

---

## **DIRECTIVA OPERACIONAL: DGAC-DO-OPS-0003-2023**

### **ACTUALIZACIÓN AL RAC-OPS 1 EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL ENMIENDAS 47 Y 48 DEL ANEXO 6, PARTE I**

#### **CONTENIDO**

- 0.1 Motivo de la emisión**
- 0.2 Ámbito de aplicación y duración**
- 0.3 Acción requerida por los operadores**
- 0.4 Firma del Director General de Aviación Civil**
- 0.5 Efectividad y documentos que deroga**
- 0.6 Documentos de Referencias**
- 0.7 Notas sobre la presentación de la DO del RAC OPS 1**
- 0.8 Definiciones y Abreviaturas**

#### **SECCIÓN 1**

- 1.0 Subparte A Aplicabilidad**
- 2.0 Subparte B General**
- 3.0 Subparte C Certificación y Vigilancia del operador Aéreo**
- 4.0 Subparte D Procedimientos Operacionales**
- 5.0 Subparte E Operaciones Todo Tiempo**
- 6.0 Subparte F Performance Generalidades**
- 7.0 Subparte G Performance Clase A**
- 8.0 Subparte H Performance Clase B**
- 9.0 Subparte I Performance Clase C**
- 10.0 Subparte J Peso y Balance**
- 11.0 Subparte K Instrumentos y Equipos**
- 12.0 Subparte L Equipos de Comunicación y Navegación**
- 13.0 Subparte M Mantenimiento de la Aeronavegabilidad del Avión**
- 14.0 Subparte N Tripulación de Vuelo**
- 15.0 Subparte O Tripulación de Cabina**
- 16.0 Subparte P Manuales, Bitácoras y Registros**
- 17.0 Subparte Q Limitaciones de Tiempo de Vuelo, Actividad y Requisitos de Descanso (reservado)**
- 18.0 Subparte R Transporte de Mercancías Peligrosas por Vía Aérea**
- 19.0 Subparte S Seguridad de la Aviación**

---

**20.0 Anexo 1 a la Sección 1 - Operación de aviones de 19 o menos pasajeros, 5.700 kg o menos, y motor de hélice**

**SECCIÓN 2**

- 21.0 Subparte A - Aplicabilidad**
- 22.0 Subparte B - General**
- 23.0 Subparte C - Certificación y vigilancia del operador**
- 24.0 Subparte D - Procedimientos operacionales**
- 25.0 Subparte E – Operaciones todo tiempo**
- 26.0 Subparte F – Performance generalidades**
- 27.0 Subparte G – Performance clase A**
- 28.0 Subparte H - Performance clase B**
- 29.0 Subparte I – Performance clase C**
- 30.0 Subparte J – Peso y balance**
- 31.0 Subparte K - Instrumentos y equipos**
- 32.0 Subparte L – Equipos de navegaciones y comunicaciones**
- 33.0 Subparte M – Mantenimiento de la Aeronavegabilidad del Avión**
- 34.0 Subparte N – Tripulación de vuelo**
- 35.0 Subparte O - Tripulación de cabina**
- 36.0 Subparte P – Manuales, bitácoras y registros**
- 37.0 Subparte Q – Limitaciones de tiempo de vuelo o tiempo de servicio y requisitos de descanso**
- 38.0 Subparte R – Transporte de mercancías peligrosas por vía aérea**
- 39.0 Subparte S – Seguridad de la Aviación**
- 40.0 Anexo 1 a la Sección 2**
- 41.0 Fecha de aprobación**

## 0.1 Motivo de la emisión

El motivo de la presente Directiva Operacional (DGAC-DO-OPS-0003-2023), es el de establecer los requerimientos que nos presenta OACI actualizando así algunos de los requisitos contenidos en el RAC OPS 1 Transporte Aéreo Comercial (Aviones) Decreto N° 42667-MOPT de treinta y uno días del mes de agosto del año dos mil veinte y sus reformas, conforme la actualización al RAC-OPS 1 en cumplimiento de las enmiendas 47 y 48 del Anexo 6, Parte I.

Durante los últimos años, y a consecuencia de eventos ocurridos en diferentes Estados signatarios de OACI, se han emitido diferentes disposiciones en materia de seguridad, estas disposiciones podrían impactar la operación al requerir el establecimiento de nuevos procedimientos de operación, entrenamiento y/o equipamiento de las aeronaves, la emisión de una normativa nacional que aborde estos aspectos recién emitidos podría demorar algún tiempo en verse requeridos conforme a los procesos de desarrollo normativo formalmente establecidos, esta demora impone la necesidad de emitir este tipo de herramientas regulatorias que se conocen como Directivas Operacionales, en esta oportunidad y haciendo uso de la prerrogativa que nos ofrece el RAC OPS 1.015 se cubren aspectos tales: como la enmienda relativa a la utilización de un formato mundial de notificación mejorado para evaluar y notificar el estado de la superficie de las pistas, la disponibilidad de la documentación del mantenimiento de los registradores de vuelo y la frecuencia de recalibración de los sensores de los registradores de datos de vuelo (FDR); las operaciones con tiempo de desviación extendido (EDTO), chalecos salvavidas para niñas y niños, sistemas de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS), sistemas de aviso y prevención de sobrepaso de la pista (ROAAS) y créditos operacionales, y la localización de un avión en peligro.

Esta DO se sustenta con lo establecido en la Ley General de Aviación Civil 5150 artículo 18 inciso I y el RAC-OPS 1.015 (Directivas Operacionales); la cual le da la potestad a la Dirección General de Aviación Civil de emitirlas; con el fin de prohibir, limitar o someter a determinadas condiciones una operación en interés de la seguridad operacional.

## 0.2 Ámbito de aplicación y duración

El ámbito de aplicación cubre a todos los Operadores Aéreos de Transporte Aéreo Comercial quienes son poseedores de un Certificado de Operador Aéreo (COA) emitido por la Dirección General de Aviación Civil de Costa Rica y a todos los aplicantes a obtener dicho Certificado de Operador Aéreo (COA).

La presente Directiva Operacional tiene carácter transitorio y estará vigente hasta la emisión de la revisión que sufra el RAC OPS 1. La emisión de la enmienda al RAC OPS 1 que se presente posterior a la fecha de emisión de esta D.O. deroga la presente Directiva Operacional.

### 0.3 Acción requerida por los operadores

Los Operadores Aéreos que son poseedores de un Certificado de Operador Aéreo (COA) deberán acatar lo indicado en esta Directiva Operacional, así mismo deben enmendar su Manual de Operaciones, Manual de Control de Mantenimiento, (en donde se vea afectado), Carta de Cumplimiento, documentos y manuales afines; con el fin de dar cumplimiento a la presente Directiva Operacional, para lo cual disponen de un plazo de 3 meses a partir de la fecha en que quede aprobada y publicada esta Directiva Operacional.

Los aspirantes a obtener un Certificado de Operador Aéreo (COA) deben de cumplir con el RAC-OPS 1 vigente, y con la presente Directiva Operacional.

**0.4** Firma del señor Director General de Aviación Civil. Refiérase a la última página de la presente DGAC-DO-OPS-0003-2023.

### 0.5 EFECTIVIDAD Y DOCUMENTOS QUE DEROGA

0.5.1 La presente Directiva Operacional (DO) entra en vigor a partir de su aprobación por parte del Director General.

0.5.2 Esta es la Edición Inicial de esta DO, y la misma no deroga ninguna otra anterior.

### 0.6 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

<i>Anexo 6 — Operación de aeronaves, Parte I, Transporte aéreo comercial internacional - Aviones</i>
<i>Anexo 8 — Aeronavegabilidad</i>
<i>Anexo 14 — Aeródromos — Volumen I</i>
<i>Anexo 15 — Servicios de información aeronáutica</i>
<i>Gestión de la información aeronáutica (PANS-AIM, Doc 10066)</i>
<i>Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM, Doc 4444)</i>
<i>Aeródromos (PANS-Aeródromos, Doc 9981)</i>
<i>Evaluación, medición y notificación del estado de la superficie de la pista (Cir 355)</i>
<i>Manual de operaciones todo tiempo (Doc 9365) – Quinta edición</i>
<i>Manual de operaciones con tiempo de desviación extendido (Doc 10085)</i>

<i>Guidance on the preparation of an Operations Manual (Orientación sobre la preparación de un manual de operaciones) (Doc 10153)</i>
<i>Manual sobre procedimientos para la inspección, certificación y supervisión permanente de las operaciones (Doc 8335)</i>
<i>Manual sobre información e instrucciones para la seguridad de los pasajeros (Doc 10086)</i>
<i>Manual de mantenimiento de sistemas registradores de vuelo (FRSM) (Doc 10104)</i>
<i>Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Operación de aeronaves, Volumen III – Procedimientos operacionales de aeronaves (Doc 8168)</i>
<i>Manual de especificaciones funcionales del repositorio de datos de localización de aeronaves en peligro (LADR) (Doc 10150)</i>
<i>Manual sobre localización de aeronaves en peligro y recuperación de los datos de los registradores de vuelo (Doc 10054)</i>

## 0.7 NOTAS SOBRE LA PRESENTACIÓN DE LA DO DEL RAC OPS 1

El texto de la DO se presenta de modo que el texto que ha de suprimirse aparece tachado y el texto nuevo se destaca con sombreado, como se ilustra a continuación:

<del>el texto que ha de suprimirse aparece tachado</del>	texto que ha de suprimirse
el nuevo texto que ha de insertarse se destaca con sombreado.	nuevo texto que ha de insertarse
<del>el texto que ha de suprimirse aparece tachado</del> y a continuación aparece el nuevo texto que se destaca con sombreado	nuevo texto que ha de sustituir al actual

Cuando se encuentren tres puntos (...) significa que los textos anterior y posterior no sufrieron ninguna modificación.

## 0.8 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

### 0.8.1 LAS DEFINICIONES ESTÁN CONTEMPLADAS EN EL RAC-OPS 1.003 a)

### 0.8.2 LAS ABREVIATURAS ESTÁN CONTEMPLADAS EN EL RAC-OPS 1.003 b)

# SECCIÓN 1

## 1.0 SUBPARTE A - APLICABILIDAD

### MRAC-OPS 1.003 Definiciones y Abreviaturas

#### (a) Definiciones

...

Aeronave avanzada. Aeronave dotada de un equipo adicional al requerido para una aeronave básica para una operación determinada de despegue, aproximación o aterrizaje.

Aeronave básica. Aeronave dotada del equipo mínimo requerido para realizar la operación de despegue, aproximación o aterrizaje que se tenga la intención de realizar.

...

Combustible crítico para EDTO. Cantidad de combustible suficiente para volar hasta un aeródromo de alternativa en ruta teniendo en cuenta, en el punto más crítico de la ruta, la falla del sistema que sea más limitante.

*Nota. En la CA OPS 1.246 y en el Anexo 2 de la Sección 2 el Manual de operaciones con tiempo de desviación extendido (Doc 10085) se proporciona orientación sobre los escenarios de combustible crítico para EDTO.*

...

Crédito operacional. Crédito autorizado para operaciones con una aeronave avanzada que posibilita un mínimo de utilización de aeródromo más bajo del que se autorizaría normalmente si se realizara con una aeronave básica, teniendo en cuenta el rendimiento que tienen los sistemas de la aeronave avanzada al utilizar la infraestructura externa disponible.

...

Estado de la superficie de la pista. Descripción de las condiciones de la superficie de la pista que se utilizan en el informe del estado de la pista y que establecen las bases para determinar la clave de estado de la pista para fines de performance de los aviones.

*Nota 1.-El estado de la superficie de la pista utilizado en el informe del estado de la pista establece los requisitos de performance entre el explotador del aeródromo, el fabricante del avión y el explotador del avión.*

*Nota 2.-También se notifican los productos químicos de deshielo de aeronaves y otros contaminantes, pero no se incluyen en la lista de los descriptores del estado de la superficie de la pista porque sus efectos en las características de rozamiento de la superficie de la pista y la clave de estado de la pista no pueden ser evaluados de manera normalizada.*

*Nota 3.-En los PANS-Aeródromos (Doc 9981) figuran los procedimientos para determinar el estado de la superficie de la pista.*

a) Pista seca. Se considera que una pista está seca si su superficie no presenta humedad visible y no está contaminada en el área que se prevé utilizar.

b) Pista mojada. La superficie de la pista está cubierta por cualquier tipo de humedad visible o agua hasta 3 mm, inclusive, de espesor, dentro del área de utilización prevista.

c) Pista mojada resbaladiza. Una pista mojada respecto de la cual se ha determinado que las características de rozamiento de la superficie en una porción significativa de la pista se han deteriorado.

d) Pista contaminada. Una pista está contaminada cuando una parte significativa de su superficie (en partes aisladas o continuas de la misma), dentro de la longitud y anchura en uso, está cubierta por una o más de las sustancias enumeradas en la lista de descriptores del estado de la superficie de la pista.

*Nota. — En los PANS-Aeródromos (Doc 9981) figuran los procedimientos para determinar la cobertura del contaminante en la pista.*

e) Descriptores del estado de la superficie de la pista. Uno de los siguientes elementos en la superficie de la pista:

*Nota. -Las descripciones de e i) a viii) se utilizan únicamente en el contexto del informe del estado de la pista y no tienen como objeto sustituir o reemplazar las definiciones existentes de la OMM.*

i) Nieve compacta. Nieve que ha sido compactada en una masa sólida de manera que los neumáticos del avión, a presiones y cargas operacionales, pasarán sobre la superficie sin que ésta se compacte o surque más.

ii) Nieve seca. Nieve de la que no puede hacerse fácilmente una bola de nieve.

iii) Escarcha. Cristales de hielo que se forman de la humedad que existe en el aire, sobre una superficie cuya temperatura está por debajo del punto de congelación. La escarcha difiere del hielo en que los cristales de aquélla crecen de manera independiente y, por lo tanto, poseen una textura más granular.

*Nota 1.-La expresión por debajo del punto de congelación se refiere a una temperatura del aire igual o menor que el punto de congelación del agua (0° Celsius).*

*Nota 2.-En ciertas condiciones, la escarcha puede hacer que la superficie se haga muy resbaladiza, por lo que entonces se notifica en forma apropiada como eficacia de frenado reducida.*

iv) Hielo. Agua congelada o nieve compacta que pasó al estado de hielo en condiciones frías y secas.

v) Nieve fundente. Nieve tan saturada de agua que al recoger un puñado el agua escurrirá de ella o, si se ejerce fuerza al pisarla, salpicará.

vi) Agua estancada. Agua con un espesor superior a 3mm.

*Nota.- Por convención, el agua corriente con más de 3 mm de espesor se notifica como agua estancada.*

vii) Hielo mojado. Hielo con agua encima de él o hielo que se está fundiendo.

*Nota. -La precipitación engelante puede llevar a condiciones de la pista asociadas al hielo mojado desde el punto de vista de la performance de los aviones. El hielo mojado puede hacer que la superficie se haga muy resbaladiza, por lo que entonces se notifica en forma apropiada como eficacia de frenado reducida, en concordancia con los procedimientos de los PANS-Aeródromos (Doc 9981).*

viii) Nieve mojada. Nieve que contiene suficiente contenido de agua como para poder formar una bola de nieve bien compacta y sólida, sin que escurra agua.

...

Informe del estado de la pista (RCR). Informe normalizado exhaustivo relacionado con el estado de la superficie de las pistas y su efecto en la performance de aterrizaje y despegue de los aviones.

...

Matriz de evaluación del estado de la pista (RCAM). Matriz que permite evaluar la clave de estado de la pista, utilizando procedimientos conexos, a partir de un conjunto de condiciones de la superficie de la pista que se haya observado y del informe del piloto acerca de la eficacia de frenado.

...

Mínimo de utilización de aeródromo basado en la performance (PBAOM). Mínimo de utilización de aeródromo para una operación determinada de despegue, aproximación o aterrizaje más bajo que el disponible comúnmente cuando se utiliza una aeronave básica.

*Nota 1.— El PBAOM se calcula teniendo en consideración las capacidades combinadas de la aeronave y de las instalaciones terrestres disponibles. Pueden encontrarse orientaciones adicionales sobre el PBAOM en el Manual de operaciones todo tiempo (Doc 9365).*

*Nota 2.— El PBAOM puede basarse en créditos operacionales.*

*Nota 3.— El PBAOM no se limita a las operaciones PBN.*

...

SNOWTAM. NOTAM de una serie especial que notifica, por medio de un formato específico, la presencia o cese de condiciones peligrosas debidas a nieve, hielo, nieve fundente, o agua estancada relacionada con nieve, nieve fundente o hielo en el área de movimiento.

...

## (b) Abreviaturas

...

RCAM Matriz de evaluación del estado de la pista

...

RCR Informe del estado de la pista

...

RWYCC Clave de estado de la pista

...

---

## 2.0 SUBPARTE B - GENERAL

NO FUE AFECTADA

## 3.0 SUBPARTE C - CERTIFICACIÓN Y VIGILANCIA DEL OPERADOR AÉREO

...

### Apéndice 3 del RAC OPS 1.175. Certificado de Operador Aéreo (COA)

...

(c) Especificaciones relativas a las operaciones para cada modelo de aeronave.

- (1) Para cada modelo de aeronave de la flota del operador, identificado por marca, modelo y serie de la aeronave, se debe incluir la siguiente lista de autorizaciones, condiciones y limitaciones; información de contacto de la autoridad expedidora, nombre y número de COA del operador, fecha de expedición y firma del representante de la autoridad expedidora, modelo de la aeronave, tipos y área de operaciones, limitaciones y autorizaciones especiales.
- (2) El formato de las especificaciones relativas a las operaciones al que se hace referencia en el punto (b) anterior, debe ser el siguiente:

### ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LAS OPERACIONES

(sujetas a las condiciones aprobadas en el manual de operaciones)

#### INFORMACIÓN DE CONTACTO DE LA AUTORIDAD EXPEDIDORA<sup>1</sup>

Teléfono: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ Correo-e: \_\_\_\_\_

AOC núm.<sup>2</sup>: \_\_\_\_\_ Nombre del explotador<sup>3</sup>: \_\_\_\_\_ Fecha<sup>4</sup>: \_\_\_\_\_ Firma:  
\_\_\_\_\_ Dba razón social: \_\_\_\_\_

Modelo de aeronave<sup>5</sup>:

Tipos de operaciones: Transporte aéreo comercial  Pasajeros  Carga  Otros<sup>6</sup>:

Área de operaciones<sup>7</sup>:

Limitaciones especiales<sup>8</sup>:

APROBACIÓN ESPECÍFICA	SÍ	NO	DESCRIPCIÓN <sup>9</sup>	COMENTARIOS
Mercancías peligrosas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Operaciones en condiciones de baja visibilidad				
Aproximación y aterrizaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CAT <sup>10</sup> : ___ RVR: ___m DH: ___ft	
Despegue	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	RVR <sup>11</sup> : ___m	
Créditos operacionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	
RVSM <sup>13</sup> <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
EDTO <sup>14</sup> <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Umbral de tiempo <sup>15</sup> : ___ minutos Tiempo de desviación máximo <sup>15</sup> : ___ minutos	
Especificaciones de navegación AR para las operaciones PBN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	

Mantenimiento de la aeronavegabilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17	
EFB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	
Otros <sup>19</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

**Clave:**

- (1) Números de teléfono y fax de la autoridad, incluido el código de área. Incluir también dirección de correo-e, si posee.
- (2) Insertar número de COA correspondiente.
- (3) Insertar el nombre registrado del El explotador y su razón social. Si difiere de aquel Insértese la abreviatura "Dbá " (abreviatura de la locución inglesa "Doing business as", que significa "realiza sus actividades bajo la razón social siguiente") antes de la razón social
- (4) Fecha de expedición de las especificaciones relativas a las operaciones (dd-mm-aaaa) y firma del representante de la autoridad expedidora.
- (5) Insertar la designación asignada por el Equipo de taxonomía común CAST (Equipo de Seguridad de la Aviación Comercial) /OACI de la marca, modelo y serie, o serie maestra, de la aeronave, si se ha designado una serie (p. ej., Boeing-737-3K2 o Boeing-777-232). La taxonomía CAST/OACI está disponible en el sitio web: <http://www.intlaviationstandards.org>
- (6) Otro tipo de transporte (especificar) (p. ej., servicio médico de emergencia).
- (7) Enumerar las aéreas geográficas en que se realizara la operación autorizada (por coordenadas geográficas o rutas específicas, región de información de vuelo o límites nacionales o regionales).
- (8) Enumerar las limitaciones especiales aplicables (p. ej., VFR únicamente, de día únicamente).
- (9) Enumerar en esta columna los criterios más permisivos para cada aprobación o tipo de aprobación (con los criterios pertinentes).
- (10) Insertar la categoría de la operación de aproximación por instrumentos (CATII, IIIA, IIIB o IIIC). Insertar la RVR mínima en metros y la altura de decisión en pies. Se utiliza una línea por categoría de aproximación enumerada.
- (11) Insertar la RVR mínima de despegue aprobada en metros. Se puede utilizar una Línea por aprobación si se otorgan aprobaciones diferentes.
- (12) Lista de las capacidades de a bordo (es decir p. ej., aterrizaje automático, HUD, EVS, SVS, CVS) y créditos operacionales conexos otorgados.

...

#### 4.0 SUBPARTE D - PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

...

##### **RAC-OPS 1.220 Autorización de Aeródromos por el Operador.** (Ver CA OPS 1.220) (Ver CA OPS 1.220(c))

...

- (c) Una aproximación para el aterrizaje no debe continuarse por debajo de 300 m (1 000 ft) sobre la elevación del aeródromo, a menos que el piloto al mando esté seguro de que, de acuerdo

con la información disponible sobre el estado de la pista, la información relativa a la performance del avión indica que puede realizarse un aterrizaje seguro. (Ver CA OPS 1.220(c))

...

**RAC-OPS 1.246. Requisitos adicionales para los vuelos de más de 60 minutos en aviones con motores de turbina hasta un aeródromo de alternativa en ruta, comprendidas las operaciones con tiempo de desviación extendido (EDTO).** (Ver Anexo 2 Sección 2 al RAC OPS 1 – Operaciones Especiales-), (Ver CA OPS 1.246(a) y (b)).

...

(b) Requisitos para operaciones con tiempo de desviación extendido (EDTO)

- (1) Salvo que la DGAC haya aprobado de manera específica la operación, ningún avión con dos o más motores de turbina debe realizar operaciones en una ruta en la que el tiempo de desviación hasta un aeródromo de alternativa en ruta desde un punto en la ruta, calculado en condiciones ISA y de aire en calma a la velocidad de crucero con un motor inactivo para aviones con dos motores de turbina y a la velocidad de crucero con todos los motores en marcha para los aviones con más de dos motores de turbina, exceda del umbral de tiempo establecido por ~~dieha~~ la DGAC para tales operaciones. En la aprobación específica se **debe** indicar el umbral de tiempo aplicable establecido para cada avión y combinación de motores en particular.
- (2) Al expedir una aprobación específica para realizar operaciones con tiempo de desviación extendido, la DGAC **debe** especificar el tiempo máximo de desviación otorgado al operador para cada avión y combinación de motores en particular.
- (3) Al especificar el tiempo de desviación máximo apropiado para un el operador de un tipo de avión en particular que realiza operaciones con tiempo de desviación extendido, la DGAC se debe asegurar de que:
  - (i) Para todos los aviones, ~~no se sobrepase~~ el explotador cuente con procedimientos para evitar que el avión se despache en una ruta con tiempos de desviación que sobrepasen la capacidad de 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 esa operación en particular;~~ y
  - (ii) para los aviones con dos motores de turbina, el avión tenga certificación para EDTO.

(4) No obstante, lo dispuesto en la RAC-OPS 1.246(b)(3)(i)), la DGAC, basándose en los resultados de una evaluación de riesgos de seguridad operacional específica realizada por el explotador mediante la cual se demuestre cómo se debe mantener un nivel de seguridad operacional equivalente, puede aprobar los vuelos que superan los límites de tiempo del sistema con mayor limitación de tiempo. La evaluación de riesgos de seguridad operacional específica debe incluir, como mínimo, lo siguiente: (Ver CA OPS 1.246(a))

- (i) capacidades del operador;
- (ii) fiabilidad global del avión;
- (iii) fiabilidad de cada sistema con límite de tiempo;
- (iv) información pertinente del fabricante del avión; y
- (v) medidas de mitigación específicas.

...

## 5.0 SUBPARTE E - OPERACIONES TODO TIEMPO

### RAC-OPS 1.430 Mínimos de Operación de Aeródromo - General

(Ver Apéndice 1 de RAC-OPS 1.430), (Ver Apéndice 2 al RAC-OPS 1.430(c)), (Ver CA OPS 1.430), (Ver CA OPS 1.430(b) (4)), (Ver CA al Apéndice 1 del RAC OPS 1.430), (Ver CA al Apéndice 1 de RAC OPS 1.430 (d) y (e)), (Ver CA OPS al Apéndice 1 del RAC OPS 1.430 (e)(5)), (Ver CA OPS al Apéndice 1 del RAC OPS 1.430(f))

...

(d) La DGAC autorizará créditos operacionales para operaciones ~~de aviones equipados con sistemas de aterrizaje automático, un HUD o visualizadores equivalentes, EVS, SVS o CVS con aeronaves avanzadas.~~ Cuando los créditos operacionales tengan que ver con operaciones en condiciones de baja visibilidad, la DGAC expedirá una aprobación específica. Dichas aprobaciones no afectarán a la clasificación del procedimiento de aproximación por instrumentos. ~~(Ver CA OPS 1.430(d)).~~

(e) Al expedir una aprobación específica para el crédito operacional, la DGAC debe cerciorarse que:

- (1) el avión cumpla con los requisitos correspondientes al certificado de aeronavegabilidad;
- (2) la información necesaria para que la tripulación pueda realizar eficazmente las tareas correspondientes a la operación esté disponible en forma apropiada para ambos pilotos cuando en el manual de operaciones se especifique que la tripulación de vuelo debe estar integrada por más de una persona;
- (3) el operador haya realizado una evaluación de riesgos de seguridad operacional de las operaciones que pueden realizarse con el equipo (Ver CA OPS 1.430(e)).;

- (4) el operador haya establecido y documentado los procedimientos para situaciones normales y anormales y la MEL;
  - (5) el operador haya establecido un programa de instrucción para la tripulación de vuelo y para el personal pertinente que participe en la preparación del vuelo;
  - (6) el operador haya establecido un sistema para recopilar datos, evaluar y monitorear las operaciones en condiciones de baja visibilidad para las cuales haya un crédito operacional; y
  - (7) el operador haya instaurado procedimientos, métodos y programas adecuados en relación con el mantenimiento de la aeronavegabilidad (mantenimiento y reparaciones).
- (f) Para operaciones con crédito operacional con mínimos más altos que los correspondientes a operaciones de baja visibilidad, la DGAC debe establecer los criterios para que las operaciones del avión sean seguras.
- (g) (e) Las operaciones de aproximación por instrumentos se clasificarán basándose en los mínimos de utilización más bajos por debajo de los cuales la operación de aproximación deberá continuarse únicamente con la referencia visual requerida, de la manera siguiente:
- (1) tipo A: una altura mínima de descenso o altura de decisión igual o superior a 75 m (250 ft); y
  - (2) tipo B: una altura de decisión inferior a 75 m (250 ft). Las operaciones de aproximación por instrumentos de Tipo B están categorizadas de la siguiente manera:
    - (i) Categoría I (CAT I): una altura de decisión no inferior a 60 m (200 ft) y con visibilidad no inferior a 800 m o alcance visual en la pista no inferior a 550 m;
    - (ii) Categoría II (CAT II): una altura de decisión inferior a 60 m (200 ft), pero no inferior a 30 m (100 ft) y alcance visual en la pista no inferior a 300 m; y
    - (iii) Categoría III (CAT III): una altura de decisión inferior a 30 m (100 ft) o sin limitación de altura de decisión y alcance visual en la pista inferior a 300 m; o sin limitaciones de alcance visual en la pista.
    - ~~(iii) Categoría IIIA (CAT IIIA): una altura de decisión inferior a 30 m (100 ft) o sin limitación de altura de decisión y alcance visual en la pista no inferior a 175 m;~~
    - ~~(iv) Categoría IIIB (CAT IIIB): una altura de decisión inferior a 15 m (50 ft) o sin limitación de altura de decisión y alcance visual en la pista inferior a 175 m pero no inferior a 50 m; y~~
    - ~~(v) Categoría IIIC (CAT IIIC): sin altura de decisión ni limitaciones de alcance visual en la pista.~~
- (h) (f) Los mínimos de utilización para las operaciones de aproximación por instrumentos 2D con procedimientos de aproximación por instrumentos se determinarán estableciendo una

altitud mínima de descenso (MDA) o una altura mínima de descenso (MDH), visibilidad mínima y, de ser necesario, condiciones de nubosidad.

- (i) ~~(g)~~ Los mínimos de utilización para las operaciones de aproximación por instrumentos 3D con procedimientos de aproximación por instrumentos se determinarán estableciendo una altitud de decisión (DA) o una altura de decisión (DH) y la visibilidad mínima o el RVR.

...

## **6.0 SUBPARTE F - PERFORMANCE GENERALIDADES**

**NO FUE AFECTADA**

## **7.0 SUBPARTE G - PERFORMANCE CLASE A**

**NO FUE AFECTADA**

## **8.0 SUBPARTE H - PERFORMANCE CLASE B**

**NO FUE AFECTADA**

## **9.0 SUBPARTE I - PERFORMANCE CLASE C**

**NO FUE AFECTADA**

## **10.0 SUBPARTE J - PESO Y BALANCE**

**NO FUE AFECTADA**

## **11.0 SUBPARTE K - INSTRUMENTOS Y EQUIPOS**

...

### **RAC-OPS 1.665 Sistema de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS)**

- (a) ...
- (b) El operador ~~implementará~~ debe implementar procedimientos de gestión de bases de datos que aseguren la distribución y actualización oportunas de los datos sobre terreno y obstáculos en el sistema de advertencia de la proximidad del terreno.
- (c) Todos los aviones con motores de turbina con una masa máxima certificada de despegue inferior o igual a 5 700 kg y autorizados a transportar entre cinco y nueve pasajeros, cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se expida por primera vez el 1 de enero de 2026 o después de esa fecha, deben de estar equipados con un sistema de advertencia de la proximidad del terreno que proporcione las advertencias previstas en el párrafo (f)(1) y (f)(3),

y la advertencia de margen vertical sobre el terreno que no es seguro, y que tenga una función de predicción de riesgos del terreno.

- (d) ~~(b)~~ Todos los aviones con motor a pistón (embolo), con un peso máximo certificado de despegue superior a 5700 Kg. o autorizado para transportar más de 9 pasajeros deben estar equipados con un sistema de advertencia de la proximidad del terreno que proporcione las advertencias previstas en el párrafo ~~(d)-(f)~~ (1) y ~~(d)-(f)~~ (3), la advertencia del margen vertical sobre el terreno que no es seguro, y que tenga una función ~~frontal~~ de predicción de riesgos del terreno ~~para evitar el impacto contra el terreno.~~
- (e) ~~(e)~~ El sistema de advertencia de la proximidad del terreno debe proporcionar automáticamente una advertencia oportuna y clara que puede ser en forma audible que se pueden complementar con señales visuales a la tripulación de vuelo cuando la proximidad del avión con respecto a la superficie de la tierra sea potencialmente peligrosa.
- (f) ~~(d)~~ El sistema de advertencia de proximidad al terreno debe proporcionar, a menos que se especifique otra cosa, advertencia sobre las siguientes circunstancias:
- (1) Velocidad de descenso excesiva;
  - (2) Velocidad de aproximación al terreno excesiva;
  - (3) Pérdida de altitud excesiva después del despegue o ida al aire;
  - (4) Margen vertical sobre el terreno que no es seguro y configuración de aterrizaje inadecuada:
    - (i) Tren de aterrizaje en posición abajo no asegurado;
    - (ii) Flaps no configurado en posición de aterrizaje;
- (5) Descenso excesivo de la trayectoria de planeo por instrumentos

....

#### **RAC-OPS 1.668 Sistema anticolidión de a bordo. (Ver CA OPS 1.668)**

a) El explotador no debe operar un avión de turbina cuyo peso máximo certificado de despegue sea superior a 5700 kg, o que estén autorizados para transportar más de 19 pasajeros a no ser que esté equipado con un sistema de anticolidión de a bordo con un nivel mínimo de performance de al menos ACAS II. El cual debe funcionar de conformidad con las disposiciones pertinentes del ~~anexo 10 de OACI, volumen IV. RAC 10 Subparte H Capítulo 37.~~

~~b) Todas las unidades ACAS deben cumplir con la implantación del sistema de alerta de tránsito y anticolidión (TCAS), versión 7.0 o una superior.~~

---

## Apéndice 1 al RAC-OPS 1.715 Registradores de Vuelo (ver CA OPS al Apéndice 1 al RAC-OPS 1.715(a)(10))

...

### (a) REQUISITOS GENERALES

...

- (6) Los registradores de vuelo livianos se conectarán a una fuente de alimentación que tenga características que garanticen el registro apropiado y fiable en el entorno operacional.
- (7) ~~(6)~~ Cuando los sistemas registradores de vuelo se sometan a ensayos mediante los métodos aprobados por la autoridad certificadora competente, deberán demostrar que se adaptan perfectamente a las condiciones ambientales extremas en las que se prevé que funcionen.
- (8) ~~(7)~~ Se proporcionarán medios para lograr una precisa correlación de tiempo entre los registros de los sistemas registradores de vuelo.
- (9) ~~(8)~~ El fabricante del sistema registrador de vuelo proporcionará a la autoridad certificadora competente la siguiente información relativa a los sistemas registradores de vuelo:
  - (i) instrucciones de funcionamiento, limitaciones del equipo y procedimientos de instalación establecidos por el fabricante;
  - (ii) origen o fuente de los parámetros y ecuaciones que relacionen los valores con unidades de medición; y
  - (iii) informes de ensayos realizados por el fabricante; y
  - (iv) información para mantener en funcionamiento ininterrumpido el sistema registrador de vuelo.
- (10) Quien detenga la aprobación de aeronavegabilidad por el diseño de instalación del sistema registrador de vuelo pondrá la información relevante sobre mantenimiento de la aeronavegabilidad a disposición del explotador del avión para que la incorpore en el programa de mantenimiento de la aeronavegabilidad. Esta información sobre mantenimiento de la aeronavegabilidad indicará en detalle todas las tareas requeridas para mantener en funcionamiento ininterrumpido el sistema registrador de vuelo. (Ver CA OPS al Apéndice 1 al RAC-OPS 1.715(a)(10))

*Nota 1.— El sistema registrador de vuelo está compuesto por el registrador de vuelo propiamente dicho y cualquier sensor especializado, equipo y software que proporcione la información requerida en esta regulación.*

*Nota 2.— En la sección (g) de esta regulación se definen las condiciones relacionadas con el funcionamiento ininterrumpido de un sistema registrador de vuelo.*

(g) INSPECCIONES DE LOS SISTEMAS REGISTRADORES DE VUELO

...

(6) Calibración del sistema FDR:

- (i) para los parámetros con sensores dedicados exclusivamente al FDR y que no se controlan por otros medios, se hará una recalibración ~~por lo menos cada cinco años o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de los sensores para determinar posibles~~ al intervalo determinado en la información sobre mantenimiento de la aeronavegabilidad correspondiente al sistema FDR. Si no hubiera esa información, se hará una recalibración por lo menos cada cinco años. La recalibración determinará cualquier discrepancias en las rutinas de conversión a valores técnicos de los parámetros obligatorios y asegurar que los parámetros se estén registrando dentro de las tolerancias de calibración; y
- (ii) cuando los parámetros de altitud y velocidad aerodinámica provengan de sensores dedicados al sistema FDR, se efectuará una nueva calibración ~~según lo recomendado por el fabricante de los sensores o~~ al intervalo determinado en la información sobre mantenimiento de la aeronavegabilidad correspondiente al sistema registrador de vuelo. Si no hubiera esa información, se hará una recalibración por lo menos cada dos años.

**RAC-OPS 1.822 Localización de un avión en peligro-** (Ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.822)  
(Ver CA OPS 1.822)

- (a) Todos los aviones con una masa máxima certificada de despegue superior a 27 000 kg, cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de ~~2021~~ 2024, o a partir de esa fecha, cuando se encuentren en peligro, deben transmitir de forma autónoma información a partir de la cual el ~~explotador~~ operador pueda determinar su posición por lo menos una vez por minuto, de conformidad con el Apéndice 1 al RAC-OPS 1.822.
- (b) El ~~explotador~~ operador debe poner a disposición de las organizaciones competentes la información relativa a la posición de un vuelo en peligro, según lo establecido por el ~~Estado del operador~~ la DGAC.

...

**RAC-OPS 1.825 Chalecos salvavidas-** (Ver CA OPS 1.825)

- (a) Aviones terrestres. El explotador no debe operar un avión terrestre:
  - (1) Cuando sobrevuele el agua y a una distancia mayor de 50 millas náuticas de la costa; en el caso de aviones terrestres que operen de conformidad con RAC-OPS 1.500 ó RAC OPS 1.505, o
  - (2) Cuando vuelen en ruta sobre el agua a una distancia de la costa superior a la de planeo, en el caso de todos los demás aviones terrestres; o

- (3) Cuando despegue o aterrice en un aeródromo cuya trayectoria de despegue o aproximación esté situada por encima del agua, de forma tal que en el caso de un problema exista la probabilidad de ser necesario un acuatizaje forzoso.

A no ser que esté equipado, para cada persona a bordo, con chalecos salvavidas provisto con una luz de localización de supervivientes. Cada chaleco salvavidas debe estar situado en una posición de fácil acceso desde el asiento o litera de la persona que lo ha de utilizar. Los chalecos salvavidas para infantes deben abordarse cuando se transporten infantes, los que pueden sustituirse por otros dispositivos de flotación aprobados y equipados con una luz de localización de supervivientes.

Se requieren chalecos salvavidas accesibles desde los asientos o literas de los compartimientos de descanso de la tripulación únicamente si los asientos o literas en cuestión están certificados para ser ocupados durante el despegue y el aterrizaje.

...

**RAC- OPS 1.844 Sistemas de aterrizaje automático, Pantalla de visualización frontal “HUD head up display” o visualizadores equivalentes, sistemas de visión mejorada (EVS), sistemas de visión sintética (SVS) o sistemas de visión combinados (CVS). (Ver CA OPS 1.844)**

~~(a) El explotador no debe operar aviones equipados con sistemas de aterrizaje automático, HUD o visualizadores equivalentes, EVS, SVS o CVS o cualquier combinación de esos sistemas en un sistema híbrido, a no ser que estén aprobados por la DGAC para el uso de estos sistemas para la operación segura de sus aviones.~~

(a) Sin perjuicio de lo establecido en la RAC-OPS 1.430 (b) y la RAC OPS 1.430 (d), para los aviones equipados con sistemas de aterrizaje automático, un HUD o visualizadores equivalentes, EVS, SVS o CVS, o cualquier combinación de esos sistemas en un sistema híbrido, la DGAC establece los siguientes criterios para aprobar el uso de tales sistemas para la operación segura de los aviones:

~~(b) Al aprobar el uso operacional de sistemas de aterrizajes automáticos, HUD o visualizadores equivalentes, EVS, SVS o CVS, el Estado del explotador se asegurará de que:~~

- (1) el equipo satisface los requisitos apropiados en materia de certificación de la aeronavegabilidad;
- (2) el ~~explotador~~ operador haya llevado a cabo una evaluación de riesgos de seguridad operacional de las operaciones apoyadas por los sistemas de aterrizaje automático, HUD o visualizadores equivalentes, EVS, SVS o CVS;

- (3) el ~~explotador~~ operador haya establecido y documentado los procedimientos relativos al uso de los sistemas de aterrizaje automático, HUD o visualizadores equivalentes, EVS, SVS o CVS y a los requisitos de instrucción correspondientes.
- (4) el operador haya establecido y documentado los procedimientos para situaciones normales y anormales y la MEL;
- (5) el operador haya establecido un programa de instrucción para la tripulación de vuelo y para el personal pertinente que participe en la preparación del vuelo;
- (6) el operador haya establecido un sistema para recopilar datos, evaluar y monitorear las operaciones en condiciones de baja visibilidad para las cuales haya un crédito operacional; y
- (7) el operador haya instaurado procedimientos adecuados con respecto a las prácticas y programas de mantenimiento de la aeronavegabilidad (mantenimiento y reparaciones).

...

#### **RAC OPS 1.849 Aviones con motores de turbina - sistemas de aviso y prevención de sobrepaso de la pista (ROAAS) (Ver CA OPS 1.849)**

Todos los aviones con motores de turbina con una masa máxima certificada de despegue de más de 5 700 kg y cuyo certificado de tipo se expida por primera vez el 1 de enero de 2026 o después de esa fecha deben de estar equipados con un sistema de aviso y prevención de sobrepaso de la pista (ROAAS).

...

### **12.0 SUBPARTE L EQUIPOS DE COMUNICACIÓN Y NAVEGACIÓN**

**NO FUE AFECTADA**

### **13.0 SUBPARTE M MANTENIMIENTO DE LA AERONAVEGABILIDAD DEL AVIÓN**

**NO FUE AFECTADA**

### **14.0 SUBPARTE N TRIPULACIÓN DE VUELO**

**NO FUE AFECTADA**

### **15.0 SUBPARTE O – TRIPULACIÓN DE CABINA**

...

## **RAC OPS 1.1000**

(a)...

(b)...

(c) Cuando por RAC-OPS 1.990 se requiera llevar más de un miembro de la tripulación de cabina, el operador debe designar para el puesto de Jefe de Cabina a un tripulante que tenga como mínimo 4 años de experiencia como miembro operativo de una tripulación de cabina, la habilitación de Jefe de Cabina en su licencia y haya superado el curso adecuado (Ver CA OPS 1.1000(c)). Además, debe ser evaluado por la DGAC, quien evaluará el desempeño del aspirante en tareas propias en vuelo como Jefe de Cabina.

*Nota. — Los operadores nuevos deberán establecer requisitos mínimos de experiencia alternativos que sean aceptables para la DGAC.*

...

## **16.0 SUBPARTE P - MANUALES, BITACORAS Y REGISTROS**

...

### **Apéndice 1 de RAC-OPS 1.1045 Contenido del Manual de Operaciones**

(Ver CA al Apéndice 1 del RAC-OPS 1.1045)

El operador garantizará que el Manual de Operaciones contenga lo siguiente:

#### **A. GENERALIDADES**

...

#### **3 SISTEMA DE CALIDAD**

La descripción del sistema de calidad que se haya adoptado incluirá al menos:

- (a) Política de Calidad;
- (b) Descripción de la organización del sistema de Calidad; y
- (c) Asignación de tareas y responsabilidades.
- (d) Arreglos y procedimientos de servicios de escala.

...

#### **8 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES**

...

##### **8.3 Procedimientos de Vuelo**

...

8.3.18 Criterios sobre el uso del piloto automático y la regulación de potencia en aterrizaje automático

8.3.19 Instrucciones y requisitos de capacitación para la utilización de sistemas de aterrizaje automático, un (HUD) o visualizadores similares, un SVS o un CVS, si corresponde.

8.3.20 Instrucciones y requisitos de instrucción para el uso de EFB, cuando proceda.

...

8.8 Requisitos de oxígeno

8.8.1 Incluirá una explicación de las condiciones en que se debe suministrar y utilizar oxígeno (Ver RAC OPS1.385).

8.8.2 Los requisitos de oxígeno que se especifican para: (Ver RAC OPS1.385)

- (a) La tripulación de vuelo;
- (b) La tripulación de cabina; y
- (c) Los pasajeros.

## 9 MERCANCÍAS PELIGROSAS Y ARMAS

9.1 Se contemplará información, instrucciones y orientaciones generales sobre el transporte de mercancías peligrosas incluyendo:

- (a) La política del operador sobre el transporte de mercancías peligrosas; (Ver subparte R y MRAC 18)
- (b) Orientaciones sobre los requisitos de aceptación, etiquetado, manejo, almacenamiento y segregación de las mercancías peligrosas;
- (c) Requisitos específicos sobre notificación en caso de accidente o incidente cuando se transporta mercancías peligrosas;
- (d) Procedimientos para responder a situaciones de emergencia que incluyan mercancías peligrosas;
- (e) Obligaciones de todo el personal afectado según RAC-OPS 1.1215; e
- (f) Instrucciones relativas a los empleados del operador para realizar dicho transporte.

9.2 Las condiciones en que se pueden llevar armas, municiones de guerra y armas deportivas.

## 10 SEGURIDAD (SECURITY)

...

10.3 La lista de verificación de procedimientos de búsqueda conforme al RAC-OPS 1.1250 1.1245. Se mantendrán confidenciales partes de las instrucciones y orientaciones de seguridad.

...

## B INFORMACIÓN SOBRE OPERACIÓN DE LAS AERONAVES

...

## C ZONAS RUTAS Y AERÓDROMOS

...

- (a) Una guía de ruta para asegurar que la tripulación de vuelo tenga en cada vuelo información relativa a los servicios e instalaciones de comunicaciones, ayudas para la navegación, aeródromos, aproximaciones, llegadas y salidas por instrumentos, según corresponda para la operación y toda información que el operador considere necesaria para la buena marcha de las operaciones de vuelo.
- (b) Una descripción de las cartas aeronáuticas que se deben llevar a bordo en relación con el tipo de vuelo y la ruta que se va a volar, incluyendo el método para verificar su vigencia.
- (c) Disponibilidad de información aeronáutica y servicios MET.
- (d) Las altitudes mínimas de vuelo para cada ruta que vaya a volarse.
- (e) Facilidades de búsqueda y salvamento en las zonas sobre la que va a volar el avión.
- (f) Procedimientos de comunicaciones y navegación en ruta.
- (g) Categorización del aeródromo para las calificaciones de competencia de la tripulación de vuelo. (Ver CA OPS 1.975).
- (h) Los mínimos de utilización de cada aeródromo que probablemente se utilice como aeródromo de aterrizaje previsto o como aeródromo de alternativa alternativo.
- (i) Procedimientos de aproximación, aproximación frustrada y salida, incluyendo procedimientos de atenuación de ruidos.
- (j) Procedimientos en el caso de fallos de comunicaciones.
- (k) Aumento de los mínimos de utilización de aeródromo que se aplican en caso de deterioro de las instalaciones de aproximación o del aeródromo.
- (l) La información necesaria para cumplir con todos los perfiles de vuelo que requieren los reglamentos, incluyendo, entre otros, la determinación de:
  - (1) los requisitos de longitud de la pista de despegue, cuando la superficie esté seca, mojada y contaminada, incluyendo los que exijan las fallas del sistema que afecten a la distancia de despegue;
  - (2) las limitaciones de ascenso en el despegue;
  - (3) las limitaciones de ascenso en ruta;
  - (4) las limitaciones de ascenso en aproximaciones y aterrizajes;

- (5) los requisitos de longitud de la pista de aterrizaje cuando la superficie esté seca, mojada y contaminada, comprendidas las fallas de los sistemas que afectan a la distancia de aterrizaje; y
- (6) información complementaria, como limitaciones de velocidad para los neumáticos.

(m) Instrucciones para determinar los mínimos de utilización de aeródromo en aproximaciones por instrumentos empleando equipos admisibles para obtener crédito operacional.

## D CAPACITACIÓN

- 1 Incluirá programas de entrenamiento y verificación para todo el personal de operaciones asignado a funciones operacionales relativas a la preparación y/o realización de un vuelo.
- 2 Los programas de entrenamiento y verificación deben incluir:
  - 2.1 Para la tripulación de vuelo. Todos los elementos pertinentes prescritos en la Subpartes E y N;
  - 2.2 Para la tripulación de cabina. Todos los elementos pertinentes prescritos en la Subparte O;
  - 2.3 Para el personal de operaciones afectado, incluyendo los miembros de la tripulación:
    - (a) Todos los elementos pertinentes prescritos en la Subparte R (Transporte Aéreo de Mercancías Peligrosas); y
    - (b) Todos los elementos pertinentes prescritos en la Subparte S (Security).
  - 2.4 Para el personal de operaciones distinto de los miembros de la tripulación (despachador, personal de handling, entre otros). Todos los demás elementos pertinentes prescritos en RAC-OPS 1 que tengan relación con sus funciones.
  - 2.5 Para todo el personal: Formación especializada mediante cursos de capacitación específicos para el trabajo diseñados para ayudar a todo el personal de operaciones a desarrollar nuevas competencias y a mejorar sus habilidades existentes.
- 3 Procedimientos
  - 3.1 Procedimientos de entrenamiento y verificación.
  - 3.2 Procedimientos aplicables en el caso de que el personal no logre o mantenga los estándares requeridos.
  - 3.3 Procedimientos para asegurar que situaciones anormales o de emergencia que requieran la aplicación de una parte o la totalidad de los procedimientos anormales o de emergencia y la

---

simulación de IMC por medios artificiales, no se simulen durante vuelos comerciales de transporte aéreo.

- 4 Descripción de la documentación que se archivará y los períodos de archivo. (Véase Apéndice 1 de RAC-OPS 1.1065).

#### **17.0 SUBPARTE Q - LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO, SERVICIO Y REQUISITOS DE DESCANSO**

**NO FUE AFECTADA**

#### **18.0 SUBPARTE R – TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR VÍA ÁEREA**

**NO FUE AFECTADA**

#### **19.0 SUBPARTE S – SEGURIDAD DE LA AVIACIÓN NO FUE AFECTADA**

#### **20.0 ANEXO 1 – SECCIÓN 1 NO FUE AFECTADA**

# SECCIÓN 2

---

## 21.0 SUBPARTE A - APLICABILIDAD

NO FUE AFECTADA

## 22.0 SUBPARTE B – GENERAL

NO FUE AFECTADA

## 23.0 SUBPARTE C - CERTIFICACION Y VIGILANCIA DEL OPERADOR

...

### CA OPS 1.175 Certificación y Vigilancia del Operador aéreo

...

#### 3. AUTORIZACIONES

...

##### 3.1 Medidas de aprobación específica

3.1.1 El término “aprobación específica” indica una medida oficial por parte de la DGAC que conlleva una adición a las especificaciones relativas a las operaciones.

3.1.2 Las siguientes disposiciones hacen referencia explícita a la necesidad de una aprobación específica:

(a) ~~créditos operacionales por HUD, EVS, SVS, CVS, sistemas de aterrizaje Automático para operaciones con aeronaves avanzadas cuando se utilizan en operaciones con baja visibilidad;~~

...

## 24.0 SUBPARTE D - PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

...

### CA 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.*

*Nota 3.— En los PANS-OPS, Volumen III, Sección 10, figuran los procedimientos operacionales para vigilar la información relativa al seguimiento de aeronaves.*

...

## **CA OPS 1.220 AUTORIZACIÓN DE AERÓDROMOS POR EL OPERADOR (c). (Ver RAC-OPS 1.220 (c))**

Esta CA es un método aceptable de cumplimiento sobre autorización de aeródromos por el operador(c).

## **EVALUACIÓN Y NOTIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA SUPERFICIE DE LA PISTA**

### **1.1 GENERALIDADES**

1.1.1 Los accidentes e incidentes en la pista son la primera categoría de riesgos relacionados con la seguridad operacional en la aviación. Uno de los principales factores que contribuyen a este riesgo son las salidas de pista durante el despegue o el aterrizaje en condiciones meteorológicas adversas; la superficie de la pista puede estar contaminada por nieve, hielo, nieve fundente o agua, lo cual puede afectar negativamente el frenado, la aceleración o la manejabilidad del avión. Debido a ello, se introdujo una metodología para armonizar la evaluación y notificación del estado de la superficie de la pista. Esta metodología permitirá a la tripulación de vuelo hacer una mejor evaluación de la performance de aterrizaje y despegue de los aviones. En el informe se busca cubrir el estado de la pista en todos los climas y ofrecer un medio para que los explotadores de aeródromos evalúen dicho estado de manera rápida y correcta, trátase de una pista mojada o con la presencia de nieve, nieve fundente, hielo o escarcha, incluso aquellas condiciones que cambian rápidamente, como ocurre durante el invierno o en climas tropicales. La información puede suministrarse a la tripulación de vuelo por medio de varios canales, como el SNOWTAM revisado o a través del servicio de control de tránsito aéreo. Se trata de un cambio conceptual para el aeropuerto, pues ya no sólo notifica un conjunto de observaciones y mediciones, sino que además convierte la información en una evaluación general del efecto que el estado de la superficie ejerce sobre la performance del avión.

1.1.2 El proceso de notificación comienza con la evaluación de una pista mediante observación humana, que normalmente realiza el personal de operaciones aeroportuarias. Seguidamente se utiliza una descripción del contaminante de la pista según su tipo, espesor y cobertura para cada tercio de pista, que luego se utiliza para obtener una clave de estado de la pista (RWYCC) específica para las condiciones observadas. La evaluación y su RWYCC se utilizan para

cumplimentar un informe denominado informe del estado de la pista (RCR) que es remitido a control de tránsito aéreo (ATC) y al servicio de información aeronáutica (AIS) para su difusión a los pilotos.

1.1.3 Los pilotos utilizan el RCR para determinar la performance prevista de la aeronave al correlacionar la RWYCC o la descripción notificada sobre el estado de la pista con los datos de performance del fabricante de la aeronave. Esto les ayuda a calcular correctamente la performance de despegue y aterrizaje para pistas mojadas o contaminadas. Ellos deberían notificar sus propias observaciones sobre el estado de la pista una vez concluido el aterrizaje, confirmando con ello la RWYCC o emitiendo una alerta sobre algún cambio de estado. Esta metodología de notificación, que es relativamente simple y aplicable a nivel mundial, es un medio importante mediante el cual puede atenuarse el riesgo de salida de pista y mejorarse la seguridad de las operaciones en la pista. En la presente CA se describe el método de notificación con más detalles y se ofrece a la tripulación de vuelo una orientación sobre cómo interpretar y utilizar la información.

## **1.2 INFORME DEL ESTADO DE LA PISTA (RCR)**

1.2.1 El RCR es la base de todas las notificaciones del estado de la superficie de la pista. Es un informe completo y estandarizado sobre las condiciones de la superficie de la pista y su efecto sobre la performance de aterrizaje y despegue de un avión. De conformidad con el RAC 14 ANEXO A — Aeródromos, el estado de la pista debería notificarse mediante un RCR cada vez que una pista esté contaminada por agua, nieve, nieve fundente, hielo o escarcha, si el estado de la superficie afecta la performance de una aeronave que opera sobre ella. Cualquiera que sea el medio utilizado para comunicar el informe [SNOWTAM, servicio automático de información terminal (ATIS1), ATC], el mismo debería contener los elementos descritos ampliamente en los PANS-AIM.

1.2.2 La información del RCR se divide en dos secciones: la sección sobre el cálculo de la performance del avión, que contiene información directamente pertinente para el cálculo de la performance, y la sección sobre conciencia de la situación, que contiene información que la tripulación de vuelo debería conocer para llevar a cabo una operación segura pero que no tiene un efecto directo sobre la evaluación de la performance.

1.2.3 La sección relativa al cálculo de la performance del avión es una cadena de información agrupada con identificadores claros que la diferencian de la sección sobre la conciencia de la situación, o de la sección sobre el cálculo de la performance del avión de otra pista. La información incluida en la sección sobre el cálculo de la performance del avión es la siguiente:

- (a) Indicador de lugar del avión. Indicador de cuatro letras, de la OACI, formulado de conformidad con el documento Indicadores de lugar (Doc 7910).

- (b) Fecha y hora de la evaluación. De especial importancia cuando hay precipitación activa, pues la tripulación de vuelo puede evaluar la magnitud de su evolución desde que se generó el informe. Debería entenderse que los informes son imágenes estáticas de una fecha y hora determinadas y no indican una predicción de las condiciones que podrían presentarse en una fecha y hora posteriores.
- (c) Número designador de pista más bajo. La información se transmite por tercio de pista. La dirección de la notificación de información sobre estos tercios comienza siempre desde el extremo final con el número designador más bajo (salvo en un informe de ATC, que siempre será en el sentido de la operación). La longitud de referencia de la pista se describe en el párrafo 1.3.2, y de acuerdo con lo que allí se indica, puede que no toda la longitud de pista a la que se refiere el informe sea pertinente para la operación en particular (despegue o aterrizaje). En caso de haber diferencias entre los distintos tercios, el piloto debería evaluar qué partes de los estados notificados son pertinentes.
- (d) Clave de estado de la pista para cada tercio de pista. Esta clave clasifica la eficacia de frenado disponible en una de siete categorías. La clave es un componente directo de la evaluación de la performance de aterrizaje a la hora de llegada, pero nunca debería descartarse para el despegue.  
Como las condiciones de la pista siempre se notifican en el sentido del número designador de pista más bajo en el RCR, se espera que los pilotos atribuyan la información sobre cada tercio de pista de manera correcta con respecto a la operación que pretenden realizar.
- (e) Porcentaje de cobertura de contaminante para cada tercio de pista. La contaminación sólo se notifica cuando la cobertura es superior al 10%. La contaminación de la pista afecta la performance del avión únicamente cuando la cobertura excede del 25 % en al menos un tercio. Sin embargo, la tripulación de vuelo debería ejercer su criterio en cuanto al lugar de la contaminación respecto de la porción de la pista que la aeronave utilizará para la operación prevista. Se aconseja a los inspectores de pista concentrarse en el área alrededor de las vías de aeronaves al evaluar la cobertura.
- (f) Espesor de contaminante no adherente (materia suelta); nieve seca, nieve mojada, nieve fundente o agua estancada para cada tercio de pista. Esta información es condicional. Para los contaminantes distintos del agua estancada, la nieve fundente, la nieve mojada o la nieve seca, no se notifica el espesor. La posición de este tipo de datos en la cadena de información se identifica entonces con /NR/.
- (g) Descripción del estado para cada tercio de pista. Para cada tercio de pista se notifica sólo un tipo de contaminante (esto incluye los contaminantes acumulados en capas), y el inspector de pista debería incluir el tipo de contaminante prevalente o el más pertinente para la performance. En casos de conflicto, la contaminación que se estime secundaria puede notificarse también en la sección de texto libre.
- (h) Anchura de la pista a la que se aplican las RWYCC, si es menor que la anchura publicada. Cuando no pueda despejarse la anchura total de la pista, el personal del aeródromo puede notificar únicamente el contaminante que queda en la porción despejada del centro de la pista.

Este elemento indica la anchura de esta sección. Las RWYCC se aplican solo a esta sección del centro.

1.2.4 A continuación figuran ejemplos de la sección del RCR relativa al cálculo de la performance del avión:

EADD 02170055 09L 5/5/5 100/100/100 NR/NR/NR WET/WET/WET

EADD 02170135 09R 5/2/2 100/50/75 NR/06/06 WET/SLUSH/SLUSH

EADD 02170225 09C 2/3/3 75/100/100 06/12/12 SLUSH/WET SNOW/WET SNOW

1.2.5 La sección sobre conciencia de la situación contiene los elementos siguientes, con orientaciones sobre la manera en que la tripulación de vuelo debería considerar la conciencia de la situación en las exposiciones verbales y en las operaciones de vuelo propiamente dichas en condiciones de clima frío:

- (a) Longitud de pista reducida. La tripulación de vuelo debería verificar que se utilizan la distancia de aterrizaje disponible (LDA)/distancia de despegue disponible (TODA)/recorrido de despegue disponible (TORA)/distancia disponible de aceleración-parada (ASDA) correctos en los cálculos de performance, y verificar la posición del umbral de la pista en uso.
- (b) Ventisca de nieve sobre la pista. Tener conciencia de la ilusión óptica de una “pista en movimiento” en condiciones de viento de costado.
- (c) Arena suelta sobre la pista. Tener conciencia de la ingestión de arena en los motores si se utiliza empuje negativo. Ajustar los cálculos de performance conforme al uso previsto de los inversores.
- (d) Tratamiento químico de la pista. Algunos explotadores pueden recopilar esta información debido al desgaste de los frenos.
- (e) Bancos de nieve sobre la pista. Tener conciencia de los bancos de nieve si la anchura despejada es menor que la anchura total de la pista. Existe el peligro de pérdida de control de la dirección o de ingestión de nieve en los motores.
- (f) Bancos de nieve sobre la calle de rodaje. Evitar el rodaje para evitar la ingestión de nieve.
- (g) Bancos de nieve adyacentes a la pista. Evitar el rodaje para evitar la ingestión de nieve.
- (h) Estado de la pista de rodaje. Ajustar la velocidad y las técnicas de rodaje conforme a las condiciones.
- (i) Estado de la plataforma. Ajustar la velocidad y las técnicas de rodaje conforme a las condiciones.
- (j) Utilización del coeficiente de rozamiento medido aprobado y publicado por el Estado. Utilizar solo si está aprobado por el explotador.
- (k) Observaciones en lenguaje claro. Indicar cualquier otra información pertinente.

1.2.6 A continuación se presenta un ejemplo de la sección del RCR relativa a la conciencia de la situación. Cada mensaje de esta sección termina con un punto final para distinguir cada mensaje de los mensajes subsiguientes:

RWY 09L SNOWBANK R20 FM CL. RWY 09R ADJ SNOWBANKS. TWY B POOR. APRON NORTH POOR.

### **1.3 CLAVE DE ESTADO DE LA PISTA (RWYCC)**

1.3.1 La RWYCC es un número de un solo dígito que describe la capacidad de deceleración y control lateral con respecto al estado de la superficie de la pista. Se asigna una RWYCC a cada tercio de pista cuando la cobertura de cualquier contaminante a base de agua presente en la pista supere el 25 %. La clave representa la evaluación total de lo resbaladizo de la superficie, conforme al juicio del personal capacitado y competente del aeródromo, y se basa en determinados procedimientos y en toda la información disponible, lo que permite a la tripulación de vuelo determinar el efecto del estado de la superficie de la pista sobre la performance de deceleración y el control del avión.

Existen siete niveles del estado de la superficie, identificados con los números cero a seis en la RWYCC, que representan condiciones que van desde demasiado resbaloso para operar (cero) hasta completamente seco (seis). Cada RWYCC (a excepción de cero) se vincula a un nivel que corresponde a la performance de deceleración del avión. El personal de operaciones aeroportuarias asigna la RWYCC con base en las condiciones observadas durante sus evaluaciones físicas del estado de la pista, que seguidamente se incluyen en el RCR, como se examinó en la sección precedente. Los coeficientes de rozamiento medidos ya no deberían comunicarse a los pilotos, y su utilización debería limitarse a consolidar la evaluación del estado de la superficie de la pista que hace el personal aeroportuario a partir de las características de la contaminación de la superficie observadas, como tipo, espesor y temperatura. Como regla general, el tipo y espesor del contaminante de la pista permiten establecer una RWYCC, pero una RWYCC nunca va a indicar el tipo y espesor del contaminante.

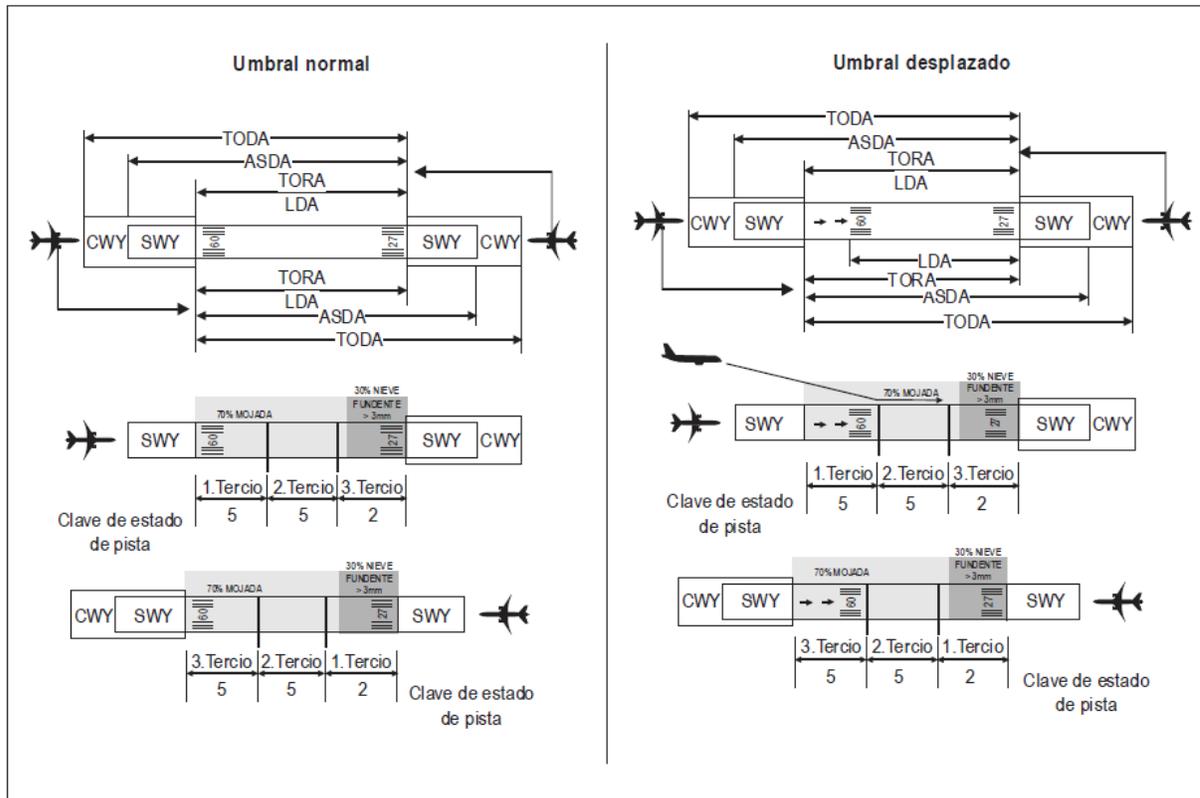
1.3.2 La longitud de pista de referencia es normalmente la longitud total del asfalto o concreto disponible para el despegue o aterrizaje. Sin embargo, debería tenerse en cuenta que cuando existe una zona de parada en el aeropuerto, ésta se excluye del alcance de la superficie de la pista a la cual se asignan RWYCC. Esta situación se ilustra en la Figura 2-1, en la cual aparecen los tercios de pista y las RWYCC para las pistas con y sin umbral desplazado. Es importante que la tripulación de vuelo sea consciente de que las zonas de parada tendrán menos tránsito que el resto de la superficie de la pista, por lo que puede haber en ellas una mayor acumulación de contaminantes. Si el estado de la zona de parada es considerablemente diferente del resto de la pista, debería notificarse en las observaciones de texto libre del RCR.

1.3.3 A medida que se obtenga nueva información, puede que sea necesario revisar las RWYCC asignadas. Las RWYCC pueden aumentar o disminuir de conformidad con los procedimientos indicados. El personal aeroportuario puede adquirir información nueva a partir de observaciones adicionales de la superficie de la pista. Los informes que producen los pilotos luego de las operaciones del avión en la pista, conocidos como Aero notificaciones (AIREP), en los cuales se reflejan los efectos del estado de la superficie de la pista sobre la eficacia del frenado del avión, también permite al personal del aeródromo revisar las RWYCC asignadas. La sección 1.4 de este CA contiene más información sobre las AIREP.

1.3.4 El personal aeroportuario utiliza cualquier información actualizada para disminuir o aumentar una RWYCC de conformidad con los procedimientos asociados a la matriz de evaluación del estado de la pista (RCAM). La RCAM combina la información disponible (estado de la superficie de la pista, incluidos la condición de la pista y el contaminante; informe del piloto sobre la eficiencia de frenado de la pista) a fin de evaluar la RWYCC. La RCAM es una herramienta que ha de utilizarse al momento de evaluar el estado de la superficie de la pista. No es un documento independiente, y se usa en cumplimiento de los procedimientos de evaluación conexos. La RWYCC y la eficiencia de frenado de la pista se cotejan, lo que permite al personal del aeródromo tomar en cuenta toda la información disponible y actualizar las RWYCC asignadas de ser necesario. La tripulación de vuelo no puede tomar una decisión de este tipo durante la aproximación, pues debe apoyarse en todas las otras observaciones.

1.3.5 No se permite aumentar una RWYCC 5, 4, 3 o 2 primaria determinada a partir del tipo de contaminante observado. Por lo tanto, la tripulación de vuelo debe confiar en la RWYCC notificada si ésta es igual o inferior al contaminante correspondiente enunciado en lenguaje claro. En casos excepcionales, una RWYCC de 1 o 0 puede aumentarse a un máximo de 3 aun cuando el contaminante que causó esta clasificación primaria no haya sido retirado. El contaminante puede haber sido tratado con arena o grava, o simplemente ofrece un grado de rozamiento excepcional debido a sus características inherentes, conforme lo haya evaluado el personal del aeródromo.

1.3.6 Algunas circunstancias tienden a cambiar rápidamente en el estado de la superficie de la pista, y con ellas también cambian las condiciones que afectan la eficacia de frenado del avión y el control lateral. En tales casos, la tripulación de vuelo puede solicitar un informe reciente, si el último informe disponible no refleja las condiciones prevalecientes al momento del aterrizaje. Ejemplos de tales condiciones son una precipitación activa y cuando la pista está contaminada con nieve compacta o hielo a una temperatura exterior del aire (OAT) por encima de los  $-3^{\circ}\text{C}$  o una diferencia entre la OAT y el punto de rocío de  $3^{\circ}\text{C}$  o menos. Si no se tiene un informe reciente, la tripulación de vuelo debería considerar una RWYCC más baja apropiada en su evaluación de la peor degradación probable de las condiciones.



**Figura 2-1. Notificación de la clave de estado de la pista del ATS a la tripulación de vuelo para tercios de pista (PANS-Aeródromos (Doc 9981), Parte II)**

1.3.7 La información sobre el tratamiento con arena o productos químicos figura en la sección del RCR relativa a la conciencia de la situación. El explotador del aeródromo decide cómo utilizar estos tratamientos por ser quien mejor conoce su eficacia. Una arena aplicada de forma inadecuada o desplazada por el tránsito de los aviones puede no ser eficiente, y el efecto inicial de los productos químicos puede ser la degradación del rozamiento que puede lograrse con su aplicación. Dado que la RWYCC notificada ya considera su efecto sobre la performance, no puede atribuirse automáticamente un crédito adicional al tratamiento con arena o productos químicos al calcular la distancia de aterrizaje.

La indicación de arena suelta en el RCR es para que la tripulación de vuelo esté al tanto de la situación, y su intención es atenuar el riesgo de ingestión de objetos extraños (FOD) en los motores.

## 1.4 INFORME DE PILOTO LUEGO DEL ATERRIZAJE

1.4.1 La función del (de la) piloto en el proceso de notificación del estado de la superficie de la pista no concluye una vez que el avión sale con seguridad de la pista. Si bien el explotador del aeródromo es responsable de generar la RWYCC para una pista, los pilotos son responsables de suministrar informes exactos sobre la eficacia del frenado. En la RAC-OPS 1.420, se estipula que la tripulación de vuelo debe emitir AIREP siempre que experimente una eficacia de frenado en la pista que no sea tan buena como la notificada. Es responsabilidad del piloto o la pilota evaluar la manera en que una aeronave responde a la aplicación de los frenos de las ruedas. Estos informes ofrecen información al explotador del aeródromo sobre la exactitud de las RWYCC asignadas respecto de las condiciones del estado de la pista realmente experimentadas. En la Tabla 2-1 se muestra la correlación de los informes de piloto sobre la eficiencia del frenado en la pista con las RWYCC (Esta tabla forma parte de la RCAM general).

**Tabla 2-1. Correlación de la clave de estado de la pista con los informes de piloto sobre la eficiencia del frenado en la pista**

<i>Informe de piloto sobre la eficiencia del frenado en la pista</i>	<i>Descripción</i>	<i>RWYCC</i>
N/A		6
BUENA	La deceleración de frenado es normal para la intensidad de frenado de las ruedas aplicada Y el control de la dirección es normal.	5
BUENA A MEDIANA	La deceleración de frenado O el control de la dirección es entre bueno y mediano.	4
MEDIANA	La deceleración de frenado se reduce notablemente respecto de la intensidad de frenado de las ruedas aplicada O el control de la dirección se reduce notablemente.	3
MEDIANA A DEFICIENTE	La deceleración de frenado O el control de la dirección es entre mediano y deficiente.	2

<i>Informe de piloto sobre la eficiencia del frenado en la pista</i>	<i>Descripción</i>	<i>RWYCC</i>
<b>DEFICIENTE</b>	La deceleración de frenado se reduce considerablemente respecto de la intensidad de frenado de las ruedas aplicada O el control de la dirección se reduce considerablemente.	<b>1</b>
<b>INFERIOR A DEFICIENTE</b>	La deceleración de frenado es entre mínima e inexistente respecto de la intensidad de frenado de las ruedas aplicada O el control de la dirección es incierto.	<b>0</b>

*Nota. — Están prohibidas las operaciones en condiciones donde prevalece una eficacia de frenado INFERIOR A DEFICIENTE.*

1.4.2 El servicio de control de tránsito aéreo (ATC) retransmite los informes de piloto sobre la eficiencia de frenado en la pista al explotador del aeródromo, quien a su vez los utiliza conjuntamente con la RCAM para determinar si la RWYCC debería reducirse hasta que se mejore el estado de la superficie de la pista. Por lo tanto, estos informes cumplen una función importante en el ciclo de evaluación y notificación del estado de la superficie de la pista. Dado que tanto ATC como el explotador del aeródromo confían en recibir informes precisos sobre la eficacia del frenado en la pista, los pilotos deberían familiarizarse con esta terminología y utilizarla al presentar dichos informes a los controladores. Si las diferencias entre dos niveles consecutivos de categorías entre “BUENA” (RWYCC 5) e “INFERIOR A DEFICIENTE” (RWYCC 0) son demasiado sutiles para que el piloto las detecte, éste puede notificar un nivel aproximativo de “BUENA”, “MEDIANA” y “DEFICIENTE”.

1.4.3 Durante los períodos de mayor afluencia de tránsito, la inspección y el mantenimiento de las pistas pueden ser menos frecuentes, y deberían realizarse en secuencia con las llegadas de los aviones. Los explotadores de aeródromos pueden depender de los informes sobre la eficacia del frenado en las pistas para confirmar que el estado de la superficie de la pista no está deteriorándose por debajo de la RWYCC asignada. Cuando lo solicite ATC, o si la eficacia del frenado en la pista es inferior a la notificada previamente, los pilotos deberían producir un informe sobre la eficacia del frenado. Esto resulta de especial importancia si la eficacia de frenado experimentada difiere de la eficacia de frenado asociada a cualquier RWYCC en vigor. Cuando el suceso de frenado y el informe coinciden, el piloto y el explotador del aeródromo aumentan su confianza en las claves de estado de la pista notificadas. Las AIREP cumplen una función importante en la prevención de las salidas de pista, porque una eficacia de frenado en la pista inferior a la RWYCC asignada puede influir en la decisión del (de la) piloto de continuar

con el aterrizaje. Un informe de un avión anterior es tanto más fiable cuando proviene de otra aeronave con una capacidad de performance de aterrizaje similar a la suya. Sin embargo, el piloto debería tener presente que incluso aviones similares pueden ser operados a velocidades de masa y aproximación muy diferentes. El control o la seguridad operacional de la aeronave no deberían ponerse en peligro durante el rodaje al comunicar el informe; los pilotos deberían presentar el informe sólo cuando sea seguro hacerlo.

1.4.4 El piloto puede enfrentar dificultades a la hora de hacer un informe sobre la eficacia del frenado, pues la intención de dichos informes es caracterizar sólo uno de los elementos de deceleración del avión: la disponibilidad de frenado de las ruedas. Cuando operan en pistas largas secas o mojadas, los pilotos aplican los frenos automáticos a baja intensidad o el frenado parcial de pedal. Para la mayoría de los aterrizajes, solo se utiliza el empuje inverso en régimen mínimo. El aterrizaje en pistas resbalosas o contaminadas requiere de una técnica diferente que resulta en la disipación de la energía por medios aerodinámicos, el uso del empuje inverso y la aplicación de frenado de las ruedas en proporciones diferentes a las que se aplican durante un aterrizaje “normal”. La resistencia aerodinámica y el empuje inverso alcanzan su máxima eficacia a alta velocidad e inicialmente pueden, por sí solos, generar una tasa de deceleración similar a la que se produce en aterrizajes no limitados por la performance. Por lo tanto, es posible que la falta de rozamiento neumático-suelo durante la porción de alta velocidad del aterrizaje no sea inmediatamente evidente para el piloto, aunque la disminución del control lateral debido a la reducción de las fuerzas de viraje puede ser un indicador de un menor rozamiento neumático-suelo. Como el avión desacelera, la resistencia al avance y el empuje inverso se hacen menos eficaces y los inversores de empuje pueden replegarse a entre 70 kt y 60 kt, conforme a las recomendaciones del fabricante para aterrizajes normales (generalmente pueden permanecer desplegados hasta completar la parada, de ser necesario, pero cuando no se requieren para asegurar una parada segura, los fabricantes recomiendan guardarlos para evitar la re-ingestión). Durante la porción del aterrizaje a menor velocidad, la deceleración se produce en gran medida con los frenos de las ruedas. En consecuencia, es en esta fase que la reducción de la eficacia del frenado se hace más notable para el piloto. Sin embargo, este debería intentar caracterizar en una AIREP toda la longitud de la pista utilizada durante la parada.

1.4.5 Además, la tripulación de vuelo debe entender que un informe únicamente será pertinente cuando la demanda de frenado haya excedido la eficacia de frenado disponible; es decir, que el dispositivo anti derrape, de estar instalado, ha regulado la presión de los frenos a un nivel inferior al exigido por el piloto o por el sistema de frenos automáticos, a fin de evitar el derrape y mantener un grado de deslizamiento casi óptimo. En este caso el frenado se denomina “limitado por el rozamiento”. El frenado se produce cuando la rueda se desacelera con respecto a la pista al aplicar los frenos. La intensidad máxima de frenado ocurre cuando la velocidad de la rueda es entre 7 % y 15 % más lenta que la velocidad del avión en tierra, lo que se denomina grado de deslizamiento. En pistas resbalosas, el neumático puede tender a detenerse debido a la falta de rozamiento. La mayoría de los aviones modernos cuentan con dispositivos anti derrape que

evitan que se produzcan esos derrapes y optimizan el grado de deslizamiento para alcanzar una eficacia máxima de frenado. Por lo tanto, el frenado limitado por el rozamiento se produce cuando el piloto, o el dispositivo anti derrape si se tiene, debe ajustar la presión sobre los frenos para evitar el derrape. Generalmente no hay indicación alguna en el puesto de pilotaje que informe al piloto de que el dispositivo anti derrape está funcionando. Puede que el derrape no se produzca en todas las ruedas de forma simultánea.

1.4.6 Cuando se utiliza el frenado manual, el piloto puede, en cierta medida, determinar la eficacia de frenado disponible con base en el grado de deflexión del pedal por encima del cual no aumenta la deceleración. Es posible que el control de la presión del freno no sea lineal con la deflexión del pedal. Cuando se usan los frenos automáticos, el sistema busca alcanzar una relación general de deceleración del avión. A valores bajos, puede que el sistema libere en gran medida la presión de los frenos cuando el objetivo pueda alcanzarse utilizando únicamente la resistencia aerodinámica y el empuje negativo. En modo de frenos automáticos, el piloto sólo puede detectar la falta de eficacia de frenado cuando no se alcanza la deceleración deseada; en otras palabras, la demanda de frenado es superior a la capacidad existente y el frenado está limitado por el rozamiento. Es posible que las indicaciones de deceleración en el puesto de mando no sean lo suficientemente precisas para indicar si se alcanza o no la deceleración solicitada. En tales casos, el piloto al mando debe hacer uso de su mejor juicio para decidir si ha de informar sobre la eficacia del frenado.

1.4.7 Raras veces se presenta un estado en el cual puede observarse un informe válido sobre la eficacia del frenado para toda la longitud o la anchura de una pista. Por lo tanto, cuando sea posible, la tripulación de vuelo debería informar sobre las secciones de la pista en las cuales se aplicó el frenado de ruedas y/o donde se experimentaron dificultades de control de la dirección; por ejemplo: “Eficiencia de frenado mediana en el último tercio de la pista 08” o “Eficiencia de frenado deficiente en la salida a alta velocidad en la pista Bravo 20”.

## **1.5 REQUISITOS DE INSTRUCCIÓN**

1.5.1 Tanto los explotadores de líneas aéreas como la tripulación de vuelo deberían recibir la debida instrucción en materia de evaluación y notificación del estado de la superficie de la pista, así como sobre su repercusión en los datos de performance del avión. Si bien la metodología establece un vínculo claro entre la observación, la notificación y la consideración del estado de la superficie de la pista en la performance, también crea nuevas posibilidades de error que deberían resaltarse durante la instrucción proactiva de la tripulación. Dado que la evaluación del estado de la pista, la medición del rozamiento y el cálculo de la eficacia del frenado no son una ciencia exacta, es importante enfatizar durante la instrucción que la metodología ofrece un conjunto de herramientas que permiten realizar una evaluación aproximada de la performance del avión, más que determinar el comportamiento exacto del avión en números.

1.5.2 El tiempo total de la instrucción inicial sobre el formato mundial de notificación debería ser de no menos de 1,5 horas, y debería combinar elementos presenciales con un instructor con las actividades de estudio individual.

Además del conocimiento y las aptitudes requeridas, también debería formar parte de los objetivos cumplidos el contar con la debida actitud y mentalidad.

1.5.3 Un programa de instrucción debería incluir, como mínimo, medición y notificación del estado de la superficie de la pista:

(a) Historia de la notificación del estado de la superficie de la pista:

- (1) historia de accidentes; y
- (2) justificación y descripción del método de notificación.

(b) Finalidad de la nueva notificación del estado de la superficie de la pista.

(c) Fundamentos de la matriz:

(1) Esquema de la RCAM:

- i) diferencias entre aquellas publicadas para los aeródromos y la tripulación de vuelo;
- ii) formato en uso;
- iii) utilización de las mediciones del rozamiento de la pista;
- iv) utilización de la temperatura;
- v) el concepto de “categorías de performance” y las claves de estado de la pista de la OACI;

(2) definiciones de contaminantes de pista;

(3) mediciones de espesor de los contaminantes;

(4) cobertura de la pista: errores en la notificación de los porcentajes de cobertura y cómo la notificación en tercios de pista puede producir información sumamente engañosa para las tripulaciones de vuelo;

(5) utilización del término “mojada y resbaladiza”: las condiciones deben observarse y notificarse efectivamente; y

(6) criterios para disminuir o aumentar la calificación.

(d) Medidas relacionadas con la tripulación de vuelo:

(1) diferencia entre un cálculo y una evaluación;

(2) efectos de la recepción de la notificación del estado de la pista sobre la carga de trabajo de la tripulación de vuelo; y

(3) AIREP sobre el frenado: los pilotos deben entender los fundamentos físicos de los informes, así como las técnicas necesarias para producir una observación exacta.

(e) Tipos de contaminación de la pista y sus efectos:

- (1) Tipos generales de contaminantes;
  - i) sólidos;
  - ii) no adherentes; y
  - iii) deformables.

(f) Performance de la aeronave:

- (1) efectos de la contaminación durante el despegue;
- (2) efectos de la contaminación durante el aterrizaje;
- (3) elementos del aeropuerto utilizados para el aterrizaje;
  - i) ayudas visuales; y
  - ii) ayudas de Categoría III;
  
- (4) componentes de un informe de piloto sobre el frenado;
  - i) cómo emitir un informe exacto; y
  - ii) cuándo los informes no tienen validez;

(g) Observaciones operacionales con dispositivos de medición del rozamiento: los dispositivos de medición del rozamiento deben calibrarse y operarse adecuadamente y deberían cumplir la norma y los criterios de correlación fijados por el Estado.

(h) Zonas críticas de la pista;

(i) Consideraciones de seguridad operacional;

- (1) posibles tipos de errores;
- (2) principios de atención necesarios para una alta fiabilidad; y
- (3) notificación de la seguridad operacional.

j) Documentación y registros.

2.5.4 La introducción del formato de evaluación y notificación del estado de la superficie de la pista ha destacado algunas áreas específicas que deberían abordarse como parte del plan de instrucción, entre ellas:

— Las técnicas utilizadas por una organización como mejores prácticas quizá no puedan ser aplicadas por otras. Ejemplo: Los aeropuertos que operan frecuentemente en condiciones invernales pueden crear técnicas de observación que se basan en una amplia experiencia y aprendizaje. Otros aeropuertos pueden tener dificultades para equiparar ese nivel de pericia. Por ejemplo, el uso de las observaciones sobre el frenado de los vehículos puede no ser una mejor práctica si el aeropuerto no se ve expuesto a condiciones de invierno el tiempo suficiente para mantener este tipo de conocimiento institucional.

- Interpretación errada de la terminología. Las conversaciones técnicas sobre las observaciones de la pista y la performance de la aeronave pueden tener términos, e incluso números, que suenan de forma similar. “MU” es un ejemplo de ello. Toda persona que use una RCAM debería entender qué significan los términos y cómo se relacionan.
- Momento oportuno de la comunicación. Más allá de las 180 NM, las tripulaciones de vuelo pueden obtener información de los aeropuertos para evaluar el estado de la superficie de la pista. Entre las 180NM y las 40NM, todo cambio de estado debe comunicarse a la tripulación de vuelo. Dentro de las 40 NM, todo cambio de estado de la superficie de la pista debe comunicarse de forma proactiva a la aeronave. Todo cambio de estado que se produzca con demasiada rapidez para que la tripulación de vuelo se dé por enterada puede invalidar su evaluación y conducir a un riesgo imprevisto.
- Informes contradictorios entre pilotos y aeródromos. Puede haber un gran número de indicadores de performance del avión para una pista dada. En algunos casos, la AIREP sobre la eficacia del frenado puede ser más exacta que el informe sobre el estado de la pista. Estos informes pueden ser más o menos moderados que el informe original emitido por el aeródromo. Si un explotador desea basar su proceso de gestión de riesgos en una AIREP que es menos moderada que un informe del estado de la pista, el proceso debe diseñarse cuidadosamente para demostrar y mantener un nivel equivalente de aseguramiento de la calidad con relación a la exposición al riesgo.
- Sesgo operacional. Buena parte de los criterios de observación para una RCAM depende del juicio personal, que puede verse sometido a presiones sociales, políticas y económicas. Las diferencias entre 3 mm y 5 mm de contaminante o entre nieve mojada y nieve fundente puede tener grandes efectos sobre las operaciones. Se tiene por norma de factor humano que las personas tienden a favorecer una percepción sesgada debido a lo que esperan escuchar y ver y a descartar información que no responde a una expectativa predeterminada. Esta falta de atención puede contribuir en gran medida a errores en la percepción, evaluación y notificación del estado de la superficie de la pista por parte tanto de las tripulaciones de vuelo como de los aeropuertos.

## **1.6 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA PERFORMANCE DEL AVIÓN EN PISTAS CONTAMINADAS**

1.6.1 Como se analizó en páginas precedentes, el RCR refleja la capacidad de frenado de la pista como función del estado de la pista. Con esta información, la tripulación de vuelo puede derivar la distancia de detención de una aeronave en las condiciones prevalecientes a partir de la información sobre la performance suministrada por el fabricante del avión. La deceleración del avión es el resultado de una combinación de factores. Primero, las fuerzas de resistencia aerodinámica que genera la célula y, en particular, los expoliadores de tierra. Segundo, puede utilizarse el empuje inverso, de contarse con el dispositivo. Por último, la deceleración ocurre por el rozamiento neumático-tierra, que obviamente depende de la superficie de la pista, así como del frenado manual o automático del avión. Los cálculos de performance suponen una

distribución homogénea del contaminante a lo largo y ancho de la pista. Una cobertura notificada de 25 % puede ser considerablemente menos, y se señala únicamente para crear conciencia de la situación. Los cálculos de performance pueden entonces suponer como apropiada una pista seca o mojada, pero con una cobertura superior a 25 % debería considerarse como que toda la pista está cubierta. En otras palabras, una pista se considerará contaminada si uno de los tercios tiene una cobertura de contaminante superior al 25 %.

1.6.2 Las dificultades que enfrenta un piloto para hacer un informe exacto en los términos presentados en este manual han motivado actividades de investigación y desarrollo que utilizan datos de aeronaves registrados durante el recorrido en tierra para identificar de forma objetiva la eficacia de frenado disponible. Estas tecnologías están poniéndose ahora a disposición de los pilotos para asistirlos en esta tarea.

1.6.3 El RCR limita la lista de contaminantes acumulados en capas que pueden notificarse. Se incluyen los casos más frecuentes, pero hay algunos escenarios que no pueden notificarse con una terminología específica. En dichos casos, el explotador del aeródromo se esforzará por notificar el estado que sea pertinente para la performance. Cuando sea necesario, puede utilizarse texto libre para describir el estado real de la pista. En la mayoría de los casos, la acumulación de capas de contaminantes puede traducirse en una eficacia de frenado que resulta inferior a deficiente y que no permite las operaciones a menos que el explotador del aeropuerto tome las medidas de atenuación apropiadas a fin de mejorar la RWYCC notificada. Una excepción a este caso es la nieve seca sobre nieve compacta, o nieve mojada sobre nieve compacta, que se clasifica como eficacia mediana de frenado. El espesor de este contaminante se refiere únicamente a la capa superior de nieve suelta y puede utilizarse para seleccionar el contaminante apropiado para los cálculos de performance, cuando el fabricante haya optado por suministrar datos sobre la performance de aterrizaje como función de la contaminación en lugar de la RWYCC. Incluso cuando no sea éste el caso, la tripulación de vuelo debería asegurarse de que el espesor notificado no supera el espesor máximo de nieve suelta.

1.6.4 Las tablas de performance del avión y los instrumentos de cálculo suponen un tipo y un espesor homogéneo de contaminante a lo largo y ancho de toda la pista. Sin embargo, puede que se notifiquen diferencias importantes entre los tercios de pista. La tripulación de vuelo puede utilizar el contaminante más difícil en el cálculo de la performance, el cual puede resultar excesivamente moderado. Por ello, el explotador puede haber adoptado como política el no tomar en cuenta parte de la pista. En tales casos, el explotador debería emitir orientaciones explícitas para el análisis del viento de costado. Por ejemplo, la tripulación de vuelo podría utilizar sólo los dos últimos tercios para calcular la distancia de aterrizaje; o si el extremo de pista estaba mucho más resbaloso que los dos primeros tercios y es posible llevar el avión a una parada completa en la parte menos resbalosa (dos primeros tercios), podría darse a la tripulación de vuelo la posibilidad de omitir el último tercio. Los fabricantes no suministran cálculos sobre diferentes condiciones para cada tercio de pista, ya que el reglamento especifica que el contaminante

debería suponerse distribuido de manera uniforme para establecer la performance. Además, puede que esta capacidad no sea conveniente, porque ha quedado demostrado que la distancia de aterrizaje calculada con este método es sumamente sensible a la evolución de la velocidad del avión con respecto a la ubicación de la pista; es posible que no sea representativa de lo que se logrará durante la parada propiamente dicha.

1.6.5 Todo cambio a la longitud de pista normal disponible para el despegue o aterrizaje se comunica siempre mediante un NOTAM. El RCR puede reflejar enteramente el NOTAM si hay un cambio en la distancia de aterrizaje disponible, como recordatorio para la tripulación de vuelo de llegada. Las tripulaciones de vuelo de salida deberían recibir NOTAM nuevos y calcular la performance de despegue conforme a esos avisos. Si por alguna razón parte de la longitud de la pista no se ha despejado en su debido momento, la pista se considera utilizable en toda su longitud y el contaminante no despejado debería reflejarse en la RWYCC y el RCR. Pueden aplicarse las políticas mencionadas en el párrafo 1.6.7, y la tripulación de vuelo puede considerar también posponer el aterrizaje. El ancho de pista despejado también puede verse limitado por diversas razones en condiciones meteorológicas adversas. A menudo, estas situaciones son inesperadas y las comunicaciones de los NOTAM pueden ser demasiado lentas para llegar a tiempo a las tripulaciones de vuelo. En consecuencia, puede comunicarse en el RCR un ancho parcialmente despejado. Los explotadores deberían tener políticas explícitas sobre pistas parcialmente despejadas, es decir, una anchura mínima despejada para cada tipo de avión y posibles reducciones del viento de costado máximo permitido. El aeródromo debería actualizar el informe toda vez que se produzca un cambio importante del estado de la pista, pertinente para la performance del avión, pero ello puede ser difícil en un fenómeno meteorológico activo. También debe tenerse presente que el período máximo de validez de un SNOWTAM es ocho horas.

1.6.6 La experiencia ha demostrado que tanto en las pistas con patrón de fricción poroso (PFC) o ranurado como en aquellas que no tienen ese patrón, el frenado de las ruedas se degrada cuando la pista está muy mojada. No se tiene plenamente clara la causa fundamental de la pérdida de performance de detención sobre una pista mojada; sin embargo, las características de la pista que parecen contribuir a esta pérdida son la textura (superficies pulidas o contaminadas con caucho de los neumáticos), el drenaje, la formación de charcos en las vías de aeronaves y la precipitación activa. Un análisis de estos datos indica que puede requerirse de 30 % a 40 % de distancia de detención adicional en ciertos casos si la pista está muy mojada pero no inundada. La eficacia de frenado de las ruedas puede disminuir cuando la pista está muy mojada, incluso cuando no se haya notificado como “mojada resbaladiza”. Si hay una precipitación activa moderada o intensa, el explotador debería considerar actuar con mayor moderación en su evaluación de la performance al momento del aterrizaje, por encima de lo que ya hubiera calculado para condiciones de pista mojada.

1.6.7 Unos métodos posibles de actuar con mayor prudencia a la hora de operar sobre una pista cuya calificación se reduce cuando está muy mojada es suponer una eficacia de frenado mediana (RWYCC 3) cuando se calcula la performance al momento del aterrizaje, o aumentar el factor aplicado a la evaluación establecida con datos de performance de aterrizaje para una RWYCC 5 (eficacia de frenado buena). La pilota o el piloto debería considerar límites menores de viento de costado y asegurarse de la pronta aplicación de medios de frenado tras la toma de contacto, incluida la utilización del empuje inverso máximo hasta completar una parada segura.

1.6.8 Los explotadores deberían estar al tanto del programa de mantenimiento de las pistas y la capacidad de rozamiento de las pistas mojadas en los aeropuertos en los que operan. Debería considerarse la adopción de medidas de atenuación en aquellos aeropuertos donde los explotadores de aeronaves tienen razones para sospechar que la pista no se mantiene en condiciones que proporcionen a su superficie características de rozamiento iguales o superiores al nivel mínimo de rozamiento especificado por el Estado al estar muy mojadas durante precipitaciones activas.

1.6.9 Por lo general, cuando un explotador tiene en cuenta la performance para operaciones específicas sobre pistas con patrón de fricción ranurado o perforado, los datos de performance han sido debidamente preparados por el fabricante y aprobados por el Estado del explotador. La utilización de estos datos puede estar sujeta a condiciones y procedimientos operacionales. Es responsabilidad del explotador asegurarse de que la pista se ha construido y mantenido de conformidad con las orientaciones pertinentes.

...

## **CA 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 DGAC 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. ~~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 DGAC, 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.

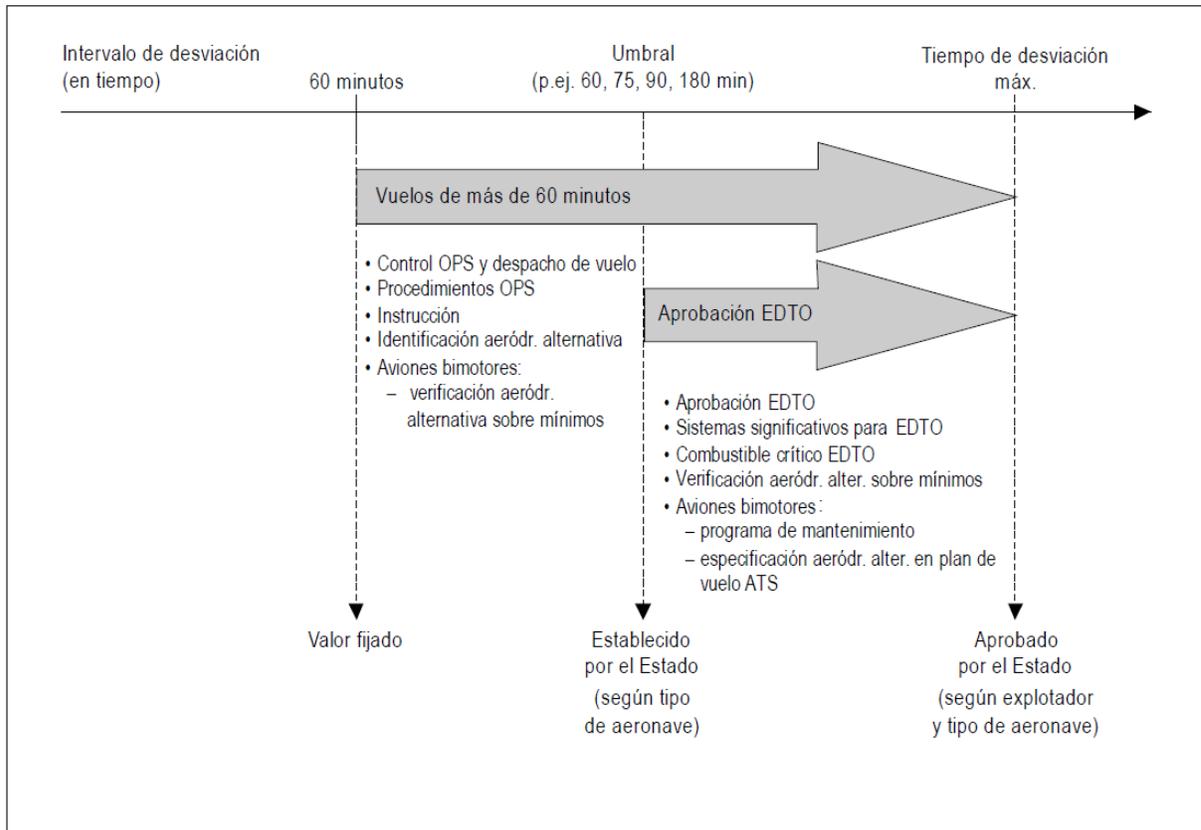
1.2 Al igual que para el umbral de tiempo, el tiempo de desviación máximo es el intervalo (expresado en tiempo) desde un punto en una ruta hasta un aeródromo de alternativa en ruta hasta el cual la DGAC otorgará aprobación. Para aprobar el tiempo de desviación máximo del operador, la Autoridad tendrá 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:

- control de operaciones se refiere a la responsabilidad que corresponde al operador con respecto al inicio, continuación, término o desviación de un vuelo;
- 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;
- 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
- 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.

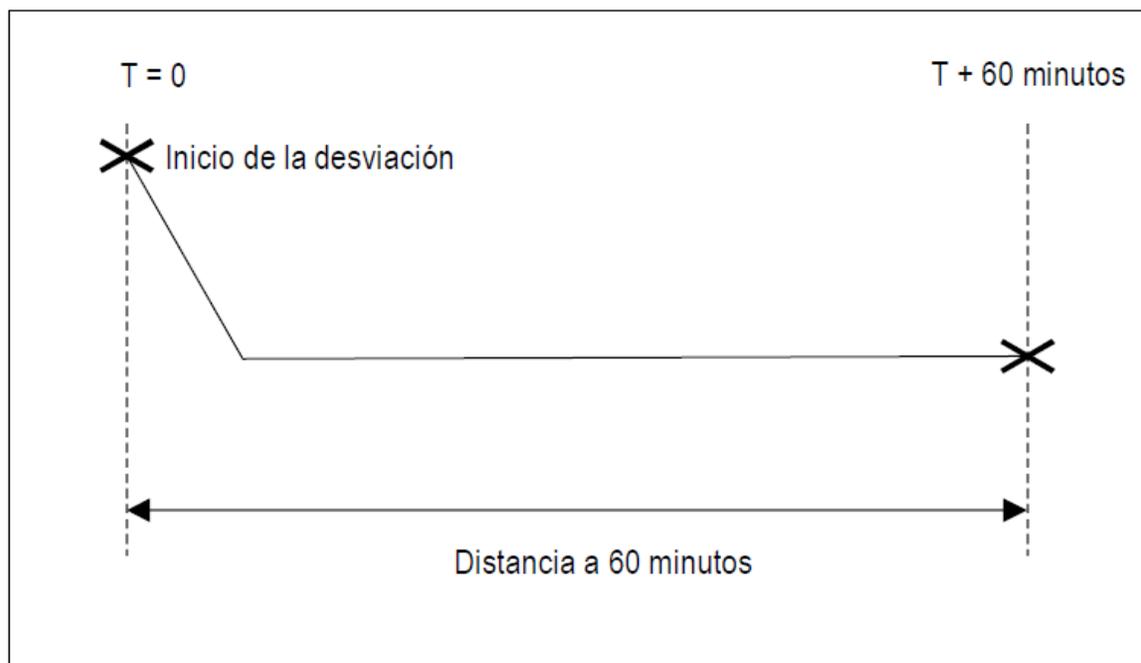
2.1.3 Para los aviones con motores de turbina que vuelan durante más de 60 minutos hasta un aeródromo de alternativa en ruta no se requiere una aprobación adicional específica de la DGAC, a menos que se trate de operaciones con tiempo de desviación extendido.

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

1.2.2.1 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 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.



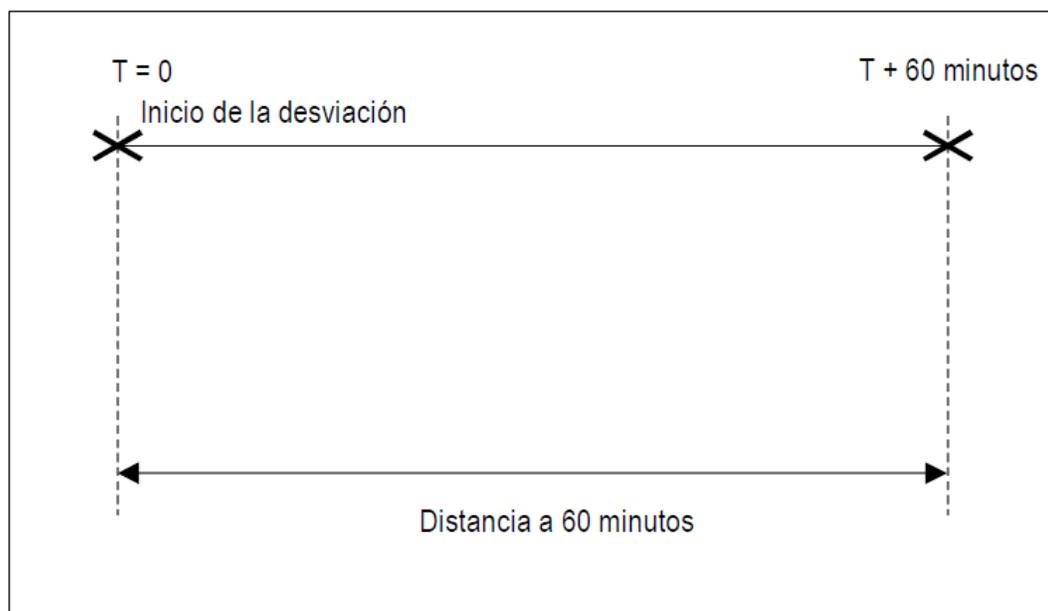
**Figura D-2. Distancia a 60 minutos — aviones con dos motores de turbina**

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 DGAC (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 DGAC.

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 DGAC 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

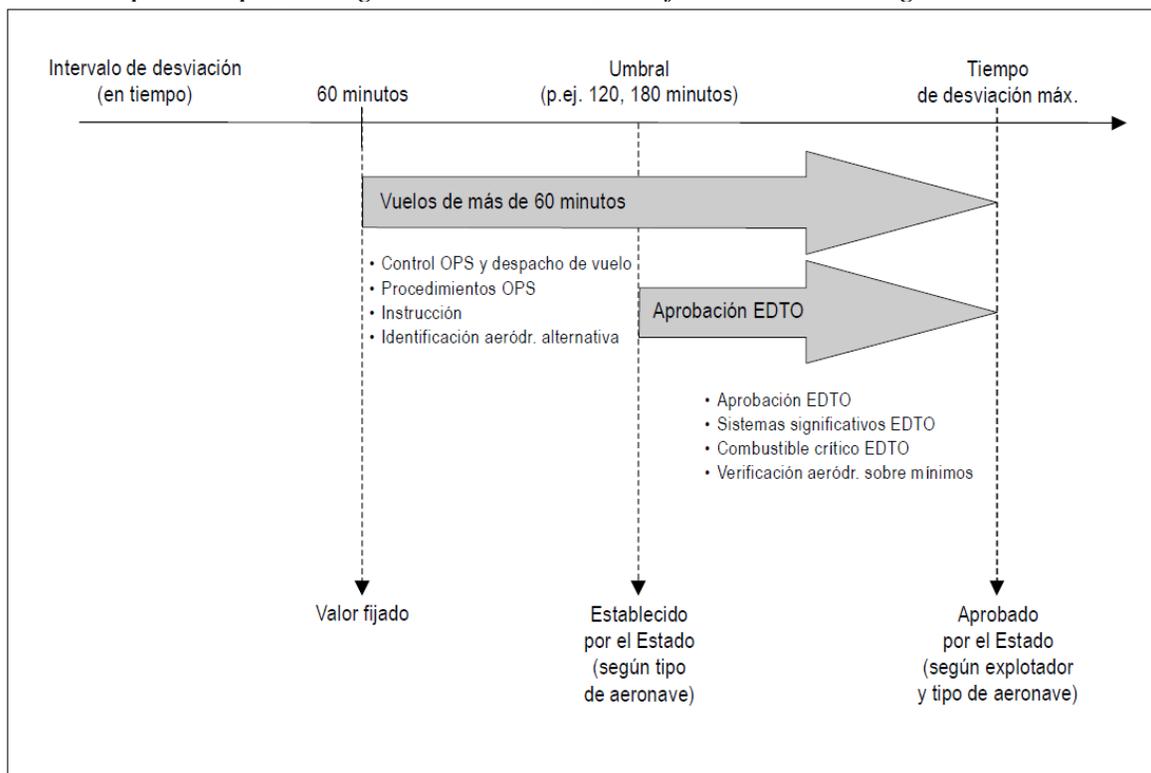
3.1.4.1 Debe entenderse que para el tiempo de desviación máximo aprobado de acuerdo con la RAC OPS 1.246, debería tenerse en cuenta la limitación de tiempo más restrictiva de un sistema significativo para EDTO, si corresponde, indicada en el manual de vuelo del avión (directamente o por referencia) para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

~~e) 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 aérea 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 DGAC 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 eueente 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 DGAC 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 DGAC.

### 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 DGAC, 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 DGAC.

3.2.5.2.3 Las consideraciones relativas al tiempo de desviación máximo supeditado a limitaciones de tiempo por supresión de incendio en la carga se consideran 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 DGAC.

### 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 DGAC debe establecer un umbral de tiempo apropiado y un tiempo de desviación máximo y, además de los requisitos ya establecidos en esta DGAC, asegurarse de que:

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

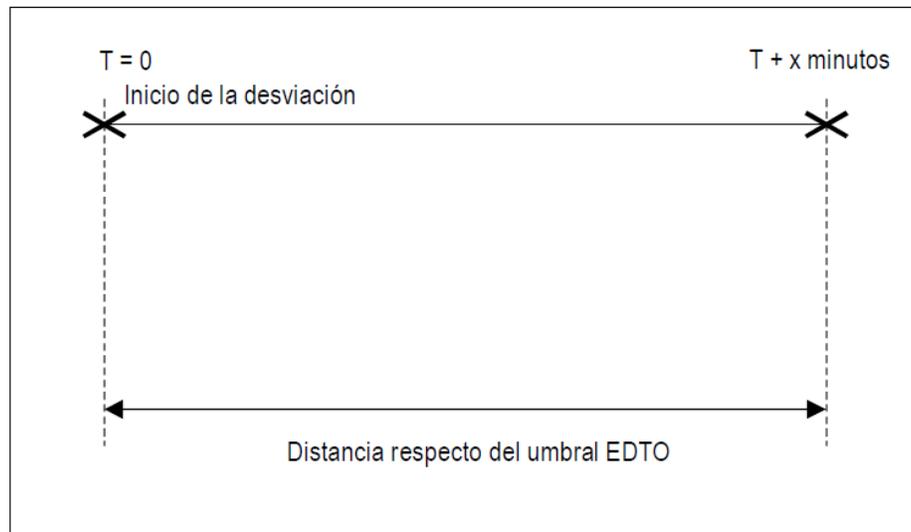
3.2.8.1 Para los fines de esta orientación, la velocidad aprobada AEO es toda velocidad con todos los motores en marcha dentro de las condiciones de vuelo certificadas del avión.

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 DGAC 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 DGAC, como se ilustra en la Figura D-5.



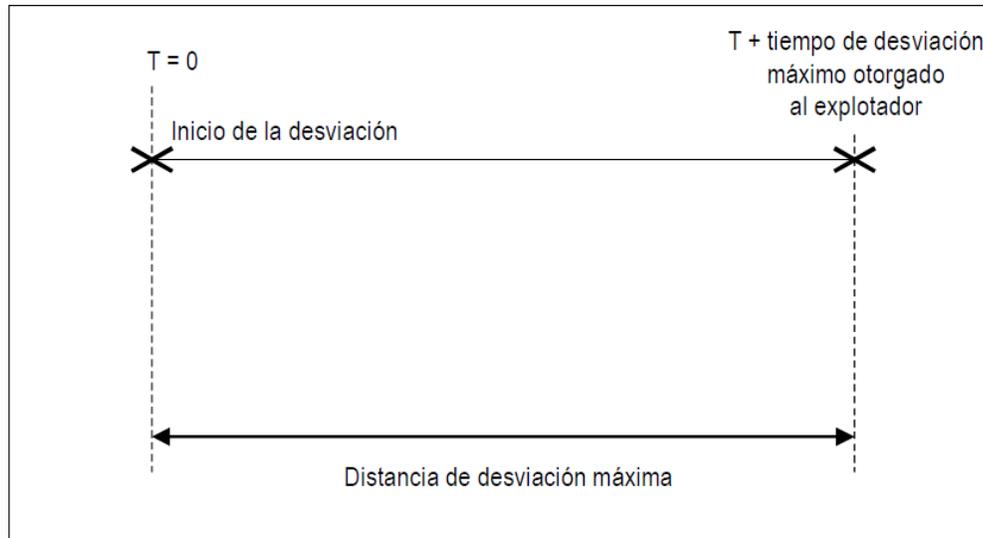
**Figura D-5. Distancia respecto del umbral — aviones con más de dos motores de turbina**

#### 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 DGAC, 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 DGAC 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 DGAC 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 DGAC (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 DGAC 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 DGAC. 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 DGAC 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

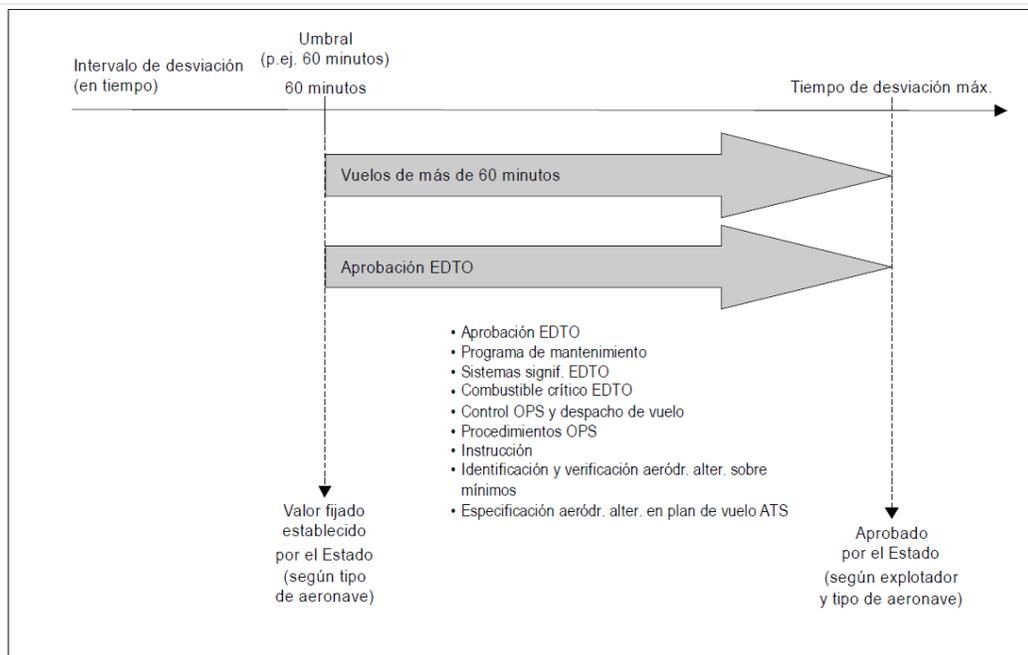
~~3.3.1.1 Además de las disposiciones de las Secciones 2 y 3.1, en esta sección se abordan las disposiciones que se aplican en particular a los aviones con dos motores de turbina (véase la Figura D-7).~~

~~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 DGAC 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 DGAC 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 DGAC.

### 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 DGAC, 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 DGAC.~~

~~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 DGAC.~~

~~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 DGAC.~~

### 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 DGAC debe establecer un umbral de tiempo apropiado y aprobar un tiempo de desviación máximo y, además de los requisitos ya establecidos en esta DGAC, asegurarse de que:

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

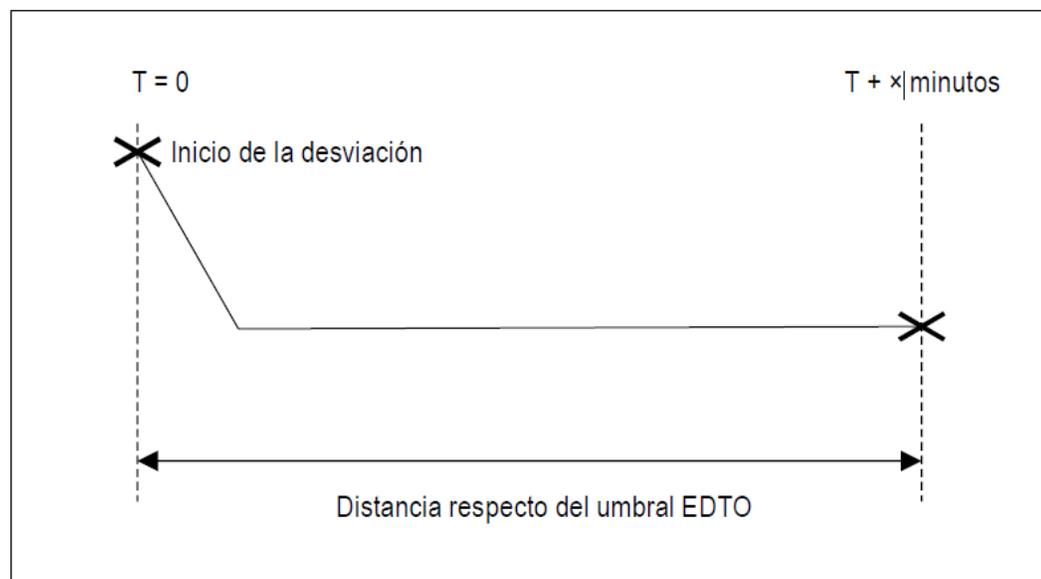
3.3.8.1 A los fines de esta orientación, la velocidad aprobada OEI es toda velocidad con un motor inactivo dentro de las condiciones de vuelo certificadas del avión.

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 DGAC 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

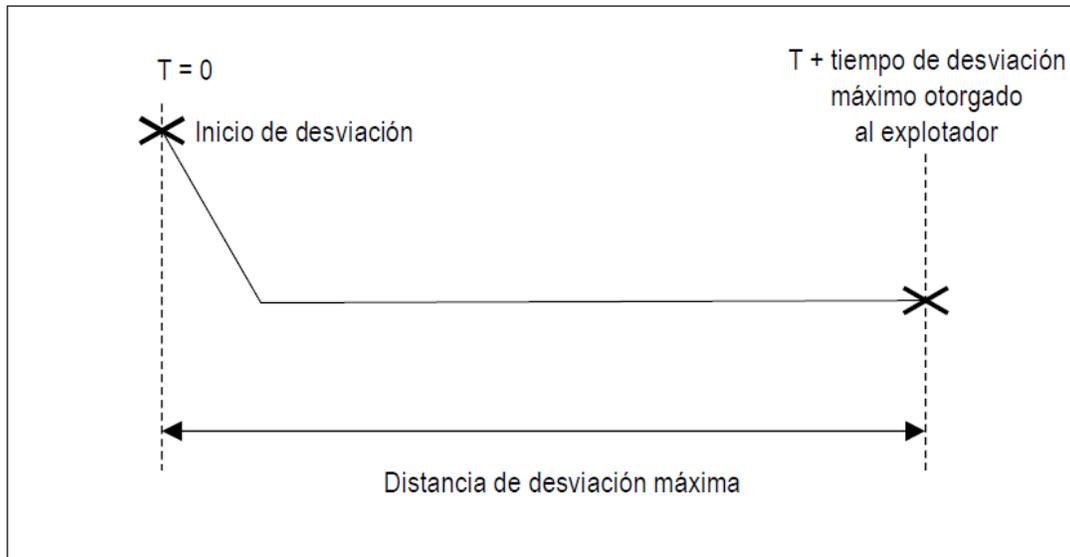
3.3.8.3.1 Para determinar si un punto en la ruta está más allá del umbral EDTO para llegar a un aeródromo de alternativa en ruta, el operador debería utilizar la velocidad aprobada (véase 3.3.8.1 y 3.3.8.2). La distancia se calcula desde el punto de la desviación seguido de vuelo en crucero para el umbral de tiempo, según lo determine la DGAC 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 DGAC, 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 DGAC 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 DGAC 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 DGAC 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 DGAC 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 DGAC (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 DGAC (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 DGAC 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 adquiriera experiencia con esta operación y los procedimientos, el Estado podrá enmendar el umbral de tiempo establecido y el tiempo de desviación máximo aprobado inicialmente.~~

1.2 En los manuales de la OACI que se mencionan a continuación, se proporciona orientación sobre los medios que permiten lograr el nivel de seguridad operacional requerido.

1.3 En el Manual de operaciones con tiempo de desviación extendido (Doc 10085) figura:

- (a) Orientación relativa al cumplimiento de los requisitos del RAC OPS 1.246.
- (b) Orientación relativa que indique a la tripulación de vuelo que opera aviones con dos motores de turbina, la información más reciente de las condiciones en los aeródromos de alternativa en ruta corresponde o será superior a los mínimos de utilización de aeródromo establecidos por el operador para el vuelo a la hora prevista de su utilización.
- (c) Orientación sobre las condiciones que deben aplicarse al convertir los tiempos de desviación máximos de EDTO en distancias.
- (d) Orientación sobre las condiciones que han de cumplirse para convertir en distancia la limitación de tiempo de un sistema significativo para EDTO y sobre la consideración de la limitación de tiempo del sistema EDTO en el despacho.
- (e) Orientación requerida para el combustible adicional que se requiere en el Apéndice 1 al RAC-OPS 1.255(a) para cumplir con la situación de combustible crítico para EDTO.
- (f) Orientación sobre los resultados de una evaluación de riesgos de seguridad operacional específica mediante la cual se demuestre cómo se mantendrá un nivel de seguridad operacional equivalente, para aprobar los vuelos que superan los límites de tiempo del sistema con mayor limitación de tiempo.

1.4 En el Manual de planificación de vuelo y gestión del combustible (Doc 9976) y el Manual de operaciones con tiempo de desviación extendido (Doc 10085) se proporciona:

- (a) Orientación sobre la planificación requerida con respecto al combustible crítico para EDTO para aviones con dos motores de turbina o más.

#### **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).
- (d) El Manual de operaciones con tiempo de desviación extendido (EDTO) (Doc 10085) de la OACI contiene orientación sobre las condiciones que deben aplicarse al convertir los tiempos de desviación máximos de EDTO en distancias.
- (e) Es posible que, en algunos documentos, al referirse a EDTO diga ETOPS.

...

#### **CA OPS 1.255 POLÍTICA DE COMBUSTIBLE. (Ver RAC-OPS 1.255)**

...

*Nota 1.— La planificación relativa al combustible en el caso de una falla que ocurre en el punto más crítico de la ruta puede poner al avión en una situación de emergencia de combustible conforme al RAC-OPS 1.375(b).*

*Nota 2.— En el Manual de operaciones con tiempo de desviación extendido (EDTO) (Doc 10085) se proporciona orientación sobre los escenarios de combustible crítico para EDTO.*

...

## **25.0 SUBPARTE E – OPERACIONES TODO TIEMPO**

**CA OPS 1.430 MÍNIMOS DE OPERACIÓN DE AERÓDROMO Y OPERACIONES TODO TIEMPO DOCUMENTOS QUE CONTIENEN INFORMACIÓN RELACIONADA CON LAS OPERACIONES DE TODO TIEMPO. (Ver RAC OPS 1.430)**

1. El objetivo de esta CA es proveer orientación sobre los mínimos de operación de aeródromo y operaciones de todo tiempo (AWO)
2. ~~El objetivo de este MEI es suministrar a los operadores con una lista de documentos relacionados AWO:~~ 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
  - j CEAC Doc. 17 Edición 3 (parcialmente incorporado en RAC-OPS); y
  - k ~~JAR AWO (Certificación de Aeronavegabilidad).~~ Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM) (Doc 9859).
3. Los créditos operacionales comprenden:
  - (a) para los fines de una prohibición de aproximación de acuerdo con el RAC-OPS 1.225(e) o para las consideraciones relativas al despacho, un mínimo por debajo de los mínimos de utilización de aeródromo;
  - (b) la reducción o satisfacción de los requisitos de visibilidad; o
  - (c) la necesidad de un menor número de instalaciones terrestres porque éstas se compensan con capacidades de abordó.

4. En el Manual de operaciones todo tiempo (Doc 9365) figura:
  - (a) Orientación sobre créditos operacionales y sobre cómo expresar el crédito operacional en las especificaciones para las operaciones,
  - (b) Información relativa a un HUD o visualizadores equivalentes, incluyendo referencias a documentos de la RTCA y EUROCAE,
  - (c) Orientación sobre las aprobaciones operacionales,
  - (d) Orientación sobre el crédito operacional para operaciones con mínimos superiores a los correspondientes a operaciones de baja visibilidad,
  - (e) orientación sobre el establecimiento de los mínimos de utilización de aeródromo.
  - (f) orientación sobre clasificación de aproximaciones en relación con operaciones, procedimientos, pistas y sistemas de navegación para aproximación por instrumentos.
  - (g) orientación sobre operaciones en condiciones de baja visibilidad.
5. Las orientaciones sobre las evaluaciones de riesgos de seguridad operacional se encuentran en el Manual de gestión de la seguridad operacional (Doc 9859).
6. Cuando los valores de la altura de decisión (DH) y del alcance visual en la pista (RVR) corresponden a categorías de operación diferentes, la operación de aproximación por instrumentos ha de efectuarse de acuerdo con los requisitos de la categoría más exigente (p. ej., una operación con una DH correspondiente a la CAT III, pero con un RVR de la CAT III, se consideraría operación de la CAT III, o una operación con una DH correspondiente a la CAT II, pero con un RVR de la CAT I, se consideraría operación de la CAT II). Esto no se aplica si el RVR o la DH se han aprobado como créditos operacionales.
7. 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 una operación de aproximación en circuito, la referencia visual requerida es el entorno de la pista.
8. En los PANS-OPS (Doc 8168), Volumen I, Parte II, sección 5, se proporciona orientación para aplicar la técnica de vuelo de aproximación final en descenso continuo (CDFS) en procedimientos de aproximación que no son de precisión

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

### **Introducción**

~~En esta DGAC CA 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 DGAC.

*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 DGAC 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 eizalladura 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 DGAC debería establecer, controlar y aprobar los requisitos de instrucción. Deberían incluirse requisitos de experiencia reciente si la DGAC 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**

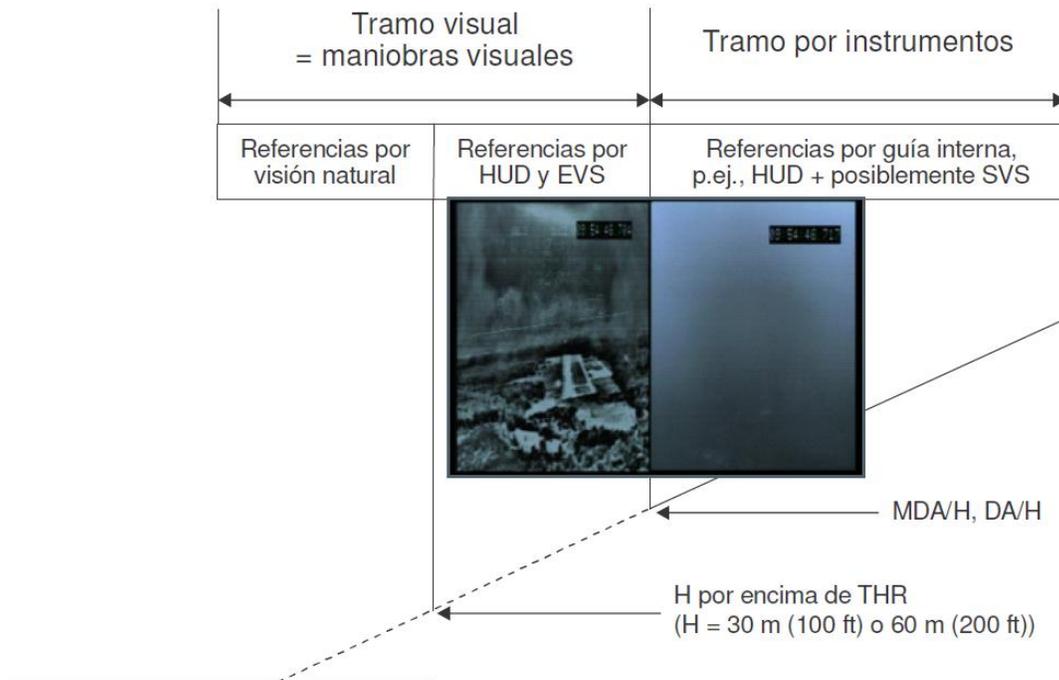
~~2.4.1 Las operaciones de aproximación por instrumentos que involucren el uso de sistemas de visión comprenden la fase por instrumentos y la fase visual. La fase por instrumentos finaliza en la MDA/H o DA/H publicadas a menos que se inicie una aproximación frustrada. La aproximación continua al aterrizaje 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**

<b>OPERACIONES POR DEBAJO DE DA/DH O MDA/MDH</b>	
<b>Ejemplo 1</b>	<b>Ejemplo 2</b>
<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"> <li>• el sistema de iluminación de aproximación; <math>\ominus</math></li> <li>• el umbral de la pista, identificado por lo menos mediante uno de los siguientes:</li> </ul>	<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"> <li>• elementos del sistema de iluminación de aproximación; <math>\ominus</math></li> <li>• el umbral de la pista, identificado por lo menos mediante uno de los siguientes:</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>— el inicio de la superficie de aterrizaje de la pista;</li> <li>— las luces de umbral; o</li> <li>— las luces identificadoras de extremo de pista; y</li> <li>• la zona de toma de contacto, identificada mediante por lo menos uno de los siguientes:             <ul style="list-style-type: none"> <li>— la superficie de aterrizaje de la zona de toma de contacto de la pista;</li> <li>— luces de zona de toma de contacto;</li> <li>— señales de zona de toma de contacto; o</li> <li>— luces de pista.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— el inicio de la superficie de aterrizaje de la pista;</li> <li>— las luces de umbral;</li> <li>— las luces identificadoras de umbral; o</li> <li>— la zona de toma de contacto, identificada mediante por lo menos uno de los siguientes:             <ul style="list-style-type: none"> <li>— la superficie de aterrizaje de la zona de toma de contacto de la pista;</li> <li>— luces de zona de toma de contacto;</li> <li>— señales de zona de toma de contacto; o</li> <li>— luces de pista.</li> </ul> </li> </ul>
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"> <li>• las luces o señales del umbral; o</li> <li>• las luces o señales de la zona de toma de contacto.</li> </ul>	<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"> <li>• las luces o señales del umbral; o</li> <li>• las luces o señales de la zona de toma de contacto.</li> </ul>

### 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
<b>EVS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensores infrarrojos pasivos</li> <li>• Sensores infrarrojos activos</li> <li>• Radiómetro de onda milimétrica pasivo</li> <li>• Radar de onda milimétrica activo</li> </ul>	<b>SVS</b>
	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 DGAC 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 DGAC 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 AOC, deberían requerirse el nombre de la compañía, el número AOC 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
--------------------------	---	---------------	---

<p>1.0 Documentos de referencia utilizados para presentar la solicitud</p>	<p>La solicitud debería basarse en textos normativos actualizados de uso corriente.</p> <p>Una declaración de cumplimiento indicando cómo se han satisfecho los criterios de los reglamentos y requisitos aplicables.</p>		
<p>2.0 Manual de vuelo de la aeronave (AFM)</p>	<p>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>		
<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</p>	<p>Elaborados por el fabricante/operador.</p>	<p>Definiciones: Verificar que los miembros de la tripulación están cualificados para</p>	

operacionales normalizados	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.	operaciones con sistemas de visión/ HUD. Tramitación MEL. Equipo requerido para operaciones con sistemas de visión	
Encabezamiento principal	Áreas amplias que han de tratarse en la solicitud	Subrequisitos	Referencia del manual de operaciones del operador o documento de referencia
		<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"> <li>• limitaciones;</li> <li>• designación de piloto encargado y piloto no encargado;</li> <li>• uso de sistema de mando automático de vuelo;</li> <li>• tramitación de la lista de verificación;</li> <li>• información para la aproximación;</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• manejo de las radiocomunicaciones;</li> <li>• vigilancia y verificación de instrumentos y radioayudas; y</li> <li>• uso de la pantalla repetidora por el piloto que no está a los mandos.</li> </ul> <p>Procedimientos de contingencia incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fallas por encima y por debajo de la altura de decisión;</li> <li>• advertencia de desviación del ILS;</li> <li>• piloto automático desconectado;</li> <li>• mando de gases automático desconectado;</li> <li>• fallas eléctricas;</li> <li>• fallas del motor;</li> <li>• fallas y pérdidas de referencias visuales a la altura de decisión o por debajo;</li> </ul>	
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"> <li>• falla del sistema de visión/ HUD por debajo de la altura de decisión normal;</li> <li>• cizalladura del viento;</li> <li>• advertencias ACAS;</li> <li>• advertencias EGPWS.</li> </ul>	
6.0 Evaluación de riesgos de la seguridad operacional		Evaluación de riesgos de seguridad operacional por el operador.	

...

## 26.0 SUBPARTE F – PERFORMANCE GENERALIDADES

NO FUE AFECTADA

## 27.0 SUBPARTE G – PERFORMANCE CLASE A

**NO FUE AFECTADA**

**28.0 SUBPARTE H – PERFORMANCE CLASE B**

**NO FUE AFECTADA**

**29.0 SUBPARTE I – PERFORMANCE CLASE C**

**NO FUE AFECTADA**

**30.0 SUBPARTE J – PESO Y BALANCE**

**NO FUE AFECTADA**

**31.0 SUBPARTE K - INSTRUMENTOS Y EQUIPOS**

...

**CA OPS al Apéndice 1 al RAC-OPS 1.715(a)(10) (ver Apéndice 1 al RAC-OPS 1.715(a)(10))**

En el Manual de mantenimiento de sistemas registradores de vuelo (FRSM) (Doc 10104) se proporciona orientación sobre las tareas de mantenimiento de los sistemas registradores de vuelo.

...

**CCA-OPS 1.822 Localización de un avión en peligro**

Todos los aviones con una masa máxima certificada de despegue superior a 5 700 kg cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2021 2024, o a partir de esa fecha, cuando se encuentren en peligro, ~~deberían~~ **deben** de transmitir de forma autónoma información a partir de la cual el operador pueda determinar su posición por lo menos una vez por minuto, de conformidad con el Apéndice 1 a la RAC-OPS 1.822.

...

**Orientación para la localización de un avión en peligro**

...

**(c) Cumplimiento respecto al equipamiento.**

(1) El advenimiento de la tecnología ha hecho posible cumplir los requisitos relativos al equipamiento por distintos medios. En la Tabla J-1 que sigue figuran ejemplos de cumplimiento. En esas posibles instalaciones, el costo se minimizará y se aumentará la eficacia de las instalaciones actuales.

<b>Tabla J-1. Ejemplos de cumplimiento</b>	
Presente	Después del 1 de enero de <del>2021</del> 2024
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.

*Nota. — Un sistema a partir del cual puede determinarse una posición que se utilice para cumplir lo prescrito en RAC-OPS 1.822, puede reemplazar uno de los ELT requeridos en la disposición RAC-OPS 1.820.*

#### **(d) Información relativa a la posición de un vuelo en peligro**

El operador debe elaborar políticas y procedimientos para terceros que realicen trabajos en su nombre.

En los PANS-OPS, Volumen III, sección 10, figuran procedimientos operacionales para vigilar la información relativa a la posición de un vuelo en peligro y ponerla a disposición de las organizaciones competentes, de manera oportuna.

...

...

#### **CA OPS 1.825 CHALECOS SALVAVIDAS. (Ver RAC OPS 1.825)**

La siguiente CA es material explicativo e interpretativo que provee información sobre el uso de los chalecos salvavidas.

A los efectos de la RAC-OPS 1.825, los cojines de los asientos no se consideran dispositivos de flotación.

La expresión “aviones terrestres” incluye los anfibios utilizados como aviones terrestres.

Se requieren chalecos salvavidas accesibles desde los asientos o literas de los compartimientos de descanso de la tripulación únicamente si los asientos o literas en cuestión están certificados para ser ocupados durante el despegue y el aterrizaje.

En el documento Guidance on the preparation of an Operations Manual (Orientación sobre la preparación de un manual de operaciones, Doc 10153), capítulo 11, adjunto D, se proporciona información sobre los medios de cumplimiento de esta norma en el caso específico de niñas y niños.

...

### **CA OPS 1.844 PANTALLA DE VISUALIZACIÓN FRONTAL “HUD-HEAD UP DISPLAY” Y/O SISTEMAS DE VISIÓN MEJORADA. (Ver RAC OPS 1.844).**

En el Manual de operaciones todo tiempo (Doc 9365), figura información relativa a sistemas de aterrizaje automático, un HUD o visualizadores equivalentes, EVS, SVS o CVS.

### **CA OPS 1.849 Aviones con motores de turbina - sistemas de aviso y prevención de sobrepaso de la pista (ROAAS)(Ver RAC OPS 1.849).**

El objetivo de este CA es suministrar a los operadores las orientaciones en cuanto al diseño del ROAAS. Estas orientaciones figuran en el documento ED-250 de EUROCAE, Minimum Operation Performance Specification (MOPS) for Runway Overrun Awareness and Alerting System (ROAAS) [Especificaciones de prestación operacional mínima (MOPS) para sistemas de aviso y prevención de sobrepaso de la pista (ROAAS)] o en documentos equivalentes.

....

## **32.0 SUBPARTE L – EQUIPOS DE NAVEGACIÓN Y COMUNICACIONES**

**NO FUE AFECTADA**

## **33.0 SUBPARTE M – MANTENIMIENTO DE LA AERONAVEGABILIDAD DEL AVIÓN**

**NO FUE AFECTADA**

## **34.0 SUBPARTE N – TRIPULACIÓN DE VUELO**

**NO FUE AFECTADA**

---

**35.0 SUBPARTE O – TRIPULACIÓN DE CABINA**

**NO FUE AFECTADA**

**36.0 SUBPARTE P – MANUALES, BITACORAS Y REGISTROS**

**NO FUE AFECTADA**

**37.0 SUBPARTE Q – LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO O TIEMPO DE SERVICIO Y REQUISITOS DE DESCANSO**

**NO FUE AFECTADA**

**38.0 SUBPARTE R – TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS POR VIA AEREA**

**NO FUE AFECTADA**

**39.0 SUBPARTE S – SEGURIDAD DE LA AVIACION**

**NO FUE AFECTADA**

**40.0 ANEXO 1 – SECCIÓN 2**

**NO FUE AFECTADA**

**41.0 FECHA DE APROBACIÓN**

Esta Directiva Operacional (DGAC-DO-OPS-0003-202) se sustenta en lo establecido en el RAC-OPS 1.015 (Directivas Operacionales); la cual le da la potestad a la Dirección General de Aviación Civil de emitir las; con el fin de prohibir, limitar o someter a determinadas condiciones una operación en interés de la seguridad operacional.

Se aprueba la presente Directiva Operacional, en San José, a las 14:05 horas del 12 de junio de 2023.

**Fernando Naranjo Elizondo**  
Director General  
Dirección General de Aviación Civil