

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA: 121-001
FECHA: 01/08/14
REVISION: ORIGINAL
EMITIDA POR: DGAC

ASUNTO: MÉTODOS ACEPTABLES DE CUMPLIMIENTO Y MATERIAL EXPLICATIVO E INFORMATIVO DE LA RAB 121

Sección A – Propósito

La presente circular de asesoramiento (CA) sobre métodos aceptables de cumplimiento (MAC) y material explicativo e informativo (MEI) constituye un documento cuyos textos contienen métodos, e interpretaciones con la intención de aclarar y de servir de guía al titular de un certificado de explotador de servicios aéreos (AOC) según el RAB 121 - Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares.

Sección B – Alcance

El alcance está orientado a los siguientes aspectos:

- a. Proporcionar una ayuda a los explotadores, que soliciten o sean titulares de un AOC y que operen de acuerdo con el RAB 121, para la correcta interpretación de los requisitos establecidos en este reglamento, excepto los requisitos de mantenimiento de los aviones contenidos en el Capítulo I.
- b. Proporcionar lineamientos de como cumplir de una manera aceptable, con los requisitos antes indicados.

Sección C – Información general

- a. Las numeraciones precedidas por las abreviaturas MAC o MEI indican el número de la sección del RAB 121, al cual se refieren.
- b. Las abreviaturas MAC o MEI se definen como:
 1. **Métodos aceptables de cumplimiento (MAC):** Ilustran los medios, y métodos, pero no necesariamente los únicos posibles, para cumplir con un requisito específico del RAB 121; y
 2. **Material explicativo e informativo (MEI):** Proporciona la interpretación que explica el significado de un requisito del RAB 121.
- c. En esta CA para una mejor comprensión de los requisitos del RAB 121 se ha ordenado el desarrollo del MEI antes del MAC.
- d. Si un párrafo, o sección específica no tiene MEI o MAC, se considera que dicho párrafo no lo requiere.
- e. Las notas explicativas que se encuentran intercaladas en los textos, cuando corresponda, hacen referencia o proporcionan mayores datos acerca de los MAC o MEI de que se trate. Las notas aparecen en letras pequeñas (Arial No 8).

- f. Para uso de esta CA las expresiones “debe”, “es necesario que” y “tiene que” en el MAC quieren expresar que es altamente recomendable la utilización del método presentado y deberían considerarse como un requisito adicional del RAB 121.

Sección D – Métodos aceptables de cumplimiento y material explicativo e informativo

Capítulo C - Aprobación de rutas: operaciones regulares domésticas e internacionales

MAC 121.210 Requerimientos para aprobar una ruta: Generalidades

(Ver Párrafo 121.210(e) del RAB 121)

- a. Abajo, están listadas algunas situaciones que, si son solicitadas por la primera vez por el explotador, no son consideradas como de características similares a las rutas operadas y, por lo tanto, requieren vuelos de demostración:
1. Una ruta internacional;
 2. Una ruta basada en navegación por performance;
 3. Una ruta que requiere EDTO;
 4. Una ruta sobre áreas montañosas y desérticas;
 5. Vuelos prolongados sobre el agua;
 6. Operación en otras áreas que requieren equipos y procedimientos especiales, como en el Atlántico Norte con especificaciones de performance mínima de navegación (NAT/MNPS), Pacífico Centro Este (CEPAC), Pacífico Norte (NOPAC) etc.

MAC 121.215 Altitudes mínimas de vuelo

(Ver Párrafo 121.215(b) del RAB 121)

- a. El método para establecer las altitudes mínimas de vuelo debe tener en cuenta los siguientes factores:
1. la precisión y fiabilidad con la que se pueda determinar la posición del avión (tomando en consideración las instalaciones y servicios de navegación en tierra y los equipos a bordo del avión);
 2. las probables inexactitudes de las indicaciones de los altímetros;
 3. las características del terreno a lo largo de las rutas o en las áreas donde se lleven a cabo las operaciones (por ejemplo, cambios bruscos en la elevación);
 4. la probabilidad de encontrar condiciones meteorológicas desfavorables (por ejemplo, turbulencias severas, corrientes de aire descendentes);
 5. las posibles inexactitudes en las cartas aeronáuticas; y
 6. restricciones del espacio aéreo.
- b. En adición a la garantía de franqueamiento de obstáculos, el explotador debe garantizar que la altitud mínima establecida permite la adecuada recepción de radionavegación y de comunicaciones.

- c. El explotador debe considerar en su método:
1. las correcciones de los valores estándar por las variaciones en la temperatura y la presión;
 2. el efecto del viento, especialmente en terreno montañoso;
 3. los requisitos ATC; y
 4. toda contingencia previsible a lo largo de la ruta prevista.
- d. El explotador debe incluir en su manual de operaciones el método para determinar las altitudes mínimas de vuelo y el margen de franqueamiento que estas altitudes aseguran. El formulario del plan operacional de vuelo, previsto en el manual de operaciones, debe contener la información de las altitudes mínimas de la ruta.
- e. A fin de asistir al piloto al mando cuando se vea obligado a desviarse de la ruta normal o prevista, los explotadores deben incluir en el manual de operaciones una fórmula a partir de la cual pueda calcularse fácilmente la altitud mínima de seguridad. La fórmula debe ser adecuada para obtener por lo menos los valores básicos de margen de franqueamiento observadas por el explotador, pero debe expresarse en la forma más sencilla posible.
- f. En el uso de altitudes mínimas durante el vuelo, debe prestarse especial atención a las alturas de seguridad en las siguientes circunstancias:
1. si han de efectuarse descensos de emergencia;
 2. si el ATC solicita en ruta velocidades verticales de descenso pronunciadas;
 3. si se produce cualquier desviación con respecto a las derrotas normales;
 4. cuando se utiliza emplazamiento por radar en aeropuertos situados cerca de terreno elevado;
 5. cuando se utilizan ayudas para la navegación en terreno montañoso (las ayudas pueden ser de muy poca confianza y engañosas, especialmente a bajas altitudes); y
 6. si los permisos ATC están en conflicto con las altitudes seguras determinadas por el explotador.
- g. Las altitudes mínimas de vuelo determinadas de conformidad con el método establecido por el explotador, no deben ser inferiores a las especificadas en el RAB 91. Los niveles mínimos de conformidad con el RAB 91 son:
1. sobre terreno elevado o en zonas montañosas, un nivel de por lo menos 600 m (2 000 ft) por encima del obstáculo más alto situado dentro de 8 km de la posición estimada de la aeronave; y
 2. en un lugar distinto al especificado anteriormente, un nivel de por lo menos 300 m (1 000 ft) por encima del obstáculo más alto situado dentro de 8 km de la posición estimada de la aeronave.
- h. Todas las altitudes mínimas anteriores deben corregirse por viento y temperatura cuando el altímetro está reglado al QNH, y por viento, temperatura y QNH cuando el altímetro está al reglaje normal.

1. Para los vuelos a una distancia menor a 20 NM de terrenos con una elevación máxima que exceda los 2 000 ft, los manuales de operaciones deben disponer que las altitudes mínimas se aumenten por lo menos en las siguientes cantidades, de conformidad con la velocidad del viento al nivel de vuelo:

Velocidad del viento en nudos				
Elevación del terreno	0-30	31-50	51-70	Más de 70
2 - 8 000 ft	500 ft	1 000 ft	1 500 ft	2 000 ft
Más de 8 000 ft	1 000 ft	1 500 ft	2 000 ft	2 500 ft

2. por temperatura, calcúlese la corrección en la computadora, o añádase 4% por cada 10°C por debajo de la temperatura normal;
3. por el QNH por debajo de 1 013 mb, añádanse 30 ft por mb.

Nota.- Para facilitar la consulta, las correcciones anteriores se dan en los gráficos de corrección del nivel de vuelo, y como una tabla de corrección en la lista de verificación correspondiente.

Capítulo D - Aprobación de rutas y áreas: operaciones no regulares

MAC 121.310 Requerimientos para aprobar rutas y áreas: Generalidades

(Ver Párrafo 121.310(a)(2) y (a)(3) del RAB 121)

- a. Los pilotos que vuelen en áreas fuera del territorio nacional deben conocer las reglas de tránsito aéreo de los países de sobrevuelo y de los aeródromos de destino y de alternativa. En adición, deben tener la capacidad de hablar y comprender el idioma utilizado para las comunicaciones radiotelefónicas conforme a lo que establezca el RAB 61.
- b. Los explotadores pueden incluir en sus programas de instrucción un segmento de currículo de tránsito aéreo internacional.

MAC 121.315 Altitudes mínimas de vuelo

(Ver Párrafo 121.315(b) del RAB 121)

- a. El método para establecer las altitudes mínimas de vuelo debe tener en cuenta los siguientes factores:
 1. la precisión y fiabilidad con la que se pueda determinar la posición del avión (tomando en consideración las instalaciones y servicios de navegación en tierra y los equipos a bordo del avión);
 2. las probables inexactitudes de las indicaciones de los altímetros;
 3. las características del terreno a lo largo de las rutas o en las áreas donde se lleven a cabo las operaciones (por ejemplo, cambios bruscos en la elevación);
 4. la probabilidad de encontrar condiciones meteorológicas desfavorables (por ejemplo, turbulencias severas, corrientes de aire descendentes);
 5. las posibles inexactitudes en las cartas aeronáuticas; y
 6. restricciones del espacio aéreo.

- b. En adición a la garantía de franqueamiento de obstáculos, el explotador debe garantizar que la altitud mínima establecida permite la adecuada recepción de radionavegación y de comunicaciones.
- c. El explotador debe considerar en su método:
 - 1. las correcciones de los valores estándar por las variaciones en la temperatura y la presión;
 - 2. el efecto del viento, especialmente en terreno montañoso;
 - 3. los requisitos ATC; y
 - 4. toda contingencia previsible a lo largo de la ruta prevista.
- d. El explotador debe incluir en su manual de operaciones el método para determinar las altitudes mínimas de vuelo y el margen de franqueamiento que estas altitudes aseguran. El formulario del plan operacional de vuelo, previsto en el manual de operaciones, debe contener la información de las altitudes mínimas de la ruta.
- e. A fin de asistir al piloto al mando cuando se vea obligado a desviarse de la ruta normal o prevista, los explotadores deben incluir en el manual de operaciones una fórmula a partir de la cual pueda calcularse fácilmente la altitud mínima segura. La fórmula debe ser adecuada para obtener por lo menos los valores básicos de margen de franqueamiento observados por el explotador, pero debe expresarse en la forma más sencilla posible.
- f. En el uso de altitudes mínimas durante el vuelo, debe prestarse especial atención a las alturas de seguridad en las siguientes circunstancias:
 - 1. si han de efectuarse descensos de emergencia;
 - 2. si el ATC solicita en ruta velocidades verticales de descenso pronunciadas;
 - 3. si se produce cualquier desviación con respecto a las derrotas normales;
 - 4. cuando se utiliza emplazamiento por radar en aeropuertos situados cerca de terreno elevado;
 - 5. cuando se utilizan ayudas para la navegación en terreno montañoso (las ayudas pueden ser de muy poca confianza y engañosas, especialmente a bajas altitudes); y
 - 6. si los permisos ATC están en conflicto con las altitudes seguras determinadas por el explotador.
- g. Las altitudes mínimas de vuelo determinadas de conformidad con el método establecido por el explotador, no deben ser inferiores a las especificadas en el RAB 91. Los niveles mínimos de conformidad con el RAB 91 son:
 - 1. sobre terreno elevado o en zonas montañosas, un nivel de por lo menos 600 m (2 000 ft) por encima del obstáculo más alto situado dentro de 8 km de la posición estimada de la aeronave; y
 - 2. en un lugar distinto al especificado anteriormente, un nivel de por lo menos 300 m (1 000 ft) por encima del obstáculo más alto situado dentro de 8 km de la posición estimada de la aeronave.

- h. Todas las altitudes mínimas anteriores deben corregirse por viento y temperatura cuando el altímetro está reglado al QNH, y por viento, temperatura y QNH cuando el altímetro está al reglaje normal.
1. Para los vuelos a una distancia menor de 20 NM de terrenos con una elevación máxima que exceda de 2 000 ft, los manuales de operaciones deben disponer que las altitudes mínimas se aumenten por lo menos en las siguientes cantidades, de conformidad con la velocidad del viento al nivel de vuelo:

Velocidad del viento en nudos				
Elevación del terreno	0-30	31-50	51-70	Más de 70
2 - 8 000 ft	500 ft	1 000 ft	1 500 ft	2 000 ft
Más de 8 000 ft	1 000 ft	1 500 ft	2 000 ft	2 500 ft

2. por temperatura, calcúlese la corrección en la computadora, o añádase 4% por cada 10°C por debajo de la temperatura normal;
3. por el QNH por debajo de 1 013 mb, añádanse 30 ft por mb.

Nota.- Para facilitar la consulta, las correcciones anteriores se dan en los gráficos de corrección del nivel de vuelo, y como una tabla de corrección en la lista de verificación correspondiente.

MAC 121.350 Sistema de seguimiento de vuelo: requisitos

(Ver Párrafo 121.350(b) del RAB 121)

- a. El Párrafo 119.330(g) del RAB 119 requiere que el personal directivo requerido y las personas en posición de ejercer el control operacional deben ser calificados a través de instrucción, experiencia, aptitud y habilidades. El Párrafo 121.350(b) requiere que el explotador demuestre que el personal requerido y designado para realizar las funciones de control operacional, son capaces de realizar sus deberes asignados. Estos requisitos se aplican tanto a empleados del explotador cuanto a personal contratado que el explotador autorice a ejecutar funciones requeridas. El método aceptable de cumplimiento de estos requisitos es establecer un programa de instrucción y calificación del personal en posición de ejercer el control operacional, basado en la instrucción requerida por el RAB 121 para despachadores de vuelo.

Capítulo E - Requerimientos de manuales

MAC 121.410 Preparación de manuales

MAC 121.420 Distribución del manual de operaciones

(Ver Párrafo 121.410(b)(1) del RAB 121)

(Ver Párrafo 121.420(a) del RAB 121)

- a. El manual de operaciones, o parte de él, puede ser preparado en formato digital. En este caso, el explotador debe garantizar que las personas a quien se distribuye el manual (de acuerdo con la Sección 121.420 del RAB 121) pueden consultar este manual en formato digital en sus puestos de servicio, ya sea en tierra o en vuelo, con imágenes legibles de las informaciones e instrucciones. En adición, si el explotador prevé el uso de este manual en formato digital a bordo, el explotador debe proveer un dispositivo de lectura compatible.

MAC 121.415 Organización y contenido del manual de operaciones

(Ver Párrafo 121.415(a)(1)(iii) del RAB 121)

- a. Para la parte de zonas, rutas y aeródromos del manual de operaciones, el material producido por lo explotador puede ser complementado con, o substituido por, un material de guía de ruta aplicable producido por una organización especializada.
- b. Si el explotador elige utilizar material producido por otras organizaciones en su manual de operaciones, el manual de operaciones debe incluir una copia de dicho material, o su manual de operaciones debe contener una referencia a la sección apropiada de dicho material.
- c. Si el explotador elige utilizar material producido por otras organizaciones, esto no exime al explotador de la responsabilidad de verificar la aplicabilidad y la adecuación de este material. El explotador debe garantizar que sólo se incluirá un material en el manual de operaciones a partir de una declaración en este sentido en el manual.

MEI 121.415 Organización y contenido del manual de operaciones

(Ver Párrafo 121.415(a)(4) del RAB 121)

- a. Si, debido al tipo de operaciones del explotador, algunas secciones del manual de operaciones no se aplican, es recomendado que el explotador mantenga la numeración secuencial e inserte el término “reservado”, “no aplicable” o “intencionalmente en blanco” en estas secciones.
- b. El explotador debe garantizar que el contenido del manual de operaciones se presente de forma que se pueda utilizar sin dificultad. Su diseño observará los principios relativos a los factores humanos.

Nota.- Los textos de orientación sobre la aplicación de los principios relativos a factores humanos pueden encontrarse en el manual de instrucción sobre factores humanos (Doc 9683).

Capítulo F - Requerimientos de aviones

MAC 121.530 Pruebas de demostración

(Ver Párrafo 121.530(a) del RAB 121)

- a. Las pruebas de demostración son pruebas requeridas por la AAC, a fin de determinar la capacidad y la habilidad de un solicitante o explotador para conducir las operaciones de acuerdo con los procedimientos propuestos y requisitos reglamentarios, ya sea, durante una certificación inicial, cuando un explotador incorpora un nuevo tipo de avión a su flota, si ha modificado materialmente un avión o si solicita una nueva clase de operaciones. Normalmente constituyen parte de la fase cuatro del proceso de certificación o de enmienda a las OpSpecs de un explotador.
- b. Los únicos tipos de vuelo que pueden ser acreditados a los requisitos de pruebas de demostración son los descritos en los siguientes subpárrafos:
 1. **Vuelos representativos en ruta.** Los vuelos representativos en ruta son conducidos en cumplimiento con el RAB 121. Antes de que un solicitante pueda conducir estos vuelos, el equipo de pruebas de demostración o equipo de la AAC debe estar satisfecho de que la revisión de la fase tres del solicitante ha sido terminada.
 2. **Vuelos ferry o vuelos de aeronaves provisionalmente certificadas.** Los vuelos ferry pueden ser acreditados a los requisitos de pruebas de demostración. En raras situaciones, un solicitante puede proponer utilizar una aeronave provisionalmente certificada durante las pruebas de demostración según el RAB 121. Para obtener la aprobación de la AAC, el

solicitante debe demostrar que ningún rasgo, característica o condición de la aeronave la haría insegura cuando sea operada de acuerdo con las RAB 91.445 y 121.690.

3. **Vuelos de instrucción.** Los vuelos de instrucción pueden ser acreditados a los requisitos de vuelos de demostración, siempre que cada vuelo sea observado por un inspector de operaciones de vuelo (IO/VLO) de la AAC.
 4. **Vuelos de posicionamiento.** Un vuelo de posicionamiento es un vuelo conducido para trasladar una aeronave sobre una ruta no representativa, como operar una aeronave desde la fábrica hasta la base principal del solicitante, siempre que, cada vuelo sea observado por uno o varios inspectores de la AAC.
- c. Para acreditar las horas a los requisitos de prueba de demostración, la revisión de la fase tres del proceso de certificación o de enmienda a las OpSpecs debe haber sido cumplida. Los vuelos deben ser conducidos de acuerdo con:
1. El manual de operaciones propuesto según el RAB 121;
 2. Los programas de mantenimiento o inspección propuestos de acuerdo con el RAB 121;
 3. La MEL propuesta;
 4. los requisitos de control operacional (despacho, seguimiento de vuelo o localización) del RAB 121; y
 5. los requisitos de archivo de registros tanto del área de operaciones como de mantenimiento del RAB 121.
- d. Los procedimientos que deben seguirse para solicitar, planificar y ejecutar las pruebas de demostración son mejor detallados en el Capítulo 11 del Volumen II, Parte II, del manual del inspector de operaciones (MIO).

MEI 121.530 Pruebas de demostración
(Ver Párrafo 121.530(c) del RAB 121)

- a. El número de personas que el explotador lleve a bordo del avión debe ser el mínimo posible, incluyendo solamente las personas necesarias para la demostración y las designadas por la AAC. Sin embargo, suele ser conveniente que el solicitante lleve a bordo personal del explotador que pueda adoptar decisiones y asumir compromisos en su nombre, si hay que tomar medidas para subsanar las insuficiencias comprobadas. El transporte comercial de pasajeros es prohibido.

Capítulo G - Limitaciones en la performance: Aviones

MAC 121.610 Generalidades
(Ver Párrafo 121.610(b) del RAB 121)

- a. Si las condiciones de operación son diferentes de aquellas en que se basan los datos de performance, el explotador puede utilizar, para cumplimiento de los requisitos de este capítulo, una interpolación o un cálculo de los efectos de dichas diferencias en variables específicas, siempre que los resultados de esta interpolación o cálculo sean tan precisos como los resultados de pruebas directas.
- b. Si el manual de vuelo del avión expresamente prohíbe la interpolación u otra forma de cálculo sobre los datos publicados, el explotador no puede realizar interpolaciones ni cálculos.

- c. El explotador no puede extrapolar los datos, ni utilizar cálculos que consideren condiciones de operación fuera del límite operacional del avión.

MAC 121.610 Generalidades

(Ver Párrafo 121.610(d)(4) del RAB 121)

- a. Excepto si se especifica lo contrario en el manual de vuelo del avión, u otros manuales de operaciones o de procedimientos publicados por el fabricante, la distancia de despegue debe incrementarse en 5% por cada 1% de pendiente ascendente. Sin embargo, los factores de corrección para pistas con pendientes superiores al 2%, solo deben aplicarse cuando:
1. El explotador haya demostrado a la AAC que el manual de vuelo del avión o el manual de operaciones del explotador contiene los datos necesarios y procedimientos adecuados; y
 2. La tripulación de vuelo esté entrenada para el despegue en pista con pendientes superiores al 2%.

MEI 121.610 Generalidades

(Ver Párrafo 121.610(d)(6) del RAB 121)

- a. La operación en pistas contaminadas con agua, aguanieve (*slush*), nieve o hielo implica incertidumbre con respecto a la fricción de la pista y la resistencia de los contaminantes y, por tanto, de la performance y control del avión que se pueden conseguir durante el despegue, puesto que las condiciones reales pueden no ser completamente iguales a las hipótesis en las que están basadas la performance. En el caso de una pista contaminada, la primera opción del piloto al mando es esperar que se limpie la pista. Si esto no es posible, puede pensar en un despegue, siempre que haya realizado los ajustes de performance aplicables, así como cualquier medida adicional de seguridad que crea justificable para las condiciones imperantes.

MAC 121.610 Generalidades

(Ver Párrafo 121.610(d)(6) del RAB 121)

- a. Si los datos de performance se han determinado en base a medidas del coeficiente de fricción de la pista, el explotador debe utilizar un procedimiento que correlacione el coeficiente de fricción de la pista medido y el coeficiente efectivo de frenado del tipo del avión para el margen de velocidades requerido en las condiciones existentes de la pista.

MAC 121.620 Aviones propulsados por motores alternativos: Limitaciones de despegue

(Ver Párrafo 121.620(a)(2) del RAB 121)

- a. Si la falla de motor exige un desvío de la ruta de salida con todos los motores operativos, o salida normal SID, se debe identificar un "punto de desviación" como aquel en el que la ruta con un motor inoperativo se desvía de la ruta de salida normal. Normalmente debería estar disponible el franqueamiento de obstáculos adecuado a lo largo de la salida normal con falla del motor crítico en el punto de desviación. Sin embargo, en ciertas situaciones el franqueamiento del obstáculo a lo largo de la ruta de la salida normalmente podría ser marginal y debería verificarse para garantizar que, en caso de falla de un motor después del punto de desviación, el vuelo puede seguir con seguridad a lo largo de la salida normal.

MAC 121.620 Aviones propulsados por motores alternativos: Limitaciones de despegue

MAC 121.660 Aviones propulsados por motores a turbina: Limitaciones de despegue

(Ver Párrafo 121.620(a)(4)(ii) del RAB 121)

(Ver Párrafo 121.660(e)(2) del RAB 121)

- a. El manual de vuelo del avión proporciona normalmente una reducción de la gradiente de subida para una inclinación lateral de 15°. Para inclinaciones menores que 15°, debe aplicarse una

cantidad proporcional, a no ser que el fabricante o el manual de vuelo del avión proporcionen otros datos.

MAC 121.630 Aviones propulsados por motores alternativos: Limitaciones en ruta con un motor inoperativo

MAC 121.665 Aviones propulsados por motores a turbina: Limitaciones en ruta con un motor inoperativo

(Ver Sección 121.630 del RAB 121)

(Ver Sección 121.665 del RAB 121)

- a. El análisis de obstáculos o elevación del terreno requerido para mostrar el cumplimiento de este requisito se puede efectuar de dos maneras, según se explica en los párrafos siguientes.
- b. Un análisis detallado de la ruta debe efectuarse utilizando mapas con curvas de nivel de elevación de los terrenos y trazando, a lo largo de la ruta, los puntos más elevados en el ancho requerido del corredor. El siguiente paso es determinar si es posible mantener el nivel de vuelo con un motor inoperativo a 1000 pies por encima del punto más alto de la trayectoria. Si ello no fuera posible, o si las penalizaciones de carga asociadas fueran inaceptables, debería calcularse un procedimiento de descenso progresivo (driftdown), basándose en la falla del motor en el punto más crítico y franqueando los obstáculos críticos durante el descenso progresivo, como mínimo por 2000 pies. La altitud mínima de crucero se determina por la intersección de las dos trayectorias del descenso progresivo, teniendo en cuenta las tolerancias para la toma de decisión (véase Figura 1). Este método es laborioso y requiere la disponibilidad de mapas del terreno detallados.
- c. Alternativamente, podrían utilizarse las altitudes mínimas de vuelo publicadas (Altitud Mínima de Ruta, MEA, o Altitud Mínima fuera de la Ruta, MORA) para determinar si es posible mantener el nivel de vuelo con un motor inoperativo a la altitud mínima de vuelo, o si es necesario utilizar las altitudes mínimas de vuelo publicadas como base para la construcción del descenso progresivo (ver Figura 1). Este procedimiento evita un análisis detallado de las curvas de nivel de la elevación del terreno, pero puede producir mayores penalizaciones que cuando se tiene en cuenta el perfil real del terreno según se indica en el párrafo anterior.

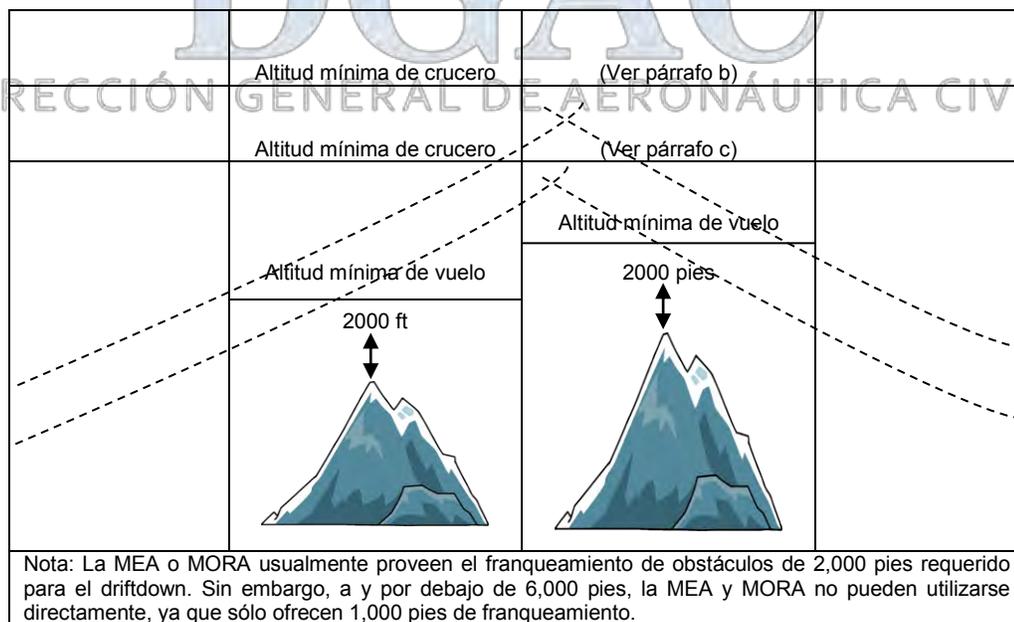


Figura 1: Intersección de dos trayectorias de driftdown

MAC 121.640 Aviones propulsados por motores alternativos: Limitaciones de aterrizaje en aeródromos de destino

MAC 121.675 Aviones propulsados por motores a turbina: Limitaciones de aterrizaje en aeródromos de destino

(Ver Párrafo 121.640(b) del RAB 121)

(Ver Párrafo 121.675(c) del RAB 121)

- a. Para las aproximaciones por instrumentos con un gradiente de aproximación frustrada superior al 2,5 %, el explotador debe verificar que la masa de aterrizaje prevista del avión permite una aproximación frustrada con un gradiente de ascenso igual o superior al gradiente de aproximación frustrada aplicable a la configuración y velocidad de aproximación frustrada con un motor inoperativo (véanse los requisitos aplicables a la certificación de las grandes aeronaves).
- b. Para las aproximaciones por instrumentos con altura de decisión por debajo de 200 pies, el explotador debe verificar que la masa de aterrizaje prevista del avión permite un gradiente de ascenso de aproximación frustrada de al menos 2,5 %, con el motor crítico inoperativo, y la velocidad y configuración que se emplean para un motor en vuelo, o el gradiente publicado, cualquier sea mayor.
 1. Ese gradiente de aproximación frustrada puede no ser alcanzado por todos los aviones cuando operan en, o cerca de, el peso máximo certificado de aterrizaje y en condiciones de motor inoperativo. Los explotadores de estos aviones deberían considerar, para la aproximación frustrada, las limitaciones de peso (masa), altitud, temperatura y viento. Como alternativa, puede incrementarse la altura de decisión y/o establecerse un procedimiento de contingencia que proporcione una ruta segura para evitar los obstáculos.

MEI 121.640 Aviones propulsados por motores alternativos: Limitaciones de aterrizaje en aeródromos de destino

MEI 121.675 Aviones propulsados por motores a turbina: Limitaciones de aterrizaje en aeródromos de destino

(Ver Párrafo 121.640(b) del RAB 121)

(Ver Párrafo 121.675(c) del RAB 121)

- a. Los Párrafos 121.640(b) y 121.675(c) establecen dos consideraciones para determinar el peso máximo de aterrizaje permisible en los aeródromos de destino. El despacho debe basarse en el menor peso (masa) resultado de las siguientes consideraciones:
 1. Primero, el peso del avión será tal que a la llegada pueda aterrizar en el 60% o 70% (según el caso) de la distancia de aterrizaje disponible en la pista más favorable (normalmente la más larga) con aire en calma. Independientemente de las condiciones del viento, no se podrá exceder el peso máximo de aterrizaje para el avión en un aeródromo determinado.
 2. Segundo, se deben tener en cuenta las condiciones y circunstancias esperadas. El viento esperado en el tiempo previsto de utilización, los procedimientos ATC y el procedimiento de atenuación de ruido pueden aconsejar la utilización de otra pista.

Capítulo H - Instrumentos y equipos: Aviones

MAC 121.820 Fusibles

(Ver Párrafo 121.820(a)(1) del RAB 121)

- a. Si la cantidad de fusibles eléctricos de repuesto no es indicada en el manual de vuelo del avión, o en otra publicación del fabricante, la cantidad suficiente de fusibles debe ser, como mínimo, de 10% del número de fusibles de cada tipo o 3 fusibles de cada tipo, cualquier sea mayor.

- b. “Fusibles eléctricos de repuesto” significa un fusible que puede ser reemplazado en la cabina de pilotaje durante el vuelo, no incluyendo cortacircuitos automáticos ni cortacircuitos en los compartimientos eléctricos.

MAC 121.830 Equipo para operaciones VFR

MAC 121.835 Equipo para operaciones IFR

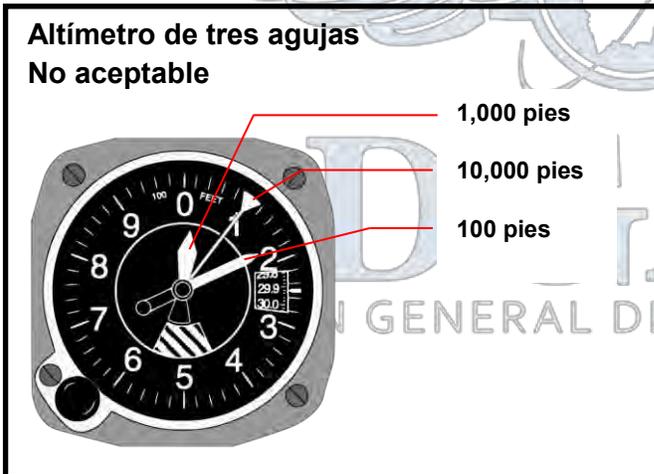
(Ver Párrafos 121.830(a) y 121.835(a y b) del RAB 121)

- a. Requisitos de equipos individuales pueden ser cumplidos por una combinación de instrumentos, sistemas integrados de vuelo o por una combinación de parámetros en pantallas electrónicas si la información disponible para cada piloto cumple con los requisitos operacionales, y si el nivel de seguridad equivalente haya sido demostrado durante la aprobación del certificado de tipo del avión para el tipo previsto de operación (VFR o IFR).
- b. Los medios de medir e indicar viraje y desplazamiento lateral, actitud de vuelo y rumbo pueden ser cumplidos por una combinación de instrumentos o por sistemas directores de vuelo si las garantías contra falla total, inherente a cada uno de los tres instrumentos por separado, son mantenidas.

MAC 121.835 Equipo para operaciones IFR

(Ver Párrafos 121.835(a)(3) y (b)(1) del RAB 121)

- a. Los altímetros de tres agujas, los de contador y agujas y los de tambor y agujas no son considerados equivalentes a los altímetros de precisión con contador de tambor y agujas. Por lo tanto, no pueden ser utilizados para satisfacer este requisito.



Altímetro de contador y agujas (Original)
No aceptable



Contador de
1,000 pies
10,000 pies

Aguja de
100 pies

Altímetro de contador y agujas (Moderno)
No aceptable



Contador de
10,000 pies

Contador de
1,000 pies

Aguja de
100 pies

Altímetro de contador de tambor y agujas
Aceptable



Contador de
10,000 pies

Contador de
1,000 pies

Tambor de
100 pies

Aguja de
100 pies

MAC 121.830 **Equipo para operaciones VFR**
MAC 121.835 **Equipo para operaciones IFR**
(Ver Párrafo 121.830(a)(4) y 121.835(a)(4) y (b)(2) del RAB 121)

- a. El indicador de velocidad aerodinámica debe ser calibrado en nudos.

MAC 121.830 **Equipo para operaciones VFR**
MAC 121.835 **Equipo para operaciones IFR**
(Ver Párrafos 121.830(a)(9) y 121.835(a)(9) y (b)(2) del RAB 121)

- a. El dispositivo que indique la temperatura exterior debe ser calibrado en grados Celsius.
- b. Los medios de presentación de la temperatura exterior pueden ser un indicador de temperatura que proporciona indicación convertible para la temperatura exterior.

MAC 121.830 **Equipo para operaciones VFR**
MAC 121.835 **Equipo para operaciones IFR**
(Ver Párrafos 121.830(d) y 121.835(a)(4) y (b)(2) del RAB 121)

- a. El dispositivo que impida el mal funcionamiento del indicador de velocidad aerodinámica debido a condensación o formación de hielo debe ser un tubo de pitot calentado.

MAC 121.830 **Equipo para operaciones VFR**
MAC 121.835 **Equipo para operaciones IFR**
(Ver Párrafos 121.830(g) y 121.835(i) del RAB 121)

- a. Los auriculares y micrófonos de tipo boom deben ser del tipo ajustable a la cabeza de los pilotos y deben dejar las manos libres.
- b. El equipo por piloto debe incluir dos auriculares para recibir y un micrófono de tipo boom para transmitir señales de audio para el sistema de comunicación del avión. Para cumplir con los requisitos de performance, el equipo debe estar conforme con el sistema de comunicación del avión y con el ambiente de la cabina de pilotaje. El micrófono debe ser de tipo con cancelación de ruido.
- c. Si se utiliza auriculares con cancelación de ruido, el explotador debe garantizar que los auriculares no atenúan ninguna de las alertas auditivas o sonidos necesarios para alertar la tripulación de vuelo, y los relativos con la operación segura del avión.

MAC 121.885 **Sistema de intercomunicación entre los miembros de la tripulación**
(Ver Párrafo 121.885(a)(6)(iii) del RAB 121)

- b. El medio aceptable para que el receptor de una llamada pueda determinar si es una llamada normal o de emergencia debe ser:
1. Luces de diferentes colores;
 2. Códigos definidos por el explotador (por ejemplo, diferentes timbres para llamadas normales o de emergencia); o
 3. Cualquier otra señal indicadora especificada en el manual de operaciones.

MAC 121.885 Sistema de intercomunicación entre los miembros de la tripulación

(Ver Párrafo 121.885(a)(6)(iv) del RAB 121)

- a. El sistema de intercomunicación para uso por el personal de tierra debe ser, siempre que sea posible, situados de manera que el personal que utiliza el sistema pueden evitar ser detectados desde el interior del avión.

MEI 121.895 Megáfono

(Ver Párrafos 121.895(b)(1) y (2) del RAB 121)

- a. “Prontamente accesible a un tripulante de cabina desde su asiento” no significa que el megáfono debe ser alcanzado por este tripulante de cabina en su asiento con cinturones de seguridad abrochados.

MEI 121.900 Registradores de vuelo: Introducción y generalidades

(Ver Párrafo 121.900(d) del RAB 121)

- a. Los registradores combinados (FDR/CVR) deben cumplir con los requisitos de las secciones 121.905 (a respecto de FDR) y 121.910 (a respecto de CVR) del RAB 121. En adición, los registradores combinados (FDR/CVR) pueden registrar también los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos.
- b. El requisito de ubicación de los registradores tiene como objetivo evitar la pérdida de datos. El registrador más cerca del puesto de pilotaje evita la pérdida de datos debido a fallas en el cableado que conecta el registrador. El registrador en la parte trasera del avión evita la pérdida de datos debido a daños en caso de accidente.

MEI 121.925 Oxígeno para primeros auxilios

(Ver Párrafo 121.925(a) del RAB 121)

- a. El oxígeno para primeros auxilios debe ser utilizado por aquellos pasajeros que aún necesiten de oxígeno después que el oxígeno suplementario requerido por las Secciones 121.930 y 121.935 del RAB 121 se ha agotado.
- b. Después de una despresurización de la cabina, un descenso de emergencia debe llevarse a cabo a la altitud más baja compatible con la seguridad de vuelo. En estas circunstancias, el avión debe aterrizar en el primer aeródromo disponible en la primera oportunidad. Este descenso de emergencia tiene el objetivo de reducir la cantidad de oxígeno de primeros auxilios que se va a utilizar.

MEI 121.930 Provisión de oxígeno para aviones con cabinas presurizadas que vuelan a grandes altitudes

(Ver Párrafo 121.930(a)(2) del RAB 121)

- a. Después de una falla de presurización, debe considerarse que la altitud de presión de la cabina es la misma que la altitud de presión del avión (externa), excepto que el explotador le demuestre a la AAC que no es probable una falla del sistema de presurización de la cabina que resultaría en una altitud de presión de la cabina y altitud de presión del avión iguales. En este caso, la máxima altitud de presión de cabina demostrada puede ser utilizada como base para el cálculo de oxígeno suplementario.

MEI 121.930 Provisión de oxígeno para aviones con cabinas presurizadas que vuelan a grandes altitudes

(Ver Párrafo 121.930(b)(1)(v) del RAB 121)

- a. Una máscara de oxígeno de colocación rápida es un tipo de máscara que:

1. puede ser colocada rápidamente en el rostro, adecuadamente enclavada y sellada, suministrando oxígeno a demanda, con una mano y dentro de cinco segundos, permaneciendo en la posición con las manos libres;
2. puede ser colocada sin interferir con los anteojos y sin retardar los procedimientos de emergencia asignados a la tripulación de vuelo;
3. una vez puesta, no impida la comunicación inmediata entre los miembros de la tripulación de vuelo y otros miembros de la tripulación por los sistemas de intercomunicación del avión; y
4. no inhiba las comunicaciones de radio.

MAC 121.930 Provisión de oxígeno para aviones con cabinas presurizadas que vuelen a grandes altitudes

(Ver Párrafo 121.930(b)(2)(v) del RAB 121)

- a. Para aviones que no estén certificados para volar por encima de 7 600 m (25 000 ft), si se utiliza la cantidad reducida de oxígeno prevista por el Párrafo 121.930(b)(2)(v) del RAB 121, el explotador debe establecer una altitud máxima utilizando procedimientos de descenso de emergencia que consideren:
 1. 17 segundos de retardo para que el piloto reconozca, reaccione y se ponga la máscara, y empiece la resolución de problemas y configure el avión para el descenso de emergencia (datos/gráficos de descenso de emergencia, de acuerdo con el manual de vuelo del avión); y
 2. La velocidad máxima de operación (V_{MO}) o la velocidad aerodinámica aprobada en el manual de vuelo del avión para descenso de emergencia, cualquiera que sea menor.
- b. El oxígeno suplementario para el 10% de los pasajeros debe ser garantizado por tomas y unidades dispensadoras distribuidas uniformemente a lo largo de la cabina inmediatamente disponibles para cada ocupante, o por equipos portátiles de oxígeno.

MAC 121.945 Extintores de incendio portátiles

(Ver Párrafo 121.945(a) del RAB 121)

- a. Los extintores de incendio portátiles deben estar, en cantidad y posición, de forma de garantizar su disponibilidad para uso, teniendo en cuenta el número y el tamaño de los compartimientos de pasajeros, la necesidad de minimizar el riesgo de concentración de gases tóxicos y la ubicación de los lavabos y cocinas etc. Estas consideraciones pueden resultar en una cantidad de extintores de incendio portátiles mayor que la mínima requerida.

MAC 121.945 Extintores de incendio portátiles

(Ver Párrafo 121.945(a)(2) del RAB 121)

- a. Debe haber, como mínimo, un extintor de incendio portátil convenientemente situado en la cabina de pilotaje, de tipo que combata el fuego Clase B (líquidos inflamables) y Clase C (equipos eléctricos). Extintores de incendio portátiles adicionales pueden ser requeridos para protección de otros compartimientos accesibles a la tripulación de vuelo durante el vuelo. Extintores de incendio de polvo químico seco no pueden ser utilizados en la cabina de pilotaje o en cualquier otro compartimiento no separado de la cabina de pilotaje, debido a los efectos adversos en la visibilidad durante descarga y, si conductivo, interferencia con contactos eléctricos por los residuos químicos.

MAC 121.945 Extintores de incendio portátiles

(Ver Párrafo 121.945(a)(5) del RAB 121)

- a. Cuando solo se requiere un extintor de incendio portátil en cada compartimiento de pasajeros, éste debe estar ubicado cerca de la estación del tripulante de cabina.
- b. Cuando se requieren dos o más extintores de incendio portátiles, un extintor debe ser ubicado en la parte delantera; otro, en la parte trasera del avión; y los demás distribuidos uniformemente en la cabina.
- c. Si un extintor de incendio no es claramente visible, su ubicación debe ser indicada por un letrero o señal.

MEI 121.945 Extintores de incendio portátiles

(Ver Párrafo 121.945(a)(7)(ii) del RAB 121)

- a. El manual del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono si encuentra en su Novena edición, de 2012. Los tipos enumerados en el Anexo A, Grupo II, son Halon 1211 (CF₂BrCl), Halon 1301 (CF₃Br) y Halon 2402 (C₂F₄Br₂),

MEI 121.965 Equipos para todos los aviones que vuelen sobre agua

(Ver Párrafo 121.965(a)(1) y (b) del RAB 121)

- a. Cojines de asientos no son considerados como dispositivos de flotación equivalentes a chalecos salvavidas.

MAC 121.965 Equipos para todos los aviones que vuelen sobre agua

(Ver Párrafo 121.965(d)(1) del RAB 121)

- a. Las balsas salvavidas deben ser provistas de equipos de salvavidas incluyendo:
 1. medios para mantener la flotabilidad;
 2. un ancla de mar;
 3. una cuerda salvavidas y medios de fijación de una balsa salvavidas a otra;
 4. remos para balsa salvavidas con capacidad para 6 (seis) ocupantes o menos;
 5. medios de proteger los ocupantes de la intemperie;
 6. una antorcha resistente al agua;
 7. el equipo necesario para hacer señales pirotécnicas de socorro, de acuerdo con el Anexo 2 de la OACI;
 8. 100 g de glucosa para cada 4 o fracción de 4 personas que la balsa esté diseñada para llevar;
 9. por lo menos 2 (dos) litros de agua potable en recipientes durables o medios de desalinizar agua de mar, o una combinación de ambos; y
 10. Equipo de primeros auxilios.
- b. En la medida de lo posible, estos elementos deben estar contenidos en un paquete.

MEI 121.970 Transmisor de localización de emergencia (ELT)

(Ver Sección 121.970 del RAB 121)

- a. Transmisor de localización de emergencia (ELT) es un término genérico que describe el equipo que difunde señales distintivas en frecuencias designadas y que, según la aplicación, puede ser de activación automática al impacto o bien ser activado manualmente. Existen los siguientes tipos de ELT:
1. ELT fijo automático [ELT(AF)]. ELT de activación automática que se instala permanentemente en la aeronave. Es diseñado para ayudar a los equipos de búsqueda y salvamento (SAR) a localizar en el lugar del accidente;
 2. ELT portátil automático [ELT(AP)]. ELT de activación automática que se instala firmemente en la aeronave, pero que se puede sacar de la misma con facilidad. Si el ELT(AP) no tiene su propia antena, la antena montada en el avión puede ser desconectada y una antena auxiliar puede ser conectada al ELT. En caso de accidente, el ELT(AP) puede ser fijado en una balsa salvavidas. El ELT(AP) es diseñado para ayudar a los equipos de búsqueda y salvamento (SAR) a localizar en el lugar del accidente a los sobrevivientes;
 3. ELT de desprendimiento automático [ELT(AD)]. ELT que se instala firmemente en la aeronave y se desprende y activa automáticamente al impacto y, en algunos casos, por acción de sensores hidrostáticos. También puede desprenderse manualmente. El ELT(AD) debe flotar en agua y es diseñado para ayudar a los equipos de búsqueda y salvamento (SAR) a localizar en el lugar del accidente; y
 4. ELT de supervivencia [ELT(S)]. ELT que puede sacarse de la aeronave, que está estibado de modo que su utilización inmediata en caso de emergencia sea fácil y que puede ser activado manualmente por los sobrevivientes. En adición, también puede ser activado automáticamente, por ejemplo, en caso de activación por agua. El ELT(S) debe ser diseñado para ser fijado en una balsa salvavidas.
- a. Un ELT(S) activado por agua no es considerado un ELT(AP).

MAC 121.970 Transmisor de localización de emergencia (ELT)

(Ver Párrafo 121.970(f) del RAB 121)

- a. Los ELT deben funcionar en 406 MHz y 121,5 MHz simultáneamente, de acuerdo con el Volumen III, Capítulo V del Anexo 10 al Convenio de Chicago.

MAC 121.970 Transmisor de localización de emergencia (ELT)

(Ver Párrafo 121.970(h)(2) del RAB 121)

- a. El requisito de reemplazar los ELT cuando 50% de su vida útil (o, para baterías recargables, 50% de su vida útil de carga) haya expirado no se aplica a baterías que no son afectadas por el plazo de almacenamiento, como las baterías activadas por agua.

MAC 121.975 Zonas terrestres designadas – Dispositivos de señales y equipo salvavidas

(Ver Párrafo 121.975(a)(2) del RAB 121)

- a. El equipo de supervivencia debe incluir:
1. por lo menos 2 (dos) litros de agua potable en recipientes durables, por cada 50 o fracción de 50 ocupantes del avión;
 2. un cuchillo;

3. equipo de primeros auxilios;
4. Código de señales visuales de tierra a aire, de acuerdo con el Apéndice 1 del Anexo 12 al Convenio de Chicago.

Núm.	Mensaje	Símbolo del código
1	Operación terminada	LLL
2	Hemos hallado a todos los ocupantes	<u>LL</u>
3	Hemos hallado sólo a algunos ocupantes	- -
4	No podemos continuar, regresamos a la base	XX
5	Nos hemos dividido en dos grupos. Cada uno se dirige en el sentido indicado	↗ ↙
6	Se ha recibido información de que la aeronave está en esta dirección	→ →
7	No hemos hallado nada. Continuaremos la búsqueda	NN

Núm.	Mensaje	Símbolo del código
1	Necesitamos ayuda	V
2	Necesitamos ayuda médica	X
3	No o negativo	N
4	Si o afirmativo	Y
5	Estamos avanzando en esa dirección	↑

- b. En adición, cuando se vuela en condiciones polares, el equipo de supervivencia debe incluir:
 1. Medios para derretir nieve;
 2. Una pala de nieve y una sierra de hielo;
 3. Sacos de dormir para 1 tercio de los ocupantes del avión y mantas para los demás, o mantas para todos los ocupantes;
 4. Un traje polar para cada miembro de la tripulación.
- c. No es necesario duplicar estos equipos a bordo del avión, si ellos ya son llevados a bordo debido a otros requisitos.

MAC 121.995 Equipos de navegación
(Ver Párrafo 121.995(a), (e) y (f) del RAB 121)

- a. El equipo de navegación apropiado para un vuelo IFR debe incluir:
1. un sistema receptor de radiofaro omnidireccional VHF (VOR), un sistema radiogoniométrico automático (ADF), un equipo radiotelemétrico UHF (DME), excepto que un ADF no es necesario si no se requiere en ninguna fase del vuelo planificada;
 2. Un sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS), un sistema de aterrizaje por microondas (MLS), si el ILS o MLS se requiere para navegación;
 3. Un sistema receptor de marcador de radiobaliza (marker beacon) si se requiere para propósito de navegación de aproximación;
 4. Equipo de navegación de área si se requiere navegación de área en la ruta a ser volada;
 5. Un DME adicional si la ruta, o cualquier parte de la ruta, se basa únicamente en señales DME;
 6. Un sistema receptor de VOR adicional si la ruta, o cualquier parte de la ruta, se basa únicamente en señales VOR; o
 7. Un sistema ADF adicional si la ruta, o cualquier parte de la ruta, se basa únicamente en señales de radiofaro no direccional (NDB).
- b. Aviones pueden ser operados sin los equipos listados en 6 y 7, si tienen instalados equipos alternativos equivalentes. La confiabilidad y precisión de los equipos alternativos deben garantizar una navegación segura para la ruta pretendida.
- c. Para realizar operaciones IFR sin un sistema ADF instalado, el explotador debe tener en cuenta los siguientes factores:
1. El equipo ADF solamente puede ser removido o no instalado en un avión que sea operado en IFR si no es esencial para la navegación, y si un equipo alternativo con capacidad de navegación equivalente o superior se lleva a bordo. Un receptor de VOR adicional o un receptor de sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) aprobado para operaciones IFR pueden cumplir esta condición.
 2. Para operación IFR sin ADF, el explotador debe garantizar que:
 - i. No se vuelen segmentos de ruta basados únicamente en ADF;
 - ii. No se vuelen procedimientos ADF/NDB;
 - iii. La lista de equipo mínimo (MEL) fue revisada y aprobada para tener en cuenta la remoción de ADF;
 - iv. El manual de operaciones no incluye ningún procedimiento basado en señales NDB para los aviones involucrados; y
 - v. Los procedimientos de planificación y liberación del vuelo son consistentes con los criterios anteriormente mencionados.
 3. El programa de instrucción del explotador debe tener en cuenta la remoción del equipo ADF en la instrucción y entrenamiento de sus tripulaciones de vuelo.

MEI 121.1000 Inspecciones de los equipos y Instrumentos

(Ver Párrafo 121.1000(d) del RAB 121)

- a. La verificación de lectura de parámetros y funcionamiento del FDR consta de los siguientes procedimientos de inspección.
 1. Copiar por completo el archivo de grabación.
 2. Inspeccionar los datos obligatorios registrados para un vuelo completo y evaluar su validez. Esta evaluación puede indicar defectos o ruido en la medición y en el procesamiento de los datos e indicar acciones de mantenimiento necesarias. Los siguientes factores deben ser considerados:
 - i. Si aplicable, los parámetros deben ser expresados en unidades de ingeniería e inspeccionados para diferentes valores dentro de su rango operacional – para este propósito, algunos parámetros deben ser inspeccionados en diferentes fases del vuelo; y
 - ii. Si el parámetro es presentado por una base de datos digital y los mismos datos son utilizados para la operación del avión, una verificación de razonabilidad puede ser suficiente; en otro caso, una verificación por correlación puede ser necesaria.
 - a. Una verificación de razonabilidad, en este contexto, es una evaluación cualitativa subjetiva, que requiere un juicio técnico de las grabaciones de un vuelo completo; y
 - b. Una verificación por correlación, en este contexto, es un proceso de comparación de los datos grabados por el FDR con los valores extraídos de los instrumentos de vuelo, indicadores y los valores esperados para una parte del vuelo o durante las inspecciones en tierra realizadas con este propósito.
 3. Retener la copia más reciente del archivo completo de grabación y el correspondiente informe de inspección.

Capítulo J - Requisitos de tripulantes y personal aeronáutico

MAC 121.1460 Reabastecimiento de combustible con pasajeros embarcando, a bordo o desembarcando

(Ver Párrafos 121.1460(a) y (b) del RAB 121)

- a. El explotador establecerá procedimientos operacionales para el reabastecimiento o descarga de combustible mientras haya pasajeros embarcando, a bordo o desembarcando, con el fin de garantizar que se tomen las siguientes precauciones:
 1. una persona cualificada deberá permanecer en un lugar establecido durante las operaciones de abastecimiento de combustible con pasajeros a bordo; esta persona deberá ser capaz de llevar a cabo los procedimientos de emergencia relacionados con la protección y la lucha contra incendios, manejar las comunicaciones y iniciar y dirigir una evacuación;
 2. se establecerá y mantendrá operativa una comunicación bidireccional por el sistema de comunicación interna del avión o por otro medio adecuado, entre el personal de tierra que supervise el abastecimiento de combustible y el personal cualificado a bordo del avión;

3. deberá avisarse a la tripulación, personal y pasajeros de que va a tener lugar el abastecimiento o descarga de combustible;
 4. deberán apagarse las señales de abrocharse los cinturones;
 5. deberán estar encendidas las señales de prohibición de fumar, así como las luces interiores que permiten reconocer las salidas de emergencia;
 6. deberán darse instrucciones a los pasajeros para que se desabrochen los cinturones de seguridad y se abstengan de fumar;
 7. la tripulación de cabina mínima deberá estar a bordo y lista para proceder inmediatamente a una evacuación de emergencia;
 8. si se detecta la presencia en el avión de gases del combustible o si surge algún otro peligro durante el abastecimiento/descarga, deberá interrumpirse inmediatamente la operación;
 9. deberá mantenerse despejada en tierra la zona situada debajo de las salidas previstas para la evacuación de emergencia y el despliegue de las rampas, y
 10. deberán tomarse medidas para realizar una evacuación segura y rápida.
- b. Durante el reabastecimiento de combustible con pasajeros embarcando, a bordo o desembarcando, el explotador no puede conducir servicios en el avión (tales como servicios de catering y limpieza) de manera que se genere el riesgo de impedir una evacuación de emergencia por los pasillos y las salidas de emergencia.

Capítulo K – Programas de instrucción

MAC 121.1605 Instrucción de diferencias: Miembros de la tripulación y despachadores de vuelo

(Ver Sección 121.1605 del RAB 121)

- a. Una instrucción de diferencias debe realizarse cuando un miembro de la tripulación o un despachador de vuelo:
1. maneje una variante de un avión del mismo tipo en que se esté ejerciendo funciones. Esta situación puede ocurrir, por ejemplo, cuando el explotador introduce una nueva variante de un avión en su flota o cuando fusiones entre explotadores o adquisiciones de otro explotador generan la necesidad de que se fusionen las flotas;
 2. cuando haya cambios en los equipos o procedimientos en los tipos o variantes en que se esté ejerciendo funciones; y
 3. cuando el explotador contrata un entrenamiento en un simulador o en un avión con equipos o instrumentos diferentes del avión operado por el explotador.

MAC 121.1605 Instrucción de diferencias: Miembros de la tripulación y despachadores de vuelo

(Ver Párrafo 121.1605(n) del RAB 121)

- a. Una instrucción de diferencias puede ser realizada como una instrucción separada o ser incluida en la instrucción inicial, de transición, de promoción y en el entrenamiento periódico (instrucción de diferencias integrada).

1. La inclusión de diferencias integrada puede ser utilizada cuando las diferencias de procedimientos y de sistemas entre las variantes del tipo de avión son menores y cuando no se requiere instrucción en vuelo. El explotador debe hacer un análisis de las diferencias entre las variantes de su flota y tenerlas en cuenta en el desarrollo de cada segmento de currículo.
2. Una instrucción de diferencias en separado requiere que el explotador desarrolle una instrucción basada en una variante específica del avión (variante de base) y, en separado, un currículo para cubrir las diferencias de cada variante. Se requiere instrucción por separado cuando se aplica instrucción en vuelo. Este método es ventajoso cuando el explotador utiliza numerosas variantes de un mismo tipo de avión.

Capítulo L – Calificaciones de los miembros de la tripulación

MEI 121.1755 Verificaciones en línea

(Ver Párrafo 121.1755(a) del RAB 121)

- a. La verificación en línea tiene por objeto evaluar la habilidad de un piloto al mando para realizar una operación completa, incluyendo los procedimientos de pre-vuelo y de pos-vuelo y el uso del equipo del avión, y su habilidad para desempeñar sus tareas requeridas y asignadas en el manual de operaciones. La verificación en línea no tiene como objeto evaluar la habilidad de un piloto para volar una ruta en particular.
- b. La verificación en línea provee información al explotador sobre la efectividad de sus métodos y políticas de instrucción, siendo un indicador importante para el desarrollo, mantenimiento y perfeccionamiento de sus estándares operacionales.

MAC 121.1765 Calificación del piloto al mando: Rutas y aeródromos

(Ver Párrafo 121.1765(b) del RAB 121)

- a. El sistema de distribución de la información requerida por el Párrafo 121.1765(a) del RAB 121 debe ser descrito en el manual de operaciones del explotador, teniendo en cuenta los siguientes factores:
 1. La garantía de que los datos son permanentemente actualizados;
 2. La fiabilidad de la fuente de información;
 3. Los medios de distribución de la información, ya sea digital, en papel, boletines etc; y
 4. La garantía de que el piloto al mando recibió correctamente la información.

MAC 121.1770 Calificaciones del piloto al mando: Aeródromos y áreas especiales

(Ver Párrafo 121.1770(b)(2) del RAB 121)

- a. La presentación gráfica para calificación del piloto al mando en aeródromos especiales debe contener como mínimo:
 1. Dimensiones y características de las pistas;
 2. Procedimientos de aproximación;
 3. Los obstáculos situados en las áreas de aproximación y de aproximación frustrada y la altura de franqueamiento de obstáculos para los procedimientos de aproximación por instrumentos y los de contingencia;

4. Los obstáculos situados en el área de ascenso inicial y los márgenes necesarios de franqueamiento de tales obstáculos; y
5. Procedimientos y características especiales de la operación en el aeródromo, como aplicable y como especificado en el manual de operaciones (incluyendo MEL).

MAC 121.1770 Calificaciones del piloto al mando: Aeródromos y áreas especiales

(Ver Párrafo 121.1770(d) del RAB 121)

- a. Los registros de calificación del piloto al mando en un aeródromo o área especial deben ser llevados a bordo de los vuelos a ese aeródromo o sobre esa área especial. Medios aceptables de comprobar dicha calificación son:
 1. La bitácora del piloto;
 2. Una declaración del piloto o de una persona responsable asignada por el explotador de que el piloto al mando está calificado en la ruta. La declaración de calificación debe contener una fecha de validez, hasta la cual se garantiza que el piloto al mando cumple con los requisitos de esta sección; o
 3. Una copia de la página del libro de a bordo que demuestre la calificación.

MAC 121.1790 Operación en más de un tipo o variante de un tipo de avión

(Ver Párrafo 121.1790(c) del RAB 121)

- a. Las verificaciones de competencia, requeridas por la Sección 121.1760 del RAB 121, son específicas por cada tipo o variante de tipo de avión. Por lo tanto, deben ser realizadas 2 veces por año para cada tipo o variante de tipo de avión operado por el piloto, de acuerdo con el Párrafo 121.1760(a) del RAB 121, a no ser que la AAC haya expresamente aprobado el uso de créditos relacionados con este requisito de verificación.
- b. Las verificaciones en línea, requeridas por la Sección 121.1755 del RAB 121, no son específicas al tipo o variante del tipo de avión. Por lo tanto, deben ser realizadas, como mínimo, dentro de los 12 meses calendarios anteriores en uno de los tipos o variantes de tipo operados por el piloto, de acuerdo con el Párrafo 121.1755(a). Si un piloto vuela más de un tipo o variante de un tipo de avión, debería alternar los tipos de avión utilizados en estas verificaciones.

MAC 121.1790 Operación en más de un tipo o variante de un tipo de avión

(Ver Párrafo 121.1790(d) del RAB121)

- a. Los procedimientos apropiados y restricciones operacionales para operación en más de un tipo o variante de un tipo de avión deben considerar los siguientes factores:
 1. El piloto debe tener experiencia de 500 horas de vuelo en la función aplicable en operaciones comerciales del mismo explotador, habiendo completado dos verificaciones de la competencia en la variante base del avión;
 2. Si un piloto tiene experiencia en operación con más de un tipo o variante de un tipo de avión, con el mismo explotador, es calificado como piloto al mando de una variante (base) y está siendo promovido a piloto al mando en otra variante, se requiere una experiencia mínima de 6 meses y 300 horas como piloto al mando, incluyendo dos verificaciones de la competencia en la variante base del avión;
 3. Antes de empezar una instrucción en otro tipo o variante de tipo de avión, el piloto debe tener experiencia de 3 meses y 150 horas de vuelo en la variante base, incluyendo una

verificación de competencia a no ser que la AAC haya aprobado el uso de créditos relacionados con los requisitos de verificación; y

4. Después de completar la verificación en línea inicial de un nuevo tipo o nueva variante de tipo, el piloto deberá acumular 50 horas de vuelo o 20 ciclos de operación en el nuevo tipo o nueva variante de tipo antes de volver a volar la variante base.

Capítulo N – Gestión de la fatiga

MAC 121.1910 Cumplimiento de los requisitos

(Ver Párrafos 121.1910(a)(1) y (d)(1) del RAB 121)

- a. Los valores máximos para el tiempo de vuelo y/o los períodos de servicio de vuelo y de períodos de servicio, y los valores mínimos para los períodos de descanso, que el explotador debe establecer, deben considerar los siguientes factores:
 1. Principios y conocimientos científicos, incluyendo investigación de múltiples estudios y diferentes autores;
 2. Las necesidades fisiológicas del sueño y factores circadianos;
 3. El tipo de operación conducida por el explotador y por cada uno de sus miembros de la tripulación de vuelo y de cabina. En este sentido, si el explotador utiliza los sistemas de gestión de riesgos asociados a la fatiga (FRMS) en diferentes tipos de operación (por ejemplo, operaciones de larga distancia y por separado en distancias cortas), deben identificarse los límites para cada tipo de operación;
 4. Experiencia operativa del explotador; y
 5. Características culturales del país o de la región de los miembros de la tripulación de vuelo y de cabina.
- b. En adición, el explotador debe considerar su madurez en su implantación del sistema de gestión de la seguridad operacional y su capacidad para la gestión adecuada del riesgo, y su historial del cumplimiento de los requisitos prescriptivos.
- c. Al establecer los valores máximos para el tiempo de vuelo y/o los períodos de servicio de vuelo y de períodos de servicio, y los valores mínimos para los períodos de descanso, deben abordarse tanto la fatiga transitoria (fatiga que se disipa por un sólo período suficiente de descanso o de sueño) y la fatiga acumulada (recuperación incompleta de la fatiga transitoria durante un período de tiempo). En este sentido, deberían establecerse las siguientes definiciones y limitaciones:

Nota: En el texto que sigue se utiliza el símbolo (*) para indicar los valores que el explotador debe establecer. Los valores entre corchetes son valores ordinarios y deben ser considerados como valores sugeridos.

1. El tiempo de vuelo es el tiempo total transcurrido desde que el avión comienza a moverse con el propósito de despegar, hasta que se detiene completamente al finalizar el vuelo (“entre calzos”). El número máximo de horas de vuelo no puede exceder de:
 - i. (*) horas en cualquier período de servicio de vuelo;
 - ii. (*) horas en cualesquiera [7] días consecutivos o (*) horas en cualesquiera [28] días consecutivos; y
 - iii. (*) horas en cualesquiera [365] días consecutivos.

Nota: Estas limitaciones pueden calcularse, en forma alternativa, en semanas, meses o años civiles. En tal caso, deberán especificarse otras limitaciones para un período de dos o tres meses civiles.

2. El período de servicio es el período que se inicia cuando el explotador exige que un miembro de la tripulación de vuelo o de cabina se presente o comience un servicio y que termina cuando la persona queda libre de todo servicio. Comprende todas las tareas desempeñadas a solicitud del explotador, incluyendo, por ejemplo, la preparación previa al vuelo; la realización del vuelo (sea o no de transporte aéreo comercial); las medidas después del vuelo; la instrucción impartida o recibida (aula, simulador de vuelo o avión); horario de oficina/tiempo de administración; viaje para incorporarse al puesto; y la espera (si es aplicable, en la medida en que pueda producir fatiga). Las horas de servicio no pueden exceder de:
 - i. (*) horas en cualesquiera [7] días consecutivos o en una semana; y
 - ii. (*) horas en cualesquiera [28] días consecutivos o en un mes civil.
3. El período de servicio de vuelo es el período que comienza cuando se requiere que un miembro de la tripulación se presente al servicio, en un vuelo o en una serie de vuelos, y termina cuando el avión se detiene completamente al finalizar el último vuelo del cual forma parte como miembro de la tripulación. El período máximo de servicio de vuelo deberá ser de (*) horas.
 - i. Esta limitación debería permitir una variación para tener en cuenta aspectos que pueden tener un impacto en la fatiga, como son el número de sectores planificados; la hora local a la que se inicia el servicio; el esquema de descanso y de sueño relativo al ritmo circadiano del miembro de la tripulación; la organización del tiempo de trabajo; y el aumento de la tripulación de vuelo.
 - ii. Las horas a las que la tripulación se presenta a trabajar deberían reflejar de modo realista el tiempo requerido para concluir las obligaciones previas al vuelo, relativas a la seguridad operacional y al servicio (si corresponde), y un margen normalizado de (*) minutos que ha de añadirse al final del tiempo de vuelo para poder completar las verificaciones y los registros. Para fines de registro, la hora del informe previo al vuelo debería contarse como servicio y como servicio de vuelo, y el margen de tiempo después del vuelo como servicio.
 - iii. El período máximo de servicios de vuelo para la tripulación de cabina puede ser mayor que el que se aplica a la tripulación de vuelo por la diferencia en la hora para presentarse en el lugar de iniciación del servicio que existe entre las tripulaciones de vuelo y de cabina.
 - iv. Los períodos de servicio de vuelo pueden prolongarse en circunstancias operacionales imprevistas por no más de (*) horas, sólo a juicio del piloto al mando. Antes de tomar esta decisión, el piloto al mando deberá estar convencido de que todos los miembros de la tripulación que han de realizar operaciones en el avión se sienten capaces de ello.
4. El período de descanso es el período continuo y determinado de tiempo que sigue y/o precede al servicio, durante el cual los miembros de la tripulación de vuelo o de cabina están libres de todo servicio. El período mínimo de descanso inmediatamente antes de comenzar un período de servicio de vuelo no puede ser menor que (*) horas.
 - i. Deberían introducirse arreglos para el descanso a fin de tomar en cuenta los efectos de atravesar los husos horarios y de las operaciones nocturnas.

- ii. Deberían concederse períodos de reposo mayores en forma regular para evitar la fatiga acumulativa.
- iii. Los períodos mínimos de reposo pueden reducirse en circunstancias operacionales imprevistas en no más de (*) horas, sólo a juicio del piloto al mando.
- iv. El tiempo de viaje de un miembro de la tripulación de vuelo o de cabina en tránsito entre un lugar de descanso y el punto en el que se tiene que presentar a trabajar no se cuenta como servicio, incluso cuando se trata de un factor que contribuye a la fatiga. Un tiempo excesivo de viaje inmediatamente antes de comenzar un período de servicio de vuelo pudiera, por consiguiente, hacer que disminuya la capacidad del miembro de la tripulación de vuelo o de cabina de contrarrestar la fatiga producto del servicio y, por lo tanto, deberá tenerse en cuenta al decidir en qué lugar deberá tomarse el descanso previo al vuelo.

Capítulo O – Operaciones de vuelo

MEI 121.2210 Instrucciones para las operaciones de vuelo

MEI 121.2215 Responsabilidad del control operacional: Operaciones regulares domésticas e internacionales

(Ver Párrafo 121.2210(a) del RAB 121)

(Ver Párrafo 121.2215(d) del RAB 121)

- a. La instrucción de los despachadores de vuelo, requerida por el Párrafo 121.2210(a) del RAB 121, para que cumplieren con las responsabilidades descritas en el Párrafo 121.2215(d) del RAB 121, deben estar de acuerdo con los requisitos del Capítulo K del RAB 121 y estar basados en las partes pertinentes del manual de instrucción (DOC 7192) de OACI.

MAC 121.2210 Instrucciones para las operaciones de vuelo

(Ver Párrafo 121.2210(b) del RAB 121)

- a. El nivel de protección proporcionado por el servicio de salvamento y extinción de incendios (SSEI) en el aeródromo es indicado por su categoría SSEI, registrada en la publicación de información aeronáutica (AIP) correspondiente. El explotador debe tener en cuenta la posibilidad de reducción temporal de la categoría SSEI de un aeródromo, según el publicado en un NOTAM.
- b. En adición, se define la categoría SSEI del avión, con base en la longitud total del avión y en la anchura máxima del fuselaje, de acuerdo con la tabla siguiente:

Categoría del aeródromo	Longitud total del avión	Anchura máxima del fuselaje
1	de 0 m a 9 m exclusive	2 m
2	de 9 m a 12 m exclusive	2 m
3	de 12 m a 18 m exclusive	3 m
4	de 18 m a 24 m exclusive	4 m
5	de 24 m a 28 m exclusive	4 m
6	de 28 m a 39 m exclusive	5 m
7	de 39 m a 49 m exclusive	5 m

8	de 49 m a 61 m exclusive	7 m
9	de 61 m a 76 m exclusive	7 m
10	de 76 m a 90 m exclusive	8 m

Nota.- Para determinar la categoría de los aviones que utilizan el aeródromo, evalúese en primer lugar su longitud total y luego la anchura de su fuselaje. Si, después de seleccionar la categoría correspondiente a la longitud total del avión, la anchura del fuselaje es mayor que la anchura máxima establecida en la tabla, para dicha categoría, la categoría para ese avión será del nivel siguiente más elevado.

- c. En principio, la categoría SSEI publicada para cada uno de los aeródromos que se utilizan en un vuelo determinado debería ser igual o mejor que la categoría SSEI del avión. Sin embargo, si no se dispone de la categoría SSEI del avión en uno o más de los aeródromos que se requiere especificar en el plan operacional de vuelo, el explotador debería asegurarse de que el aeródromo tiene el nivel mínimo aceptable de SSEI.
- d. El explotador debe incluir informaciones sobre el nivel de protección SSEI que considere aceptable, considerando los siguientes criterios:

Aeródromos (Deben especificarse en el plan de vuelo) ⁽¹⁾	Categoría SSEI mínima aceptable del aeródromo (Basada en la categoría SSEI publicada del aeródromo)
Aeródromo de salida y de destino	La categoría SSEI de cada aeródromo debería ser igual o mejor que la categoría SSEI del avión. Es posible aceptar una categoría ⁽²⁾ por debajo de la categoría SSEI del avión cuando se considera como una remisión de conformidad con el Anexo 14, Volumen I, 9.2, pero no por debajo de la Categoría 4 para los aviones cuya masa máxima certificada de despegue sea superior a 27,000 kg y no por debajo de la Categoría 1 para otros aviones.
Aeródromo de salida y de destino en caso de reducción temporal y aeródromo de alternativa postespegue, de alternativa de destino y de alternativa en ruta	Dos categorías por debajo de la categoría SSEI del avión, pero no por debajo de la Categoría 4 para los aviones cuya masa máxima certificada de despegue sea superior a 27,000 kg y no por debajo de la Categoría 1 para otros aviones.
Aeródromo de alternativa en ruta EDTO	Categoría SSEI 4 para aviones cuya masa máxima certificada de despegue sea superior a 27,000 kg y no por debajo de la Categoría 1 para otros aviones, a condición de que se notifique al explotador del aeródromo la llegada del avión por lo menos con 30 minutos de antelación.

Notas.-

(1) Si un aeródromo sirve más de un propósito, se aplica la categoría más alta que se requiere para ese propósito en el momento en que se prevé la utilización.

(2) En el Anexo 14, Volumen I, se acepta esta reducción de categoría si el número de movimientos de aviones de la categoría más elevada que normalmente utiliza el aeródromo es inferior a 700 durante los tres meses consecutivos de mayor actividad, la categoría proporcionada podrá ser de un nivel inferior a la categoría fijada.

- e. Las operaciones que se prevé llevar a cabo en aeródromos con categorías SSEI inferiores a la categoría SSEI del avión, deberían coordinarse entre el explotador del avión y el explotador del aeródromo.
- f. Para las operaciones exclusivamente de carga, pueden considerarse aceptables reducciones mayores, siempre que la capacidad SSEI sea la adecuada para detener un incendio en las proximidades del área del puesto de pilotaje por el tiempo suficiente para que las personas a bordo evacúen de manera segura el avión.
- g. En vuelo, el piloto al mando puede decidir aterrizar en un aeródromo independientemente de la categoría SSEI si, a su juicio, después de considerar debidamente todas las circunstancias imperantes, el hacerlo resulta más seguro que desviarse de la ruta.

MEI 121.2280 Equipo de vuelo

(Ver Párrafo 121.2280(a)(2) del RAB 121)

- a. La información esencial relativa a los servicios de búsqueda y salvamento se encuentra generalmente en la publicación de información aeronáutica (AIP) del Estado del área sobre la cual se vaya a volar.

MAC 121.2340 Instrucciones a los pasajeros antes del despegue

(Ver Párrafo 121.2340(a)(1) del RAB 121)

- a. El aleccionamiento debe incluir una demostración de lo siguiente:
 - 1. empleo de los cinturones y/o arneses de seguridad, incluyendo el modo de cierre y apertura;
 - 2. la ubicación y el modo de empleo del equipo de oxígeno, si se requiere (véanse las Secciones 121.930 y 121.935 del RAB 121); y
 - 3. la ubicación y el modo de empleo de los chalecos salvavidas en caso necesario (véanse las Secciones 121.965 y 121.2345 y del RAB 121).
- b. En adición a los temas descritos en el Párrafo 121.2340(a)(1) del RAB 121, los pasajeros deberían ser aleccionados antes del despegue también sobre lo siguiente:
 - 1. la ubicación y el modo de empleo de las marcas en el suelo que indican el camino de evacuación más próximo;
 - 2. la colocación del equipaje de mano;
 - 3. las restricciones sobre el uso de dispositivos electrónicos portátiles, de acuerdo con la Sección 121.880 del RAB 121; y
 - 4. la ubicación y el contenido de la tarjeta con instrucciones de seguridad.

MAC 121.2370 Concentración de ozono en la cabina

(Ver Párrafos 121.2370(b), (c) y (d) del RAB 121)

- a. El explotador debe demostrar, por medio de uno de los resultados descritos en los Párrafos 121.2370(c)(1) o 121.2370(c)(2) del RAB 121, que cumple con los niveles máximos de concentración de ozono en la cabina descritos en el Párrafo 121.2370(b) del RAB 121. El explotador puede considerar realizar modificaciones en sus procedimientos operacionales o en sus aviones para cumplir con este requisito. Son métodos aceptables para el cumplimiento de los requisitos:

1. **Análisis estadístico.** Si el explotador elige el análisis estadístico, debe demostrar, con una certeza estadística de 84%, que no se excederán los límites.
 - i. La base de datos de ozono utilizada en el análisis debe incluir datos suficientes para demostrar cumplimiento con los requisitos para todos los meses del año. El análisis debe basarse en estadísticas de ozono en la atmósfera, en resultados de medición en vuelo, o en una combinación de ellos;
 - ii. Estadísticas de ozono en la atmósfera aceptables pueden encontrarse en los documentos "Guidelines For Flight Planning During Periods of High Ozone Occurrence" (Report Number FAA-EQ-78-03) y "Ozone Concentration By Latitude, Altitude, and Month, Near 80p West" (Report Number FAA-AEO-77-13). Si se utiliza medición en vuelo, los datos deben tener confiabilidad estadística y resolución mensual relativa a altitud, latitud y longitud equivalentes a los especificados en el Apéndice A de "Guidelines For Flight Planning During Periods of High Ozone Occurrence". Los equipos de medición deben estar adecuadamente calibrados;
 - iii. En el análisis estadístico, los explotadores deben considerar la tasa de disociación de ozono correspondiente al equipo de control de ozono del avión. Ese factor determina el porcentaje de ozono de la atmósfera que es introducido en la cabina. La tasa es aplicada sobre los datos de ozono de la atmósfera para determinar la estadística para cada una de las ubicaciones, altitudes y horarios en que el avión opera;
 - iv. La tasa de disociación puede determinarse por medición simultánea de la concentración en vuelo y en la atmósfera. Sin embargo, el explotador puede utilizar métodos en laboratorio o un análisis de ingeniería, si los métodos son precisos. Si no se puede determinar la tasa de disociación, el análisis estadístico podrá considerar la tasa como cero;
 - v. El análisis estadístico puede ser conducido en cooperación entre explotadores y fabricantes. Los datos de otros explotadores para el mismo tipo de avión y para la misma área geográfica pueden ser utilizados.
2. **Modificaciones en el avión e instalación de equipos.** El explotador puede modificar sus aviones o instalar equipos que garantizan que la concentración de ozono en la cabina no exceda los límites. Dichas instalaciones o modificaciones deben observar los requisitos de aeronavegabilidad del avión.
 - i. Debe determinarse la tasa de disociación correspondiente al equipo de control de ozono del avión, ya sea en laboratorio o en vuelo, o en una combinación de ambos. La tasa de disociación debe ser suficientemente alta de manera de demostrar cumplimiento del requisito para todos los meses del año y para las rutas o áreas a ser voladas por el explotador.
 - ii. En caso de instalación de un equipo de control de ozono, dicho equipo debe ser incluido en el programa de mantenimiento del explotador y inspeccionado, reparado y substituido de acuerdo con procedimientos aprobados.
3. **Planificación de vuelo y procedimientos operacionales.** El explotador puede elegir adaptar sus métodos de planificación de vuelo y sus procedimientos operacionales de manera de garantizar que la concentración de ozono en la cabina no exceda los límites, para diferentes rutas y tipos de avión del explotador.
 - i. El explotador puede, por ejemplo, en la fase de planificación del vuelo, verificar las áreas con alta concentración de ozono y determinar la ruta del avión para evitar

dichas áreas. También puede adoptar procedimientos operacionales, tales como utilizar la purga de aire en etapa avanzada (*high stage bleed air*) o control de ventilación, para aumentar la tasa de disociación. El explotador debe presentar datos de medición en vuelo que demuestren que, con una certeza estadística de 84%, que la concentración de ozono en la cabina no excederá los límites, para el avión en la ruta/área a ser volada;

- ii. El explotador puede restringir la altitud de vuelo para determinadas rutas o determinados períodos del año, basado en estadísticas de ozono en la atmósfera.
- b. Si de acuerdo con el Párrafo 121.2370(d) del RAB 121, el explotador solicita una autorización para desviarse de los requisitos del Párrafo 121.2370(b) del RAB 121, el explotador deberá:
1. Esclarecer las razones de no poder cumplir con los requisitos por un período de tiempo especificado; y
 2. Someter un plan para el cumplimiento de los requisitos de todo cuanto sea practicable, incluyendo el cumplimiento completo del requisito en un período máximo de 12 meses.

MAC 121.2390 Transporte de personas que no cumplen con los requisitos de transporte de pasajeros de este reglamento

(Ver Párrafo 121.2390(a)(1) y (d) del RAB 121)

- a. El explotador debe tener en cuenta que, al transportar a sus empleados según el Párrafo 121.2390(a)(2) del RAB 121, estos no deben ejecutar cualquier tarea asignada a un miembro de la tripulación y deben evitar ser confundidos con miembros de la tripulación, por ejemplo, no utilizando los uniformes.

MAC 121.2410 Equipaje de mano

(Ver Párrafo 121.2410(b) del RAB 121)

- a. En adición a la verificación previa al despegue, requerida por el Párrafo 121.2410(b) del RAB 121, el explotador debería establecer un procedimiento para que un tripulante verifique, previamente a la aterrizaje y siempre que la señal luminosa de abrocharse los cinturones esté encendida, si todo artículo de equipaje de mano está almacenado de acuerdo con la Sección 121.2410 del RAB 121.

MAC 121.2410 Equipaje de mano

(Ver Párrafo 121.2410(c)(1) del RAB 121)

- a. No debe colocarse bultos en los lavabos ni contra mamparas que no les impidan desplazarse hacia delante, de lado o hacia arriba.

MAC 121.2410 Equipaje de mano

(Ver Párrafo 121.2410(c)(2) del RAB 121)

- a. No debe colocarse equipaje de mano debajo de los asientos, a menos que el asiento esté equipado con una barra de contención y las dimensiones del equipaje permitan que dicha barra impida su desplazamiento hacia delante.

Capítulo P – Reglas para despacho y liberación de vuelo

MAC 121.2553 Sistema de gestión de combustible en vuelo

(Ver Sección 121.2553 del RAB 121)

- a. El explotador establecerá, en su manual de operaciones, procedimientos para garantizar que se efectúen verificaciones del combustible y gestión del combustible en vuelo de acuerdo con los siguientes criterios:
1. **Verificación del combustible en vuelo.** El piloto al mando debe garantizar que el combustible se verifica a intervalos regulares. Los datos pertinentes deben registrarse y evaluarse para:
 - i. comparar el consumo real con el consumo previsto;
 - ii. comprobar que el combustible restante utilizable es suficiente para completar el vuelo; y
 - iii. determinar la cantidad de combustible restante utilizable previsto al llegar al aeródromo de destino.
 2. **Gestión del combustible en vuelo.**
 - i. El vuelo debe realizarse de forma que el combustible restante utilizable previsto al llegar al aeródromo de destino, teniendo en cuenta el tráfico y las condiciones operacionales en el aeródromo de destino y en el aeródromo de alternativa de destino (si aplicable), no sea inferior a:
 - a. el combustible alternativo requerido más el combustible de reserva final; o
 - b. el combustible de reserva final si no se requiere aeródromo de alternativa.
 - ii. El piloto al mando debe, a partir de la verificación del combustible en vuelo, decidir si debe continuar el vuelo hasta el aeródromo de destino o desviarse, de modo que realice un aterrizaje seguro con al menos la combustible reserva final.
 - iii. El explotador debe establecer, en su manual de operaciones, las situaciones que pueden invalidar los cálculos de combustible y requerir nuevo análisis o ajustes, como cambios de ruta, altitud o velocidad. En adición, debe incluir las acciones del piloto al mando en estas situaciones, incluyendo orientaciones de cómo considerar estas situaciones en el cálculo del combustible discrecional, en la fase de planificación del vuelo, si es necesario para garantizar un margen de seguridad adecuada.
 - iv. El explotador debe establecer, en su manual de operaciones, los procedimientos para el piloto al mando para:
 - a. pedir al ATC información sobre demoras para garantizar un aterrizaje con, por lo menos, el combustible de reserva final (Párrafo 121.2553(c));
 - b. declarar COMBUSTIBLE MÍNIMO, cuando cambios en la autorización existente pueden resultar en una situación de emergencia (Párrafo 121.2553(d)); y
 - c. declarar MAYDAY MAYDAY MAYDAY COMBUSTIBLE, en caso de emergencia de combustible (Párrafo 121.2553(e)).

MAC 121.2555 Plan operacional de vuelo

(Ver Párrafo 121.2555(e) del RAB 121)

- a. El plan operacional de vuelo debe contener los siguientes elementos:
1. matrícula del avión;
 2. tipo y variante del avión;
 3. fecha del vuelo;
 4. identificación del vuelo;
 5. nombres de los miembros de la tripulación de vuelo;
 6. asignación de funciones a los miembros de la tripulación de vuelo;
 7. lugar de salida;
 8. hora de salida (hora real calzos fuera, hora de despegue);
 9. lugar de llegada (previsto y real);
 10. hora de llegada (hora de aterrizaje real y instalación de calzos);
 11. tipo de operación (EDTO, VFR, vuelo ferry, etc.);
 12. rutas y segmentos de ruta con puntos de notificación/puntos de referencia, distancias, hora y rumbos;
 13. velocidad de crucero prevista y tiempos de vuelo entre puntos de notificación/puntos de referencia de ruta (hora estimada y real de sobrevuelo);
 14. altitudes de seguridad y niveles mínimos;
 15. altitudes previstas y niveles de vuelo;
 16. cálculos de combustible (registros de comprobaciones de combustible en vuelo);
 17. combustible a bordo al arrancar los motores;
 18. alternativas de destino y, en su caso, de despegue y en ruta, incluyendo la información requerida en los Puntos 12), 13), 14), y 15);
 19. aprobación inicial del plan de vuelo ATS y posterior reaprobación;
 20. cálculos de replanificación en vuelo; y
 21. información meteorológica pertinente.
- b. Elementos que estén fácilmente disponibles en otra documentación, o que procedan de otra fuente aceptable, o que no tengan relación con el tipo de operación, se podrán omitir en el plan operacional de vuelo.
- c. El explotador garantizará que todas las anotaciones en el plan operacional de vuelo se hagan oportunamente y sean de carácter permanente.

**MEI 121.2570 Despacho o liberación de vuelo sobre grandes extensiones de agua:
Operaciones regulares y no regulares internacionales**

(Ver Párrafo 121.2570(a) del RAB 121)

- a. Al despachar o liberar un avión para vuelos sobre grandes extensiones de agua, no se requiere que el aeródromo de destino esté en o por encima de los mínimos meteorológicos si el aeródromo de alternativa de destino estuviere en o por encima de los mínimos meteorológicos. Sin embargo, según la Sección 121.2605 del RAB 121, el explotador no puede listar un aeródromo como aeródromo de alternativa si los informes o pronósticos meteorológicos apropiados, o una combinación de ellos, indican que las condiciones meteorológicas estarían por debajo de los mínimos meteorológicos para ese aeródromo de alternativa, especificados en las OpSpecs del explotador.
- b. Esta situación no se aplica para un vuelo que no sea sobre grandes extensiones de agua, que debe cumplir con las Secciones 121.2560 (para vuelos VFR) o 121.2565 (para IFR) del RAB 121.

MAC 121.2585 Aeródromo de alternativa de destino: Operaciones regulares domésticas IFR

MAC 121.2590 Aeródromo de alternativa de destino: Operaciones regulares internacionales IFR

MAC 121.2595 Aeródromo de alternativa de destino: Operaciones no regulares IFR

(Ver Párrafo 121.2585(c) del RAB 121)

(Ver Párrafo 121.2590(e) del RAB 121)

(Ver Párrafo 121.2595(f) del RAB 121)

- a. La utilización de métodos basados en rendimiento para la selección de aeródromos de alternativa debe ser aprobada por la AAC, que debe tener en cuenta los siguientes factores:
 1. La implantación completa de las cuatro fases del sistema de gestión de la seguridad operacional, de acuerdo con la Sección 121.110 del RAB 121. El explotador debe presentar resultados de una evaluación de riesgos mediante la cual demuestre cómo se mantendrá un nivel de seguridad operacional equivalente, incluyendo los factores de los subpárrafos de los Párrafos 121.2585(c), 121.2590(e) y 121.2595(f) del RAB 121, como aplicable.
 2. La capacidad del explotador en establecer sus procesos de definición de criterios de performance e indicadores, mediciones de los resultados, identificación y evaluación de peligros y riesgos de seguridad operacional y medidas de mitigación;
 3. La adecuada definición de criterios de performance que atiendan al objetivo del requisito prescriptivo;
 4. Los procesos de medición de datos deben estar implantados antes de la aprobación de un criterio basado en performance, de forma que se pueda comparar los datos de performance después de la implantación de un criterio basado en performance con los datos de performance anteriores, de cuando se aplicaban los requisitos prescriptivos. Este proceso es necesario para que se pueda demostrar que se mantendrá un nivel de seguridad operacional equivalente;
 5. El establecimiento de niveles de alerta y metas de mejoramiento continuo, para basar su monitoreo del proceso; y
 6. El proceso de investigación de los datos que resulten en niveles de alerta, identificación de peligros, control de riesgos y medidas de mitigación de riesgos.

- b. Los procesos involucrados con la implantación del sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS) son mejor detallados en la Circular de asesoramiento (CA) 119-002.
- c. En adición, para aprobar la utilización de criterios basados en performance, la AAC debe tener en cuenta su capacidad, en relación a conocimiento y experiencia en el monitoreo y aprobación de tales operaciones.
- d. La utilización de este método de selección de aeródromos de alternativa basado en rendimiento debe resultar, como medida de nivel de seguridad operacional equivalente, en una certeza razonable de que habrá un aeródromo disponible para un aterrizaje seguro en el período previsto de utilización.
- e. **Métodos basados en rendimiento para la selección de aeródromos de alternativa posdespegue.** Los requisitos prescriptivos del Párrafo 121.5575(b) del RAB 121 tienen por objetivo minimizar el tiempo de exposición del avión operando con un motor inoperativo pos despegue, y utilizan, por tanto, una distancia basada en la velocidad de crucero considerando la masa de despegue real. De esta forma, las distancias prescriptivas para el aeródromo de alternativa posdespegue son diferentes de acuerdo con la masa de despegue del avión. Sin embargo, el explotador puede utilizar una política de velocidad fija (independiente de la masa de despegue real) para garantizar que se pueda alcanzar el aeródromo de alternativa posdespegue en el tiempo prescriptivo requerido. El explotador debe considerar los siguientes factores para ser aprobado a adoptar este método de selección de aeródromos de alternativa posdespegue:
1. El explotador debe demostrar que operar a una velocidad fija, independiente de la masa de despegue, no afecta la seguridad de la operación del avión con un motor inoperativo;
 2. Los efectos de la aplicación de este método de selección de aeródromos de alternativa posdespegue en otros procesos y métodos relacionados, especialmente con la operación EDTO;
 3. Los criterios específicos siguientes:
 - i. La información disponible para el aeródromo de alternativa posdespegue debe indicar que, en el período previsto de utilización, las condiciones corresponderán o estarán por encima de los mínimos de utilización de aeródromo establecidos por el explotador para la operación de que se trate, de acuerdo con el Párrafo 121.5575(c) del RAB 121;
 - ii. El explotador debe tener un sistema de monitoreo de tendencia de motores. El índice de corte de motor en vuelo no debe ser inferior al requerido para operaciones EDTO;
 - iii. El explotador debe mantener una comunicación en ambos sentidos con el avión;
 - iv. El explotador debe demostrar que una falla de un motor no resultará en una pérdida de redundancia de otros sistemas críticos de aeronavegabilidad; y
 - v. El tiempo máximo establecido en el Párrafo 121.5575(b) del RAB 121 no debe ser excedido.
 4. El explotador debe establecer un proceso para clasificar aeródromos que sean adecuados para uso como aeródromos de alternativa posdespegue, indicando aeródromos tan cerca del aeródromo de despegue como posible.
- f. **Métodos basados en rendimiento para la selección de aeródromos de alternativa de destino.** Los requisitos prescriptivos de selección de aeródromos de alternativa de destino, prescritos en las Secciones 121.2585, 121.2590 y 121.2595 del RAB 121, establecen

condiciones del aeródromo de destino que requieren la selección de aeródromos de alternativa o, para aeródromos aislados, establecen cantidades adicionales de combustible para esperar la mejoría de las condiciones meteorológicas. Sin embargo, los requisitos prescriptivos no consideran las restricciones de la infraestructura, la capacidad operacional y otros factores que afectan la selección del aeródromo de alternativa de destino. Los métodos basados en rendimiento buscan utilizar también estos criterios para garantizar un nivel de seguridad operacional equivalente al de los requisitos prescriptivos.

1. Los efectos de la aplicación de este método de selección de aeródromos de alternativa de destino en otros procesos y métodos relacionados, especialmente si el aeródromo de destino tiene solo una pista de aterrizaje y se planifica utilizar un punto de nueva planificación a lo largo de la ruta;
2. **Operaciones para aeródromos de destino sin dos pistas distintas o sin una pista destinada a un procedimiento de aproximación por instrumentos operacional.** Pistas son consideradas distintas si se interceptan de forma tal que la distancia del umbral al punto de interceptación, en una de las pistas con procedimiento de aproximación directa, es superior a la distancia de aterrizaje requerida, además del margen que sea requerido. Se puede no requerir un aeródromo de alternativa de destino si el explotador mitiga los riesgos de que la pista no esté disponible en el período previsto de utilización, con estrategias que pueden incluir:
 - i. Los mínimos de utilización del aeródromo sean establecidos como el segundo menor valor de mínimo referente a las ayudas de navegación disponibles y que pueden ser utilizadas para el vuelo. Si el aeródromo tiene una sola ayuda de navegación, los mínimos de utilización corresponderán a los mínimos visuales;
 - ii. Los mínimos de utilización del aeródromo tengan en cuenta otros fenómenos meteorológicos, en adición al techo de nubes y a la visibilidad, que puedan impactar un aterrizaje seguro. Estos fenómenos pueden incluir tormentas y viento que, teniendo en cuenta la dirección de aterrizaje, sean superiores a los límites operacionales del avión.
 - iii. El sistema de iluminación de la pista debe tener dos fuentes de energía distintas. Donde el sistema de iluminación es activado por el avión en vuelo, un medio alternativo de activación, basado en tierra, debe estar disponible. Si este medio alternativo en tierra implica un retardo adicional, la reserva de combustible del avión debe considerar este retardo;
 - iv. El aeródromo debe tener procedimientos de descenso por instrumentos disponibles. Si el aeródromo no tiene procedimientos de aproximación por instrumentos, o si tiene solo un procedimiento de aproximación por instrumentos, un procedimiento de descenso visual, aprobado por la AAC, puede ser aceptable;
 - v. El explotador proporciona combustible adicional de espera para hacer frente a un cierre a corto plazo de la pista disponible.
3. **Operaciones para aeródromos de destino con previsión de condiciones meteorológicas por debajo de mínimos visuales.** Se puede no requerir un aeródromo de alternativa de destino si el explotador garantiza que no habrá aumento del riesgo operacional, debiendo haber dos medios independientes de realizar una aproximación de acuerdo con los siguientes criterios:
 - i. Dos pistas estén disponibles, cada una con una aproximación por instrumentos operacional;

- ii. Un ILS debe ser considerado como dos aproximaciones independientes si el avión tiene dos receptores ILS disponibles;
- iii. Sistemas de aproximación GNSS pueden ser considerados como dos medios independientes sí que el avión está equipado y certificado con dos receptores;
- iv. Si está así aprobado por el Estado, el explotador puede utilizar la capacidad GNSS en substitución para una radioayuda en tierra siempre que la radioayuda esté en servicio en el momento de la aproximación y la aproximación se codifique en el FMS del avión.

Nota: no es requerido que el auxilio esté en servicio.

- v. Una aproximación GNSS con guía vertical puede ser considerada equivalente al ILS CAT I. En este caso, la aproximación GNSS no debe ser considerada como dos aproximaciones independientes, a menos que el avión esté equipado y certificado con dos receptores;

4. **Operaciones con capacidad CAT II o CAT III.** Se puede no requerir un aeródromo de alternativa de destino si el explotador garantiza que no habrá aumento del riesgo operacional, considerando los siguientes criterios:

- i. Las previsiones meteorológicas estén en o por encima de los mínimos de CAT I para el período previsto de utilización;
- ii. El explotador, incluyendo los aviones y miembros de la tripulación, son certificados y autorizados para operaciones CAT II o CAT III, como aplicable;
- iii. El aeródromo de destino tiene, como mínimo, un procedimiento CAT II o CAT III operacional
- iv. El explotador establece un proceso para alertar la tripulación de mudanzas en la previsión meteorológica.

5. **Operaciones con punto de nueva planificación.** Cuando el explotador utiliza una política de punto de nueva planificación para un aeródromo de destino que tiene una pista con una aproximación directa en solamente uno de los umbrales (una aproximación en circuito para el otro umbral puede estar disponible) o que tiene una sola pista con aproximación directa en los dos umbrales, se puede no requerir un aeródromo de alternativa de destino si el explotador cumple con los requisitos específicos de nueva planificación, de acuerdo con el Apéndice 3 del Capítulo 5 del DOC 9976, y considerando los siguientes criterios:

- i. **Mínimos meteorológicos.** El explotador debe garantizar que las previsiones meteorológicas para los aeródromos intermedios permitan, con razonable certeza, un aterrizaje seguro. No es apropiado depender de solamente una ayuda de navegación para el establecimiento de los mínimos de los aeródromos: si el Estado del explotador no establece los mínimos con base a dos ayudas de navegación, el explotador debe establecer los mínimos considerando una falla de una de estas ayudas.
Si el aeródromo de destino tiene una pista con una aproximación directa en solamente uno de los umbrales (una aproximación en circuito para el otro umbral puede estar disponible) o tiene una sola pista con aproximación directa en los dos umbrales, los mínimos de utilización de aeródromo deben ser ajustados en, por lo menos, 120 m (400 ft) para el techo y 1 500 m para la visibilidad (u otros valores prescritos por el Estado).

- ii. **Aeródromos intermedios del punto de nueva planificación.** El explotador debe establecer procedimientos que garanticen que los aeródromos intermedios estén disponibles en el período previsto de utilización. El explotador debe tener en cuenta la infraestructura del aeródromo (pistas de rodaje, plazas de aparcamiento, desembarque de pasajeros, servicios en tierra, etc) y debe llevar combustible suficiente para llegar a este aeródromo intermedio, el combustible de reserva final, el combustible adicional y el combustible discrecional, de acuerdo con la Sección 121.2645 del RAB 121.
6. El explotador debe establecer un proceso para clasificar aeródromos que sean adecuados para uso como aeródromos de alternativa de destino.

MEI 121.2620 Operación en condiciones de formación de hielo

(Ver Sección 121.2620 del RAB 121)

- a. Los procedimientos y políticas para el programa de deshielo y antihielo en tierra del explotador se encuentran en el DOC 9640 – Manual de operaciones de hielo y antihielo para aeronaves en tierra, de la Organización de Aviación Civil Internacional.

MAC 121.2645 Reservas de combustible: Todas las operaciones - Todos los aviones

(Ver Párrafo 121.2645(c)(1) del RAB 121)

- a. En el cálculo del combustible para el rodaje, debe tenerse en cuenta las condiciones del aeródromo de salida y el consumo del grupo auxiliar de energía (APU).

MAC 121.2645 Reservas de combustible: Todas las operaciones - Todos los aviones

(Ver Párrafo 121.2645(c)(2) del RAB 121)

- a. En el cálculo del combustible para el trayecto a partir del despegue, debe incluirse:
 1. el combustible para el despegue y el ascenso desde la elevación del aeródromo hasta el nivel o la altitud inicial de crucero, teniendo en cuenta la ruta de salida prevista;
 2. el combustible utilizado desde el fin del ascenso (TOC) hasta el inicio del descenso (TOD), incluyendo cualquier ascenso o descenso escalonado;
 3. el combustible utilizado desde el inicio del descenso hasta el punto en que se inicia la aproximación, teniendo en cuenta el procedimiento de llegada previsto; y
 4. el combustible para la aproximación y el aterrizaje en el aeródromo de destino.
- b. En el cálculo del combustible para el trayecto a partir del punto de nueva planificación, debe incluirse:
 1. el combustible utilizado desde el punto de nueva planificación hasta el inicio del descenso (TOD), incluyendo cualquier ascenso o descenso escalonado;
 2. el combustible utilizado desde el inicio del descenso hasta el punto en que se inicia la aproximación, teniendo en cuenta el procedimiento de llegada previsto; y
 3. el combustible para la aproximación y el aterrizaje en el nuevo aeródromo de destino.

MAC 121.2645 Reservas de combustible: Todas las operaciones - Todos los aviones

(Ver Párrafo 121.2645(c)(3) del RAB 121)

- a. El explotador puede utilizar, para cálculo del combustible para contingencias, 5% del trayecto desde el punto de nueva planificación predeterminado hasta el aterrizaje si atiende a las siguientes condiciones:
 1. Sea indicado en el despacho inicial:
 - i. Un punto de nueva planificación predeterminado, a largo de la ruta; y
 - ii. Un aeródromo intermediario donde el avión puede aterrizar en caso de necesidad y un aeródromo de alternativa para este aeródromo intermediario.
 2. El combustible total sea la mayor de las cantidades establecidas como a seguir:
 - i. La suma de:
 - a. El combustible para el rodaje, como requerido por el Párrafo 121.2645(c)(1) del RAB 121;
 - b. El combustible para el trayecto desde el aeródromo de despegue hasta el aeródromo de destino, a través del punto de nueva planificación predeterminado;
 - c. 5% del combustible previsto para el trayecto desde el punto de nueva planificación predeterminado hasta el aeródromo de destino, pero en ningún caso inferior a la cantidad requerida para volar durante cinco minutos a la velocidad de espera a 450 m (1 500 ft) sobre el aeródromo de destino en condiciones normales;
 - d. El combustible para alternativa de destino, calculado de acuerdo con el Párrafo 121.2645(c)(4) del RAB 121;
 - e. El combustible de reserva final, calculado de acuerdo con el Párrafo 121.2645(c)(5) del RAB 121;
 - f. El combustible adicional, calculado de acuerdo con el Párrafo 121.2645(c)(6) del RAB 121; y
 - g. El combustible discrecional, como requerido por el Párrafo 121.2645(c)(7) del RAB 121.
 - ii. La suma de:
 - a. El combustible para el rodaje, como requerido por el Párrafo 121.2645(c)(1) del RAB 121;
 - b. El combustible para el trayecto desde el aeródromo de despegue hasta el aeródromo intermedio, a través del punto de nueva planificación predeterminado;
 - c. 5% del combustible previsto para el trayecto desde el aeródromo de despegue hasta el aeródromo intermedio, a través del punto de nueva planificación predeterminado, pero en ningún caso inferior a la cantidad requerida para volar

durante cinco minutos a la velocidad de espera a 450 m (1 500 ft) sobre el aeródromo intermedio en condiciones normales;

- d. El combustible para alternativa para el aeródromo intermedio, calculado de acuerdo con el Párrafo 121.2645(c)(4) del RAB 121;
 - e. El combustible de reserva final, calculado de acuerdo con el Párrafo 121.2645(c)(5) del RAB 121, considerando el aeródromo de alternativa para el aeródromo intermedio;
 - f. El combustible adicional, calculado de acuerdo con el Párrafo 121.2645(c)(6) del RAB 121, considerando el aeródromo de alternativa para el aeródromo intermedio; y
 - g. El combustible discrecional, como requerido por el Párrafo 121.2645(c)(7) del RAB 121.
3. Cuando el aeródromo de destino es un aeródromo aislado, el punto de no retorno debe ser el punto de nueva planificación predeterminado.

MEI 121.2645 Reservas de combustible: Todas las operaciones - Todos los aviones
(Ver Párrafo 121.2645(c)(6)(iii) del RAB 121)

- a. Un ejemplo de requisito adicional que puede afectar la cantidad de combustible adicional que se necesita es el deterioro de la performance del avión, debido a equipos inoperativos previstos en la lista de equipo mínimo (MEL) o en la lista de desviaciones respecto a la configuración (CDL).

MAC 121.2645 Reservas de combustible: Todas las operaciones - Todos los aviones
(Ver Párrafo 121.2645(c)(4)(i)(A) del RAB 121)

- a. En el cálculo del combustible para efectuar una aproximación frustrada, debe tenerse en cuenta el procedimiento de aproximación frustrada completo, desde la MDA/DH aplicable al aeródromo de destino hasta la altitud de aproximación frustrada.

MAC 121.2645 Reservas de combustible: Todas las operaciones - Todos los aviones
(Ver Párrafo 121.2645(e) del RAB 121)

- a. La utilización de métodos basados en rendimiento para el cálculo de reservas de combustible debe ser aprobada por la AAC, que debe tener en cuenta los siguientes factores:
 1. La implantación completa de las cuatro fases del sistema de gestión de la seguridad operacional, de acuerdo con la Sección 121.110 del RAB 121. El explotador debe presentar resultados de una evaluación de riesgos mediante la cual demuestre cómo se mantendrá un nivel de seguridad operacional equivalente, incluyendo los factores de los subpárrafos del Párrafo 121.2645(e) del RAB 121.
 2. La capacidad del explotador en establecer sus procesos de definición de criterios de rendimiento e indicadores, mediciones de los resultados, identificación y evaluación de peligros y riesgos de seguridad operacional y medidas de mitigación;
 3. La adecuada definición de criterios de rendimiento que atiendan al objetivo del requisito prescriptivo;
 4. Los procesos de medición de datos deben estar implantados antes de la aprobación de un criterio basado en rendimiento, de forma que se pueda comparar los datos de rendimiento después de la implantación de un criterio basado en rendimiento con los datos de

- rendimiento anteriores, de cuando se aplicaban los requisitos prescriptivos. Este proceso es necesario para que se pueda demostrar que se mantendrá un nivel de seguridad operacional equivalente;
5. El establecimiento de niveles de alerta y metas de mejoramiento continuo, para basar su monitoreo del proceso; y
 6. El proceso de investigación de los datos que resulten en niveles de alerta, identificación de peligros, control de riesgos y medidas de mitigación de riesgos.
- b. Los procesos involucrados con la implantación del sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS) son mejor detallados en la Circular de asesoramiento (CA) 119-002.
- c. En adición, para aprobar la utilización de criterios basados en rendimiento, la AAC debe tener en cuenta su capacidad, en relación a conocimiento y experiencia en el monitoreo y aprobación de tales operaciones.
- d. Los requisitos prescriptivos de reservas de combustible tienen por objetivo garantizar que el avión llevará una cantidad de combustible suficiente para completar el vuelo con seguridad, permitiendo desviaciones de la ruta necesarias de acuerdo con las condiciones del vuelo. Sin embargo, los requisitos prescriptivos no consideran las restricciones de la infraestructura, la capacidad operacional y otros factores que afectan la reserva de combustible necesaria para completar un vuelo con seguridad. Los métodos basados en rendimiento buscan utilizar también estos criterios para garantizar un nivel de seguridad operacional equivalente al de los requisitos prescriptivos. En seguida son descritos tres métodos de cálculo de reserva de combustible, integrados con la planificación del vuelo, que pueden ser utilizados por los explotadores de acuerdo con el Párrafo 121.2645(e) del RAB 121.
- e. **Punto de nueva planificación.** El explotador puede seleccionar puntos de nueva planificación (puntos de decisión) a lo largo de la ruta, donde se va a evaluar las condiciones actualizadas (meteorología, aeronavegabilidad del avión, combustible, etc.) para decidir si el vuelo debe seguir al aeródromo de destino o desviar hacia un aeródromo de alternativa en ruta. Es un método utilizado para rutas de larga distancia, en que, por ejemplo, las imprecisiones de la previsión meteorológica del aeródromo de destino pueden ser reducidas con información actualizada a lo largo de la ruta. Los puntos de nueva planificación pueden ser dinámicos, siendo calculados por los pilotos durante el vuelo, de acuerdo con las informaciones actualizadas disponibles. La utilización de este método debe tener en cuenta los siguientes criterios:
1. El combustible total debe ser calculado como la suma de:
 - i. El combustible para el rodaje, como requerido por el Párrafo 121.2645(c)(1) del RAB 121;
 - ii. El combustible para el trayecto desde el aeródromo de despegue hasta el aeródromo de destino, a través del punto de nueva planificación, teniendo en cuenta las condiciones operacionales del Párrafo 121.2645(b)(2) del RAB 121;
 - iii. 5% del combustible previsto para el trayecto desde el último punto de nueva planificación hasta el aeródromo de destino, pero en ningún caso inferior a la cantidad requerida para volar durante cinco minutos a la velocidad de espera a 450 m (1 500 ft) sobre el aeródromo de destino en condiciones normales. Este combustible de contingencia puede ser limitado a un valor máximo;
 - iv. El combustible para alternativa de destino, calculado de acuerdo con el Párrafo 121.2645(c)(4) del RAB 121;

- v. El combustible de reserva final, calculado de acuerdo con el Párrafo 121.2645(c)(5) del RAB 121;
 - vi. El combustible adicional, calculado de acuerdo con el Párrafo 121.2645(c)(6) del RAB 121; y
 - vii. El combustible discrecional, como requerido por el Párrafo 121.2645(c)(7) del RAB 121.
2. El explotador debe considerar los efectos de este método de planificación de vuelo en sus sistemas de gestión de combustible en vuelo, de seguimiento de vuelo y de vigilancia continuada de las condiciones de los aeródromos y en sus programas de instrucción para tripulantes de vuelo y despachadores;
 3. El explotador debe implantar un sistema de gestión de combustible en vuelo, de acuerdo con la Sección 121.2553 del RAB 121, que considere la política de puntos de nueva planificación. Esta política debe establecer los procedimientos del piloto al mando antes de un punto de nueva planificación, incluyendo, como mínimo:
 - i. Obtener las últimas previsiones meteorológicas del aeródromo de destino, incluyendo techo de nubes, visibilidad y otros fenómenos meteorológicos (por ejemplo, tormentas o viento) que puedan afectar un aterrizaje seguro;
 - ii. Verificar si la cantidad de combustible a bordo del avión es suficiente para alcanzar el aeródromo de destino, incluyendo combustible para esperas (por meteorología o requerido por ATC). Si la cantidad no es suficiente, el piloto al mando debe desviarse para un aeródromo de alternativa en ruta;
 - iii. Verificar las condiciones de aeronavegabilidad del avión. Si hay algún defecto que pueda afectar la terminación segura del vuelo, el piloto al mando debe desviarse para un aeródromo de alternativa en ruta con mejores condiciones de aterrizaje que en el aeródromo de destino; y
 - iv. Verificar la información aplicable del aeródromo de destino, incluyendo NOTAMs, provistos por el explotador o por ATC;
 4. El explotador debe establecer procesos para la determinación de:
 - i. los puntos de nueva planificación. Los puntos de nueva planificación deben ubicarse a lo largo de la ruta y especificarse en el plan operacional de vuelo. Si el explotador permite el cálculo de los puntos durante el vuelo, debe establecer métodos para esto y garantizar que los pilotos pueden determinar una ruta desde el punto de nueva planificación hasta el aeródromo de alternativa en ruta, de acuerdo con las reglas del ATC; y
 - ii. acciones después del último punto de nueva planificación. El explotador debe establecer políticas y procedimientos para situaciones en que las condiciones meteorológicas, la disponibilidad de ayudas para la navegación o de los equipos del avión se deterioren después de la decisión de seguir al aeródromo de destino. Si se detecta un aumento de riesgo a la seguridad operacional, el piloto al mando debe transmitir una declaración de urgencia (PAN, PAN, PAN), a pesar de que el avión aún puede aterrizar con una reserva de combustible mínima establecida.
 5. El explotador debe establecer procesos de reporte, medición y análisis de datos, incluyendo:

- i. La identificación, análisis y mitigación de riesgos que puedan afectar la seguridad operacional;
 - ii. Un programa de control de consumo de combustible, para el monitoreo de las tasas de consumo real de cada avión. Los datos deben actualizar el cálculo de combustible previsto para los vuelos siguientes; y
 - iii. Proceso de análisis e investigación siempre que se ha declarado una urgencia por deterioración de las condiciones para un aterrizaje seguro después del último punto de nueva planificación, para determinar si la planificación del vuelo fue deficiente.
- f. **Punto de nueva planificación predeterminado.** El explotador puede seleccionar un punto de nueva planificación (punto de decisión) predeterminado a lo largo de la ruta, donde se va evaluar si el combustible en el avión es suficiente para seguir al aeródromo de destino, considerando las condiciones actualizadas (meteorología, aeronavegabilidad del avión, etc), o se debe desviar al aeródromo de alternativa de destino. Es un método utilizado para cuando el aeródromo de alternativa de destino está ubicado antes del aeródromo de destino y es muy distante del aeródromo de destino. A diferencia del método anterior, en este no se permite la utilización de puntos dinámicos, calculados en vuelo; así, ésta puede ser considerada una versión más prescriptiva del método de puntos de nueva planificación descrito anteriormente. La utilización de este método debe tener en cuenta los siguientes criterios:
1. El combustible total debe ser la mayor de las cantidades establecidas como siguen:
 - i. La suma de:
 - a. El combustible para el rodaje, como requerido por el Párrafo 121.2645(c)(1) del RAB 121;
 - b. El combustible para el trayecto desde el aeródromo de despegue hasta el aeródromo de destino, a través del punto de nueva planificación, teniendo en cuenta las condiciones operacionales del Párrafo 121.2645(b)(2) del RAB 121;
 - c. 5% del combustible previsto para el trayecto desde el punto de nueva planificación hasta el aeródromo de destino, pero en ningún caso inferior a la cantidad requerida para volar durante cinco minutos a la velocidad de espera a 450 m (1 500 ft) sobre el aeródromo de destino en condiciones normales;
 - d. El combustible de reserva final que se necesita para volar durante 2 horas a velocidad normal de crucero sobre el aeródromo;
 - e. El combustible adicional, calculado de acuerdo con el Párrafo 121.2645(c)(6) del RAB 121; y
 - f. El combustible discrecional, como requerido por el Párrafo 121.2645(c)(7) del RAB 121.
 - ii. La suma de:
 - a. El combustible para el rodaje, como requerido por el Párrafo 121.2645(c)(1) del RAB 121;
 - b. El combustible para el trayecto desde el aeródromo de despegue hasta el aeródromo de alternativa de destino, a través del punto de nueva planificación, teniendo en cuenta las condiciones operacionales del Párrafo 121.2645(b)(2) del RAB 121;

- c. 5% del combustible previsto para el trayecto desde el aeródromo de despegue hasta el aeródromo de alternativa de destino, pero en ningún caso inferior a la cantidad requerida para volar durante cinco minutos a la velocidad de espera a 450 m (1 500 ft) sobre el aeródromo de alternativa de destino en condiciones normales;
 - d. El combustible de reserva final, calculado de acuerdo con el Párrafo 121.2645(c)(5) del RAB 121;
 - e. El combustible adicional, calculado de acuerdo con el Párrafo 121.2645(c)(6) del RAB 121; y
 - f. El combustible discrecional, como requerido por el Párrafo 121.2645(c)(7) del RAB 121.
2. El explotador debe implantar un sistema de gestión de combustible en vuelo, de acuerdo con la Sección 121.2553 del RAB 121, que considere la política de punto de nueva planificación predeterminado. Esta política debe establecer los procedimientos del piloto al mando antes de estos puntos. Cuando el aeródromo de destino es un aeródromo aislado, el punto de no retorno debe ser el punto de nueva planificación.
 3. Los criterios y procesos (incluyendo procesos de reporte, medición y análisis de datos) requeridos para el método de puntos de nueva planificación dinámicos, descrito anteriormente, excepto que estos criterios y procesos pueden ser más sencillos por la característica más prescriptiva del método de punto predeterminado.
- g. **Aeródromo de alternativa en ruta 3% (ERA 3%).** El explotador puede utilizar un porcentaje de 3% para el cálculo del combustible de contingencias establecido en el Párrafo 121.2645(c)(3), si adopta este método de aeródromo de alternativa en ruta 3% (ERA 3%). El método requiere que el explotador designe un aeródromo de alternativa en la segunda mitad de la ruta y antes del aeródromo de destino de acuerdo con algunos criterios del método. Al usar este método, se asume que, aunque el combustible de contingencia es utilizado antes del aterrizaje en el aeródromo de destino, se garantizaría una cantidad de combustible para un aterrizaje en ERA con el combustible de reserva final. El método es utilizado para rutas de larga distancia. La utilización de este método debe tener en cuenta los siguientes criterios:
1. El aeródromo alternativo en ruta 3 % (ERA 3 %) estará comprendido en un círculo con un radio igual al 20% de la distancia total del plan de vuelo, cuyo centro esté en la ruta planificada a una distancia del aeródromo de destino del 25 % de la distancia total del plan de vuelo o, al menos, el 20% de la distancia total del plan de vuelo incrementada en 50 mn, si esta distancia es mayor, calculando todas las distancias en condiciones de aire en calma. La ubicación del aeródromo depende del cálculo de combustible;
 2. El explotador debe implantar un programa de control de consumo de combustible, para monitoreo de las tasas de consumo real de cada avión.
 3. El explotador debe implantar un sistema de gestión de combustible en vuelo, de acuerdo con la Sección 121.2553 del RAB 121, que considere el uso del método ERA 3%. El explotador debe establecer procedimientos para los pilotos en caso de utilizarse todo el combustible de contingencia antes de llegar al aeródromo de destino, incluyendo cuando desviar para ERA o para otro aeródromo adecuado;
 4. Los informes o pronósticos meteorológicos deben indicar que, por lo menos 1 hora antes y 1 hora después del período previsto de utilización, ERA debe estar en o por encima de los mínimos de utilización;

5. El explotador debe establecer procesos para determinar el período previsto de utilización de ERA. Este período debe estar especificado en el plan operacional de vuelo; y
6. El explotador debe establecer procesos de reporte, medición y análisis de datos, incluyendo la identificación, análisis y mitigación de riesgos que puedan afectar la seguridad operacional.

MAC 121.2645 Reservas de combustible: Todas las operaciones - Todos los aviones

(Ver Párrafo 121.2645(e)(2)(i) del RAB 121)

- a. El programa de control del consumo de combustible es un proceso para comparar la performance real del avión con la performance prevista, con el objetivo de garantizar que el consumo real de combustible en un vuelo es igual al consumo planificado, dentro de un margen aceptable de desviación.
- b. En adición, este programa permite al explotador identificar aumentos en el consumo de combustible, que pueden ser resultado de un mal estado de mantenimiento del avión, su fuselaje, motor, etc.
- c. El programa debe considerar específicamente cada avión (cada matrícula). Los datos de un avión no deben ser directamente utilizados para otro avión.
- d. El método para obtener los datos debe considerar los vuelos comerciales del explotador. Este método debe ser aceptable por la AAC. Si es posible, los datos deberían obtenerse automáticamente.
- e. El explotador debe considerar que la cantidad de datos analizados debe tener validez estadística, con medios para eliminar los datos que puedan comprometer la integridad del programa.
- f. El explotador debe verificar los datos del consumo de combustible y ajustar los cálculos de combustible previsto en la planificación del vuelo con base a los datos reales de consumo. Esta actualización de los parámetros para el cálculo de combustible debe realizarse periódicamente, como mínimo, cada mes. El explotador debe establecer en su programa los procedimientos de actualización.
- g. El explotador debe establecer un método para registro de los datos de consumo de combustible y de las variaciones aplicadas en la planificación de vuelo.
- h. El explotador debe establecer un método para identificar y monitorear tendencias en el consumo de combustible de cada avión y de toda su flota.
- i. El explotador debe establecer un método para identificar posibles causas para desviaciones en el consumo de un avión y un sistema de mitigación de estas variaciones.

MAC 121.2680 Mínimos meteorológicos para despegues y aterrizajes IFR: Todos los explotadores

(Ver Párrafo 121.2680(h) del RAB 121)

- a. El margen adecuado de seguridad operacional al que se refiere el Párrafo 121.268(h) del RAB 121 debe proveerse añadiendo, en la fase de planificación del vuelo, valores incrementados apropiados en los mínimos de utilización del aeródromo establecidos por el explotador. Así, resulta que el explotador debe establecer mínimos de planificación para cada aeródromo de alternativa, para asegurarse, con una certeza razonable, que el aeródromo de alternativa estará

en o por encima de los mínimos de utilización del aeródromo, en el período previsto de utilización. Ese margen de seguridad puede considerar, por ejemplo, la posibilidad de una deterioración de las condiciones meteorológicas o de falla de instrumentos de navegación en vuelo.

- b. De acuerdo con el Párrafo 121.2680(h) del RAB 121, los valores incrementados deben especificarse en cuanto a la altura de la base de las nubes y a la visibilidad. En caso no se utilicen uno de esos parámetros para establecer el mínimo de utilización del aeródromo, o en caso hayan otros parámetros considerados (como altura de decisión (DA/DH) o alcance visual en la pista), deberían especificarse los valores incrementados para los parámetros utilizados.
- c. Los valores incrementados deben ser definidos por el explotador teniendo en cuenta los siguientes factores:
 1. Tipos de procedimientos de aproximación disponibles;
 2. Número de ayudas para la navegación en que se basan los procedimientos de aproximación;
 3. EDTO;
 4. Requisitos adicionales para designación de aeródromos de alternativa en operaciones con performance de navegación requerida (RNP); y
 5. Para aeródromo de alternativa pos despegue, operaciones con un motor inoperativo.
- d. Enseguida se ofrecen algunos ejemplos de valores incrementados que pueden utilizarse:
 1. Mínimos de planificación para aeródromo de alternativa EDTO:

Mecanismo de aproximación	Techo de nubes del aeródromo alternativo	Condiciones meteorológicas mínimas Visibilidad/RVR
Procedimiento de aproximación de precisión	DH/DA autorizada más un incremento de 200 pies	Visibilidad autorizada más un incremento de 800 metros
Aproximación sin precisión o una aproximación de circuito	MDH/MDA autorizada más un incremento de 400 pies	Visibilidad autorizada más un incremento de 1 500 metros

2. Los valores incrementados pueden considerar la posibilidad de falla de equipos de navegación del avión o sistemas de navegación en tierra, estableciendo mínimos de planificación con un nivel por debajo del correspondiente al tipo de aproximación que se pretende utilizar:

Tipo de aproximación	Mínimos de planificación
Clase II o III	Categoría 1 <i>(nota 1)</i>
Categoría I	No precisión <i>(notas 1 y 2)</i>
No precisión	No precisión <i>(notas 1 y 2)</i> con un incremento de 200 pies/1 000 m
Aproximación en circuito	Aproximación en circuito

Nota 1: RVR

Nota 2: el techo de nubes, deberá estar a una altura igual o superior de la MDH

MAC 121.2715 Plan de vuelo para los servicios de tránsito aéreo (ATS)

(Ver Párrafo 121.2715 (d)(1) del RAB 121)

- a. Para operaciones no regulares, si las instalaciones y servicios de comunicación no se encuentran disponibles, el explotador debe establecer en su manual de operaciones procedimientos, instrucciones y una lista de las personas asignadas responsables por accionar los servicios de búsqueda y salvamento.
- b. Para garantizar que el vuelo sea localizado en cualquier tiempo, las instrucciones deben:
 1. Proveer a las personas asignadas por lo menos la información requerida en un plan de vuelo visual, y la ubicación, fecha y hora estimada para restablecer las comunicaciones;
 2. Si el avión esté atrasado o desaparecido, proveer notificación a los servicios de tránsito aéreo y de búsqueda y salvamento; y
 3. Prever que la información del vuelo deberá ser mantenida en un lugar designado hasta la terminación del vuelo.

MAC 121.2725 Mínimos de utilización de aeródromo

(Ver Párrafo 121.2725(a)(2) del RAB 121)

- a. Los documentos básicos de referencia para la determinación de mínimos de utilización de aeródromo son el Manual de operaciones todo tiempo (DOC 9365) y los PAN-OPS (DOC 8168).
- b. El explotador debe incluir, en su manual de operaciones, orientación e información sobre los términos utilizados para describir los mínimos de utilización de aeródromo.
- c. El explotador debe establecer, en su manual de operaciones, orientación cuando existe reglamentación sobre la autoridad del piloto al mando para iniciar o continuar una aproximación, dependiendo de las condiciones de visibilidad reales existentes en el momento, de acuerdo con la Sección 121.2680 del RAB 121. Deben detallarse los diversos reglamentos de los Estados en los cuales se llevan a cabo operaciones de vuelo y dar instrucciones claras para el piloto al mando.

Capítulo Q – Registros e informes

MEI 121.2810 Documentos que deben llevarse a bordo del avión

(Ver Párrafo 121.2810(a)(4) y (a)(11) del RAB 121)

- a. El libro de a bordo (bitácora de vuelo) y el registro técnico del avión (bitácora de mantenimiento) normalmente integran un único volumen, que contiene las informaciones requeridas para el libro de a bordo (Sección 121.2870 del RAB 121) y para el registro técnico del avión (Sección 121.2850 del RAB 121). Ambos documentos integrados en un volumen único, referido genéricamente como "libro de abordó" deben llevarse a bordo del avión.

MEI 121.2810 Documentos que deben llevarse a bordo del avión

(Ver Párrafo 121.2810(a)(9) del RAB 121)

- a. La copia del AOC puede certificarse:

1. por la AAC; o
2. por personas autorizadas para certificar documentos oficiales de acuerdo con las leyes del Estado del explotador (por ejemplo, notarios públicos, los funcionarios habilitados en los servicios públicos etc).

MAC 121.2815 Registros de tripulantes y despachadores de vuelo

MAC 121.2840 Disposición del manifiesto de carga, despacho de vuelo y planes de vuelo: Operaciones regulares domésticas e internacionales

MAC 121.2865 Registros de combustible y aceite

(Ver Párrafo 121.2815(a)(2)(iii) del RAB 121)

(Ver Párrafo 121.2840(b) del RAB 121)

(Ver Párrafo 121.2865(a)(3) del RAB 121)

- a. El sistema de mantenimiento de registros del explotador debe garantizar que todos los registros sean accesibles en un tiempo razonable, cuando sea necesario. Estos registros deberán organizarse de una manera que garanticen la trazabilidad y recuperación durante todo el tiempo de retención requerido;
- b. Los registros deben mantenerse en papel o formato electrónico o en una combinación de ambos. Un disco óptico también es aceptable. Los registros deben mantenerse legibles durante el tiempo de retención requerido. El tiempo de retención se inicia cuando se elabora el registro o cuando fue enmendado por la última vez.
- c. Los registros en papel deben soportar la manipulación y archivo. Los registros en formato electrónico deben tener una copia de seguridad, actualizada 24 horas después que se insertan nuevos datos. Los sistemas de registros en formato electrónico deben incluir salvaguardas contra la posibilidad de que personal no autorizado pretenda alterar los datos.
- d. El hardware empleado para las copias de seguridad de datos debe almacenarse en un lugar distinto del que contenga los datos de trabajo y en un ambiente que garantice que permanezcan en buenas condiciones. Si hay mudanzas de hardware o software, debe garantizarse que los datos continúen accesibles por todo el tiempo de retención requerido.

MAC 121.2815 Registros de tripulantes y despachadores de vuelo

(Ver Párrafo 121.2815(a) del RAB 121)

- a. El sistema de registros de tripulantes y despachadores de vuelo debe ser descrito en el manual de operaciones, incluyendo el modelo del formulario y el tiempo de retención.
- b. Puede utilizarse el siguiente modelo de formulario para registro de la instrucción, el entrenamiento, calificaciones en ruta y en el avión y verificaciones de la competencia y en línea (requeridos por los Párrafos 121.815(a)(1)(i), (ii) y (iii) del RAB 121):

CUALIFICACIONES DE LA TRIPULACIÓN DE CABINA POR TIPO/VARIANTE DE AERONAVE							
(a)	Número de licencia del tripulante:						
(b)	Nombre completo del tripulante: La persona cuyo nombre figura en esta casilla, puede desempeñar las funciones de tripulante de cabina en operaciones de vuelo, sólo en los tipos y variantes de aeronaves que se listan más abajo, y si las fechas cumplen con los criterios de validez de los RAB respectivos.						
(c)	Organización certificadora:						
(d)	Fecha:						
	Calificación válida	Instrucción en la	Instrucción de adoctrinamiento	Entrenamiento de diferencias	Familiarización	Verificación de la	Entrenamiento periódico

	hasta:	aeronave específica	de la compañía			competencia	
Tipo de A/C 1							
Variante							
Tipo de A/C 2							
Variante							
Tipo de A/C 3							
Variante							
Tipo de A/C 4							
Variante							

MAC 121.2835 Manifiesto de carga: Todos los explotadores

(Ver Párrafo 121.2835(a) del RAB 121)

- a. El explotador debe garantizar que el centro de gravedad (CG) del avión se encuentra dentro de los límites aprobados, estableciendo procedimientos que:
 1. Garantizan una distribución homogénea de los pasajeros en la cabina;
 2. Tenga en cuenta cualquier alteración del CG en vuelo debido al movimiento de los pasajeros y de los miembros de la tripulación; y
 3. Tenga en cuenta cualquier alteración del CG en vuelo debido al consumo o transferencia de combustible.
- b. El explotador debe establecer márgenes de seguridad sobre los límites aprobados para el CG, para compensar las siguientes variaciones y errores:
 1. Variaciones del peso (masa) vacío o básico operacional con relación a los valores publicados, debido, por ejemplo, a errores de pesaje, modificaciones y cambios de equipos no considerados;
 2. Variaciones en la distribución del combustible en los tanques con relación al planificado;
 3. Imprecisiones en los pesos (masas) de las cargas y equipajes y variaciones en su distribución en los compartimientos del avión;
 4. Variaciones en la distribución de los pasajeros en la cabina con relación al planificado. Mayores errores del CG ocurren si se permite a los pasajeros elegir sus asientos libremente. Estas variaciones son más críticas para aviones menores;
 5. Variaciones en el CG de un contenedor de carga con relación al punto medio normalmente considerado;
 6. Variaciones en el CG debido a las posiciones del flap y tren de aterrizaje y por la aplicación del procedimiento del uso de combustible prescrito, excepto que ya haya sido considerado en los límites de certificación;

7. Variaciones debido al movimiento de los pasajeros, de los miembros de la tripulación y de los equipos de cocina; y
 8. Variaciones de peso (masa) real de los pasajeros con relación a los valores estandarizados.
- c. Los márgenes de seguridad pueden ser indicados en el manifiesto de carga por líneas de puntos, dentro de los límites del CG certificados para el avión.

MAC 121.2835 Manifiesto de carga: Todos los explotadores

(Ver Párrafo 121.2835(a) del RABR 121)

- a. **Cambios de última hora.** Si tiene lugar algún cambio de última hora después de haberse completado el manifiesto de carga, este hecho deberá notificarse al piloto al mando y dicho cambio de última hora se incluirá en el manifiesto de carga. Los cambios de última hora máximos permitidos tanto en el número de pasajeros como de carga deberán estar especificados en el manual de operaciones. Si se rebasa este número, deberá elaborarse nuevo manifiesto de carga.

MAC 121.2835 Manifiesto de carga: Todos los explotadores

(Ver Párrafo 121.2835(a) del RAB 121)

- a. El explotador debe evaluar la integridad de los datos y de la documentación de peso y balance generada por un sistema computadorizado a intervalos que no excedan los 6 meses. El explotador debe establecer un sistema que verifique que los datos actualizados de entrada (como por ejemplo, el peso vacío de los aviones) se hayan incorporado correctamente en el sistema y que el sistema funcione en una base continua.
- b. El explotador debe mantener los registros de la última evaluación de la integridad del sistema, para permitir una inspección por la AAC.

MEI 121.2835 Manifiesto de carga: Todos los explotadores

(Ver Párrafo 121.2835(a) del RAB 121)

- a. Si la densidad del combustible no es conocida, el explotador puede utilizar valores estándares de densidad para determinar el peso (masa) del combustible. Estos estándares deben basarse en las medidas de densidad de combustible actualizadas para el aeródromo.
- b. Valores típicos de densidad de combustible son:
 1. Gasolina (combustible del motor alternativo): 0,71 kg/L;
 2. JET A1 (JP 1): 0,79 kg/L;
 3. JET B (JP 4): 0,76 kg/L;
 4. Aceite: 0,88 kg/L.

MAC 121.2835 Manifiesto de carga: Todos los explotadores

(Ver Párrafo 121.2835(a) del RAB121)

- a. El explotador debe utilizar los siguientes valores de peso (masa) estándares para sus tripulantes para determinar el peso básico operacional:
 1. Los valores reales de cada tripulante, incluyendo su equipaje de mano; o

2. Valores estándares de 85 kg para tripulantes de vuelo y de 75 kg para tripulantes de cabina, incluyendo sus equipajes de mano.
- b. El explotador debe corregir el peso básico operacional para considerar cualquier equipaje adicional. La ubicación de este equipaje debe ser considerada cuando se calcula el CG del avión.

MAC 121.2835 Manifiesto de carga: Todos los explotadores

(Ver Párrafo 121.2835(a) del RAB 121)

- a. El explotador calculará el peso (masa) de los pasajeros utilizando, bien el peso real pesado de cada persona o bien los valores normalizados de peso (masa) especificados en el cuadro siguiente, excepto cuando el número de asientos disponibles para pasajeros sea inferior a diez. En estos casos se podrá establecer el peso (masa) de los pasajeros recurriendo a una declaración verbal de cada pasajero, o formulada en su nombre, y añadiéndole una cantidad constante predeterminada para el equipaje de mano y la ropa puesta. Deberá incluirse en el manual de operaciones un procedimiento que especifique cuándo hay que seleccionar los pesos (masas) reales y cuándo las normalizadas, y el procedimiento que deba seguirse cuando se recurra a declaraciones verbales.
- b. Si se determina el peso (masa) de los pasajeros utilizando valores normalizados de peso, se deberán emplear los mismos valores de peso de los Cuadros 1 y 2. Los pesos (masas) normalizados incluyen el equipaje de mano y el peso (masa) de cualquier bebé menor de 2 años de edad al que lleve un adulto en su asiento. Se considerará como niños, a los efectos del presente punto, a los bebés que ocupen su propio asiento.
- c. Valores de peso (masa) normalizados para pasajeros — 20 asientos o más
 1. Cuando el número total de asientos de pasajeros disponibles en un avión sea de 20 o más, serán aplicables los pesos (masas) normalizados del cuadro siguiente referidos a hombres y mujeres. Alternativamente, en los casos en que el número total de asientos disponible sea de 30 o más, serán aplicables los valores de peso “todos adultos” del cuadro siguiente.
 2. A los efectos del Cuadro 1, un vuelo chárter de vacaciones significa un vuelo chárter que se prevé únicamente como un elemento de un paquete de viaje de vacaciones. Se aplicarán los valores de peso (masa) de chárter de vacaciones siempre que no más del 5 % de los asientos de pasajeros instalados en el avión se utilicen para el transporte gratuito de ciertas categorías de pasajeros.

Asientos de pasajeros	20 y más		30 y más
	Hombres	Mujeres	Todos los adultos
Todos los vuelos excepto chárter de vacaciones	88 kg	70 kg	84 kg
Chárter de vacaciones	83 kg	69 kg	76 kg
Niños	35 kg	35 kg	35 kg

Cuadro 1

- d. Valores de peso (masa) normalizados para pasajeros — 19 asientos o menos
1. Cuando el número total de asientos de pasajeros disponibles en un avión sea de 19 o menos, serán aplicables los pesos (masas) normalizadas del Cuadro 2.
 2. En vuelos en que no se lleve equipaje de mano en la cabina de pasajeros o cuando se tenga en cuenta el equipaje de mano por separado, se podrán restar 6 kg de los anteriores pesos para hombres y mujeres. Artículos tales como un abrigo, un paraguas, un bolso pequeño, material de lectura o una pequeña cámara no se considerarán equipaje de mano a los efectos del presente punto.

Asientos de pasajeros	1-5	6-9	10-19
Hombres	104 kg	96 kg	92 kg
Mujeres	86 kg	78 kg	74 kg
Niños	35 kg	35 kg	35 kg

Cuadro 2

- e. Valores de peso (masa) real para equipaje facturado
1. Los valores de peso (masa) para equipaje facturado deben determinarse mediante pesaje.
- f. En cualquier vuelo en que se detecte el transporte de un elevado número de pasajeros cuyo peso (masa), incluido el equipaje de mano, exceda previsiblemente de los valores normalizados de peso (masa) para pasajeros, el explotador deberá determinar el peso (masa) real de esos pasajeros mediante pesaje o añadiendo un incremento de peso (masa) adecuado.
- g. El explotador garantizará que se informe al piloto al mando cuando se haya utilizado un método no normalizado para determinar el peso (masa) de la carga y que se declare dicho método en la documentación relativa a peso (masa) y centrado.

Capítulo R – Suministros médicos de primeros auxilios e instrucción

MAC 121.3010 Suministros médicos de primeros auxilios

(Ver Párrafo 121.3010(b)(1) del RAB 121)

- a. En adición a la inspección periódica, de acuerdo con sus OpSpecs, para asegurar su continuidad en servicio y disponibilidad para cumplir con los propósitos previstos, el explotador garantizará que los botiquines de primeros auxilios sean:
1. reaprovisionados periódicamente, de acuerdo con las instrucciones de las etiquetas, o según lo justifiquen las circunstancias; y
 2. Reaprovisionados después del uso en vuelo, en la primera oportunidad.

Generalidades - Contratos

MAC 121.345 Sistema de seguimiento de vuelo

MAC 121.1525 Programas de instrucción: Reglas especiales

MAC 121.2620 Operación en condiciones de formación de hielo

MAC 121.4160 Aprobación de la instrucción, entrenamiento, calificación o evaluación de una persona que provee instrucción según contrato

(Ver Párrafo 121.345(b) del RAB 121)

(Ver Párrafo 121.1525(a) del RAB 121)

(Ver Sección 121.2620 del RAB 121)

(Ver Párrafo 121.4160(a) del RAB 121)

- a. El explotador puede contratar los servicios de terceros para algunas funciones requeridas por el RAB 121. En estos casos, debe haber un acuerdo escrito entre el explotador y la organización contratada estableciendo claramente las funciones que serán asignadas y los requisitos aplicables. Funciones relacionadas con la seguridad de las operaciones deben incluirse en los programas de gestión de la seguridad operacional del explotador. El explotador debe garantizar que la organización contratada está adecuadamente autorizada o aprobada, como sea requerido, y tiene recursos y competencias para ejecutar sus funciones.
- b. Funciones que normalmente pueden ser contratadas incluyen:
 1. Servicios de deshielo y antihielo;
 2. Servicios de asistencia en tierra;
 3. Despacho operacional (incluyendo cálculos de performance, planificación de vuelo, base de datos de navegación y despacho);
 4. Instrucción y entrenamiento; y
 5. Desarrollo de manuales.
- c. El explotador es el responsable primario por los productos y servicios provistos por las organizaciones contratadas.

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL