiones del programa de cualificación avanzada.**- Si después que el explotador inicia la instrucción y cualificación según un AQP, la DGAC determina que el explotador no está cumpliendo las disposiciones de su AQP aprobado, la DGAC puede exigir al explotador, de acuerdo con esta Subparte, hacer revisiones, o si de otra manera no se garantiza el cumplimiento, la DGAC puede retirar la aprobación del AQP y exigir que el explotador envíe y obtenga la aprobación de un plan (conteniendo el cronograma de eventos) que el explotador debe cumplir y utilizar para la transición a un programa de instrucción aprobado de acuerdo con la RAC OPS 1. El explotador puede también voluntariamente remitir y obtener aprobación de un plan (conteniendo el cronograma de eventos) para la transición a un programa de instrucción aprobado según la RAC OPS 1.
 - (c) **Aprobación por parte de la DGAC.**- La aprobación final de un AQP, indica que la DGAC ha aceptado la justificación enviada según el Párrafo (b) (4) de esta sección y que la justificación inicial y el proceso continuo del explotador establece un nivel equivalente de seguridad para cada requisito de las RAC's que han sido reemplazadas.

6. Currícula de adoctrinamiento

- (a) Cada currícula de adoctrinamiento debe incluir lo siguiente:
 - (1) Para las personas recién contratadas que están siendo instruidas según un AQP: Las políticas de la compañía, prácticas operacionales y conocimiento en temas generales de operación;
 - (2) Para los miembros de las tripulaciones y Despachadores de Vuelo recién contratados: Conocimiento en temas generales aeronáuticos apropiados para la posición de trabajo y como mínimo lo requerido en la RAC OPS 1;
 - (3) Para instructores: Los principios fundamentales del proceso de enseñanza - aprendizaje, métodos y teorías de instrucción y el conocimiento necesario para desempeñarse en un avión, dispositivo de instrucción de vuelo, simulador de vuelo y cualquier otro equipo de instrucción exigido por las currículas de cualificación avanzada, como sea apropiado; y
 - (4) Para evaluadores: Requisitos de evaluación general del AQP, métodos de evaluación para los miembros de la tripulación de vuelo, Despachadores de Vuelo y cualquier otro personal de operaciones, como sea apropiado, y las políticas y prácticas utilizadas para conducir las diferentes clases de evaluación correspondientes para un currículo de cualificación avanzada.

7. Currícula de cualificación

- (a) Cada currícula de cualificación debe contener las actividades de instrucción, evaluación y certificación, como sea aplicables para las posiciones específicas sujetas al AQP, de la siguiente manera:
 - (1) Las horas planificadas de instrucción, evaluación y de experiencia operacional supervisada;
 - (2) Para los miembros de la tripulación de vuelo, Tripulación de Cabina, Despachadores de Vuelo y otro personal de operaciones, lo siguiente:
 - (i) Las actividades de instrucción, evaluación y certificación que son específicas del avión y del equipo para calificar a una persona en una posición de trabajo en particular sobre los deberes relacionados a la operación de una marca, modelo, serie o variante de un avión específico;
 - (ii) Una lista de y el texto describiendo los requisitos de conocimiento, asignaturas, habilidades de trabajo, actitudes y los estándares de calificación de cada objetivo de competencia a ser instruido y evaluado;
 - (iii) Los requisitos del AQP aprobado que son en adición y en cumplimiento de los requisitos de las RAC aplicables, incluyendo cualesquiera de los requisitos de las pruebas prácticas o de pericia; y
 - (iv) Una lista de y el texto describiendo la experiencia operacional, las estrategias de evaluación y de instrucción o entrenamiento correctivo, las disposiciones para el seguimiento especial y como serán cumplidos los requisitos de experiencia reciente.

- (3) Para los miembros de la tripulación de vuelo: experiencia operacional inicial y verificaciones en línea.
- (4) Para instructores, lo siguiente como sea apropiado:
 - (i) Las actividades de instrucción y evaluación para calificar a una persona en la manera de impartir instrucción sobre como operar o garantizar la operación segura de una marca, modelo y serie de un avión particular (o de una variante);
 - (ii) Una lista de y el texto describiendo los requisitos de conocimiento, asignaturas, habilidades de trabajo y los estándares de calificación de cada procedimiento y objetivo de competencia a ser instruidos y evaluados; y
 - (iii) Una lista de y el texto describiendo las estrategias de evaluación y de instrucción o entrenamiento correctivo, las políticas de normalización y los requisitos de experiencia reciente.
- (5) Para evaluadores: Los requisitos del Párrafo (d) (1) de esta sección más lo siguiente, como sea apropiado:
 - (i) Las actividades de instrucción y evaluación que son específicos para un avión y equipo, a fin de calificar a una persona en como evaluar el desempeño de las personas que operan o que garantizan la operación segura de una marca, modelo y serie de un avión (o variante);
 - (ii) Una lista de y el texto describiendo los requisitos de conocimiento, asignaturas, habilidades de trabajo y los estándares de calificación de cada procedimiento y objetivo de competencia a ser instruidos y evaluados; y
 - (iii) Una lista de y el texto describiendo las estrategias de evaluación y de instrucción o entrenamiento correctivo, las políticas de normalización y los requisitos de experiencia reciente.

8. Currícula de cualificación continua

- (a) Cada currícula de cualificación continua debe contener las actividades de entrenamiento y evaluación, como sean aplicables para las posiciones sujetas al AQP, de la siguiente manera:
 - (1) **Ciclo de cualificación continua.**- Un ciclo de cualificación continua que asegure que, durante cada ciclo toda persona calificada según un AQP, incluyendo instructores y evaluadores reciban una combinación que garantice que el entrenamiento y evaluación de todos los eventos y asignaturas necesarias para asegurar que cada persona mantiene la competencia en el conocimiento, habilidades técnicas y habilidades cognitivas requeridas para la calificación inicial de acuerdo con la currícula de cualificación continua aprobado, las estrategias de evaluación/entrenamiento correctivo y las disposiciones para el seguimiento especial. Cada ciclo de cualificación continua debe incluir al menos lo siguiente:
 - (i) **Período de evaluación.**- Inicialmente un ciclo de calificación continua está compuesto de dos o más períodos de evaluación de igual duración. Cada persona calificada, según un AQP, debe recibir instrucción en tierra y de vuelo, como sea apropiado, y una evaluación de la competencia durante cada período de evaluación en un centro de instrucción o entrenamiento. El número y la frecuencia de las sesiones de entrenamiento deben ser aprobadas por la DGAC.
 - (ii) **Entrenamiento.**- La cualificación continua (recurrente con periodicidad según RAC OPS 1) debe incluir el entrenamiento en todas las tareas, procedimientos y materias requeridas de acuerdo con la documentación del programa aprobado, como sigue:
 - (A) Para pilotos al mando, copilotos y mecánicos de a bordo, la primera impresión de acuerdo con la documentación del programa aprobado del explotador.
 - (B) Para pilotos al mando, copilotos, mecánicos de a bordo, tripulantes de cabina, instructores y evaluadores: Entrenamiento en tierra incluyendo una revisión general del conocimiento y habilidades cubiertas en la instrucción de calificación, información actualizada en procedimientos recientemente desarrollados e información de seguridad de vuelo.
 - (C) Para los miembros de la tripulación, instructores, evaluadores y otro personal de operaciones, quienes conducen sus deberes en vuelo: Entrenamiento a la competencia en el avión, dispositivos de instrucción de vuelo, simuladores de vuelo, u otro equipo, como sea apropiado, sobre las maniobras y procedimientos de vuelo normales, no normales y de emergencia, como sea apropiado.
 - (D) Para Despachadores de Vuelo y otro personal de operaciones que no realizan sus deberes en vuelo: Entrenamiento en tierra incluyendo una revisión general de los conocimientos y habilidades cubiertas en la instrucción de calificación, información actualizada en procedimientos recientemente desarrollados, información relacionada con seguridad operacional, y si es aplicable, un programa de observación en línea.
 - (E) Para instructores y evaluadores: entrenamiento a la competencia en el tipo de dispositivo de instrucción de vuelo o en el tipo de simulador de vuelo, como sea apropiado, respecto a la operación del equipo de instrucción. Para los instructores y evaluadores que están limitados a realizar sus deberes en los dispositivos de instrucción de vuelo o

simuladores de vuelo: Entrenamiento en los procedimientos y maniobras de operación de vuelo (normales, no normales y de emergencia).

- (2) Evaluación del rendimiento.- La calificación continua debe incluir la evaluación del rendimiento en una muestra de aquellos eventos y materias principales identificadas como diagnóstico de la competencia y aprobadas para ese propósito por la DGAC. Los siguientes requisitos de evaluación se aplican:
- (i) Evaluación de competencia de la siguiente manera:
 - (A) Para pilotos al mando, copilotos, tripulación de cabina y mecánicos de a bordo: Una evaluación de competencia, partes de ésta pueden ser conducidas en un avión, simulador de vuelo o dispositivo de instrucción de vuelo como ha sido aprobado en la currícula del explotador que debe ser completado durante cada período de evaluación.
 - (B) Para cualquier otra persona cubierta por un AQP, un medio para evaluar su competencia en el desempeño de sus deberes en las tareas asignadas en un escenario operacional.
 - (ii) Verificaciones en línea como sigue:
 - (A) Excepto lo previsto en el Párrafo (2) (ii) (B) de esta sección, para pilotos al mando o Tripulación de Cabina; una verificación en línea realizada en un avión durante operaciones de vuelo real según esta subparte o durante vuelos operacionalmente orientados a la línea, tales como vuelos ferry o vuelos de demostración. Una verificación en línea debe ser completada en el mes calendario correspondiente al punto intermedio del período de evaluación.
 - (B) Con la aprobación de la DGAC, una estrategia de verificación en línea sin previo aviso puede ser utilizada en lugar de una verificación en línea requerida por el Párrafo (2) (ii) (A) de esta sección. El explotador que opta ejercer esta opción debe asegurarse que las verificaciones en línea sin previo aviso sean administradas de tal manera que los miembros de las tripulaciones de vuelo no sean notificados antes de la evaluación. Además, el explotador AQP debe asegurarse que cada piloto al mando reciba al menos una verificación en línea no avisada cada 12 meses. Como mínimo, el número de verificaciones en línea no avisadas de cada año calendario debe ser por lo menos iguales al 50% del número de pilotos al mando del explotador de acuerdo con una estrategia aprobada por la DGAC para ese propósito. Además las verificaciones en línea a ser realizadas según este párrafo deben ser ejecutadas sobre todas las áreas geográficas en las cuales opera el explotador de acuerdo con una metodología de muestreo aprobada por la DGAC para ese propósito.
 - (C) Durante las verificaciones en línea requeridas según los Párrafos (2) (ii) (A) y (2) (ii) (B) de esta sección, cada persona que realiza deberes de piloto al mando, copiloto, tripulante de cabina o mecánico de a bordo para ese vuelo, debe ser individualmente evaluado para determinar si la persona permanece adecuadamente entrenado y competente con respecto al avión particular, posición de trabajo y tipo de operación en la cual él o ella sirve; y la persona tiene suficiente conocimiento y habilidades para actuar efectivamente como parte de la tripulación. El evaluador debe ser un inspector del explotador o un inspector de la DGAC y debe poseer una licencia y las habilitaciones requeridas de piloto al mando en una aeronave igual o de mayor envergadura (tecnología).
- (3) Experiencia reciente.- Para pilotos al mando, copilotos, mecánicos de a bordo, Despachador de Vuelo, instructores, evaluadores y tripulantes de cabina, los requisitos de experiencia reciente aprobados y apropiados a la posición de trabajo o servicio.
- (4) Duración de los ciclos y períodos.- Inicialmente, el ciclo de calificación continua aprobado para un AQP no debe exceder de 24 meses de duración y debe incluir dos o más períodos de evaluación de igual duración. Después de eso y una vez demostrado por el explotador que una extensión está garantizada, la DGAC puede aprobar una extensión del ciclo de calificación continua a un máximo de 36 meses de duración.
- (5) Recalificación.- Cada currículo de calificación continua debe incluir un segmento de la currícula que cubra los requisitos para recalificar a un miembro de la tripulación, Despachador de Vuelo, otro personal de operaciones, instructores y evaluadores quienes no mantiene una calificación continua.

9. Otros requisitos

- (a) Además de los requisitos descritos anteriormente, cada currícula de calificación y de cualificación continua debe incluir los siguientes requisitos:
- (1) Gestión de los recursos en el puesto de pilotaje (CRM) integrado o gestión de los recursos del Despachador de Vuelo (DRM) en tierra y si es apropiado, instrucción o entrenamiento de vuelo aplicable a cada puesto de trabajo para el cual la instrucción o el entrenamiento ha sido provisto de conformidad con un AQP.
 - (2) Instrucción o entrenamiento aprobado y evaluación de las habilidades y competencia de cada persona que ha sido instruida o entrenada según el AQP para utilizar sus habilidades en la gestión de los recursos y sus habilidades técnicas (pilotaje u otras)

en escenarios de operación reales o simulados. Para los miembros de la tripulación de vuelo esta instrucción o entrenamiento debe ser realizada en un dispositivo de instrucción de vuelo o en un simulador de vuelo aprobado por la DGAC.

- (3) Recopilación de datos (por lo menos 2 años previos) y proceso de análisis aceptable para la DGAC que asegure que el explotador provee información sobre el desempeño de sus tripulaciones, Despachadores de Vuelo, instructores, evaluadores y otro personal de operaciones que permita al explotador y a la DGAC determinar si la forma y el contenido de las actividades de instrucción o entrenamiento cumplen satisfactoriamente los objetivos generales de la currícula.

10. Certificación

- (a) Una persona sujeta a un AQP es elegible para recibir una licencia de piloto comercial, de piloto de transporte de línea aérea, de mecánico de a bordo, de tripulante de cabina, de Despachador de Vuelo o una habilitación apropiada, sobre la base del cumplimiento exitoso de los eventos de instrucción y evaluación realizados según este programa y en cumplimiento con lo descrito en la RAC LPTA, RAC 119 y RAC 141.
 - (1) La instrucción y evaluación de los conocimientos y habilidades requeridas según el AQP debe cumplir los criterios de certificación y habilitación mínimos establecidos por la RAC LPTA, incluyendo los requisitos de las pruebas prácticas o de pericia, si se puede demostrar que los criterios o requisitos recientemente establecidos representan un nivel equivalente o superior respecto a la competencia, competencia operacional y seguridad de los miembros de la tripulación y de los Despachadores de Vuelo.
 - (2) El solicitante completa satisfactoriamente la currícula de calificación apropiado.
 - (3) El solicitante demuestra competencia en los conocimientos técnicos y habilidades requeridas (p. ej., pilotaje u otros) y en la gestión de los recursos (por ej. CRM, DRM o MRM), conocimientos y habilidades en escenarios (por. ej., LOE) que evalúan de manera conjunta el conocimiento y las habilidades.
 - (4) El solicitante es de otro modo elegible según los requisitos aplicables de la RAC LPTA.
 - (5) El solicitante ha sido instruido en la competencia para los estándares de calificación de un AQP aprobado, tal como es visto por un instructor, inspector del explotador y ha aprobado un LOE administrado por un examinador o por un inspector de la DGAC.

11. Dispositivos de instrucción y simuladores de vuelo

- (a) Cada dispositivo de instrucción de vuelo o simulador de vuelo que será utilizado en un AQP para uno de los siguientes propósitos, debe ser evaluado por la DGAC para determinar su nivel de calificación correspondiente:
 - (1) Evaluación requerida de la competencia de una persona o de una tripulación;
 - (2) Instrucción o entrenamiento de competencia, las actividades de instrucción o entrenamiento que determinen si una persona o la tripulación está lista para una evaluación de la competencia.
 - (3) Actividades utilizadas para cumplir con los requisitos de experiencia reciente.
 - (4) Simulaciones operacionales en línea (LOS).
- (b) Aprobación de otros equipos de instrucción.
 - (1) Cualquier equipo de instrucción que se pretenda utilizar en un AQP para los propósitos que no son los establecidos en el Párrafo (a) de esta sección, debe ser aprobado por la DGAC para su uso previsto.
 - (2) El solicitante de la aprobación de un equipo de instrucción de acuerdo con este párrafo, debe identificar el dispositivo por su nomenclatura y describir su utilización prevista.
 - (3) Cada dispositivo de instrucción aprobado para ser utilizado en un AQP, debe ser parte de un programa continuo que permita mantener su operatividad para realizar su función prevista de acuerdo a lo aprobado por la DGAC.

12. Aprobación de la instrucción, entrenamiento, calificación o evaluación de una persona que provee instrucción según contrato

- (a) Un explotador que opera de acuerdo con la RAC OPS 1, puede contratar los servicios de otra persona (un proveedor de instrucción) para que lleve a cabo las funciones de instrucción, entrenamiento, calificación, evaluación o certificación requeridas

por un AQP, si se cumple los siguientes requisitos:

- (1) El proveedor de instrucción está certificado de conformidad con el RAC 119 y RAC 141.
 - (2) Las currículas de instrucción, entrenamiento y de calificación, los segmentos de la currícula o las partes de los segmentos de la currícula del proveedor de instrucción, deben ser provisionalmente aprobados por la DGAC. Un proveedor de instrucción puede solicitar una aprobación provisional independientemente o en conjunto con la solicitud para una aprobación AQP de un explotador. La solicitud para una aprobación provisional AQP debe ser dirigida al organismo de certificación e inspección que es responsable del proveedor de instrucción.
 - (3) El uso específico de las currículas, segmentos de las currículas o partes de los segmentos de las currículas provisionalmente aprobados de un AQP de un explotador, deben ser aprobados por la DGAC, tal como se establece en esta Subparte.
- (b) Un solicitante de una aprobación provisional de una currícula, segmento de la currícula o parte de un segmento de la currícula de acuerdo con este párrafo, debe demostrar a la DGAC que cumple con los siguientes requisitos:
- 1) Dispone de una currícula para la calificación y cualificación continua de cada instructor y evaluador utilizado por él;
 - 2) Sus instalaciones son adecuadas para cualquier instrucción, calificación o evaluación planificada para un explotador que opera de conformidad con la RAC 141; y
 - 3) excepto por las currículas de adopción, la currícula, el segmento de la currícula o la parte de un segmento de la currícula, deben identificar la marca, modelo y serie del avión específico (o variante) y las posiciones de los miembros de la tripulación o de otras posiciones para las cuales los currículos han sido designados.
- (c) Un explotador que requiere una aprobación para utilizar una currícula, segmento de la currícula o parte de un segmento de la currícula aprobados provisionalmente de un proveedor de instrucción en su AQP, debe demostrar que se cumplen los siguientes requisitos:
- 1) Cada instructor o evaluador utilizado por el proveedor de instrucción, debe cumplir con todos requisitos de calificación y cualificación continua que aplican a los empleados del explotador que ha contratado la instrucción, incluyendo el conocimiento de sus operaciones; y
 - 2) Cada currícula, segmento de la currícula o parte de un segmento de la currícula aprobados provisionalmente, deben ser aprobados por la DGAC para que puedan ser utilizados en el AQP del explotador. La DGAC, ya sea, otorgará la aprobación o requerirá modificaciones para asegurarse que toda currícula, segmento de la currícula o parte de un segmento de la currícula, son aplicables al AQP del explotador.

13. Requisitos para conservar los registros

Cada explotador que realiza un AQP aprobado debe establecer y conservar los registros con suficiente detalle para demostrar que cumple con todos los requisitos del AQP y de esta regulación.

Intencionalmente en blanco

INDICE

PROCESO DE APROBACIÓN PARA OPERACIONES DE TIEMPO EXTENDIDO (EDTO)	2
1. OBJETIVO	2
2. NORMATIVA APLICABLE	2
3. REQUISITOS DE EXPERIENCIA	2
4. PLAN DE FASES	3
5. PROPUESTA TECNICO-OPERATIVA	3
6. DOCUMENTOS	4
7. SEGUIMIENTO	4
8. PROCEDIMIENTO DE APROBACIÓN	4
9. FECHA DE APLICACIÓN	5
ANEXO 1 - BOLETÍN DE ORIENTACIÓN SOBRE VUELOS DE LARGA DISTANCIA CON AVIONES REACTORES DE DOS MOTORES	5
ANEXO 2 - COMBINACIONES AVIÓN/MOTOR ACTUALMENTE APROBADAS EDTO	10

Intencionalmente en blanco

PROCESO DE APROBACIÓN PARA OPERACIONES DE TIEMPO EXTENDIDO (EDTO)

1. OBJETIVO.

Las operaciones realizadas con aviones de dos o más motores de turbina están sujetas a determinadas limitaciones peculiares, en cuanto a la separación máxima de la ruta con respecto a los posibles aeródromos alternativos de desviación.

El ámbito de las presentes condiciones EDTO se extiende a las operaciones de transporte público efectuadas por operadores nacionales con aviones, de capacidad para 19 o más pasajeros, donde la separación en algún punto de la ruta con respecto a un aeródromo adecuado sea superior a 60 minutos, a la velocidad de crucero aprobada con un motor inoperativo.

La descripción de la aprobación operativa con respecto a la capacidad EDTO de un operador, constituye el propósito del presente documento.

2. NORMATIVA APLICABLE.

La realización de operaciones de alcance extendido con aviones bimotores estará sujeta, de acuerdo con lo expuesto en el apartado anterior, a una autorización específica otorgada a un operador en particular por la Autoridad.

3. REQUISITOS DE EXPERIENCIA.

Para iniciar operaciones EDTO se requiere acreditar una experiencia mínima en la utilización de la combinación avión/motor específica.

A partir del parámetro de 12 meses generalmente adoptado como experiencia de vuelo exigida, los incrementos o disminuciones en la cantidad de experiencia mínima podía venir en función de las particularidades del caso.

En este sentido, cabe señalar como elementos susceptibles de influir en la consideración de la experiencia mínima, fundamentalmente:

- Significación práctica del período exigido en experiencia operativa
- Volumen de la flota explotada.
- Utilización previa de equipos similares
- Experiencia en las rutas a operar
- Estudio de rutas y alternativas estacionales
- Apoyo de una organización autorizada
- Análisis del comportamiento global con la combinación avión/motor
- .Factores de compensación aplicables.

La evaluación de todo ello será llevada a cabo en el marco de la propuesta técnico-operativa en concreto.

3.1. Experiencia acumulada.

Para las fases caracterizadas por los umbrales enunciados, se establece como experiencia mínima de vuelo como operador autorizado con la flota de que se trate:

a) 75

- a) 75 minutos - 250 horas
- b) 90 minutos - 1.500 horas
- c) 105 minutos - 3.500 horas
- d) 120 minutos - 4.750 horas

La interpretación de estas cifras como mínimos de experiencia requerida, ha de hacerse conjuntamente con las especificaciones de 4 y 5 a continuación

4. PLAN DE FASES.

Como umbrales tiempo-distancia tipo se recogen los siguientes: 75, 90, 105, 120 minutos, con este último como objetivo final. En determinadas circunstancias, una extensión a 138 minutos será eventualmente considerada mediante una revisión de la capacidad y los procedimientos singulares.

Con objeto de propiciar una introducción progresiva en este tipo de operación, se establecerá un programa con tiempos de desviación crecientes sobre los niveles señalados en el párrafo anterior.

El plan concreto será definido en función de las circunstancias de la Compañía, comprendiendo al menos una de esas etapas previas a los 120 minutos. Inicialmente, se partirá de 75 minutos; excepción hecha de aquellos casos donde se estime la concurrencia de experiencia previa relacionada o soporte apropiado, donde podrá considerarse con 90 minutos. El cambio de fase requerirá la acumulación de la experiencia EDTO que se establezca en la anterior.

Por derogación de lo anterior, cuando un operador quede calificado directamente en el nivel señalado en 3.1.d, la obligada fase EDTO previa a la de 120 minutos podrá simplificarse, por medio de la demostración práctica de su capacidad a 75 o 90 minutos.

5. PROPUESTA TECNICO-OPERATIVA.

De acuerdo con sus circunstancias peculiares, la Compañía adoptará su planteamiento EDTO, que traducirá en una propuesta donde se describa en sus componentes, tanto del área de mantenimiento como de operaciones.

Concretamente y dentro de esta última, se incluirán como puntos fundamentales los relativos al diseño de la operación, así como a procedimientos, entrenamiento, cálculos de ruta, y estudio de las áreas seleccionadas.

La propuesta se enmarcará en su conjunto dentro de lo aquí indicado, y particularmente con respecto a las especificaciones descritas en el apartado 4 y los tres niveles de experiencia señalados en el 3.1, mínimos no susceptibles de reducción salvo y con las variantes de los siguientes supuestos:

- A Aquellos operadores no cualificados por anterior experiencia relacionada, consolidarán al menos 2.000 horas EDTO antes de los 120 min. (Alternativamente 5.750 horas totales).
- B Cuando se estime la condición de experiencia previa relacionada, posible disminución de b) hasta 250 horas. y c) a 3.000 horas.
- C Disponiendo de experiencia generalizada, niveles a definir expresamente.

D Casos calificados bajo soporte de organización autorizada, como B.

El examen del detalle de esa propuesta permitirá apreciar su viabilidad, y fijar los términos que vayan a configurar el contenido de la aprobación.

6. DOCUMENTOS

La documentación precisa incluye:

- Manual de Operaciones (tripulaciones; procedimientos)
- Manual de Mantenimiento (programa de fiabilidad, informes)
- MEL

7. SEGUIMIENTO.

El desarrollo de las operaciones EDTO implicará un seguimiento por parte de la Autoridad, con vistas a verificar las condiciones en que se realizan.

Dentro del mismo serán requeridas la programación de tripulaciones, notificación de incidencias, e informes de fiabilidad, así como aquellos otros puntos que en su caso se especifiquen.

De ese modo será posible llevar a cabo una evaluación de las operaciones, con relación al progreso del plan de fases establecido. Asimismo y como resultado de dicha evaluación, podrá derivarse una eventual revisión de las condiciones autorizadas.

8. PROCEDIMIENTO DE APROBACIÓN.

Corresponde al fabricante obtener la aprobación de la configuración avión/motor en cuestión, a partir de la original emitida por su Autoridad, la cual debe ser mantenida.

El operador solicitante elevará una propuesta técnico-operativa, donde se contemplen las condiciones relativas a la operación en todos sus aspectos relevantes, describiendo los términos significativos y circunstancias particulares del caso.

La presentación se llevará a cabo con antelación suficiente para permitir el adecuado proceso de análisis y su eventual discusión, con vistas a definir la autorización en tiempo útil.

Simultáneamente, se tramitarán las documentaciones referentes a los Manuales de Operaciones y de Mantenimiento, así como la MEL específica, incluyendo las revisiones de esta documentación que estará sujeta al proceso y análisis y aprobación subsiguiente.

Como parte final si procede, se llevará a cabo el vuelo de evaluación o simulador, según la propuesta aceptada y su selección de tripulaciones.

Cualquier modificación pretendida en las condiciones de la autorización -comprendiendo también las referidas a áreas de operación-, así como variaciones en las otorgadas con anterioridad a esta fecha, requerirán un trámite de aprobación similar a este.

Los cambios de fase dentro del programa aprobado, serán notificados a la autoridad, previamente a su implementación.

En la medida que corresponda, todo el personal involucrado en la operación EDTO será debidamente informado.

La aprobación, en las condiciones que sea otorgada y de no indicar otra cosa, tendrá carácter indefinido -vinculada al Certificado de Operador Aéreo (COA), salvo suspensión o revocación expresas.

9. FECHA DE APLICACIÓN.

El presente documento entrará en vigor el día de su publicación.

ANEXO 1 - BOLETÍN DE ORIENTACIÓN SOBRE VUELOS DE LARGA DISTANCIA CON AVIONES REACTORES DE DOS MOTORES

1. Introducción.

La regulación aplicable a la realización de operaciones de alcance extendido con aviones birreactores, se encuentra en el MRACOPS 1.246.

El alcance del presente documento consiste en desarrollar algunos términos concretos relativos a la aplicación de dicha disposición con vista a facilitar la interpretación de conceptos y su utilización efectiva.

En este sentido cabe señalar que su ámbito pretende circunscribirse a la descripción de procedimientos, detalle de aspectos específicos, y la divulgación de métodos de cumplimiento, como guía para la aplicación práctica de la normativa.

2. Sumario.

Las operaciones de alcance extendido con aviones birreactores están sujetas a una autorización particular, cuyas condiciones y procedimientos están regulados en el MRAC-OPS1.

El requisito de experiencia previa con la combinación avión/motor específica se refleja en términos de horas de vuelo acumuladas con la flota, estableciéndose los factores que tienen incidencia en su definición. Está contemplado el posible crédito fundado en otra experiencia.

El operador solicitante presentará una propuesta técnico-operativa donde recoja su planteamiento en todos los extremos significativos.

De acuerdo con los niveles de umbral tiempo-distancia, se prevé el desarrollo de un programa de implementación por fases sucesivas, en función de las circunstancias, y que constituirá la base de la autorización y el oportuno seguimiento.

Finalmente se han detallado los aspectos referentes a la documentación requerida, y al proceso mismo de autorización.

3. Definiciones.

En el contexto de este documento, los términos enunciados a continuación tienen los siguientes significados:

Aeródromo adecuado - aeródromo que dispone de las condiciones, servicios y facilidades necesarios, con respecto a los requisitos de actuación del avión con el peso previsto, y que es designado para fines EDTO .

EDTO/ETOPS - vuelos efectuados sobre una ruta que contiene algún punto más allá de una hora de vuelo con respecto a un aeródromo adecuado, a la velocidad aprobada con un motor inoperativo, con aire en calma y condiciones estándar.

Experiencia requerida - experiencia operativa en términos de horas de vuelo, con la combinación específica avión/motor, como operador autorizado por la Autoridad.

Experiencia relacionada - experiencia previa del operador autorizado con otras combinaciones de avión/motor, y que se determine susceptible de cierto crédito frente a la "experiencia requerida" por la especial similitud de esas combinaciones con la flota en cuestión.

Organización de apoyo autorizada - aquella que poseyendo experiencia de mantenimiento/operaciones con respecto a la combinación avión motor, suficiente a juicio de la Autoridad / conforme a criterios equivalentes a los propios, aporta la asistencia necesaria al operador para acreditar la experiencia de cierta organización con experiencia de la operación.

REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones) Sección
2

Velocidad de crucero aprobada con un motor inoperativo - velocidad verdadera (TAS) determinada para el área de operación con un motor inoperativo, de acuerdo con la V_{MO} y el nivel de vuelo que asegure franqueamiento de obstáculos

4. Alcance.

La separación de una ruta con respecto a los aeródromos de posible desviación, refleja la distinción entre operaciones convencionales y las calificadas de alcance extendido o -en este ámbito-, vuelos de larga distancia.

De ese modo, la operación convencional se limita a aquellos vuelos donde, en caso de producirse un fallo de motor, el tiempo de desviación al alternativo adecuado en esas condiciones no excede de 60 minutos en ningún punto del trayecto. Ese parámetro es el denominado "umbral tiempo-distancia".

La introducción de birreactores en las largas distancias y su utilización cada vez mayor a nivel mundial, junto con el progreso en la fiabilidad de los motores y sistemas, han conducido al desarrollo de reglas especiales para la realización de vuelos con umbrales superiores.

La condición EDTO se aplica así a partir de los 60 minutos, estableciéndose varios estándares de referencia, habiéndose aceptado por el momento los correspondientes a 120 y 180 minutos, con las variantes relativas a 75 y 138 -sobre los 60 y los 120 minutos respectivamente-.

Actualmente se dispone ya de regulaciones específicas en varios Estados, así como de experiencia sustancial en operaciones de esa clase, con un número importante de operadores autorizados en todo el mundo, y un volumen creciente de flota utilizada.

5. Requisitos.

La teoría corriente sobre el tema arranca del principio de la demostración de factibilidad por la experiencia como algo insustituible, la que gobierna, separadamente:

- configuración fuselaje/motor/sistemas
- capacidad operativa
- sistema de mantenimiento.

Así, el proceso completo que conduce a una aprobación EDTO comienza por la certificación de tipo (avión, motor y sistemas), complementada por la verificación de la fiabilidad en servicio, y se extiende al operador que va a utilizarla en concreto. Especialmente son estudiadas la integridad de los equipos, y capacidades de funcionamiento en situaciones de fallos y sus combinaciones; finalmente aparece la exigencia de mantener esos estándares de actuación.

En el Anexo 2 (combinaciones avión/motor) se relacionan los modelos actualmente aprobados por las Autoridades de Certificación correspondientes, con los motores conexos. La aprobación será revisada en su momento por la Autoridad.

Anteriormente, y en ausencia de disposiciones nacionales específicas, se venía aplicando para el tratamiento de este tipo de operaciones, una serie de criterios fundados en otras reglamentaciones al uso, como las arriba mencionadas.

El propósito de este documento consiste en la descripción de los conceptos y metodología que, a partir de lo anterior, concretan las reglas sobre las que se basa ese tratamiento, conformando la base de aprobación. Sin perjuicio de que, dada la naturaleza del tema sea finalmente preciso mantener una orientación hacia el caso-a-caso.

Por lo demás, y en línea con eso último, la Compañía solicitante presentará una propuesta técnico-operativa definida, donde se recojan todos los aspectos relevantes de su planteamiento. La evaluación de su contenido entendido como método de cumplimiento, conducirá a determinar los términos de la autorización.

6. Experiencia requerida.

práctica general contempla como es sabido, el requisito de una experiencia mínima, y ello con referencia a la utilización de la combinación avión/motor específica.

Esto se deriva obviamente de la necesidad de ostentar una fiabilidad demostrada en el servicio, tanto desde el punto de vista operativo como, fundamentalmente, en el mantenimiento. Comúnmente, la adquisición de un nivel de fiabilidad satisfactorio por parte de la Compañía, precede a la concesión de la autorización.

El nivel de experiencia universalmente aceptado está situado en torno a los 12 meses. Ese período como parámetro originalmente establecido por la FAA, responde a la idea de proporcionar una experiencia que cubra los distintos períodos estacionales, Dicho lo cual, puede adoptarse un incremento o disminución, de acuerdo con el conjunto de circunstancias que definan la situación. Por esta razón, y debido a que este criterio podría crear ambigüedad. Los elementos que se citan a continuación podrían ayudar a justificar la reducción de la experiencia en servicio:

- Significación práctica del período exigido en experiencia operativa
- Volumen de la flota explotada
- Utilización previa de equipos similares
- Procedimientos de relación departamentos operaciones/mantenimiento
- Experiencia en las rutas a operar
- Estudio de rutas y alternativas estacionales
- Apoyo de una organización autorizada
- Análisis del comportamiento global de la combinación avión/motor
- Factores de compensación aplicables

Por exclusión de los más obvios, se detallan seguidamente algunos de ellos.

6.1. Utilización de otras flotas.

De entre las distintas situaciones posibles y con vistas a considerar el debido crédito a otra experiencia, se ha practicado la siguiente clasificación:

- I Sin experiencia previa.
- II Experiencia en flotas no similares.
- III Experiencia en flotas estrechamente relacionadas ("experiencia relacionada": a analizar individualmente).
- IV Sistema operativo de amplio espectro ("experiencia generalizada", con referencia a la gama de flotas, rango y volumen de la red y rutas).

Ciertamente, cada una de ellas cubre una amplia variedad de posibilidades, que deberán ser juzgadas individualmente; sin evitar que como se verá, determinados criterios queden vinculados a esa categoría.

6.2. Experiencia acumulada.

REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones) Sección
2

Asumiendo el planteamiento generalizado por etapas de umbrales tiempo-distancia sucesivos, y recurriendo a una conversión práctica del parámetro tiempo de 12 meses, por referencia a una utilización típica de aviones, se establecen experiencias mínimas de vuelo con la flota de que se trate.

A) 6.1.I. y 6.1.II:

75 minutos	- 250 horas
90 minutos	- 1.500 horas
105 minutos	- 3.500 horas
120 minutos	- 5.750 horas (ó 2.000 hrs. EDTO en etapas anteriores)

B) 6.1.III:

75 minutos	- 250 horas
90 minutos	- 250 horas
105 minutos	- 3.000 horas
120 minutos	- 4.750 horas

C) 6.1.IV: Los niveles de cualquier etapa a aplicar serán deducidos después de un estudio en profundidad de los sistemas operativo y de mantenimiento.

D) Cuando se haya estimado la condición de soporte de una organización experimentada, los mínimos se remiten a los recogidos en el B anterior.

Por otra parte, y si en las rutas utilizadas se dan variaciones estacionales notables, será necesaria experiencia adquirida en la(s) época(s) crítica(s), a determinar, antes de entrar en los 120 minutos.

6.3. Factores de compensación.

De forma general, aquí se incluyen aquellas otras condiciones, relativas a limitaciones y restricciones por encima de lo estándar, que aporten una elevación suplementaria en los niveles de seguridad, y que de alguna manera puedan recibir crédito frente a otras exigencias.

El campo de aplicación de estos factores abarca todos los componentes con incidencia destacable en la operación.

7. Definición de la propuesta técnico-operativa.

El contenido de la propuesta en su parte operativa, contendrá todos aquellos elementos del planteamiento EDTO que lo definan adecuadamente en su concepción, diseño e implementación.

Como elementos genuinamente operativos se recogerán:

- . Definición de la velocidad de desviación
- . Criterios para selección de alternativos y mínimos
- . Escenarios críticos de combustible
- . Análisis áreas de operación según velocidad de desviación
- . Capacitación del personal de vuelo
- . Método de evaluación (en vuelo o simulador) y selección de tripulaciones

Procedimientos operativos

. Consideraciones sobre la MEL, despacho y rutas

El trazado de la propuesta estará circunscrito dentro de los requisitos aquí estipulados, contemplando en particular un plan de fases progresivas según los parámetros reseñados. De esa forma, e implantando condiciones EDTO plenas, podrá disponerse de un período de evaluación del conjunto del sistema y su funcionamiento, sin incurrir en el cambio cualitativo que supone la operación con el umbral de 120 minutos; así como analizar específicamente la actuación EDTO , aparte de la convencional.

La eventual utilización de personal ajeno a la Compañía en forma de asistencia a las diferentes funciones y tareas, conforme a la legislación vigente, y debidamente autorizado al efecto, será viable en función del examen de sus condiciones, formación y experiencia.

8. Capacitación de tripulaciones.

La capacitación específica EDTO está integrada dentro de las condiciones operacionales, o en otras palabras, se desenvuelve vinculada al operador.

Figura en el Manual correspondiente y constará de una parte teórica y una fase en vuelo, en la forma que se establezca. También puede incluir entrenamiento especial en simulador.

Comprende la capacitación de Piloto al Mando y Copiloto, así como la formación de Capacitadores para la fase de vuelo de los anteriores. Aunque relacionada, ésta no siempre coincide totalmente con las de ruta y aeropuerto.

Para iniciar la parte de vuelo, el tripulante dispondrá de la habilitación de tipo sin restricciones, habiendo finalizado la capacitación en línea, con la salvedad de aquellos tramos reservados a su familiarización.

El mantenimiento de esta calificación supondrá su ejercicio en los 5 meses anteriores, comenzando por su parte el vuelo no más tarde de 60 días desde la terminación de la fase teórica.

Cuando se incorpore personal anteriormente capacitado en otro operador, el tratamiento será considerado singularmente, ponderando capacitación y experiencia anteriores, áreas de operación, e instrucción y procedimientos de la Compañía.

9. Documentación.

Podrá optarse por la emisión de documentos separados, o bien enmiendas (anexos) a los anteriormente aprobados a la Compañía.

El Manual de Operaciones incluirá los aspectos relativos a formación del personal; tripulaciones (selección, capacitación práctica, composición en cada caso); despacho de vuelos; selección de alternativos; seguimiento de vuelos.

En cuanto a la Lista de Equipo Mínimo, se presentará aquella que el operador haya seleccionado conforme a los criterios anteriormente enunciados y de acuerdo con su planteamiento de los vuelos.

10. Prueba de evaluación.

Como último paso previo a la vigencia de la autorización, se requiere una demostración práctica donde se compruebe la capacidad real adquirida para el desarrollo de estas operaciones.

La verificación puede tener efecto mediante un vuelo de evaluación -no comercial-, o a través de ejercicios en simulador.

A propuesta de la Compañía, se coordinará la realización de las pruebas correspondientes, definiéndose su alcance y contenido. La selección de los tripulantes resulta obviamente importante, y se efectuará de modo que la representatividad quede asegurada.



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones) Sección
2

Alternativamente a la segunda opción, y dado que el requisito tiene que ver con la formación de tripulaciones y su desempeño práctico, podrá satisfacerse a través de entrenamiento específico EDTO aprobado en simulador, cuando el mismo se extienda a todos los tripulantes.

11. Referencias.

- Anexo 6 - Operación de aeronaves. Parte I, Cap. 4 y Adjunto D (OACI)
- Doc. 10085, Manual de operaciones con tiempo de desviación extendido (EDTO)
- Extended range operation with two-engine airplanes (ETOPS)

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

ANEXO 2 - COMBINACIONES AVIÓN/MOTOR ACTUALMENTE APROBADAS EDTO

Edición: 03
Fecha: 15/11/2021
Anexo 7

Página -
010 -

Minutos

Aviones	Motores
B-737/200	JT8D-9/-9A
B-737/200	JT8D-15A/-17/-17A
B-737/300	CFM56-3
B-737/400	CFM56-3
B-737/500	CFM56-3
B-757/200	RB211-535E4
B-757/200	PW2037/2040
B-757/200	PW2037/2040
B-767/200	JT9D-7R4D/E
B-767/200	CF6-80/-80A
B-767/200	RB211-524H
B-767/300	CF6-80C2
B-767/300	PW4000
B-767/300	RB211-524H
B-767/300	CF6-80CE FADEC
DC-9/80	JT9D-(Todas LAS Series)
MD-88	JT9D-(Todas LAS Series)
A-320/111/211/212	CFM56-5A



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones) Sección
2

B-180

Minutos

Aviones	Motores
B-767/300R	CF6-80A/-80C2
B-767/200	JT9D-7R4D/E
B-767	JT9D-7R4E4
B-757/200	RB211-535C
B-757/200	RB211-535E4
A-300B4/601	CF6-80C2A1
A-300B4/603/605R	CF6-80C2A3
A-300B4/605R	CF6-80V2A5
A-300B4/620, C4-620	JT9D-74R H1
A-300BA/622/622R	PW 4158
A-310/203	CF6-80A3
A-310/204.VAR100	CF6-80C2A2
A-310/221/222/VAR100/322	JT9D-7R4D1
A-310/221/222/VAR100/322	JT9-7R4 E1 500
A-310/221/222/VAR100/322	JT9-7R4 E1 600
A-310/304	CF6-80C2A2
A-310/308	CF6-80C2A8
A-310/324	PW 4152

INDICE

ANEXO 8	1
AWO- PROCESO DE APROBACIÓN PARA OPERACIONES TODO TIEMPO (ALL WEATHER OPERATIONS (AWO))	1
0. PROCESO DE APROBACIÓN PARA CAT I/ II/III Y LVTO	1
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	1
3. RESUMEN	1
4- ALCANCE	1
5- DEFINICIONES	2
6 REFERENCIAS	2
7 ESTATUS DE ESTE DOCUMENTO DE LA DGAC	2
8- APLICABILIDAD	2
9- APROBACIÓN OPERACIONAL	2
10 PROCESO DE APROBACIÓN OPERACIONAL	2
11 SOLICITUD	3
12 REQUISITOS PARA OPERACIONES TODO TIEMPO (AWO)	4
13 MÍNIMOS DE OPERACIÓN DE AEROPUERTO	4
APÉNDICE 1 - EJEMPLO DE "CARTA DE SOLICITUD" PARA APROBACIÓN EN OPERACIONES TODO TIEMPO	6
APÉNDICE 2 - -EJEMPLO DE REPORTES DE TRIPULACIÓN	7
APÉNDICE 3 - UTILIZACIÓN DE AERÓDROMO	8
APÉNDICE 4 - ENTRENAMIENTO Y CALIFICACION DE LA TRIPULACIÓN DE VUELO, DESPACHADORES Y MANTENIMIENTO	16
APÉNDICE 5 - PROCEDIMIENTOS DE LA TRIPULACIÓN	23
EFFECTOS SOBRE LOS MÍNIMOS DE ATERRIZAJE	29
INTENCIONALMENTE EN BLANCO	30
APÉNDICE 6 - TERRIZAJE AUTOMÁTICO EN CAT 1 O MEJORES CONDICIONES	31
APÉNDICE 7 - DEMOSTRACIÓN OPERACIONAL	32
APÉNDICE 8 - REQUISITOS DE LA AERONAVE	36
APÉNDICE 9 - PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	37
APÉNDICE 10 - DESPEGUE CON VISIBILIDAD REDUCIDA	39
APÉNDICE 11 - MÍNIMOS DE OPERACIÓN	42
APÉNDICE 12 - DEFINICIONES	45



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

ANEXO 8

AWO- PROCESO DE APROBACIÓN PARA OPERACIONES TODO TIEMPO (ALL WEATHER OPERATIONS (AWO))

0. PROCESO DE APROBACIÓN PARA CAT I/ II/III y LVTO

1. INTRODUCCIÓN

El despegue y aterrizaje con baja visibilidad son ciertamente muy exigentes. Este progreso en aviación civil se ha dado por grandes mejoras en los sistemas de control automático de los aviones durante los últimos años, aunado a requisitos más rigurosos para el equipo de los aeropuertos y la calificación de las tripulaciones. En una aproximación Categoría III, el piloto verá la pista unos segundos (aproximadamente 5 segundos) antes del aterrizaje; por lo que no se deja margen al error. Las bases para operaciones Categoría II y III, como la certificación de la aeronave o demostraciones operacionales, aseguran un alto grado de seguridad.

Esta guía analizará todos los aspectos de operación para CAT. I, CAT. II, CAT III y Despegue con Baja Visibilidad (LVTO), que son las partes principales de la Operación Todo Tiempo, para la emisión de la aprobación de este tipo de operación por un operador.

2. OBJETIVOS

Este documento establece los requisitos de aeronavegabilidad y procedimientos operacionales, y las políticas de la DGAC para operadores en procedimientos CAT II, CAT III y LVTO. La guía dará recomendaciones para cumplir los requisitos operacionales y de fiabilidad para obtener la aprobación de la DGAC.

Esta guía resume el propósito y los conceptos de las operaciones con baja visibilidad, así como del proceso de aprobación requerido.

El objetivo de las operaciones CAT II / CAT III es proporcionar un nivel aceptable de seguridad cuando se aterriza en baja visibilidad, equiparable a operaciones en condiciones "normales". La Categoría II y III constituyen la parte principal de las Operaciones Todo Tiempo (AWO), el cual también consiste en la CAT I, el despegue y el rodaje en condiciones donde las referencias visuales están limitadas por condiciones meteorológicas.

3. RESUMEN

A pesar que las operaciones CAT II / CAT III representan una inversión significativa para el operador, esta es la manera más efectiva en que una aerolínea puede mantener su itinerario a lo largo del año sin desvío hacia alternos debido al mal tiempo. Esto redundará en menores costos y en una mejor imagen para la aerolínea.

La principal diferencia entre CAT II / III es que en la CAT II se tiene suficiente referencia visual que permite un aterrizaje manual al llegar al DH, mientras que en la CAT III no se tiene suficiente referencia visual y se requiere un aterrizaje automático.

La aprobación para operaciones CAT II / III depende de cuatro elementos para mantener el nivel de seguridad requerido:

- 1- La aeronave
- 2- El aeropuerto
- 3- La tripulación
- 4- El operador

Todos estos elementos deben cumplir con las regulaciones establecidas por la DGAC. El tipo de aeronave debe estar aprobada para operaciones CAT II / III con un sistema automático de aterrizaje, que dará control automático de la aeronave durante la aproximación y aterrizaje. De manera similar, el aeropuerto debe estar aprobado para operaciones CAT II / III.

El entrenamiento de las tripulaciones se dividirá en dos partes. Primero, la instrucción de tierra y la filosofía de las Operaciones Todo Tiempo (AWO), y segundo, el entrenamiento llevado a cabo en simulador o en vuelo.

4- ALCANCE

El ámbito de aplicación de este documento se extenderá a aeronaves con matrícula de los Estados asociados al sistema RAC, así como aquellas con matrícula extranjera que sean operados bajo un COA del Estado y que operen AWO.

5- DEFINICIONES

Ver Apéndice 12 para las definiciones.

6 REFERENCIAS

1- DGAC

RAC 02
RAC-OPS1 Sección 1
RAC-OPS 1 Sección 2

2- OACI
Doc. 9365
Anexo 2
Anexo 6

7 ESTATUS DE ESTE DOCUMENTO DE LA DGAC

Esta es la primera emisión de este documento y permanecerá vigente hasta que sea enmendado o reemplazado.

8- APLICABILIDAD

Este material guía aplica a todas las operaciones de AWO

9- APROBACIÓN OPERACIONAL

Una serie de pasos se deben completar antes de que la aprobación operacional se dé a un operador. Estos pasos son:

- 1- Elegibilidad del equipo de la aeronave para AWO será determinado por la DGAC;
- 2- El entrenamiento de las tripulaciones de vuelo y los procedimientos operacionales deben especificarse por el operador y aprobados por la DGAC; y
- 3- El (los) aeropuerto(s) definidos para utilizarse en operaciones AWO, el entrenamiento de las tripulaciones y los procedimientos operacionales serán evaluados por la DGAC.

10 PROCESO DE APROBACIÓN OPERACIONAL

Para operaciones AWO - se determinará si cada aeronave individualmente es capaz de cumplir los requisitos para AWO. **Cada operador será aprobado por la Autoridad antes de conducir operaciones en AWO.**

10.1 REUNIÓN DE PRE-SOLICITUD

El operador debe solicitar la reunión de pre-solicitud con la DGAC. La razón de esta reunión es discutir con el operador los requisitos operacionales y de aeronavegabilidad de la DGAC para aprobar la operación en AWO, incluyendo:

- 1- El contenido de la solicitud del operador;
- 2- Evaluación de la solicitud por la DGAC
- 3- Limitaciones (si hubiera) en la aprobación; y
- 4- Condiciones bajo las cuales la aprobación operacional podría cancelarse por la DGAC.

10.2 FORMA DE APLICACIÓN

Un ejemplo de la "Carta de Solicitud" del operador para obtener la aprobación operacional para AWO se muestra en el Apéndice 1.

10.3 DETERMINANDO LA ELIGIBILIDAD Y APROBACIÓN DE UNA AERONAVE PARA AWO

Cuando un avión ha de volar según las reglas de vuelo por instrumentos (IFR) debe estar dotado de los instrumentos de vuelo y de los equipos de comunicaciones y navegación que permitan a la tripulación ejecutar los procedimientos requeridos para la salida, la llegada o la aproximación por instrumentos, que sean apropiados a esa operación. Los requisitos básicos relativos a los instrumentos de vuelo del avión y al equipo de radiocomunicaciones y navegación están incluidos en el RAC-OPS 1. El operador incluirá en el Manual de Operaciones el equipo mínimo que debe estar operativo al comienzo de un despegue con baja visibilidad o una aproximación Cat II o III, de acuerdo con el AFM u otro documento aprobado. El piloto deberá asegurarse de que el estado del avión y de los sistemas de a bordo necesarios son adecuados para la operación específica que se va a realizar.

La aeronave debe estar certificada para aterrizaje automático y el Manual de Vuelo (AFM) debe indicar el mínimo equipo que satisface los requisitos de certificación –por ejemplo, el número de pilotos automáticos operacionales, radio-altímetros, etc.

11 SOLICITUD

11.1 CONTENIDO DE LA SOLICITUD DEL OPERADOR PARA AWO

11.1.1 DOCUMENTOS DE AERONAVEGABILIDAD

La documentación necesaria (Ej. el AFM) deberá estar disponible para establecer que la aeronave está equipada con sistemas de aproximación que cumplen con los requisitos AWO establecidos en el RAC-OPS 1 Subpartes E y K. Debe especificarse el estatus de certificación de la aeronave.

11.1.2 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE LA AERONAVE

El aplicante debe entregar una lista de configuración que detalle los componentes y equipo a ser usado en AWO. Debe especificarse la lista de equipo requerido para las operaciones AWO, sus limitaciones y los procedimientos en caso de fallas.

11.1.3 PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO, PRÁCTICAS OPERATIVAS Y PROCEDIMIENTOS

El poseedor de un COA debe someter un programa de entrenamiento y material adecuado a la DGAC, mostrando que las prácticas y procedimientos operacionales y el entrenamiento relacionado a las operaciones AWO estén incorporados en los programas de entrenamiento (Ej. inicial, recurrente, etc.).

Las prácticas y procedimientos en las siguientes áreas deben estandarizarse utilizando las guías en el Apéndice 4,5 y 10; Planeamiento del vuelo, procedimientos de prevuelo, procedimientos de preaproximación, procedimientos de aproximación, aproximación frustrada y aterrizaje, procedimientos de despegue LVTO, procedimientos de contingencia, y procedimientos de calificación de la tripulación de vuelo.

11.1.4 MANUAL DE OPERACIONES Y LISTAS DE VERIFICACIÓN

El poseedor de un COA debe revisar su Manual de Operaciones y Listas de Verificación para incluir información y Guías en los Procedimientos Estándar de Operación (SOPs) según se detalla en el Apéndice 5.

Los manuales deben incluir instrucciones operacionales de prevuelo, despegue, aproximación y aterrizaje de baja visibilidad y de contingencia. Los manuales y listas de verificación deben someterse a revisión y aprobación a la Autoridad como parte del proceso de aplicación.

11.1.5 HISTORIA OPERACIONAL

La historia operacional del aplicante deberá incluirse en la aplicación. El aplicante deberá incluir cualquier evento o incidente relacionado con errores de aproximación, el(los) cual(es) ha(n) sido cubierto(s)/corregido(s) con entrenamiento, procedimientos, mantenimiento, o modificaciones al sistema de la aeronave/equipo que se va a utilizar.

11.1.6 LISTA DE EQUIPO MÍNIMO

El operador debe hacer la revisión necesaria de la MEL para cumplir los requisitos de equipamiento para CAT II y CAT III y esta debe ser aprobada por la DGAC.

11.1.7 MANTENIMIENTO

Se debe adjuntar a la solicitud una descripción del programa de mantenimiento, el cual es mandatorio para asegurar que el equipo de abordaje se mantendrá a un nivel de rendimiento y fiabilidad demostrado durante la certificación. Ver Apéndice 9.

11.2 EVALUACIÓN, INVESTIGACIÓN Y CANCELACIÓN

11.2.1 EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN

Una vez que la aplicación ha sido entregada, la DGAC iniciará el proceso de revisión y evaluación. Si el contenido de la aplicación es deficiente, la DGAC solicitará información adicional del operador. Cuando todos los requisitos operacionales y de aeronavegabilidad se cumplan, la DGAC emitirá la carta de cierre de la fase tres.

La aprobación para operar en AWO se emitirá en las especificaciones de las operaciones. Ahí se identificará cualquier condición o limitación en las operaciones Todo Tiempo (AWO).

11.2.2 INVESTIGACIÓN DE ERRORES

El operador debe iniciar un sistema de "reporte de piloto", en donde las tripulaciones anotarán cualquier falla del equipo en la aproximación. La forma a utilizarse (Ver Apéndice 2) debe mostrar si el aterrizaje automático fue exitoso o no. Esto proveerá asistencia para la rectificación de fallas y dará información sobre tendencias de fallas al sistema de mantenimiento.

11.2.3 CANCELACIÓN DE LA APROBACIÓN PARA OPERACIONES TODO TIEMPO

Cuando sea apropiado, la DGAC podrá considerar cualquier reporte de fallas en el equipo de aproximación y determinar las acciones para remediarlo. El acontecimiento repetido de fallas en una parte específica del equipo de aproximación y aterrizaje, podría resultar en la cancelación de la aprobación para operar en AWO.

Con respecto a las tripulaciones, si hay información que indica el potencial para errores repetitivos, se podrá requerir modificaciones al programa de entrenamiento del operador. Información que atribuye errores múltiples a una tripulación específica, se requerirá entrenamiento adicional o evaluación de la licencia.

12 REQUISITOS PARA OPERACIONES TODO TIEMPO (AWO)

Antes de iniciar operaciones AWO y aterrizajes automáticos, la DGAC debe estar satisfecha que el operador está adecuadamente preparado. Esto requiere de una evaluación de lo siguiente:

- Certificación de la aeronave y equipo.
- Procedimientos de mantenimiento
- Demostración de logro de la exactitud requerida
- Sistema de reporte interno del resultado de aterrizajes automáticos
- Procedimientos y entrenamiento de tripulaciones
- Calificación, experiencia reciente y estándares de aeronaves y tripulación
- Material del Manual de Operaciones
- Evaluación de Aeropuertos y pistas
- Limitaciones
- Introducción de aeronaves adicionales a la flota.

13 MÍNIMOS DE OPERACIÓN DE AEROPUERTO

Mínimos de Operación de un aeropuerto se define como: los límites de utilización de un aeródromo ya sea para despegue o aterrizaje, generalmente expresados en términos de visibilidad o alcance visual de la pista (RVR), altitud/altura de decisión (DA/DH) o altitud/altura mínimos de descenso (MDA/MDH) y condición de nubosidad.



REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2

El operador debe establecer los mínimos de operación del aeródromo para cada aeródromo que se planea utilizar. El método de determinación de estos mínimos debe ser aprobado por la Autoridad. Estos mínimos no serán inferiores a cualquiera que pudiera establecerse para cada aeródromo por el Estado en el que esté localizado, excepto que se apruebe específicamente por ese Estado. (Ver Apéndice 11)

Intencionalmente en blanco

APÉNDICE 1 - EJEMPLO DE "CARTA DE SOLICITUD" PARA APROBACIÓN EN OPERACIONES TODO TIEMPO

Jefe de Operaciones de Vuelo
Autoridad de Aviación Civil de (estado)
(Base de Operaciones)

Estimado Señor:

APLICACIÓN PARA LA APROBACIÓN OPERACIONAL PARA OPERACIONES TODO TIEMPO (AWO)

(Nombre del operador) solicita que la aprobación operacional se dé para conducir operaciones de baja visibilidad: LVTO, CAT II (III).

Las siguientes aeronaves de (nombre del operador) cumplen los requisitos y tienen las capacidades según se define/especifica en el AFM para operaciones AWO.

Aeronave Tipo / Serie	Equipo de Navegación	Equipo de Comunicación
B747-400	Listado del equipo de navegación por nombre y tipo/fabricante/modelo	Listado de equipos de comunicación por tipo/fabricante/modelo
A-320-	Igual que arriba	Igual que arriba
B-737-	Igual que arriba	Igual que arriba

Las tripulaciones de vuelo serán entrenadas de acuerdo a los requisitos del RAC-OPS 1 y el material guía en el MIO AWO

Atentamente

Firma
(Nombre)
(Título)
(Fecha)

Intencionalmente en blanco

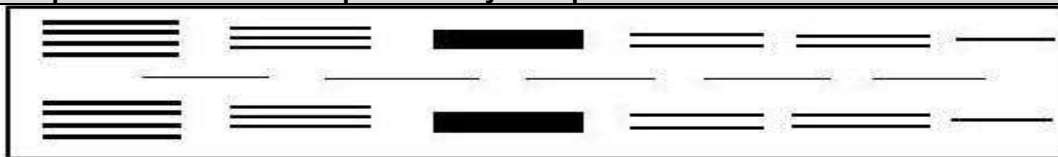
APÉNDICE 2 - EJEMPLO DE REPORTES DE TRIPULACIÓN

PERFORMANCE DEL SISTEMA DE APROXIMACIÓN AUTOMÁTICA Y DE ATERRIZAJE AUTOMÁTICO

SECCIÓN I - Complete todos los ítems

Tipo de Aeronave		Matrícula		Vuelo #	
Capitán		Empleado #		Fecha	
Aeropuerto		Pista #		Dirección y Velocidad del Viento	
Condiciones	CAT I + Λ CAT II Λ CAT III Λ	Protección de pista por ATC		Ninguna o desconocida Λ CAT II / III Λ	
La Aproximación Automática fue		Satisfactoria Λ No satisfactoria Λ		Si fue NO satisfactoria complete la Sección II	
El Aterrizaje Automático fue		Satisfactorio Λ No satisfactorio Λ		Si fue NO satisfactorio complete la Sección II	

La zona de toque del aterrizaje automático está dentro de los 900 pies hasta los 2400 pies desde el umbral de la pista, y dentro de 27 pies del centro de pista.
 Indique con una X el área de toque en el dibujo de la pista.



umbral				
SECCIÓN II – Complétela solamente si la Aproximación / Aterrizaje automático son no satisfactorios				
Si la aproximación fue descontinuada, se debió a:	Falla de equipo de abordaje Δ Falla de equipo de tierra Δ Instrucciones de ATC Δ Otros (Especifique)			
Ubique la posición de la aeronave con respecto al localizador (Izquierda / Derecha (I/D)) y la trayectoria de descenso (Arriba / Abajo (Ar / Ab))				
	Mar cad or exte rior	Marc ador Medi o	Marca dor Interio r	
Locali zador	I Δ D Δ	I Δ D Δ	I Δ D Δ	
Trayec toria de desce nso	Ar Δ Ab Δ	Ar Δ Ab Δ	Ar Δ Ab Δ	
Si el piloto automático fue desconectado, la altitud fue:			_____	ft.
			MSL	

APÉNDICE 3 - UTILIZACIÓN DE AERÓDROMO

1. MÍNIMOS DE UTILIZACIÓN DE AERÓDROMO

Un operador no debe usar un aeródromo para operaciones CAT II y CAT III a menos que ese aeródromo esté aprobado para dichas operaciones por el Estado del aeródromo. El operador verificará que se han establecido, y están en vigor, procedimientos de baja visibilidad (LVP), en aquellos aeródromos en que se van a llevar a cabo tales operaciones.

Este apéndice presenta los siguientes temas:

- Características de la pista
- Ayudas visuales
- Ayudas no visuales (ILS)
- Medidas RVR
- Área de franqueamiento de obstáculos
- Procedimientos ATC
- Procedimientos de Mantenimiento

2. CARACTERÍSTICAS DE LA PISTA

2.1 LARGO DE LA PISTA

No hay requisitos específicos con respecto al largo de la pista para un aeródromo para ser aprobado CAT II o III. El largo de la pista es solo una limitación operacional.

2.2 ANCHO DE LA PISTA

El ancho de la pista normalmente debe ser no menor de 45 mts.

2.3 PENDIENTE DE LA PISTA

Se recomienda que para operaciones CAT II y III, el primer y último cuarto de pista, la pendiente no debe superar el 0.8%.

Para permitir el uso del sistema de aterrizaje automático, la OACI recomienda que los cambios deben evitarse o, cuando esto no sea posible, se debe incrementar hasta a un máximo de 2% por cada 30mts (Ej. un radio de curvatura mínimo de 1500 mts.) en el área localizada justo antes del inicio de pista (60 mts de ancho, 200 mts. de largo). Esta limitación es debido al hecho que el sistema automático de aterrizaje utiliza el radio altímetro y un cambio rápido de pendiente puede afectar el aterrizaje.

Durante la certificación, debe ser demostrado que el sistema automático de aterrizaje funciona con un perfil particular de pista.

2.4 OBJETOS EN CERCANÍAS DE LA PISTA

Se recomienda que para pistas que se van a utilizar para aproximaciones CAT II y III, no hayan objetos fijos (excepto ayudas visuales) dentro de 60 mts del eje central de la pista. Durante el aterrizaje no se permiten objetos móviles en esta misma área.

2.5 MANTENER POSICIÓN DURANTE EL RODAJE

Se debe establecer puntos de espera en cada intersección de las pistas de rodaje y de la pista. La distancia entre estas posiciones y el eje central de la pista no debe ser menor a 90 mts. (Será mayor para pistas cuya elevación excede los 700 mts.)

3. AYUDAS VISUALES – MARCAS EN LA PISTA

3.1 MARCAS DE CENTRO DE PISTA

Para operaciones CAT II y III, las marcas del centro de pista, como se muestran en el apéndice 12, deben tener un ancho no menor a 0.90 mts (no menor a 0.45 par CAT I)

3.2 MARCAS EN LA ZONA DE TOQUE

Las marcas en la zona de toque, como se muestran en el apéndice 12, son requeridas para todas las aproximaciones de precisión.

Estas marcas están pintadas en la zona de toque (esta zona se extiende desde el inicio de la pista hasta una distancia de 900 mts.)

3.3 MARCAS HACIA PISTAS DE RODAJE

Estas marcas no son requisitos específicos para CAT II y III, pero la experiencia ha demostrado que son una manera eficiente de guiar las aeronaves en condiciones de baja visibilidad durante el día.

3.4 MARCAS DE "POSICIÓN A MANTENER" DURANTE EL RODAJE

La "Posición a mantener" durante el rodaje debe mostrarse en el patrón A para la marca más cercana a la pista, y el patrón B para todas las otras (ver apéndice 12). CAT II o CAT III se escribirán en la superficie en donde el ancho del área exceda los 60 mts. Signos de CAT II o CAT III se pondrán en cualquiera de los lados de la pista de rodaje en el punto de "posición a mantener", y los signos de CAT III se acompañarán por luces de destello. Estas marcas y signos son un medio eficiente para evitar que aeronaves se introduzcan en la zona libre de obstáculos o en el área crítica / sensitiva del ILS.

4. AYUDAS VISUALES – LUCES DE PISTA

Las luces de pista para operaciones CAT II o CAT III consiste en: luces de alta intensidad de inicio de pista, luces de final de pista, luces de zona de toque, luces de borde de pista y luces de eje central de la pista.

4.1 LUCES DE BORDE DE PISTA

Las luces de borde de pista se ubican a lo largo de la pista en dos filas paralelas equidistantes del centro de la pista, con una distancia de no más de 3 mts del borde de pista. Estas luces estarán espaciadas a no más de 60 mts y se pueden omitir en las intersecciones. Las luces son blancas fijas.

4.2 LUCES DE UMBRAL DE LA PISTA

Las luces del umbral se colocan en hileras a ángulos rectos con el eje de la pista, fuera de la pista con una distancia no mayor de 3 mts del umbral.

Estas luces son fijas unidireccionales mostrando el color verde, espaciadas uniformemente a intervalos no mayores de 3 mts.

4.3 LUCES DE FINAL DE PISTA

Son luces colocadas en hileras a ángulos rectos con el eje de la pista, fuera de esta a una distancia no mayor a 3 mts del final de la pista.

Estas luces son fijas unidireccionales que muestran el color rojo, con un número mínimo de 6 luces. Se recomienda el espaciado entre la luces de no más de 6 mts para pistas que se utilicen para aproximaciones CAT III.

4.4 LUCES DE CENTRO DE PISTA

Las luces de centro de pista son un requisito específico para aproximaciones CAT II y III. Se ubican a lo largo del centro de la pista, con un espaciamiento longitudinal de aproximadamente 7.5 mts, 15 mts, o 30 mts para CAT II y solo 7.5 mts o 15 mts para CAT III.

Estas luces son fijas mostrando:

- Blanco variable desde el umbral hasta el punto ubicado a 900 mts del final de la pista.
- Alternas rojo y blanco variable desde el punto ubicado 900 mts al punto ubicado 300 mts del final de la pista (pares de luces rojas seguido por pares de luces blancas si el espaciamiento es de solo 7.5 mts).
- Rojas desde el punto ubicado 300 mts del final de la pista hasta el final de la pista. (Si el largo de la pista es menor de 1800 mts, las luces alternas rojas y blancas variables se extienden desde la mitad de la pista hasta el punto ubicado a 300 mts del final de la pista)

4.5 LUCES DEL ÁREA DE TOMA DE CONTACTO

Estas son un requisito específico para aproximaciones CAT II y III. Ellas se extienden desde el umbral por una distancia longitudinal de 900 mts pero no más allá de la mitad de la pista si esta tiene un largo menor a 1800 mts.

El patrón está formado por un par de barras conteniendo al menos tres luces. Las luces dentro de cada barra son fijas unidireccionales mostrando un blanco variable, espaciadas a intervalos no mayores de 1.5 mts. Cada barra no debe tener no menos de 3 mts y no más de 5.4 mts de largo. El espaciado lateral entre las barras es de entre 18 mts y no más de 22.5 mts con una preferencia de 18 mts. El espaciado longitudinal entre los pares de barras es de 60 mts o 30 mts, pero se recomienda la separación de 30 mts para mínimos más bajos.

4.6 LUCES DE BORDE DE CALLE DE RODAJE

Estas luces no son requisitos específicos para CAT II o III, pero dan una ayuda visual eficiente durante operaciones de baja visibilidad. Las luces son fijas mostrando color azul.

4.7 LUCES DE CENTRO DE CALLES DE RODAJE

Son requeridas en aeródromos que se utilicen para operaciones con un RVR de 400 mts o menos. El espaciamiento lateral entre luces no debe exceder 15 mts, pero en la proximidad de una curva, esta se debe indicar con espaciamientos iguales o menores de 7.5 mts. Las luces son fijas mostrando verde, pero al inicio de la calle de rodaje hasta el perímetro del área crítica/sensitiva del ILS o el límite inferior de la superficie de transición, las luces serán alternadas mostrando amarillo y verde.

4.8 BARRAS DE PARADA

Son colocadas en cada punto de espera en el rodaje cuando la pista en uso tiene un RVR menor de 400 mts y son especialmente requeridas para aproximaciones CAT III. Estas luces son rojas y espaciadas a intervalos de 3 mts. Estas barras

de parada son un medio eficiente para evitar intromisión de aeronaves en la zona libre de obstáculos o de las áreas críticas / sensitivas durante aproximaciones de baja visibilidad.

5. AYUDAS VISUALES- SISTEMA DE LUCES DE APROXIMACIÓN

El sistema de luces de aproximación es obligatorio para operaciones CAT II, y es opcional para operaciones CAT III. Consiste en una hilera de luces en el eje de pista extendido desde la pista, por sobre una distancia de 300 mts desde el umbral (sobre 900 mts para CAT I)

Adicionalmente, el sistema tiene dos hileras laterales de luces, que se extienden 270 mts desde el umbral, y dos barras cruzadas, una a 150 mts y una a 300 mts desde el umbral como se indica en el apéndice 12.

5.1 LUCES DE CENTRO DE PISTA EXTENDIDAS

Estas luces forman una línea central y están ubicadas a intervalos longitudinales de 30 mts, con el primero localizado a 30 mts del umbral.

Estas luces consisten en barras que muestran un blanco variable. Cada barra es de al menos 4 mts de largo.

5.2 HILERAS LATERALES DE LUCES

Estas luces formando hileras laterales se colocan en cada lado de la línea central, con espaciados longitudinales iguales a las luces del centro de pista (30 mts), con la primera localizada a 30 mts del umbral. El espaciado lateral entre las luces no es menor a 18 mts y no mayor de 22.5 mts, con preferencia por 18 mts. En cualquier caso, el espaciamiento lateral debe ser igual al de las luces de la zona de toma de contacto.

Estas luces consisten en barras que muestra color rojo. El largo de la barra de hilera lateral y el espaciado longitudinal de sus luces debe ser igual al de las barras del área de toma de contacto.

5.3 BARRAS CRUZADAS

Las barras puestas a 150 mts del umbral llenan el espacio entre las luces de eje central y las hileras laterales. Las barras cruzadas puestas a 300 mts se extienden a ambos lados del eje central a una distancia de 15 mts del eje central de la pista. Las luces formando las dos barras cruzadas son fijas y muestran un color blanco variable.

6. ÁREA DE FRANQUEAMIENTO DE OBSTÁCULOS

6.1 INTRODUCCIÓN

Debido a la baja visibilidad en operaciones CAT II y III, cada aeródromo debe mantener un criterio riguroso concerniente al franqueamiento de obstáculos para evitar que aeronaves en aproximación, aterrizaje o aproximación frustrada toquen algún obstáculo en el terreno.

6.2 DEFINICIONES

Definiremos dos conceptos importantes:

a- Altitud/Altura de Franqueamiento de Obstáculos (OCA/OCH)

Es la altitud menor (OCA), o alternativamente la menor altura sobre la elevación del umbral de la pista pertinente o sobre la elevación del aeródromo (OCH), utilizada al establecer cumplimiento con el criterio de franqueamiento de obstáculos apropiado.

Cuando un operador establece sus mínimos de operación del aeródromo, se debe tomar en cuenta el OCH solo para CAT II. El DH mínimo para CAT II es siempre igual o superior que cualquier OCH mencionado en la carta del aeródromo. Este OCH va en función de la categoría de la aeronave (A hasta E)

b- Zona Libre de Obstáculos (OFZ)

Espacio aéreo sobre la superficie de aproximación y salida y del área de maniobras, la cual no es penetrada por ningún obstáculo fijo, solo masas bajas y erigidos por el hombre que sean frágiles y requeridos para propósitos de transporte aéreo.

7 ILS

7.1 DESCRIPCIÓN

Hoy en día, todas las aproximaciones CAT II y III están basadas en facilidades ILS. Todas las instalaciones ILS deben conformar a las especificaciones contenidas en la RAC 10.

Hay tres categorías de ILS, que darán guía hasta una altura igual o superior a:

- 60m (200ft) para CAT I
- 15 m (50ft) para CAT II
- Superficie de la pista y a lo largo de la pista para CAT III

Generalmente las Autoridades requieren una facilidad CAT II ILS para la ejecución de aproximaciones CAT II, y facilidad CAT III ILS para ejecución de aproximaciones CAT III. Sin embargo, es aceptable usar una facilidad CAT II ILS para hacer aproximaciones CAT III con unos mínimos más altos (Ej. CAT IIIA o CAT III con una DH no menor a 50ft o 15 mts). Usualmente debe obtenerse un acuerdo especial con la autoridad. La Autoridad tomará en cuenta el objetivo de continuidad del servicio y el objetivo de integridad de esas instalaciones.

7.2 PROTECCIÓN DEL ILS

En aproximaciones CAT II y III, las señales del ILS deben estar protegidas de interferencias inaceptables. Para este propósito, se definen dos maneras de protección:

- El área crítica
- El área sensitiva

Área Crítica: es un área de dimensiones definidas alrededor de las antenas del localizador y de trayectoria de descenso de la cual se excluyen vehículos, incluidas aeronaves, durante todas las operaciones ILS. Esta área crítica está protegida porque la presencia de vehículos y/o aeronaves dentro de sus límites causarán interferencia inaceptable a las señales del ILS.

Área Sensitiva: es un área que se extiende más allá del área crítica donde el estacionamiento y/o movimiento de vehículos, incluyendo aeronaves, es controlado para prevenir la posibilidad de interferencia inaceptable a la señal del ILS durante operaciones ILS. Esta área es protegida para dar protección contra la interferencia causada por objetos grandes en movimiento fuera del área crítica pero aún dentro de los límites del aeródromo.

La señal del ILS también se protege por separación longitudinal entre aeronaves en aterrizaje o despegue.

La protección del ILS es mandatorio cuando se lleven a cabo procedimientos de baja visibilidad.

8. RVR

8.1 MEDIDA DE RVR

La medida de RVR la da un sistema de transmisores calibrados y toma en cuenta los efectos de luz ambiental y la intensidad de las luces de pista.

8.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN RVR

El sistema de medición RVR incluye:

Uno o más transmisores: el transmisor es un sistema que da un valor de opaco de la atmósfera en una distancia de referencia a través de una relación entre el flujo de luz transmitido y el flujo de luz recibido.

8.3 UBICACIÓN DE LOS TRANSMISORES

Las medidas RVR se dan básicamente en tres partes de la pista.

- Para la zona de contacto (TDZ)
- Para la porción media de la pista (MID)
- Para la porción final de la pista (roll out)

El número de medidas requeridas depende del tipo de operaciones.

Los transmisores deben colocarse en cada zona para la que se va a dar medida RVR. Su ubicación es determinada por los servicios técnicos de la Autoridad. Los transmisores deben estar bastante cerca de la pista para dar un valor aceptable, pero al mismo tiempo deben ser obstáculos no peligrosos para la aeronave. Generalmente cada transmisor está a una distancia de entre 110 mts y 150 mts del eje central de la pista. Además, para ser representativo de la visión de piloto en la pista, el transmisor se instala a una altura de entre 5 y 10 mts sobre el terreno.

8.4 REPORTE DE MEDIDA RVR

Se recomienda que los reportes RVR se den en incrementos de 50 mts cuando el RVR sea menor de 800 mts y en incrementos de 25 mts cuando el RVR sea menor de 150 mts. En cualquier caso, cualquier cambio en el valor de RVR debe ser conocido por el ATC tan pronto como sea posible y en menos de 15 segundos.

Durante operaciones, el piloto debe conocer el valor del RVR relacionado al punto de toque. Generalmente, no es necesario dar otros valores (MID, Final), a menos que estos valores sean menores que el de TDZ o se haga una mención especial en los procedimientos ATC.

9 MANTENIMIENTO DEL AERÓDROMO

9.1 INTRODUCCIÓN

Un sistema de mantenimiento para ayudas visuales debe establecerse en un aeródromo para asegurar la fiabilidad del sistema de luces y marcas. El sistema de mantenimiento para las instalaciones ILS también debe establecerse con chequeos regulares en tierra y vuelo.

9.2 CONDICIÓN DEL SISTEMA DE LUCES

Es difícil mantener un sistema de luces con cero fallas en todo momento; OACI recomienda que en cualquier caso durante operaciones de aproximación CAT II y III no se deben exceder los valores de la tabla siguiente:

5%	En las luces del sistema de aproximación desde el umbral hasta 450 mts antes del umbral
5%	En las luces de centro de pista
5%	En las luces del umbral de pista
5%	En las luces de borde de pista
10%	En las luces de la zona de contacto (TDZ)
15%	En el sistema de luces de aproximación desde el punto 450 mts del umbral y más allá
25%	En las luces de final de pista

Sin embargo, para preservar el patrón del sistema de luces, se recomienda asegurarse que no existan dos luces inoperativas adyacentes.

Los servicios de mantenimiento utilizan fotografías del sistema completo de luces o sistemas automáticos de reporte para chequear dicho sistema.

9.3 SUPLIDOR DE POTENCIA AUXILIAR SECUNDARIO PARA AYUDAS VISUALES

Un suplidor de potencia auxiliar para ayudas visuales con un máximo tiempo de cambio se indica en la siguiente tabla (Anexo 14).

Tiempo máximo de cambio

1 segundo	15 segundos
- Sistema de luces de aproximación	- Luces de borde de pista
- Luces de umbral	- Luces de calles de rodaje esenciales incluyendo barras de parada diferentes a las requeridas para CAT II
- Luces de final de pista	
- Luces de centro de pista	
- Luces de área de toma de contacto	
- Barras de parada en las posiciones de parada en el rodaje (CAT II)	
- Todas las barras de parada (CAT III)	

9.4 MANTENIMIENTO DEL ILS

Las instalaciones del ILS deben ser evaluadas a intervalos regulares tanto en tierra como en vuelo de acuerdo a la RAC 10. Además, los usuarios deben reportar tan pronto como sea posible, y de acuerdo a los procedimientos ATC, de cualquier degradación del performance del ILS.

10 PROCEDIMIENTOS ATC

10.1 GENERAL

Las operaciones CAT II y III requieren procedimientos especiales para el ATC y todos los servicios del aeródromo (mantenimiento, seguridad). Nos referimos a ellos con el nombre genérico de Procedimientos de Baja Visibilidad. Cada aeródromo desarrollará sus propios procedimientos.

Los procedimientos a establecerse serán:

- Procedimientos del ATC para informarse rápidamente de cualquier degradación en el rendimiento del ILS e informar al piloto si fuera necesario.
- Procedimientos del ATC para informarse rápidamente de cualquier degradación en las ayudas visuales e informar al piloto si fuera necesario
- Procedimientos para la protección de la OFZ por el control de movimientos en tierra
- Procedimientos para la protección de las áreas crítica y sensitiva del ILS por el control de movimientos en tierra y una adecuada separación entre aeronaves en aproximación o una aeronave en aproximación y otra en despegue
- Procedimientos para servicios meteorológicos
- Procedimientos para mantenimiento
- Procedimientos de seguridad

10.2 AUTORIZACIONES ATC

Autorización para llevar a cabo aproximaciones CAT II y III deben solicitarse al ATC, quién activará los procedimientos de baja visibilidad, ej. preparar el aeródromo y asegurar separación adecuada de aeronaves. Una aproximación de estas no deberá iniciarse a menos que se haya recibido una autorización. Se recomienda que el ATC sea informado cuando un aterrizaje automático se hará, para asegurar, en lo posible, la misma protección aún en condiciones de CAT I o mejores.

11. PISTAS Y AERÓDROMOS ELEGIBLES

11.1 PARA OPERACIONES CAT III

Debe verificarse cada combinación tipo de avión/equipo a bordo/pista mediante la finalización de manera satisfactoria de al menos una aproximación y aterrizaje en Categoría II o mejores condiciones, antes del comienzo de operaciones de Categoría III.

11.2 PISTAS CON TERRENO IRREGULAR

Para pistas con terreno irregular antes del umbral u otras deficiencias conocidas o previsibles se debe verificar cada combinación tipo de avión/equipo a bordo/pista mediante la finalización de manera satisfactoria de operaciones de Categoría I, o mejores condiciones, antes del comienzo de operaciones de Categoría II o III.

11.3 VARIANTES DEL MISMO TIPO

Si el operador tiene diferentes variantes de un mismo tipo de avión, que utilicen los mismos sistemas de presentación y control de vuelo básico, o diferentes sistemas de presentación y control de vuelo básico en el mismo de tipo de avión, el operador debe demostrar que las diversas variantes tienen performance satisfactorias, pero no necesitara llevar a cabo una demostración operacional completa para cada combinación variante/pista.

Los operadores que utilicen los mismos tipos/variantes de avión y combinación de equipo abordado y procedimientos pueden obtener créditos de la experiencia y registros de otros operadores

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE 4 - ENTRENAMIENTO Y CALIFICACION DE LA TRIPULACIÓN DE VUELO, DESPACHADORES Y MANTENIMIENTO

A- TRIPULACIONES DE VUELO

1- ENTRENAMIENTO Y CALIFICACIÓN DE TRIPULACIONES

El operador garantizará que, antes de efectuar operaciones de despegue con baja visibilidad, y de Categoría II y III, cada miembro de la tripulación de vuelo haya completado los requisitos de entrenamiento y verificación estipulados en el RAC-OPS 1.

Es esencial que las tripulaciones se entrenen y califiquen en todos los aspectos de AWO. Este proceso se divide en dos partes:

- Instrucción en tierra sobre el origen y filosofía de AWO
- Instrucción en vuelo que puede llevarse a cabo en simulador o en entrenamiento en vuelo

Este entrenamiento en tierra debe conducirse de acuerdo a los requisitos establecidos en el RAC-OPS 1. Todos los entrenamientos deberán ser aprobados por la DGAC.

Miembros de tripulación sin experiencia previa en CAT II, CAT III y LVTO deben completar la totalidad del programa de entrenamiento. Aquellos tripulantes con experiencia previa en CAT II, III y LVTO con otro operador RAC-OPS podrán recibir un curso abreviado de entrenamiento en tierra.

2 ENTRENAMIENTO EN TIERRA

El programa de entrenamiento en tierra tratará los siguientes temas:

- a- Las características y limitaciones del ILS y/o MLS
- b- Las características de las ayudas visuales
- c- Las características de la niebla
- d- La capacidad operacional y limitaciones del sistema en particular
- e- Los efectos de la precipitación, hielo, turbulencia y cortante de viento
- f- Los efectos de fallas específicas en la aeronave
- g- La utilización y limitaciones del sistema RVR
- h- Los principios de franqueamiento de obstáculos requerido
- i- Reconocimiento y acciones a tomar en caso de falla del equipo de tierra.
- j- Los procedimientos y acciones a seguirse con respecto al movimiento en superficie durante operaciones en donde el RVR sea de 400 mts o menor y cualquier procedimiento adicional requerido para el despegue en condiciones inferiores a 150 m (200m para aviones Categoría D).
- k- El significado de DH basado en radio altímetro y el efecto del perfil del terreno en el área de aproximación, en las lecturas del radioaltímetro y en el sistema automático de aproximación y aterrizaje.
- l- La importancia de la posición correcta en el asiento y la posición de los ojos
- m- Los requisitos de calificación para los pilotos para obtener y retener la calificación para conducir operaciones CAT II
- n- Importancia y significado de la altura de alerta, si procede, y las acciones a tomar en caso de falla sobre o por debajo de la misma.

3 PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO EN SIMULADOR/VUELO

3.1 PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO

El programa de entrenamiento para CAT II y III debe incluir los siguientes temas:

- a) Comprobaciones del funcionamiento satisfactorio del equipo, en tierra y en vuelo
- b) Efecto sobre los mínimos de los cambios en el estatus de las instalaciones en tierra.
- c) Monitoreo del sistema de control de vuelo automático y el estatus de los anunciadores del sistema de aterrizaje automático con énfasis en las acciones a tomar en el caso de fallas de dichos sistemas.
- d) Acciones a tomar en caso de fallas como motores, sistemas eléctricos, hidráulicos o de los sistemas de control de vuelo
- e) El efecto de discrepancias conocidas y la utilización de la MEL
- f) Las limitaciones operativas como resultado de la certificación de aeronavegabilidad.
- g) Guía de las ayudas visuales requeridas en el DH junto con la información de desviaciones máximas permitidas en el localizador y la trayectoria de descenso.
- h) La importancia y el significado de AH si es aplicable

3.2 El programa de entrenamiento debe entrenar a cada tripulante para llevar a cabo sus deberes y la coordinación con otros miembros de la tripulación

3.3 El entrenamiento debe dividirse en fases cubriendo la operación normal sin fallas de la aeronave o el equipo, pero debe incluir condiciones AWO que pueden encontrarse y escenarios detallados de falla de aeronave y equipo que pueden afectar la operación CAT II y III. Si el sistema de la aeronave involucra el uso de híbridos u otros equipos especiales como HUD, entonces la tripulación de vuelo debe practicar la utilización de estos sistemas en modo normal y anormal durante la fase de entrenamiento en simulador.

3.4 Deben practicarse procedimientos de incapacitación de tripulantes para operaciones CAT II y CAT III.

3.5 Para aeronaves que no tengan un simulador, los operadores deben asegurar que el entrenamiento inicial específico para los escenarios visuales específicos de operaciones CAT II se lleve a cabo en un simulador aprobado para ese propósito por la autoridad y debe incluir un mínimo de 4 aproximaciones. El entrenamiento y procedimientos que son específicos al tipo de aeronave podrán practicarse en la aeronave.

3.6 La fase inicial del entrenamiento para CAT II y CAT III se harán normalmente al completar un entrenamiento de conversión de tipo y debe incluir al menos lo siguiente:

- a- Aproximación usando la guía de vuelo, piloto automático y sistemas de control adecuados, instalados en la aeronave, hasta el DH apropiado e incluir transición a vuelo visual y aterrizaje.
- b- Aproximación con todos los motores operando usando el sistema de guía de vuelo adecuado, piloto automático y sistemas de control instalados en la aeronave hasta el DH apropiado seguido por una aproximación frustrada; todo sin referencias visuales externas.
- c- Aproximación utilizando el sistema automático de vuelo que de nivelada automática, aterrizaje y guía en la carrera de aterrizaje.
- d- Operación normal del sistema con o sin adquisición de referencias visuales en el DH.

3.7 Las fases subsecuentes del entrenamiento inicial deben incluir al menos:

- a- Aproximaciones con falla de motor en varias etapas de la aproximación
- b- Aproximaciones con falla de equipo crítico (ej. sistemas eléctricos, sistema de vuelo automático, sistema ILS en tierra o a bordo y el monitoreo del estatus del sistema)

c-Aproximaciones en donde fallas del sistema automático de vuelo a niveles muy bajos van a requerir;
i- Reversión a vuelo manual para controlar la nivelada, el aterrizaje y la carrera de aterrizaje o la aproximación frustrada; o
ii-Reversión a vuelo manual o una degradación del modo automático para controlar aproximaciones frustradas a o por debajo del DH incluyendo aquellos que pueden resultar en el toque de la pista.

4 Falla de sistemas que resulten en desviación excesiva del localizador y/o trayectoria de planeo, tanto arriba como abajo del DH, en condiciones de vuelo mínimas visuales autorizadas para la operación. Adicionalmente, una continuación a un aterrizaje manual debe practicarse si las formas de un HUD se degradan a un modo del sistema automático o el HUD muestra el modo de nivelar solamente.

5- Fallas y procedimientos específicos para el grupo de aeronaves, tipo o variante.

6- El programa de entrenamiento debe incluir prácticas en el manejo de fallas, las que requieran una reversión a unos mínimos más altos.

7- El programa de entrenamiento debe incluir también el manejo de la aeronave cuando, durante una aproximación CAT III con falla pasiva, la falla cause que el piloto automático se desconecte abajo del DH cuando el último reporte de RVR se de 300 mts o menor.

8- Requisitos del entrenamiento de conversión para conducir operaciones CAT II y CAT III

8.1 ENTRENAMIENTO DE TIERRA

El operador debe asegurar que los requisitos prescritos anteriormente se cumplan.

8.2 ENTRENAMIENTO DE SIMULADOR

El operador debe utilizar un simulador específico para el tipo de aeronave y conducir al menos ocho aproximaciones y/o aterrizajes. Sin embargo, para el entrenamiento inicial de CAT II, cuando no haya simulador disponible, un mínimo de cuatro aproximaciones deberá conducirse en un simulador aprobado para ese propósito. El entrenamiento en la aeronave requerirá entonces un mínimo de tres aproximaciones incluyendo una aproximación frustrada.

El operador debe asegurar que si se requiere de cualquier equipo especial (ej. HUD, EVS), el entrenamiento adicional adecuado sea impartido.

9- INFORMACIÓN ADICIONAL

9.1 SUPERVISIÓN DE VUELO EN LÍNEA

El operador debe asegurar que:

- Cuando aterrizajes manuales en CAT II sean requeridos, un mínimo de tres aterrizajes con desconexión del piloto automático sean llevadas a cabo.

- Para operaciones CAT III, un mínimo de tres aterrizajes automáticos se lleven a cabo; solo uno se requerirá si el entrenamiento requerido en simulador se ha llevado a cabo en un simulador para conversión con "tiempo de vuelo cero".

9.2 EXPERIENCIA EN COMANDO Y EN EL TIPO

Los siguientes requisitos serán aplicables a los comandantes que son nuevos en el tipo:

a- 50 horas o 20 sectores como piloto en comando en el tipo de avión incluyendo vuelo en línea bajo supervisión antes de llevar a cabo cualquier operación CAT II o III.

b- Hasta tener 100 horas o 40 sectores como piloto al mando en el tipo, incluyendo vuelo en línea bajo supervisión, se deben agregar 100 metros a los mínimos RVR aplicables para CAT II o III a menos que haya sido calificado previamente para operaciones CAT II o III.

c-La DGAC podría autorizar una reducción en los anteriores requisitos de experiencia en el caso de miembros de la tripulación de vuelo que tengan experiencia al mando en operaciones de CAT II o III.

9.3 CALIFICACIÓN DE LA TRIPULACIÓN DE VUELO

El operador debe asegurarse que la tripulación ha completado una verificación de competencia antes de conducir operaciones CAT II o III. La finalización exitosa del entrenamiento inicial de simulador y/o de vuelo en CAT II y III se considerarán una verificación de competencia. Los valores límites de RVR y DH deben ser aprobados por la DGAC.

9.4 ENTRENAMIENTO RECURRENTE Y VERIFICACIÓN DE COMPETENCIA

El operador debe asegurar que, en conjunto con el entrenamiento normal y verificación de competencia, el conocimiento del piloto y la habilidad para llevar a cabo las tareas asociadas a una categoría de operación en particular para la que él está autorizado sea demostrado. El requisito mínimo de aproximaciones a ser conducidas en el entrenamiento recurrente debe ser un mínimo de dos, una de las cuales será una aproximación frustrada.

La DGAC podrá autorizar el entrenamiento recurrente y la verificación para las operaciones de Categoría II y LVTO en un tipo de avión del que no esté disponible un simulador de vuelo que represente a ese tipo específico de avión, o una alternativa de simulador aceptable

10. DESPEGUE CON RVR REDUCIDO

El operador garantizará que se efectúe el siguiente entrenamiento antes de autorizar despegues con un RVR menor de 150 m (menor de 200 m. para aviones de Categoría D):

- Despegue normal en condiciones mínimas de RVR autorizado;
- Despegue en condiciones mínimas de RVR autorizado con una falla de motor entre V_1 y V_2 , o tan pronto como lo permitan las consideraciones de seguridad;
- Despegue en condiciones mínimas de RVR autorizado con una falla de motor antes de V_1 que resulte en un despegue abortado.

El operador garantizará que se efectúe el entrenamiento que se requiere en el anterior subpárrafo en un simulador de vuelo. Este entrenamiento incluirá la utilización de cualquier procedimiento y equipo especial. Cuando no exista ningún simulador de vuelo disponible capaz de representar ese avión específico, la DGAC podrá aprobar ese entrenamiento en un avión sin el requisito para condiciones mínimas de RVR

B- DESPACHADORES

- (a) Introducción al AWO
 - (1) Definición de AWO
 - (2) Aeropuertos operados con capacidad para operaciones AWO
- (b) Sistemas del avión requeridos para operaciones AWO
- (c) Requisitos de aeronavegabilidad para operaciones AWO
- (d) Requisitos de monitoreo para operaciones AWO
- (e) Conocimiento de las restricciones de operación de aviones del operador en relación con la aprobación de operaciones AWO
- (f) Verificación de que el avión dispone de aprobación para operaciones AWO de parte de la DGAC así como de la Autoridad responsable del aeropuerto en donde se llevará a cabo la operación AWO.
- (g) Requisitos de equipo mínimo para operaciones AWO
- (h) Planificación de vuelos para operaciones AWO
 - (1) Cumplimiento del avión con los requisitos AWO

- (2) Consideraciones meteorológicas
- (3) Consideraciones del MEL
- (4) Calificación del aeropuerto
- (5) Calificación de las tripulaciones

C- PERSONAL DE MANTENIMIENTO

Todo operador debe contar con un programa de entrenamiento teórico inicial para el personal de mantenimiento, que pueda ser aplicado a sus deberes en el mantenimiento de aviones utilizados en operaciones AWO.

El entrenamiento debe contemplar, de manera general, los siguientes temas:

- (a) Técnicas de inspección del fuselaje del avión.
- (b) Calibración de los equipos de prueba y su utilización.
- (c) Cualquier instrucción o procedimiento especial para obtener la Aprobación AWO y de manera específica, los siguientes elementos:

(1) Conocimiento de las etapas establecidas para el proceso de certificación AWO de aeronavegabilidad, que contemple los siguientes temas:

(i) Certificación del tipo/ modelo de:

(A) Aviones de nueva construcción;

(B) Aviones en servicio; y

(C) Avión de grupo y avión individual;

(2) Conocimiento de los elementos que forman parte el paquete de datos para la aprobación de aeronavegabilidad;

(i) Definición y evaluación de los requisitos de aeronavegabilidad

(3) Conocimientos relativos a los sistemas de los aviones del operador:

(i) El equipo mínimo necesario para realizar operaciones AWO

(ii) Las características y descripción de los equipos de que dispone el avión para la navegación y/o control de la trayectoria de vuelo (durante el despegue, aproximación, nivelada (flare), aterrizaje, guiado de la carrera de aterrizaje (roll out) y aproximación frustrada)

(a) Conocimiento sobre aeronavegabilidad continuada:

(1) Demostración y habilidades sobre procedimientos de mantenimiento y todos los aspectos de aeronavegabilidad continuada que puedan ser pertinentes, incluyendo la integridad de las características de diseño necesarias para asegurar que los sistemas altimétricos satisfagan los requisitos AWO de aeronavegabilidad, mediante pruebas e inspecciones programadas junto con un programa de mantenimiento;

(2) Conocimiento sobre los requisitos de las instalaciones de mantenimiento, bancos y equipos para la comprobación de los componentes destinados para la operación AWO;

(3) Familiarización sobre el uso y aplicación del programa de mantenimiento que comprenda temas sobre:

(A) Los conocimientos sobre el contenido del manual de mantenimiento básico, el cual debe proporcionar una base sólida sobre los requisitos de mantenimiento de los aviones para vuelos AWO

(4) El conocimiento, el contenido y la utilización de los documentos requeridos para obtener la aprobación correspondiente al mantenimiento AWO:

- (i) Manual de Mantenimiento;
 - (ii) Manual de Control de Mantenimiento;
 - (iii) Catálogos Ilustrados de Partes;
 - (iv) Programa de Mantenimiento;
 - (v) Lista de Equipo Mínimo; y
 - (vi) Manual de Diagramas Eléctricos.
- (5) Instrucción sobre principios y métodos en las prácticas de mantenimiento, que comprenda:
- (i) Procedimientos empleados para el mantenimiento de todos los equipos AWO de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes, así como, los criterios de performance del paquete de datos para la aprobación AWO;
 - (ii) Conocimiento sobre cualquier reparación que no se incluya en la Documentación Aprobada/aceptada de mantenimiento y que pueda afectar la integridad de la operación de la aeronavegabilidad continuada AWO;
 - (iii) Instrucción práctica para efectuar la comprobación adecuada de fugas del sistema o inspección visual tras una reconexión de una línea estática de desconexión rápida;
 - (iv) Mantenimiento del fuselaje y de los sistemas estáticos, en acuerdo con las normas y procedimientos de inspección del fabricante del avión; y
- (b) Principios y métodos en la aplicación del programa de inspección para aviones aprobados en vuelos AWO, que comprenda temas relacionados con:
- (1) Familiarización del personal de inspección en los métodos y equipos usados para determinar la calidad o la aeronavegabilidad de los componentes;
 - (2) Disponibilidad de las especificaciones actualizadas que involucren los procedimientos, limitaciones y tolerancias de inspección establecidos por los fabricantes de los componentes;
 - (3) Experiencia en servicio y boletines de servicio que puedan ser pertinentes para el mantenimiento de los componentes; y
 - (4) Procedimientos que se utilizan para aprobar y certificar las operaciones de mantenimiento, incluyendo las inspecciones continuas de todos los artículos.
 - (5) Conocimientos y habilidades en la aplicación del sistema de calidad para vuelos AWO que contemplen como mínimo lo siguiente:
 - (i) Importancia y eficacia fundamental del sistema de calidad en el mantenimiento de la aeronavegabilidad de los aviones;
 - (ii) Procedimientos para supervisar el adecuado cumplimiento de los requisitos en el mantenimiento de los aviones;
 - (iii) Idoneidad y cumplimiento de las tareas y estándares aplicables a los componentes para asegurar una buena práctica del mantenimiento de la aeronavegabilidad de los aviones; y
 - (iv) Establecimiento de un sistema de retroalimentación para confirmar al personal del sistema de calidad, que se adoptan las medidas correctivas.
- (c) Instrucción y dominio de los registros de mantenimiento de componentes y aviones para vuelos AWO, dentro de lo cual se debe contemplar, como mínimo:
- (1) El registro de los componentes y aviones, defecto o falla de aeronavegabilidad y los métodos de corrección;

- (2) Una situación actualizada del cumplimiento de toda la información obligatoria sobre el mantenimiento de la aeronavegabilidad;
 - (3) La situación del avión en cuanto al cumplimiento del programa de mantenimiento;
 - (4) Los registros detallados de mantenimiento a fin de demostrar que se ha cumplido con todos los requisitos para la firma de conformidad de mantenimiento (certificado de retorno al servicio);
 - (5) Los detalles pertinentes de los trabajos de mantenimiento y reparaciones realizadas a los componentes principales y sistema de las aviones; y
 - (6) Los procedimientos utilizados en la organización, conservación y almacenamiento de los registros de mantenimiento de los componentes y aviones.
- (d) Instrucción en la aplicación del programa de fiabilidad para vuelos AWO, que contemple los siguientes temas:
- (1) Programa de confiabilidad utilizado para mantener el avión en un continuo estado de aeronavegabilidad;
 - (2) Necesidad e importancia de la utilización de un programa de confiabilidad para aeronaves utilizadas en vuelos AWO;
 - (3) Identificación y prevención de problemas relacionados con los vuelos AWO;
 - (4) Normas de rendimiento y métodos estadísticos empleados para la medición y evaluación del comportamiento de los componentes;
 - (5) Nivel de confiabilidad de los sistemas y componentes involucrados en los vuelos AWO; y
 - (6) Procedimientos empleados para la notificación de sucesos que afectan los vuelos AWO.

APÉNDICE 5 - PROCEDIMIENTOS DE LA TRIPULACIÓN

1- PROCEDIMIENTOS DE LA TRIPULACIÓN DE VUELO

El operador debe desarrollar procedimiento e instrucciones operacionales a ser utilizado por la tripulación de vuelo. Estos procedimientos e instrucciones deben publicarse en el Manual de Operaciones. Todas las instrucciones deben ser compatibles con las limitaciones y procedimientos mandatorios contenidos en el AFM y debe incluir también las funciones de los miembros de la tripulación de vuelo durante el rodaje, despegue, aproximación, nivelada (flare), aterrizaje, guiado en la carrera de aterrizaje (roll out) y aproximación frustrada, en su caso.

La naturaleza y alcance precisos de los procedimientos e instrucciones que se den, depende de los equipos de a bordo que se utilicen y los procedimientos de cabina que se apliquen. El operador debe definir con claridad en el Manual de Operaciones las obligaciones de los miembros de la tripulación de vuelo, durante el despegue, aproximación, nivelada (flare), carrera de aterrizaje (roll-out) y aproximación frustrada. Se debe hacer énfasis particular en las responsabilidades de la tripulación de vuelo durante la transición de condiciones no visuales a condiciones visuales, y en los procedimientos que se utilizarán cuando la visibilidad se degrada o cuando ocurra alguna falla. Se debe prestar especial atención a la distribución de funciones en la cabina para garantizar que la carga de trabajo del piloto que toma la decisión de aterrizar o ejecutar una aproximación frustrada, permita que se dedique a la supervisión y al proceso de toma de decisiones.

El operador especificará los procedimientos e instrucciones operativos detallados en el Manual de Operaciones. Las instrucciones deben ser compatibles con las limitaciones y procedimientos obligatorios que se contienen en el AFM y cubrir en particular los siguientes elementos:

- a- Comprobación del funcionamiento satisfactorio de los equipos del avión, tanto antes de la salida, como en vuelo;
- b- Efecto en los mínimos, debido a cambios en el estado de las instalaciones de tierra y los equipos de a bordo;
- c- Procedimientos de despegue, aproximación, nivelada, aterrizaje, y guiado de la carrera de aterrizaje (roll-out) y aproximación frustrada;
- d- Procedimientos que se seguirán en el caso de fallas, avisos y otras situaciones anormales;
- e- La referencia visual mínima requerida;
- f- La importancia de estar sentado correctamente y de la posición de los ojos;
- g- Acciones que puedan ser necesarias debido a una degradación de la referencia visual;
- h- Asignación de funciones a la tripulación de vuelo para permitir al piloto al mando dedicarse principalmente a la supervisión y toma de decisiones;
- i- El requerimiento de que todos los avisos de altura por debajo de los 200 pies se basen en el radioaltímetro y que un piloto siga supervisando los instrumentos del avión hasta que se haya completado el aterrizaje;
- j- El requerimiento para la protección del área sensible del localizador;
- k- La utilización de información sobre la velocidad del viento, cortante de viento, turbulencia, contaminación de la pista y el uso de valores múltiples del RVR;
- l- Procedimientos que se utilizarán para las aproximaciones y aterrizajes en prácticas en pistas en las cuales los procedimientos de aeródromo de Categoría II/III no estén en vigor;
- m- Limitaciones operativas que resulten de la certificación de aeronavegabilidad; y
- n- Información sobre la máxima desviación permitida de la senda de planeo y/o del localizador ILS.

El piloto al mando debe asegurarse que:

- (1) El estado de las ayudas visuales y no visuales, sea suficiente antes de iniciar un despegue con baja visibilidad o una aproximación de Categoría II o III;
- (2) Los LVPs adecuados estén en vigor según la información recibida de ATS, antes de iniciar un despegue en baja visibilidad o una aproximación de Categoría II o III; y

(3) Los miembros de la tripulación de vuelo, estén debidamente calificados antes de iniciar un despegue con baja visibilidad con un RVR menor de 150 m. (aviones de Categoría A, B y C), o 200 m. (aviones de Categoría D), o una aproximación de Categoría II o III.

El piloto al mando debe asegurarse que el estado del avión y de los sistemas de a bordo necesarios son adecuados para la operación específica que se va a realizar.

1.1 PUNTOS A SER CUBIERTOS

Los procedimientos e instrucciones operacionales deben de cubrir las situaciones normales y anormales que se pueden encontrar en la operación actual. Por esta razón, las Autoridades definen los puntos a cubrirse por estos procedimientos e instrucciones.

Los siguientes puntos deben cubrirse:

- a- Chequeos para el funcionamiento del equipo de la aeronave, antes de la salida y en vuelo
- b- Efecto en los mínimos causado por el estatus de las instalaciones en tierra y equipo de la aeronave.
- c- Procedimientos para aproximación, nivelada, carrera de aterrizaje y aproximación frustrada
- d- Procedimientos a seguir en caso de fallas, advertencias y otras situaciones anormales.
- e- La referencia visual mínima requerida
- f- La importancia de sentarse correctamente y la posición de los ojos.
- g- Acciones que podrían ser necesarias si hay deterioro de las referencias visuales.
- h- Asignación de tareas cuando se lleven a cabo procedimientos de los sub-párrafos (a) al (d) y (f) arriba, para permitir al piloto al mando dedicarse principalmente a la supervisión y toma de decisiones.
- i- Los requisitos para todas los "call outs" por debajo de 200 ft a ser basadas en RA y para un piloto que continúe monitoreando los instrumentos de la aeronave hasta que el aterrizaje se complete.
- j- Los requisitos para protección del área sensitiva del localizador.
- k- La utilización de la información relativa a la velocidad del viento, cortante de viento, turbulencia, contaminación de la pista y el uso de y evaluación de múltiples RVR.
- l- Procedimientos a usarse para practicar aproximaciones y aterrizajes en pistas en las que los procedimientos para CAT II y III no están en funcionamiento.
- m- Límites de operación de la certificación de aeronavegabilidad.
- n- Información sobre la desviación máxima permitida del localizador y trayectoria de descenso del ILS.

1.2 PREPARACIÓN DEL VUELO

Adicionalmente a la preparación normal del vuelo, la siguiente planificación y preparación debe hacerse cuando se prevén aproximaciones CAT II o III.

-Revisión de los NOTAMS para asegurarse que el aeropuerto de destino aún cumple con los requisitos visuales o no visuales para CAT II o III:

- a- Luces de pista y aproximación
- b- Disponibilidad de las ayudas de radio navegación
- c- Equipo RVR disponible

Estatus de la Aeronave: chequeo de que los equipos requeridos para aproximaciones CAT II o III estén operativos. El equipo requerido se especifica en el AFM.

Cuando la bitácora de mantenimiento esté disponible, confirmar que no tenga reportes de vuelos anteriores que puedan afectar el equipo requerido por CAT II o III. Una entrada de conformidad en la bitácora para CAT II/III debe indicarse en la bitácora de mantenimiento de acuerdo a las políticas de la aerolínea.

-Debe revisarse la calificación y competencia de la tripulación (Ambos capitán y Primer Oficial deben estar calificados y competentes)

-Información meteorológica: se debe verificar que los pronósticos meteorológicos para el destino estén dentro de los mínimos autorizados para el operador y la tripulación.

-Planificación del combustible: se debe considerar combustible extra por posibles demoras.

1.3 PREPARACIÓN DE LA APROXIMACIÓN

a- Estatus de la aeronave

Se debe verificar que la capacidad requerida para aterrizaje está disponible.

Algunos equipos podrían no estar monitoreados por los sistemas del avión; si alguno de estos equipos muestra una bandera de inoperativo, la capacidad de aterrizaje podría reducirse.

b- Meteorología

Se debe verificar las condiciones del destino y del alterno. Los valores requeridos de RVR deben estar disponibles para aproximaciones CAT II y III. Los alternos seleccionados deben tener condiciones iguales o mejores que CAT I.

c-Aproximación

El segmento de aproximación final no se continuará más allá del OM o distancia DME equivalente si el RVR reportado está por debajo de los mínimos requeridos. Posterior al OM o equivalente, si el RVR cae por debajo de los mínimos, la aproximación puede ser continuada.

d- A menos que los procedimientos LVP estén reportados activos por el ATIS, se debe solicitar autorización al ATC para llevar a cabo una aproximación CAT II o III, quién verificará el estatus del ILS y de iluminación y protegerá las áreas sensitivas por incursiones de aeronaves y/o vehículos. Una aproximación de estas no debe iniciarse hasta que se haya recibido una autorización.

Antes del OM, los valores requeridos de RVR deben ser transmitidos.

e- Posición del asiento

El ajuste correcto de la silla es esencial para tener todas las ventajas de visibilidad sobre la nariz del avión. El asiento está correctamente ajustado cuando los ojos del piloto están en línea con el indicador de posición correcta del asiento.

f- Uso de luces de aterrizaje

De noche en condiciones de baja visibilidad, las luces de aterrizaje pueden ser perjudiciales para obtener referencias visuales.

La luz reflejada por las gotas de agua o nieve pueden de hecho reducir la visibilidad. Las luces de aterrizaje no se utilizan normalmente en condiciones de tiempo de CAT II o CAT III.

g- Briefing CAT II o CAT III

El aleccionamiento (briefing) debe incluir los ítems normales como para cualquier llegada IFR y se deben adicionar los siguientes puntos para la primera aproximación:

- Condiciones meteorológicas del destino y del alterno
- Estatus operacional para CAT II/CAT III del aeródromo y la pista
- Estatus de los sistemas de la aeronave y su capacidad.
- Revisión breve de las tareas compartidas
- Revisión del procedimiento de aproximación (estabilizado o desacelerado)
- Revisión de los mínimos aplicables, procedimientos de aproximación frustrada, llamadas de ATC, etc.
- Revisión breve del procedimiento en caso de fallas debajo de 1000 ft,
- Posición de silla óptima y recordatorio de encendido de luces cuando sea apropiado.

h- Procedimientos de aproximación

Las tareas del PF y PNF durante la aproximación, aterrizaje, carrera de aterrizaje o aproximación frustrada, deben estar claramente definidas en el Manual de Operaciones del operador.

Las cargas de trabajo estarán distribuidas de manera que la tarea principal del PF sea de supervisión y toma de decisiones, y del PNF de monitorear la operación del sistema automático.

i- REFERENCIAS VISUALES

Operando con DH: se debe enfatizar que el DH es el límite inferior de la zona de decisión durante la cual, en condiciones limitadas, el PF debe evaluar las referencias visuales. EL PF debe aproximarse a esta zona preparado para una ida al aire pero sin juicios pre-establecidos. El PF deberá tomar su decisión de acuerdo a la calidad de la aproximación y a la manera en que se presenten las referencias visuales cuando se aproxime al DH.

Operaciones CAT II: En operaciones CAT II las condiciones requeridas para continuar la aproximación son de tal manera que las referencias visuales deben ser adecuadas para monitorear la continuación de la aproximación y el aterrizaje, y la trayectoria de vuelo debe ser aceptable. Si estas dos condiciones no se satisfacen, es mandatorio la ida al aire.

La referencia visual requerida en el DH en operaciones CAT II para continuar la aproximación son las siguientes:

- Un segmento del sistema de luces de aproximación, como mínimo de 3 luces consecutivas tomando como referencia el eje de las luces de aproximación, las luces del área de toma de contacto, luces de eje de pista, de borde de pista o una combinación de las mismas.
- El umbral de la pista
- La zona de toque

La selección de dimensiones de los segmentos visuales requeridos que se usan para operaciones de Categoría II está basada en los siguientes requisitos visuales:

- a- Un segmento visual de no menos de 90 metros deberá estar a la vista en y por debajo de la altura de decisión para que un piloto pueda monitorear un sistema automático;
- b- Un segmento visual de no menos de 120 metros deberá estar a la vista para que un piloto pueda mantener manualmente la actitud de cabeceo en y por debajo de la altura de decisión; y

c-Para un aterrizaje manual usando solamente referencias visuales externas, se requerirá un segmento visual de 225 metros a la altitud en que inicia la nivelada "flare" (posición de la aeronave previa al aterrizaje), a fin de proporcionar al piloto la visión en tierra de un punto de escaso movimiento relativo.

Operaciones CAT III: en operaciones CAT III con DH, las condiciones requeridas en el DH son de que debe haber referencias visuales, lo que confirmará que la aeronave está sobre la zona de toque (TDZ). La ida al aire es mandataria si la referencia visual no confirma esto.

Operaciones CAT III sin DH: para esta categoría de operación, la decisión de continuar no depende de referencias visuales, a pesar que se especifica un RVR mínimo. Aún así, es buena práctica de pilotaje el confirmar la posición de la aeronave con las referencias visuales disponibles. Sin embargo, la decisión depende solamente del estatus del equipo de tierra y de la aeronave. Si ocurre una falla antes del AH, se iniciará una aproximación frustrada. Una ida al aire se iniciará si se dispara una alarma del sistema de aterrizaje automático.

Operaciones de Categoría III con sistemas de control de vuelo pasivo ante fallas

Las operaciones de Categoría III utilizando el equipo de aterrizaje automático pasivo ante fallas fueron introducidas a finales de los 60 y es deseable que los principios que gobiernan el establecimiento de los mínimos RVR para estas operaciones sean tratados con cierto detalle.

Durante un aterrizaje automático, el piloto necesita vigilar el performance de los sistemas del avión con el propósito no de detectar una falla en los sistemas internos del avión, que puede hacerse mejor utilizando dispositivos de vigilancia del sistema, sino para conocer de manera precisa la situación del vuelo. En las etapas finales debería establecer contacto visual y, al alcanzar la altura de decisión, ya debe haber verificado la posición del avión con respecto a las luces de aproximación o luces de eje de pista. Para esto necesitará ver elementos horizontales (para la referencia de alabeo) y parte del área de toma de contacto. Debería verificar la posición lateral y la velocidad de trayectoria cruzada y, si no está dentro de los límites laterales establecidos, debería realizar una ida al aire (go-around). También debería verificar el progreso longitudinal para lo cual es útil tener a la vista el umbral de aterrizaje así como las luces de la zona de la toma de contacto.

En el caso de una falla en el sistema de guiado del vuelo automático por debajo de la altura de decisión, existen dos acciones posibles: la primera es un procedimiento que permita al piloto completar el aterrizaje manualmente si hubiera referencia visual adecuada que se lo permita, o iniciar una ida al aire "go-around" si no la hubiera; la segunda sería realizar una ida al aire "go-around" obligatoria si hubiera una desconexión del sistema, sin importar la referencia visual disponible del piloto.

Si se selecciona la primera opción, entonces el requisito en la determinación de los RVR mínimos es que estén disponibles suficientes indicaciones visuales en, y por debajo, de la altura de decisión, de manera que el piloto pueda llevar a cabo un aterrizaje manual. Los datos que demuestran que un valor mínimo de 300 metros daría una alta probabilidad de que estén disponibles las referencias visuales que necesita el piloto para evaluar el avión en el cabeceo y alabeo, debería de ser el RVR mínimo para este procedimiento.

La segunda opción requiere que se realice una ida al aire "go-around", si falla el sistema de guiado de vuelo automático por debajo de la altura de decisión, permitiendo un RVR mínimo menor debido a que los requisitos de referencia visual serán menores ya que no existirá la posibilidad de un aterrizaje manual. Sin embargo, esta opción sería aceptable solamente si se pudiera mostrar que la probabilidad de una falla del sistema por debajo de la altura de decisión fuera aceptablemente baja. Debería reconocerse que la tendencia de un piloto que experimenta dicha falla sería la de continuar el aterrizaje manualmente pero los resultados de pruebas de vuelo en condiciones reales y pruebas en simulador han demostrado que los pilotos no siempre reconocen que, en estas condiciones, las referencias visuales son inadecuadas y los datos actuales disponibles revelan que la performance de aterrizaje de los pilotos se reduce progresivamente conforme el RVR es reducido por debajo de los 300 metros. También hay que reconocer que existe riesgo en llevar a cabo una ida al aire "go-around" manual por debajo de 50 pies con muy poca visibilidad y por lo tanto debería aceptarse que si se autoriza un RVR menor a 300 metros, el procedimiento de la cabina de vuelo no debería permitir al piloto, de manera general, continuar con un aterrizaje manual en dichas condiciones y el sistema del avión debe ser suficientemente confiable para que el régimen de ida al aire "go-around" sea bajo.

Estos criterios pueden disminuirse en el caso de un avión con un sistema de aterrizaje automático pasivo ante fallas suplementado con un "head-up display", lo cual no califica como un sistema operativo ante fallas, pero proporciona asesoramiento que permite al piloto completar un aterrizaje en el caso de una falla del sistema de aterrizaje automático. En este caso cuando el RVR es menor de 300 m, no es necesario realizar una ida al aire "go-around" obligatorio.

Categoría III. Sistema operativo ante fallas- con Altura de Decisión.

Para operaciones de Categoría III utilizando un sistema de aterrizaje operativo ante fallas con Altura de Decisión, el piloto debería ser capaz de ver, al menos, una luz de eje de pista.

Para operaciones de Categoría III utilizando un sistema de aterrizaje híbrido operativo ante fallas con Altura de Decisión, el piloto debería tener una referencia visual conteniendo un segmento de por lo menos 3 luces consecutivas de las luces de eje de pista.

Categoría III. Sistema operativo ante fallas - sin Altura de Decisión.

Para Operaciones de Categoría III sin una Altura de Decisión el piloto no requiere ver la pista antes de la toma de contacto.

Una pista de Categoría III puede soportar operaciones sin Altura de Decisión a menos que se restrinja específicamente en el AIP o mediante NOTAM.

j- Pérdida de referencias visuales

Operación con DH- antes del aterrizaje: Si la decisión de continuar ya se ha tomado y las referencias visuales se pierden, o la trayectoria de vuelo se desvía de manera inaceptable, se debe iniciar una ida al aire (una ida al aire después del DH puede resultar en contacto con el terreno).

Operación con o sin DH – posterior al aterrizaje: Si las referencias visuales se pierden después del aterrizaje, no se debe iniciar una ida al aire. Se debe continuar la carrera de aterrizaje en modo de "Rollout" hasta la velocidad de rodaje.

1.4 LLAMADAS DE ATENCIÓN DE DESVIACIÓN DE PARÁMETROS DE VUELO

PARAMETRO	SI LA DESVIACIÓN SE EXCEDE EN	LLAMADA
IAS	+ 10 kt - 5 kt	"SPEED"
RÉGIMEN DE DESCENSO	- 1000 ft/min	"SINKRATE"
ACTITUD DE PITCH	10° nariz arriba 2.5° nariz abajo	"PITCH"
ANGULO DE BANQUEO	7°	"BANK"
LOCALIZADOR	¼ DOT	"LOCALIZER"
TRAYECTORIA DE PLANEEO	1 DOT	"GLIDESLOPE"

Estas llamadas las hará normalmente el PNF y serán reconocidas por el PF. Sin embargo, cualquier tripulante que vea una desviación fuera de los límites arriba indicados debe hacer la llamada adecuada.

Si alguno de estos límites se exceden aproximando el DH, se debe considerar una ida al aire.

1.5 FALLAS Y ACCIONES ASOCIADAS

En general solo hay tres posibles respuestas a fallas de algún sistema, instrumento o elemento durante la aproximación:

- CONTINUAR la aproximación hasta el mínimo planeado.
- REVERTIR a unos mínimos más altos y proceder hacia este nuevo DH (arriba de 1000 ft).
- Ida al aire y reevaluar la capacidad.

La naturaleza de la falla y el punto en donde ocurre determinarán cual respuesta es adecuada. Como regla general, si una falla ocurre sobre 1000 ft AGL, la aproximación puede continuarse, siempre y cuando las condiciones adecuadas se cumplan y se terminen todas las listas de verificación.

Por debajo de 1000 ft, si ocurre una falla implica una ida al aire y una reevaluación de la capacidad del sistema. Otra aproximación se puede iniciar hasta los mínimos adecuados para un estatus dado de la aeronave.

**REGULACIONES DE AVIACION CIVIL
RAC OPS 1
Transporte Aéreo Comercial (Aviones)
Sección 2**

Se debe considerar que por debajo de los 1000ft, no hay suficiente tiempo disponible para que la tripulación ejecute los cambios necesarios, el chequeo de la configuración y las limitaciones y haga un briefing de los nuevos mínimos.

TABLA 1 A- Equipos con fallas o degradados – Efectos en los mínimos de aterrizaje

EQUIPOS CON FALLAS O DEGRADADOS	EFECTOS SOBRE LOS MÍNIMOS DE ATERRIZAJE				
	CAT III B (Nota 1)	CAT III A	CAT II	CAT I	DE NO PRECISIÓN
Transmisor ILS de reserva	<i>No se permite</i>		<i>Ningún efecto</i>		
Radiobaliza exterior	Ningún efecto si se sustituye por posición equivalente publicada				No aplica
Radiobaliza intermedia	<i>Ningún efecto</i>				Ningún efecto salvo si se usa como MAPT
Sistema de evaluación del RVR de la Zona de Toma de Contacto	Se puede sustituir provisionalmente por RVR del punto medio si está aprobado por el Estado del aeródromo. Se podrá reportar el RVR por observación humanas.			<i>Ningún efecto</i>	
RVR del Punto Medio o Punto Final	<i>Ningún efecto</i>				
Anemómetro para R/W en uso	<i>Ningún efecto si hay otra fuente disponible en tierra</i>				
Medidor de Techo de Nubes	<i>Ningún efecto</i>				

TABLA 1B - Equipos con fallas o degradados – Efectos en los mínimos de aterrizaje

EQUIPOS CON FALLAS O DEGRADADOS	EFECTOS SOBRE LOS MÍNIMOS DE ATERRIZAJE				
	CAT III B(Nota 1)	CAT III A	CAT II	CAT I	DE NO PRECISIÓN
Luces de aproximación	NO SE PERMITE para operaciones con DH mayor a 50 pies		NO SE PERMITE	Mínimos como si no hubiera instalaciones.	
Luces de aproximación salvo los últimos 210 m	Ningún efecto		NO SE PERMITE	Mínimos como si no hubiera instalaciones.	
Luces de aproximación salvo los últimos 420 m	Ningún efecto			Mínimos como para instalaciones intermedias	
Alimentación de reserva para luces de aproximación	Ningún efecto				Ningún efecto
Sistema completo de luces de pista	NO SE PERMITE			Día: Mínimos como si no hubiera instalaciones. Noche: NO SE PERMITE	
Luces de borde de pista	Sólo de día; Noche: NO SE PERMITE				
Luces de eje de pista	Día: RVR 300 m Noche: NO SE PERMITE		Día: RVR 300 m Noche: 550 m	Ningún efecto	
Distancia entre luces de eje de pista aumentada a 30 m	RVR 150 m	Ningún efecto			
Luces de la zona de Toma de Contacto	Día: RVR 200 m Noche: 300 m	Día: RVR 300 m Noche: 550 m		Ningún efecto	
Alimentación de reserva para luces de pista	NO SE PERMITE			Ningún efecto	
Sistema de luces de calle de rodaje	Ningún efecto-excepto demoras debidas a la tasa reducida de movimientos				

1.6 PROCEDIMIENTOS ANORMALES

Los procedimientos requeridos posterior a una falla durante aproximaciones CAT II o III están dados en el AFM. Estos procedimientos se establecieron y aprobaron durante la certificación de la aeronave para CAT II/CAT III y deberán incluirse en el Manual de Operaciones del operador.

1.7 ACCIONES ANTE FALLA DEL PILOTO AUTOMÁTICO POR DEBAJO DEL DH

En operaciones con valores de RVR menores de 300 m, se asume la realización de una ida al aire "go-around" en el caso de falla del piloto automático en, o por debajo, de la Altura de Decisión.

Esto indica que la ida al aire "go-around" es la acción normal. Sin embargo se reconoce que puede haber circunstancias en la que acción más segura es continuar con el aterrizaje. Estas circunstancias incluyen la altura a la que ocurre la falla, las referencias visuales actuales, y otras deficiencias. Esto debería aplicarse generalmente a las últimas etapas de la nivelada (flare).

En resumen, no se prohíbe continuar la aproximación y completar el aterrizaje cuando el piloto al mando o el piloto al que se haya delegado la realización del vuelo, determine que esa es la acción más segura.

1.8 APROXIMACIÓN FRUSTRADA

Si la decisión de realizar una aproximación frustrada se toma cuando el avión está posicionado en el eje de aproximación definido por las ayudas de radio-navegación (track), debe seguirse el procedimiento de aproximación frustrada publicado. Si se pierde la referencia visual mientras se está circulando para aterrizar mediante una aproximación por instrumentos, se debe seguir la aproximación especificada para esa aproximación instrumental en particular. Se espera que el piloto realice inicialmente un viraje ascendente hacia la pista de aterrizaje y sobrevolar el aeródromo donde establecerá el avión en un ascenso sobre la trayectoria de aproximación frustrada. Cuando la maniobra para circular pueda completarse en más de una dirección, se requerirán diferentes patrones para establecer el avión en el curso de aproximación frustrada prescrita, dependiendo de la posición en la que perdió la referencia visual, a menos que se prescriba otra cosa.

Si el procedimiento de aproximación por instrumentos se lleva a cabo con la ayuda de un ILS, el Punto de Aproximación Frustrada (MAPt) asociado con un procedimiento ILS sin senda de planeo (procedimiento sin GP), debería ser tenido en cuenta.

Intencionalmente en blanco

APÉNDICE 6 - TERRIZAJE AUTOMÁTICO EN CAT 1 O MEJORES CONDICIONES

1- GENERAL

El operador puede querer efectuar aterrizajes automáticos en condiciones de CAT I o mejores con propósitos de entrenamiento, para registrar datos para la demostración operacional o simplemente a discreción de la tripulación.
Se dan algunas guías sobre las condiciones que deben considerarse por el operador antes de autorizar a sus tripulaciones a efectuar aterrizajes automáticos.

2- REQUISITOS DE AERÓDROMO

El sistema automático de aterrizaje ha sido demostrado durante la certificación de tipo con una señal calificada para CAT II o CAT III, sin embargo, el aterrizaje automático con una señal calificada para CAT I es posible siempre y cuando el operador ha chequeado que la guía por debajo de los 200 ft es satisfactoria.

Los operadores deben consultar con las autoridades del aeropuerto sobre la calidad del equipo de tierra del ILS y la experiencia de otros operadores. Deben verificar con las autoridades que no hayan restricciones específicas que apliquen con CAT I.

El perfil del terreno antes del umbral de la pista debe de considerarse ya que puede afectar significativamente el performance del sistema automático de aterrizaje.

El aterrizaje automático en condiciones meteorológicas para CAT I o mejores, se hacen sin la activación de procedimientos de baja visibilidad. En particular, las áreas sensitivas del ILS no estarán protegidas, lo que significa que fluctuaciones del ILS pudieran encontrarse debido a la presencia de aeronaves o vehículos en las áreas sensitivas. Se debe interrogar a las Autoridades del aeropuerto en este aspecto específico, y en algunos casos, podría ser necesario proteger las áreas sensitivas del ILS antes de efectuar un aterrizaje automático.

3- AUTORIZACIÓN A LA TRIPULACIÓN

El operador debe establecer sus propios estándares para autorizar a pilotos a efectuar aterrizajes automáticos. Solo pilotos autorizados por el operador pueden efectuar aterrizajes automáticos.

Intencionalmente en blanco

APÉNDICE 7 - DEMOSTRACIÓN OPERACIONAL

1- GENERAL

El operador debe demostrar que puede efectuar operaciones CAT II o CAT III con un régimen de éxito y un nivel de seguridad. Para este propósito, debe llevar a cabo un programa de prueba llamado "Demostración Operacional" para demostrar que, en línea, el performance y la fiabilidad de la aeronave y sus sistemas cumplen con los criterios de certificación. Atención muy particular debe prestarse a los procedimientos de vuelo según se han establecido por el operador y de la manera que el operador utiliza los reportes de piloto y los aplica a los procedimientos de mantenimiento.

El propósito de este apéndice es presentar el proceso de demostración operacional.

2- APROXIMACIONES Y ATERRIZAJES EXITOSOS

La Autoridad tomará en cuenta los reportes de vuelo o registros y el régimen de éxito de las aproximaciones /aterizajes. Es necesario conocer la definición de una aproximación o aterrizaje exitoso.

Una aproximación es considerada exitosa si:

Desde los 500ft hasta el inicio de la nivelada:

- la velocidad se mantuvo dentro de ± 5 kt sin tomar en cuenta fluctuaciones rápidas debido a turbulencia.
- No ocurre ningún fallo importante

Desde los 300 ft hasta el DH:

- No ocurren desviaciones excesivas
- Ninguna advertencia centralizada da una orden de ida al aire

Un aterrizaje es considerado exitoso si:

- No ocurre una falla de sistema
- No falla la nivelada
- No falla la corrección de deriva
- El toque del tren principal ocurre entre 150 mts (500 ft) y 750 mts (2500 ft) del umbral de la pista, asumiendo una ubicación normal de la antena del GS.
- El toque del tren de nariz ocurre dentro de 8 mts (27 ft) del centro de la pista
- La velocidad vertical al momento del toque no excede los 360 fpm
- El ángulo de banqueo al momento del toque no excede los 7 grados.
- El ángulo de pitch no excede el valor máximo para que no toque la cola del avión.
- Las desviaciones laterales durante la carrera de aterrizaje no excede 8 mts (27 ft)

- No ocurren fallas de "rollout".

Generalmente, aproximaciones no exitosas debido a factores particulares de ATC, dificultades con las facilidades de tierra, u otras razones específicas podrían excluirse del análisis de datos después de evaluar las razones

3- RECOLECCIÓN DE DATOS

El operador debe proveer de formas para reporte a la tripulación de vuelo o un registro automático de vuelo durante todas las demostraciones operacionales. La siguiente lista del RAC-OPS puede utilizarse como referencia de los datos a ser registrados. El apéndice 2 muestra un ejemplo de forma de reporte. Todos estos datos se pondrán a disposición de la Autoridad para su evaluación.

Los datos que deben reportarse son:

- Aeródromo y pista utilizada
- Condiciones meteorológicas
- Hora
- Control de velocidad adecuado
- Cualquier condición de fuera de trim al momento de la desconexión del sistema automático de control de vuelo
- Compatibilidad del sistema automático de control de vuelo, director de vuelo y datos básicos (raw data)
- Indicación de la posición de la aeronave relativa a la línea central del ILS cuando se desciende a través de 100 ft (30 mts)
- Posición del toque en el aterrizaje
- Razones de la falla que lleva a una aproximación abortada.

Datos registrados automáticamente:

- Desviación del localizador al momento del toque
- Tiempo para nivelar
- Régimen de descenso al momento del toque
- Ángulos de "pitch y bank" al aterrizaje
- Pérdida de velocidad en la nivelada (flare)
- Desviación máxima durante la carrera de aterrizaje

4- DEMOSTRACIÓN OPERACIONAL

Una demostración completa se requiere cuando se introduce una nueva aeronave en servicio para CAT II o III. Este proceso de demostración operacional sigue la misma secuencia básica. Consiste en una introducción progresiva a mínimos menores con reportes periódicos de las aproximaciones efectuadas en línea.

a- DH entre 200 y 50 ft.

El tipo de aeronave debe ser operado por un período de 6 meses con un DH de 200 ft o más, utilizando los procedimientos operacionales y de mantenimiento a ser usados cuando el DH se disminuya. Durante este período los reportes de pilotos deben recolectarse por cada aproximación con los datos descritos en el punto 3 anterior. Estos reportes deben ser analizados y un reporte sumario debe entregarse a la Autoridad junto con los datos recolectados. Estos reportes deben demostrar que, con un nivel de confianza del 90 %, el 95% de las aproximaciones a efectuarse con un DH menor serán exitosas. En ausencia de fallas, esta demostración se podrá hacer típicamente en 30 aproximaciones.

b- DH menor de 50 ft o sin DH

Por un período no menor de 6 meses la aeronave debe ser operada con un DH de 50 ft o más, utilizando el sistema operativo y de mantenimiento a ser usado cuando el DH se disminuya.

Los datos deben cubrir típicamente 100 aproximaciones y/o aterrizajes, los cuales deben tener un soporte de información de registro automático adicionalmente a los reportes de la tripulación. Estos reportes serán analizados y un sumario entregado a la autoridad junto con los datos recolectados.

Este reporte debe mostrar, a un nivel de confianza del 90 %, que las desviaciones automáticamente recolectadas no son peores que las demostradas durante el programa de certificación.

La fuente de datos obtenida durante la demostración operacional debe distribuirse lo más equitativo posible en la flota del operador, usando diferentes aeropuertos e instalaciones ILS a como lo requiera la DGAC.

Cuando se anticipe un aterrizaje automático en un aeropuerto con un perfil de terreno particular antes del umbral, o se conoce que tiene características particulares, el performance del sistema automático debe confirmarse en condiciones de CAT I o mejores antes de iniciar operaciones CAT II o III.

Si el operador tiene diferentes variantes del mismo tipo en su flota, este debe demostrar que las diversas variantes tienen performance satisfactoria, pero no necesitará llevar a cabo una demostración operacional completa para cada variante.

Si el número de aproximaciones no satisfactorias excede el 5% del total, se deberá extender el programa de evaluación en intervalos de al menos 10 aproximaciones y aterrizajes hasta que la tasa de fallas total no exceda el 5%

5- DEMOSTRACIÓN OPERACIONAL REDUCIDA

La demostración operacional como se describe arriba no se requiere en los casos descritos a continuación;

- El operador tiene experiencia previa en operaciones CAT II o III con una variante del mismo tipo de aeronave utilizando básicamente los mismos controles de vuelo y la misma presentación de sistemas.

- El tipo de aeronave ha sido aprobado por otro estado miembro del sistema RAC para operaciones CAT II o III.

Cuando el operador ha sido aprobado por otro Estado para operar CAT II o III, no se requerirá que cumpla con la demostración complementaria si aplicara en otro estado para operaciones CAT II o III. Con esta aplicación, el operador debe adjuntar prueba de la aprobación inicial por sus autoridades nacionales y una copia del proceso de aprobación.

6. MONITOREO CONTINUADO

Este párrafo aplica para operadores ya autorizados para operaciones CAT II o III. Luego de recibir la autorización para dichas operaciones, el operador debe continuar supervisando la operación en línea y dar reportes a la Autoridad sobre reportes de los tripulantes de vuelo con respecto a las operaciones AWO.

Estos reportes a la Autoridad deben incluir:

- El número total de aproximaciones, por tipo de aeronave, en donde el equipo de abordaje para CAT II o III fue utilizado para hacer aproximaciones satisfactorias, actuales o de práctica con mínimos para CAT II o III.

- El número total de aproximaciones no satisfactorias por aeropuerto y registro de aeronave en las siguientes categorías:

- a- Falla de equipo de abordó
- b- Dificultades con las instalaciones en tierra.
- c- Aproximación frustrada por instrucciones de ATC.
- d- Otras razones.

Un monitoreo continuo debe permitir la detección de cualquier disminución en el nivel de seguridad antes de que llegue a ser peligroso. El operador debe continuar monitoreando sus resultados y tomar las acciones adecuadas para modificar sus procedimientos operacionales o de mantenimiento si fuera necesario.

Esta información deberá retenerse por un período de 12 meses.

7. OPERADORES SIN EXPERIENCIA PREVIA

7.1 EXPERIENCIA MÍNIMA

El operador sin experiencia previa en CAT II o IIIA, podrá ser aprobado para operaciones CAT II o IIIA cuando tenga una experiencia mínima de 6 meses en operaciones CAT I en el mismo tipo de avión.

7.2 EXPERIENCIA EN CAT II o IIIA

Una vez transcurridos 6 meses de operación en CAT II o IIIA con el tipo de avión, el operador puede optar por una aprobación CAT IIIB.

Nota: La autoridad podrá imponer mínimos mayores que el menor aplicable durante un período de tiempo adicional.

8. OPERADORES CON EXPERIENCIA PREVIA EN CAT II O III Y LVTO

Los operadores con experiencia previa podrán obtener autorización para una "Demostración Operacional Reducida" mediante una solicitud a la DGAC.

Intencionalmente en blanco

APÉNDICE 8 - REQUISITOS DE LA AERONAVE

1. ESTATUS DE CERTIFICACIÓN

Esta documentación se presentará a las autoridades para apoyar la solicitud del operador y obtener la aprobación operacional para conducir operaciones AWO. Esta solicitud es la aplicación inicial del operador para efectuar operaciones CAT II, III y LVTO.

Esta documentación debe contener las limitaciones, procedimientos normales y anormales especificados en el AFM.

2. EQUIPO REQUERIDO

El operador no efectuará operaciones de CAT II o III a menos que:

- Cada avión afectado esté certificado para operaciones con alturas de decisión por debajo de 200 pies, o sin altura de decisión, y esté equipado de acuerdo con RAC-OPS, o estándar equivalente aceptado por la DGAC.

- Se establezca y mantenga un sistema adecuado para el seguimiento completo de la seguridad de la operación, que registre los resultados positivos y negativos de las aproximaciones y/o aterrizajes automáticos, a fin de monitorear la seguridad global de la operación.

- Las operaciones estén aprobadas por la DGAC.

- La tripulación de vuelo esté formada por 2 pilotos, como mínimo

Todo el equipo requerido para efectuar operaciones CAT II, III y LVTO, está listado en el AFM.

Si la aeronave es despachada con un equipo inoperativo, la MEL podría no permitir las operaciones CAT II o III.

3. REQUISITOS DE MANTENIMIENTO

El Operador debe establecer instrucciones de mantenimiento de los sistemas de guiado de a bordo en colaboración con el fabricante, que se deben incluir en el programa de mantenimiento de aviones del operador que se menciona en RAC-OPS 1.910 y que debe estar aprobado por la Autoridad.

Un programa de fiabilidad para el equipo requerido debe establecerse para monitorear el estatus del sistema operacional.

Intencionalmente en blanco

APÉNDICE 9 - PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

1- ASPECTOS DE MANTENIMIENTO

La información contenida en este apéndice es muy general; el propósito de ella es dar algunas guías al operador si las requiriera.

2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El programa de mantenimiento a establecerse se orientará hacia el equipo requerido para aproximaciones de precisión como se detalla a continuación.

Cualquier tarea de mantenimiento requerida por operaciones, mantenimiento o por la autoridad debe seguir los procedimientos establecidos en el Manual de Mantenimiento.

Un programa de confiabilidad debe desarrollarse/extenderse para monitorear, controlar y dar seguimiento al estatus operacional de la aeronave para CAT III y para alcanzar al menos una tasa de aterrizajes exitosos reales o simulados de un 95%.

3. PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

Un procedimiento específico se deberá establecer para gobernar la capacidad de la aeronave para ejecutar operaciones CAT III en las siguientes condiciones:

- Operacional
 - a- Imposible de obtener (o pérdida de) capacidad CAT III
 - b- Aproximación frustrada (Advertencia del sistema de aterrizaje automático)
- Mantenimiento
 - a- Confirmar defectos con la acción correctiva llevada a cabo.
 - b- Defecto no confirmado con acción correctiva
 - c- Despacho de la aeronave bajo condiciones MEL
 - d- No se puede corregir defecto y no está bajo condiciones MEL
 - e- No se puede hacer la prueba requerida.

Así, el procedimiento para bajar/subir el estatus debe definirse para asistir en el despacho de la aeronave para asegurar una capacidad máxima de aterrizaje automático.

El criterio de despacho y el estatus de la aeronave deberá establecerse en la bitácora de mantenimiento con referencia al MEL (si hubiera); Si el defecto ha sido rectificado debe ser claramente anotado y la revalidación del estatus de la aeronave establecida.

Mantenimiento deberá establecer un procedimiento para informar a Operaciones de Vuelo del estatus actual de la aeronave.

Después de hacer un ajuste o una reparación en el equipo, una revalidación de la aeronave se debe hacer con la correspondiente prueba en tierra del MGM

Una inspección periódica puede ser requerida por la Autoridad en una aeronave que no ha efectuado operaciones CAT III por un periodo de tiempo específico.

4. LISTA DE EQUIPO REQUERIDO

El operador se debe referir al AFM de la aeronave donde se especifica la lista de equipo requerido para efectuar operaciones CAT II y CAT III.

5. MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE CAT II, III Y LVTO.

El operador debe establecer instrucciones de mantenimiento de los sistemas de guiado de a bordo en colaboración con el fabricante, que se deben incluir en el programa de mantenimiento de aviones del operador que se menciona en el RAC-OPS 1.910 y que debe ser aprobado por la DGAC.

Intencionalmente en blanco

APÉNDICE 10 - DESPEGUE CON VISIBILIDAD REDUCIDA

1. GENERAL

Para efectuar despegues con baja visibilidad con un RVR menor de 150 m (aviones de Categoría A, B y C), o un RVR menor de 200 m (aviones de Categoría D), el operador debe tener aprobación para dicha operación de la DGAC.

El despegue con un RVR menor de 400 mts es considerado como LVTO por el RAC-OPS 1.

Los mínimos de despegue son determinado mayormente por las instalaciones del aeropuerto (sistema de iluminación de la pista, sistema de medición RVR)

Cuando las condiciones meteorológicas son más severas que los mínimos para aterrizaje, un aeropuerto alternativo de despegue será requerido y este deberá estar:

- no más alejado de una hora para bimotores
- no más alejado de dos horas para multimotores de más de 2 motores
- dentro del tiempo máximo aprobado para desviación para aeronave que califiquen para ETOPS, pero no más de 2 horas.

Los tiempos anteriores se determinan con la velocidad de un motor inoperativo.

Los mínimos de despegue deben ser establecidos por el operador y aprobados por la Autoridad. El operador debe tomar en cuenta todos los factores pertinentes para cada aeródromo a utilizarse y las características del avión.

Cuando la visibilidad meteorológica no ha sido notificada, o ha sido notificada por debajo de los mínimos requeridos para el despegue y no hay reporte de RVR, solo se podrá iniciar el despegue si el piloto puede determinar que el RVR/visibilidad en la pista es igual o mejor que el mínimo requerido.

2. LVTO con un RVR entre 400 metros y 150 metros

El mínimo RVR en este rango de valores en una función de la categoría de la aeronave y del equipo de la pista. Refiérase al Apéndice 1 al RAC-OPS 1.430.

RVR/Visibilidad para el Despegue	
Instalaciones	RVR/Visibilidad (Nota 3)
Ninguna (sólo de día)	500 m
Luces de borde de pista y/o marcas de eje de pista	250/300 m (Notas 1 y 2)
Luces de borde de pista y de eje de pista	200/250 m (Nota 1)
Luces de borde de pista y de eje de pista e información múltiple sobre RVR	150/200 m (Notas 1 y 4)

Nota 1: Los valores mayores son aplicables a los aviones de Categoría D.

Nota 2: Para operaciones nocturnas se requieren, como mínimo, las luces de borde de pista y de extremo de pista.

Note 3: El valor reportado de RVR/Visibilidad representativo de la parte inicial del recorrido de despegue puede ser sustituido por el criterio del piloto.

Nota 4: Se deben alcanzar los valores requeridos de RVR en todos los puntos de notificación RVR significativos, con la excepción que se da en la Nota 3.

3. DESPEGUE CON RVR ENTRE 150 metros y 125 metros

El RAC-OPS 1 tiene disposiciones para autorizar despegues con RVR entre 150 y 125 mts, para lo cual el operador debe obtener la aprobación operacional de la Autoridad para conducir LVTO con estos mínimos.

Entre las condiciones que se deben observar, un segmento visual de 90 metros desde la cabina es requerido durante la carrera de despegue con el RVR mínimo.

Adicionalmente se deben observar los siguientes requisitos:

- Los procedimientos de baja visibilidad estén activos
- Las luces de alta intensidad de eje de pista (espaciadas a 15 metros o menos) y de borde de pista (espaciadas a 60 metros o menos) estén en operación.
- El valor RVR de 125 mts ha sido reportado por todos los puntos de reporte RVR pertinentes.
- Los tripulantes de vuelo han completado satisfactoriamente el entrenamiento en un simulador aprobado para este procedimiento.

4. DESPEGUE CON RVR ENTRE 125 metros y 75 metros

El RAC-OPS 1 tiene disposiciones para autorizar despegues con RVR entre 125 mts y 75 mts siempre que la aeronave tenga un sistema de guía lateral aprobado y el operador obtenga de la Autoridad una aprobación operacional.

Dicho sistema de guía lateral debe estar certificado en la aeronave. Todos estos sistemas le dan al piloto la posibilidad de control lateral utilizando señales de LOC. Algunos de estos sistemas son :

- WGD Windshield Guidance Display
- HUDHead Up Display
- PVI Para Visual Indicator

La indicación de guía lateral del director de vuelo por si solo no es considerado como un medio aceptable.

Se debe disponer de facilidades de pista equivalentes a capacidad de aterrizaje CAT III y las áreas de protección del ILS estén activas.

Para obtener esta aprobación, el operador debe demostrar a la Autoridad, que el entrenamiento de la tripulación de vuelo se ha llevado a cabo en un simulador para este procedimiento específico.

El programa de entrenamiento debe incluir al menos:

- Despegue con falla de motor antes y después de V1

- Despegue con reducción imprevista de RVR
- Despegue con pérdida de guía lateral.

Intencionalmente en blanco

APÉNDICE 11 - MÍNIMOS DE OPERACIÓN

1. DEFINICIÓN

Se define como mínimos de operación del aeródromo como: los límites de utilización del aeródromo para despegue o aterrizaje, generalmente expresado en términos de visibilidad o alcance visual de la pista, altitud/altura de decisión (DA/DH), altitud/altura mínima de descenso (MDA/MDH) y condición de nubosidad.

Para todas las aproximaciones, los mínimos de operación del aeródromo se expresan como un DH y RVR mínimo. Estos mínimos deben ser establecidos por el operador como se especifica en el RAC-OPS y no podrán ser inferiores que los establecidos para cada aeródromo por el Estado en el que esté localizado, excepto que se apruebe específicamente por ese Estado. El método para determinar esos mínimos debe ser aprobado por la Autoridad.

El operador debe tomar en cuenta:

- El tipo, performance y características de manejo del aeroplano
- La composición de la tripulación de vuelo, su competencia y experiencia
- Las dimensiones y características de la pista que se va a utilizar
- La idoneidad de las ayudas visuales y no visuales disponibles en tierra, y estas sean adecuadas para la operación y su performance sea adecuado.
- El equipo disponible a bordo con el propósito de navegar y/o controlar la trayectoria de vuelo durante la aproximación, la nivelada, el aterrizaje, guía de la carrera de aterrizaje (rollout) y la aproximación frustrada.
- Los obstáculos en las áreas de aproximación e ida al aire y su necesario franqueamiento.
- La altitud/altura de franqueamiento de obstáculos para los procedimientos de aproximación por instrumentos.
- Los medios para determinar y reportar las condiciones meteorológicas.

Los métodos adoptados por varios Estados para resolver la relación de DH/RVR con respecto a las operaciones de Categoría II y III han variado considerablemente. Por un lado se realizó una tentativa que implicaba la aplicación de datos empíricos basados en la experiencia operativa dentro de un entorno particular. Esto dio resultados satisfactorios para su aplicación dentro del entorno para el cual fue desarrollado.

Por otro lado se empleó un método más sofisticado utilizando un programa de computación complejo teniendo en cuenta un amplio rango de variables. Sin embargo, en el último caso, se encontró que debido a la mejora en la performance de ayudas visuales, y el incremento del uso de equipos automáticos en varios tipos de aviones nuevos, muchas de las variables se cancelan entre sí y se podía construir una simple tabulación aplicable a un amplio rango de aviones. Los principios básicos que se observan al establecer los valores de dicha tabla es que la escala de la referencia visual requerida por un piloto en, y por debajo, de la altura de decisión depende de la tarea que deba realizar, y que el grado en que su visión es oscurecida depende del medio de oscurecimiento, la regla general para la niebla, es que se hace más densa conforme aumenta la altitud. La investigación usando simuladores de vuelo junto con pruebas de vuelo ha mostrado lo siguiente:

a- La mayoría de los pilotos requieren que el contacto visual se establezca 3 segundos sobre la altura de decisión, aunque se ha observado que se puede reducir a 1 segundo cuando se está usando un sistema de aterrizaje automático operativo ante fallas.

b- Para establecer la posición lateral y la velocidad de trayectoria cruzada, la mayoría de los pilotos necesitan ver como mínimo un segmento de 3 luces de la línea central de las luces de aproximación, o de la línea central de la pista, o de las luces del borde de la pista;

c-Para guiarse en el rodaje, la mayoría de los pilotos necesitan ver un elemento lateral del patrón en tierra, por ejemplo una barra cruzada de luces de aproximación, el umbral de aterrizaje, o una barra de la zona de luces de la toma de contacto; y

d- Para hacer un ajuste preciso a la trayectoria de vuelo en el plano vertical, como en el caso de realizar una nivelada (flare), utilizando únicamente referencias visuales, la mayoría de los pilotos necesitan ver un punto en tierra que tenga un régimen de movimiento muy bajo o cero, con respecto al avión.

e- Con respecto a la estructura de niebla, la información recopilada en el Reino Unido en un período de 20 años, ha demostrado que en niebla profunda y estable hay una probabilidad del 90 % de que el rango visual oblicuo para una altura de los ojos mayores a 15 pies sobre la tierra, sea menor que la visibilidad horizontal al nivel de la tierra, por ejemplo RVR. Actualmente no existe información para mostrar qué relación existe entre el Rango Visual Oblicuo y el RVR en otras condiciones de baja visibilidad, como el soplo de nieve, polvo o lluvia intensa, pero sí hay evidencia en los reportes de los pilotos que la falta de contraste entre las ayudas visuales y el fondo puede producir una relación similar a la observada con la niebla.

2. DETERMINACIÓN DEL DH PARA CATEGORÍA II

Para establecer un DH para una operación CAT II, el operador debe tomar en cuenta los cinco parámetros siguientes asegurándose que esa DH no sea menor que:

- La altura mínima de decisión especificada en el AFM.
- La altura mínima de descenso a la que la ayuda para aproximación de precisión puede utilizarse por referencia a los instrumentos solamente.
- El OCH para la categoría de aeronave
- La altura de decisión a la que la tripulación está autorizada para operar.
- 100 ft (30 metros.)

En 1 arriba, la DH mínima especificada en el AFM es de 100 ft.

En 2 arriba, la DH mínima está relacionada con el performance de las instalaciones terrestres de ILS

3. DETERMINACIÓN DEL DH PARA CATEGORÍA III

Para establecer la DH para una operación CAT III en particular, el operador debe tomar en cuenta los siguientes tres parámetros, y esta DH no puede ser inferior a:

- La DH mínima especificada en el AFM.
- La altura mínima de decisión para la que la ayuda para la aproximación de precisión puede utilizarse por referencia a los instrumentos.
- La DH para la que la tripulación está autorizada a operar.

No hay necesidad de tomar en cuenta el franqueamiento de obstáculos en la determinación del DH para CAT III, ya que se asegura que la aeronave está dentro de una zona libre de obstáculos (OFZ) durante la aproximación y la ida al aire.

Las operaciones sin altura de decisión solo se podrán llevar a cabo si:

- Está autorizado en el AFM
- Las ayudas de aproximación y las instalaciones del aeródromo pueden soportar operaciones sin altura de decisión

- Las tripulaciones están autorizadas para operar CAT III sin DH
- El operador tiene aprobación para operaciones CAT III sin DH.

4. DETERMINACIÓN DEL RVR PARA CATEGORÍA II

Mínimos de Categoría II		
Altura de Decisión	Piloto automático acoplado hasta por debajo de la DH (ver Nota 1)	
	RVR/Avión Categorías A, B, C	RVR/Avión Categoría D
100-120 pies	300 metros	300 metros (Nota 2)/350 m
121-140 pies	400 metros	400 metros
141 pies y superior	450 metros	450 metros

Nota 1: La referencia a "Piloto automático acoplado hasta por debajo de la DH" en esta tabla, significa la utilización continuada del piloto automático hasta una altura que no sea mayor que el 80% de la DH aplicable. Por lo tanto, los requisitos de aeronavegabilidad podrán, por causa de la altura mínima de conexión del piloto automático, afectar la DH aplicable.

Nota 2: Para un avión de Categoría D que esté efectuando un aterrizaje automático se podrán utilizar 300 m.

El RVR mínimo es una función del DH.

5. DETERMINACIÓN DEL RVR PARA CATEGORÍA III

El RVR mínimo para aproximaciones CAT III va en función del equipo disponible en la aeronave y la capacidad del sistema automático de aterrizaje (Operativo ante fallas o Pasivo ante fallas)

Mínimos de Categoría III			
Categoría de aproximación	Altura de decisión (ft) (Nota 2)	Sistema de control de vuelo/guiado	RVR (m)
III A	Menos de 100 pies	No requerido	200 metros (Nota 1)
III B	Menos de 100 pies	Pasivo ante fallas	150 metros (Nota 1)
III B	Menos de 50 pies	Pasivo ante fallas	125 metros
III B	Menos de 50 pies o sin DH	Operativo ante fallas	75 metros

Nota 1: Para operaciones con sistemas pasivos ante fallas ver MEI al Apéndice 1 al RAC-OPS 1.430, párrafo (e) (5). Acciones de la tripulación en el caso de falla del piloto automático en o por debajo de la DH en operaciones de Categoría III con sistemas pasivos ante fallas.

Nota 2: La redundancia del sistema de control de vuelo está determinada por la mínima altura de decisión certificada. Para operaciones en valores RVR aprobados menores a 300 metros, se asume una ida al aire en caso de falla del piloto automático en o por debajo del DH.

APÉNDICE 12 - DEFINICIONES

Cuando en este documento se utilicen las siguientes expresiones, tendrán los significados que se indican a continuación:

Aeródromo de alternativa.

Aeródromo al que podría dirigirse una aeronave cuando fuera imposible o no fuera aconsejable dirigirse al aeródromo de aterrizaje previsto o aterrizar en el mismo. Existen los siguientes tipos de aeródromos de alternativa:

Aeródromo de alternativa post-despegue.

Aeródromo de alternativa en el que podría aterrizar una aeronave si esto fuera necesario poco después del despegue y no fuera posible utilizar el aeródromo de salida.

Aeródromo de alternativa en ruta.

Aeródromo en el que podría aterrizar una aeronave si ésta fuera objeto de condiciones anormales o de emergencia en ruta.

Aeródromo de alternativa de destino.

Aeródromo de alternativa al que podría dirigirse una aeronave si fuera imposible o no fuera aconsejable aterrizar en el aeródromo de aterrizaje previsto.

Nota.- El aeródromo del que despegue un vuelo también puede ser aeródromo de alternativa en ruta o aeródromo de alternativa de destino para dicho vuelo

Altitud/altura de decisión (DA/H).

Altitud o altura (A/H) especificada en la aproximación de precisión, a la cual debe iniciarse una maniobra de aproximación frustrada si no se ha establecido la referencia visual requerida para continuar la aproximación.

Nota 1.-- La altitud de decisión (DA) se refiere al nivel medio del mar (MSL) y la altura de decisión (DH) se refiere a la elevación del umbral.

Nota 2.- La referencia visual requerida significa aquella sección de las ayudas visuales o del área de aproximación que debería haber estado a la vista durante tiempo suficiente para permitir que el piloto haga una evaluación de la posición de la aeronave y de la rapidez del cambio de posición en relación con la trayectoria de vuelo deseada.

Altitud/altura de franqueamiento de obstáculos (OCA/H).

La altitud más baja (OCA) o la altura más baja por encima de la elevación del umbral de la pista pertinente o por encima de la elevación del aeródromo (OCI-1), según corresponda, utilizada para respetar los correspondientes criterios de franqueamiento de obstáculos.

Altitud/altura mínima de descenso (MDA/H).

La altitud o altura especificada en una aproximación que no es de precisión o en una aproximación en circuito por debajo de la cual no puede realizarse el descenso sin referencia visual.

ALTURA DE DECISIÓN (DH)

La altura de decisión es la altura del tren de aterrizaje sobre la elevación de la pista a la cual se iniciará una aproximación frustrada a menos que se haya establecido una referencia visual adecuada y la posición de la aeronave y la trayectoria de descenso se han definido como satisfactorias para continuar la aproximación y el aterrizaje.

En esta definición, elevación de la pista significa la elevación del punto más alto del área de toque en el aterrizaje. La definición del DH se hará por medio de la medida de altura por el radio-altímetro.

ALTURA DE ALERTA (AH)

Es la altura sobre la pista, basado en las características del avión y su sistema de aterrizaje automático de falla-operacional (fail-operational), sobre la que una aproximación CAT III se discontinuará y se iniciará una aproximación frustrada, si ocurriera una falla de una de las partes redundantes del sistema automático de aterrizaje, o del equipo de tierra pertinente.

AH y DH - CONCEPTO

Concepto de DH: DH es un punto específico en el espacio en el cual el piloto debe hacer una decisión operacional. El piloto debe decidir si la referencia visual es adecuada para continuar de una forma segura la aproximación.

- Si la referencia visual no ha sido establecida, se debe efectuar una aproximación frustrada.

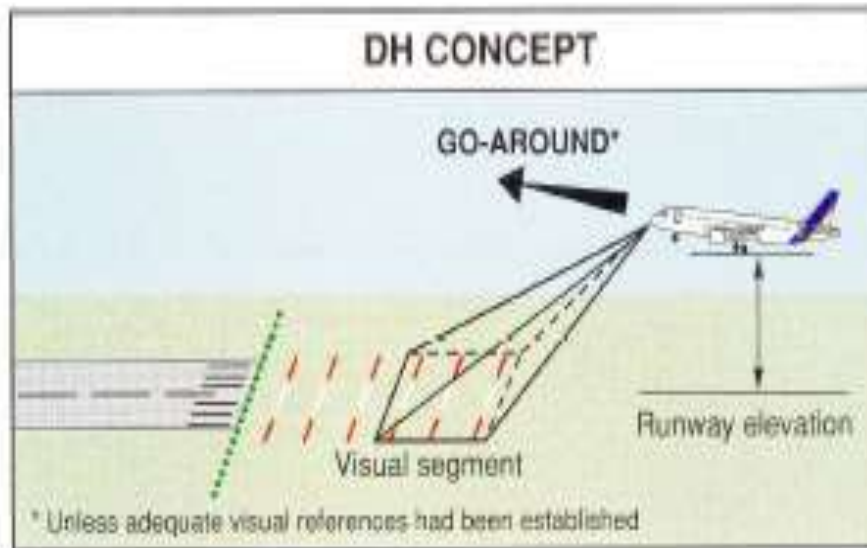
- Si la referencia visual se ha establecido, se puede continuar la aproximación.

Sin embargo, el piloto puede decidir ejecutar la aproximación frustrada si hay una degradación de las referencias visuales o una desviación súbita de la trayectoria de aproximación.

En operaciones CAT II, el DH siempre estará limitado a 100ft o la Altura de Libramiento de Obstáculos (OCH), la que sea más alta. En operaciones CAT III con DH, el DH es menor de 100ft (típicamente igual a 50ft para un sistema automático de aterrizaje de falla-pasiva y de 15-20ft para un sistema automático de aterrizaje de falla-operacional).

El DH es medido con el radioaltímetro.

Intencionalmente en blanco

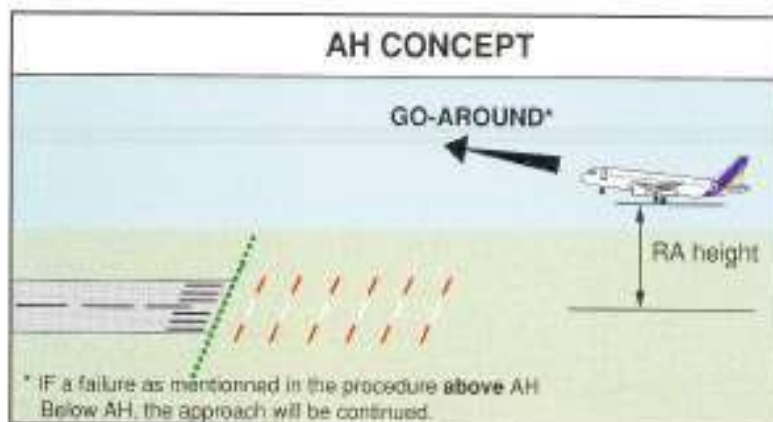


Cuando es necesario, el DH publicado toma en cuenta el perfil del terreno antes del umbral de la pista.

Concepto AH: Es una altura definida para operaciones CAT III con un sistema automático de aterrizaje de falla-operacional.

- Sobre el AH, se iniciará una aproximación frustrada si ocurre una falla que afecta el sistema automático de aterrizaje de falla-operacional (fail-operational). Una lista de estas fallas es mencionada en el AFM de la aeronave.

- Por debajo del AH, se continuará con la aproximación (excepto si la luz de AUTOLAND se encendiera).



El AH se evalúa durante la certificación de la aeronave.

El AH está conectado solamente con la probabilidad de falla(s) del sistema automático de aterrizaje. Los operadores pueden elegir un AH más bajo que el AH indicado en el AFM, pero nunca un valor más alto.

ALCANCE VISUAL DE LA PISTA (Runway visual Range(RVR))

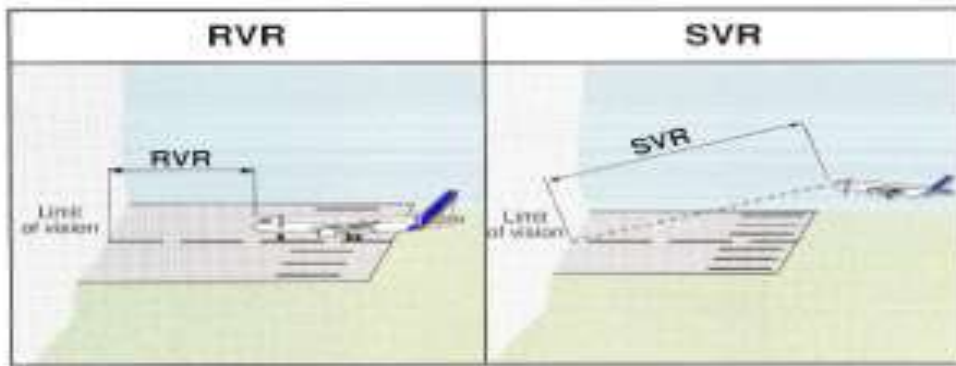
Distancia hasta la cual el piloto de una aeronave que se encuentra sobre el eje de una pista puede ver las señales de superficie de la pista o las luces que la delimitan o que señalan su eje.

ALCANCE VISUAL DE LA PISTA – CONCEPTO

Las operaciones de CAT II y III requieren una actualización rápida y reportes fidedignos de las condiciones de visibilidad que el piloto puede esperar en la zona de toque y a lo largo de la pista.

La medida RVR reemplaza la medida RVV (Valor de visibilidad Reportada) el cual no es adecuado para las condiciones a encontrarse en aproximación final y aterrizaje en baja visibilidad, porque las observaciones de visibilidad se hacen cientos de metros del umbral de la pista en uso y de su zona de toque.

Nota: el RVR no es el alcance de visibilidad inclinada (SVR). El SVR es el alcance visual que va a tener el piloto de una aeronave en las etapas finales de una aproximación y aterrizaje desde donde puede ver marcas o luces según se describe en la definición de RVR.



ALCANCE VISUAL DE LA PISTA (RVR)- MEDIDA

Para operaciones CAT II y III, la medida RVR es proporcionada por un sistema de transmisores calibrados que toman en cuenta la luz ambiental y la intensidad de las luces de pista.

Este sistema de transmisores están localizados estratégicamente para dar medidas asociadas con tres porciones básicas de la pista:

- La zona de toque en el aterrizaje (TDZ)
- La porción media de la pista (MID)
- La porción de rodamiento de aterrizaje y de parada o el final de pista.

Para operaciones CAT II la medida del TDZ es requerida, y para operaciones CAT III, la medida TDZ y MID son obligatorias. Para operaciones CAT III con los mínimos menores, las tres medidas son normalmente requeridas. Para CAT III sin DH, el RAC-OPS 1 requiere solamente un punto de medida de RVR en la pista.

Intencionalmente en blanco



Transmisor RVR

Aproximación en circuito.

Prolongación de un procedimiento de aproximación por instrumentos, que permite maniobrar alrededor del aeródromo, con referencias visuales, antes de aterrizar.

Aproximación final.

Parte de un procedimiento de aproximación por instrumentos que se inicia en el punto o referencia de aproximación final determinados o, cuando no se haya determinado dicho punto o dicha referencia,

- a) al final del último viraje reglamentario, viraje de base o viraje de acercamiento de un procedimiento en hipódromo, si se especifica uno; o
- b) en el punto de interceptación de la última trayectoria especificada del procedimiento de aproximación y que finaliza en un punto en las inmediaciones del aeródromo desde el cual:
 - 1) puede efectuarse un aterrizaje; o bien
 - 2) se inicia un procedimiento de aproximación frustrada.

Aproximación visual.

La aproximación en un vuelo IFR cuando cualquier parte o la totalidad del procedimiento de aproximación por instrumentos no se completa, y se realiza mediante referencia visual respecto al terreno.

Área crítica ILS.

Área de dimensiones definidas que rodea a las antenas del localizador y de la trayectoria de planeo, de la que están excluidos los vehículos, incluidas las aeronaves, durante todas las operaciones ILS. El área crítica se protege porque la presencia de vehículos y/o aeronaves dentro de sus límites provocará perturbaciones inaceptables a la señal ILS en el espacio.

Área crítica MLS.

Área de dimensiones definidas que rodea a las antenas de azimut y de elevación, de la que están excluidos los vehículos, incluidas las aeronaves, durante todas las operaciones MLS. El área crítica se protege porque la presencia de vehículos y/o aeronaves dentro de sus límites provocará perturbaciones inaceptables a las señales de guía.

Área sensible ILS.

Área que se extiende más allá del área crítica en la que el estacionamiento y/o el movimiento de vehículos, incluidas las aeronaves, se controla para evitar la posibilidad de una interferencia inaceptable con la señal ILS durante las operaciones ILS. El área sensible se protege para impedir la interferencia provocada por objetos de gran tamaño en movimiento que están fuera del área crítica pero que se hallan todavía normalmente dentro de los límites del aeródromo.

Área sensible MLS.

Área que se extiende más allá del área crítica en la que el estacionamiento y/o el movimiento de vehículos, incluidas las aeronaves, se controla para evitar la posibilidad de una interferencia inaceptable con las señales MLS durante las operaciones MLS.

Aviones de fuselaje ancho. Aviones de fuselaje ancho son los tipos siguientes o similares:

- Boeing 747 B747
- Douglas DC-10 DC-10

- Lockheed L1011 L-1011

- Airbus 300/310 A-300/310
- Boeing 767 B-767
- Ilyushin 86 IL-86

Categorías de aviones.

Se han establecido las siguientes cinco categorías de aviones característicos, basándose en 1,3 veces la velocidad de pérdida en configuración de aterrizaje y masa máxima certificada de aterrizaje. El criterio utilizado para su clasificación es la velocidad indicada en el umbral (V_{at})

Categoría A	-Menos de 169Km/h (91 kt) IAS
Categoría B	169 Km/h (91kt) o más, pero menos de 224Km/h (120 kt) IAS
Categoría C	224 km/h(121kt) o más, pero menos de 261Km/h(140kt) IAS
Categoría D	261 Km/h(141kt) o más, pero menos de 307Km/h(165Kt) IAS
Categoría E	307 Km/h (166kt) o más, pero menos de 391km/h(210Kt) IAS

Un operador puede imponer un peso menor de aterrizaje de manera permanente, y usar este peso para determinar el V_{at} . Esto debe ser aprobado por la Autoridad. La categoría que define a un determinado avión debe ser un valor permanente y por lo tanto independiente de las condiciones cambiantes de las operaciones día a día.

Categorías de operaciones de aproximación de precisión.

(Véase "Operaciones de aproximación por instrumentos".)

CONCEPTO DE MÍNIMOS

Las regulaciones utilizan el término mínimos. Este término se refiere a diferentes conceptos:

a- Mínimos de operación del aeródromo: establecidos de acuerdo con las autoridades y publicado en cartas de aproximación.

b- Mínimos del Operador: Los mínimos más bajos a los que al operador le está permitido la operación en un aeródromo específico.

c-Mínimos de tripulación: Los mínimos más bajos a que la tripulación está autorizado a operar, depende de la calificación de la tripulación.

d- Mínimos de la Aeronave: Los mínimos más bajos que se han demostrado durante la certificación. Estos mínimos están indicados en el AFM.

Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC).

Condiciones meteorológicas expresadas en términos de visibilidad, distancia desde las nubes y techo de nubes, inferiores a los mínimos especificados para las condiciones meteorológicas de vuelo visual.

Nota.- Los mínimos especificados para las condiciones meteorológicas de vuelo visual figuran en el RAC 02.

Condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC).

Condiciones meteorológicas expresadas en términos de visibilidad, distancia desde las nubes y techo de nubes, iguales o mejores que los mínimos especificados.

Nota.- los mínimos especificados figuran en el RAC 02.

Despegue con baja visibilidad (Low Visibility Take-Off - LVTO).

Despegue para el cual el alcance visual en la pista (RVR) es menor de 400 m.

Estado de matrícula.

Estado en el cual está matriculada la aeronave.

Estado del aeródromo.

Estado en cuyo territorio está situado el aeródromo.

Estado del explotador.

Estado en el que está ubicada la oficina principal del explotador o, de no haber tal oficina, la residencia permanente del explotador.

Mínimos de utilización de aeródromo.

Las limitaciones de uso de un aeródromo, bien sea para despegue o para aterrizaje, actualmente expresadas en términos de visibilidad o de alcance visual en la pista, de altitud/altura de decisión (DA/H) o de altitud/altura mínima de descenso (MDA/H) y de las condiciones de nubosidad.

Operación de Categoría I (Cat. I).

Aproximación y aterrizaje de precisión por instrumentos, con una altura de decisión no inferior a 60 metros (200 pies) y con un alcance visual en la pista no inferior a 550 metros.

Operación de Categoría II (CAT II)

Es una aproximación de precisión con mínimos meteorológicos como se mencionan seguidamente:

Una aproximación Categoría II es una aproximación instrumental de precisión con una Altura de Decisión (DH) menor a 200 ft (60mts) pero no inferior a 100 pies (30metros), y un alcance visual en la pista (RVR) no inferior a 300mts (1000ft).

CAT II – OBJETIVOS.

El objetivo principal de operaciones CAT II es dar un nivel de seguridad equivalente a otras operaciones, pero en condiciones meteorológicas adversas y con menor visibilidad.

El nivel deseado de seguridad se alcanza a través de:

- Equipo abordó
- Ayudas no visuales (ILS)
- Ayudas visuales (sistemas de luces, marcas de pista),

- Entrenamiento de tripulación
- Procedimientos de tripulación
- Procedimientos ATC
- Mantenimiento de la aeronave
- Mantenimiento del aeropuerto
- Criterios para libramiento de obstáculos

Los mínimos meteorológicos para CAT II se han establecido para dar suficiente referencia visual al llegar al DH para permitir la ejecución de un aterrizaje manual (o una aproximación frustrada). Esto no significa que el aterrizaje debe hacerse manualmente.

Operación de Categoría III (CAT III)

Es una aproximación de precisión con mínimos menores a los de CAT II. El CAT III se divide en dos sub-categorías; CAT IIIA y CAT IIIB, asociados con dos niveles de mínimos. (CAT IIIA asociada a unos mínimos más altos mientras CAT IIIB con menores).

CAT IIIA

Es una aproximación de instrumentos de precisión y aterrizaje con una altura de decisión (DH) inferior a 100 pies (30metros) y a un alcance visual de pista (RVR) no menor a 700 pies (200metros)

CAT IIIB

Es una aproximación de precisión y aterrizaje con una altura de decisión (DH) menor a 50pies (15metros), o sin altura de decisión especificada y un alcance visual de pista (RVR) menor a 700ft (200metros), pero no inferior a 250ft (75metros).

Nota: donde el DH y el RVR no estén dentro de la misma categoría, cualquier, el DH o el RVR van a determinar en cual categoría se debe considerar la operación. La operación será en la categoría con los mínimos menores.

CAT III - OBJETIVOS

El objetivo principal de las operaciones CAT III es dar un nivel de seguridad equivalente a otras operaciones pero en las condiciones meteorológicas más adversas y su visibilidad asociada. En contraste con otras operaciones, los mínimos meteorológicos de CAT III no dan suficiente referencia visual para hacer un aterrizaje manual. Estos mínimos solo le permiten al piloto decidir si la aeronave va a aterrizar en la zona de aterrizaje (CAT IIIA) y asegurar la seguridad durante el rodaje en la pista (CAT IIIB).

Por lo tanto, el sistema automático de aterrizaje es mandatorio en operaciones CAT III. La fiabilidad deberá ser suficiente para controlar la aeronave hasta el toque en el aterrizaje en CAT IIIA y a través de la carrera de aterrizaje (rollout) hasta una velocidad segura de rodaje en CAT IIIB.

El aterrizaje automático no es lo mismo que CAT III. El sistema automático de aterrizaje es solo uno equipo que provee el control automático de la aeronave durante la aproximación y el aterrizaje y no está relacionado a condiciones meteorológicas particulares. Este sistema es mandatorio para operaciones CAT III. Igual que para operaciones CAT II, el nivel de seguridad deseado se obtiene con requisitos más exigentes.

Es una práctica común hacer aterrizajes automáticos en buena visibilidad, pero en este caso, el performance del ILS deberá ser suficiente y sus señales protegidas.

Operación de transporte aéreo comercial.

Operación de aeronave que supone el transporte de pasajeros, carga o correo por remuneración o arrendamiento.

Operaciones de aproximación y aterrizaje por instrumentos.

Las operaciones de aproximación y aterrizaje por instrumentos en las que se aplican los procedimientos de aproximación por instrumentos se clasifican como sigue:

Operaciones de aproximación y aterrizaje que no son de precisión.

Aproximación y aterrizaje por instrumentos en que no se utiliza guía electrónica de trayectoria de planeo.

Operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión.

Aproximación y aterrizaje por instrumentos en que se utiliza guía en azimuth y de trayectoria de planeo de precisión, con mínimos determinados por la categoría de la operación.

Procedimientos con baja visibilidad (Low Visibility Procedure - LVP).

Procedimientos aplicados en un aeródromo para garantizar la seguridad de las operaciones durante las aproximaciones de Categoría II y III, y los despegues con baja visibilidad.

Procedimiento de aproximación frustrada.

Procedimiento que hay que seguir si no se puede proseguir la aproximación.

Procedimiento de aproximación por instrumentos.

Serie de maniobras predeterminadas realizadas por referencia a los instrumentos de a bordo, con protección específica contra los obstáculos, desde el punto de referencia de aproximación inicial, o, cuando sea el caso, desde el inicio de una ruta definida de llegada hasta un punto a partir del cual sea posible hacer el aterrizaje; y, luego, si no se realiza éste, hasta una posición en la cual se apliquen los criterios de circuito de espera o de margen de franqueamiento de obstáculos en ruta.

Punto de aproximación frustrada (MAP).

En un procedimiento de aproximación por instrumentos, el punto en el cual, o antes del cual se ha de iniciar la aproximación frustrada prescrita, con el fin de respetar el margen mínimo de franqueamiento de obstáculos.

Radar de vigilancia.

Equipo de radar utilizado para determinar la posición, en distancia y azimuth, de las aeronaves.

Referencia Visual en el DH

Para CAT II y IIIA, el piloto no continuará la aproximación por debajo del DH a menos que una referencia visual conteniendo no menos de 3 segmentos de luces de la línea central de las luces de aproximación o de centro de pista, o de la zona de toque, o de los lados de la pista se haya establecido.

Sistema de aterrizaje automático.

Equipo de a bordo que proporciona mando automático del avión durante la aproximación y el aterrizaje. (Véase MIA OPS 1.)

Sistema de aterrizaje automático con protección mínima.

Un sistema de aterrizaje automático tiene protección mínima si, en caso de falla, no se perturba de manera notable ni la compensación, ni la trayectoria de vuelo, ni la actitud, pero el aterrizaje no se llevaría a cabo de forma plenamente automática.

Sistema de aterrizaje automático operacional en caso de falla.

Se dice que un sistema de aterrizaje automático es operacional en caso de falla si, en tales circunstancias, pueden completarse las maniobras de aproximación, enderezamiento y aterrizaje utilizando aquella parte del sistema automático que continúa en funcionamiento.

Sistema de aterrizaje mixto operacional en caso de falla.

Un sistema que comprende un sistema primario de aterrizaje automático con protección mínima y un sistema independiente secundario de guía. En caso de falla del sistema primario, el sistema secundario proporciona la guía que permite completar manualmente el aterrizaje.

Nota.- El sistema de aterrizaje mixto operacional en caso de falla puede constar de un sistema de aterrizaje automático con protección mínima junto con un colimador de pilotaje que proporcione orientación para que el piloto pueda completar el aterrizaje manualmente después de que fallara el sistema de aterrizaje automático.

Sistema de control de vuelo.

Sistema que incluye un sistema automático de aterrizaje y/o un sistema híbrido de aterrizaje.

Sistema de control de vuelo pasivo ante fallas (Fail Passive).

Un sistema de control de vuelo es pasivo ante fallas si, en el caso de una falla, no se produce una condición significativa de pérdida de compensación, ni de desviación de la trayectoria, ni de actitud, pero el aterrizaje no se completa automáticamente. En el caso de un sistema automático de control de vuelo pasivo ante fallas, el piloto asume el control del avión tras una falla.

Sistema de control de vuelo operativo ante fallas (Fail Operational).

Un sistema de control de vuelo es operativo ante fallas si, en el caso de una falla por debajo de la altura de alerta, se pueden completar automáticamente la aproximación, nivelada (flare) y aterrizaje. En el caso de una falla, el sistema automático de aterrizaje operará como un sistema pasivo ante fallas.

Sistema híbrido de aterrizaje operativo ante fallas (Fail Operational hybrid).

Consiste en un sistema automático primario de aterrizaje pasivo ante fallas y un sistema secundario de guiado independiente, que permite al piloto completar un aterrizaje manualmente tras la falla del sistema primario.

Nota: Un sistema secundario de guiado independiente típico consiste en información de guía en una pantalla head-up que normalmente proporciona información de mando pero que también puede ser información de situación (o desviación).

Sistema de guía para la aproximación y el aterrizaje con colimador de pilotaje (Head up display).

Un sistema de guía para la aproximación y el aterrizaje con colimador de pilotaje es un sistema de instrumentos de a bordo que presenta información y guía suficientes en un área específica del parabrisas de la aeronave, en forma superpuesta para obtener una perspectiva de conjunto conforme con la escena visual exterior y que permite al piloto maniobrar manualmente la aeronave, por referencia exclusiva a dicha información y guía, por lo menos con el mismo grado de performance y fiabilidad que los exigidos de un sistema de mando automático de vuelo que se considere aceptable para la categoría de operación de que se trate.

Sistema de mando automático de vuelo (AFCS) con modo de aproximación ILS de acoplamiento automático.

Equipo de a bordo que proporciona mando automático para la trayectoria de vuelo del avión por referencia al ILS. (Véase MIA OPS 1.)

Viraje reglamentario.

Maniobra que consiste en un viraje efectuado a partir de una derrota designada, seguido de otro en sentido contrario, de manera que la aeronave intercepte la derrota designada y pueda seguirla en sentido opuesto.

Nota 1.- Los virajes reglamentarios se designan "a la izquierda" o "a la derecha ", según el sentido en que se haga el viraje inicial.

Nota 2.- Pueden designarse como virajes reglamentarios los que se hacen ya sea en vuelo horizontal o durante el descenso, según las circunstancias de cada procedimiento.

Visibilidad.

Distancia, determinada por las condiciones atmosféricas, y expresada en unidades de longitud, a la que pueden verse e identificarse durante el día objetos prominentes no iluminados y durante la noche objetos prominentes iluminados.

Visibilidad en vuelo.

Visibilidad hacia adelante desde el puesto de pilotaje de una aeronave en vuelo.

Vuelo circulando (circling).

Fase visual de una aproximación por instrumentos que sitúa a un avión en posición de aterrizaje en una pista que no está adecuadamente situada para una aproximación directa.

Zona de toma de contacto (TDZ).

Parte de la pista, situada después del umbral, destinada a que los aviones que aterrizan hagan el primer contacto con la pista.

Intencionalmente en blanco