



REPÚBLICA DE CUBA

**Regulaciones
Aeronáuticas
Cubanas**

RAC 6.91

**REGLAS DE VUELO Y OPERACIÓN
GENERAL**

PARTE I: AERONAVES

PARTE II: AVIONES GRANDES Y TURBORREACTORES

**INSTITUTO DE AERONÁUTICA CIVIL DE CUBA
IACC**



RAC 6.91

**REGLAS DE VUELO Y OPERACIÓN
GENERAL**

**Parte II: Aviones Grandes y
Turborreactores**

TERCERA EDICIÓN - OCTUBRE 2018

INSTITUTO DE AERONÁUTICA CIVIL DE CUBA

RAC 6.91
Reglas de Vuelo y Operación General

Registro de enmiendas RAC 6.91 PARTE II: AVIONES GRANDES Y TURBORREACTORES			
Enmienda No.	Fecha de Aplicación	Fecha de anotación	Anotada por:
Segunda Edición (Armonización LAR 91) Enmiendas vigentes del Anexo 6 OACI	Diciembre 2011		
Enmienda 1 y Corrigendo 1 a la Segunda Edición (Enmienda 4 al LAR 91). Enmienda 44 Anexo 2 OACI. Enmiendas 37, 32 y 18 al Anexo 6 OACI, Partes I, II y III respectivamente.	Noviembre 2013		
Enmienda 2 a la Segunda Edición (Enmienda 5 al LAR 91). Enmiendas 33 a la Parte II y 19 a la Parte III del Anexo 6 OACI.	Noviembre 2014		
Tercera Edición (Enmiendas LAR 91 hasta la 8). Enmiendas vigentes Anexo 6 OACI.	Octubre 2018		
Enmienda 1 a la Tercera Edición (Enmiendas LAR 91, hasta la 10). Enmienda 43 a la Parte I del Anexo 6 OACI; y 36 a la Parte II.	Enero/2019		

Enmienda 2 a la Tercera Edición Enmienda 34-B a la Parte II del Anexo 6 OACI.	Noviembre/2019		
Enmienda 3 a la Tercera Edición Enmienda 34c y 37 Anexo 6 OACI	Noviembre 2020		

Detalle de Enmiendas a la RAC 6.91 Parte II			
Enmienda	Origen	Temas	Aprobado
1ra Edición	Elaboración de las Regulaciones Aeronáuticas Cubanas (RAC) Incorpora las Enmiendas vigentes del Anexo 6 OACI	RAC 6 "Operaciones de Transporte Aéreo".	Resolución 35/07, 3/12/2007
2a Edición	Armonización con el Reglamento Aeronáutico Latinoamericano (LAR) 91	RAC 6.91 "Reglas de Vuelo y Operación General", Parte II: "Aviones grandes y turbo reactores".	Instrucción 02/12, 30/01/2012
Enmienda 1 y Corrigendo 1 a la Segunda Edición	Enmienda 4 al LAR 91 Elaboración de la métrica respecto a los LAR	Incorporación de enmiendas de los SARP's aplicables, en los Capítulos A, B, D y F y en los Anexos D y E: Sistema de gestión de la seguridad operacional; mínimos de utilización de aeródromos; aproximación por instrumentos; sistema anticollisión de a bordo (ACAS II). Correcciones por métrica LAR.	Resolución 134/13, 11/11/2013
Enmienda 2 a la Segunda Edición	Enmienda 5 al LAR 91	<u>Incorporación de enmiendas de los SARP's aplicables:</u> armonización de disposiciones, HUD y sistemas de visión, y disposiciones sobre el uso del combustible. Disposiciones sobre registradores de vuelo para: hacer referencia a las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) de EUROCAE actualizadas; dispositivos de localización subacuática; incluir el uso de sistemas registradores de imágenes de a bordo (AIRS) livianos Clase C; e incluir requisitos de inspección menos rigurosos para los sistemas registradores de vuelo.	Resolución 43/14, 7/11/2014
Tercera Edición	Enmiendas 6, 7 y 8 al LAR 91, que incorporan Enmiendas de los Anexos OACI 2 y 6	Incorporación de enmiendas de los SARP's aplicables, relativas a registradores de vuelo; armonización y alineación de términos; sistemas de visión; entre otras.	Resolución 50/18, 17/10/2018
Enmienda 1 a la 3ra Edición	Enmienda 43 al Anexo 6 OACI, Parte I, y 36 a la Parte II	Modificación de los Capítulos B, D y el Anexo C: Requisitos sobre registradores de vuelo; mejoras como resultado de la restructuración de los PANS-OPS (Doc. 8168 OACI).	Resolución 03/19, 21/01/2019
Enmienda 2 a la 3ra Edición	Enmienda 34-B al Anexo 6 OACI, Parte II	Mejoras en los Capítulos A y B: Registradores de vuelo; sistemas de aterrizaje automático, HUD o visualizadores equivalentes.	Resolución 50, 22/11/2019

Detalle de Enmiendas a la RAC 6.91 Parte II			
Enmienda	Origen	Temas	Aprobado
Enmienda 3 a la Tercera Edición	Enmienda 34 C, y 37 al Anexo 6 Parte II, OACI	<p><u>Enmienda OACI</u>: : Modificación de los Capítulos B, C, D, y el Anexo C: Enmienda relativa al uso de un formato mundial de notificación perfeccionado; para la evaluación y notificación del estado de la superficie de la pista; operaciones todo tiempo, armonización de los términos utilizados para las autorizaciones, aceptación y aprobaciones (AAA) y el Artículo 83 <i>bis</i>; duración de las grabaciones del CARS, información de imágenes y enlace de datos que debe registrarse en los FDR/CVR, fuente de alimentación fiable para registradores de vuelo livianos, parámetros adicionales relativos a los ADRS, inspecciones de registros para determinar la proporción de errores en los bits e inspecciones de los registros de los DLR y DLRS; y grabación de mensajes de comunicaciones por enlace de datos.</p>	Resolución 47, 4/11/20

REGLAS DE VUELO Y OPERACIÓN GENERAL
Parte II – Aviones grandes y turborreactores

Lista de páginas efectivas			
Detalle	Páginas	Enmienda	Fechas
PARTE II – AVIONES GRANDES Y TURBORREACTORES			
CAPÍTULO A Generalidades	6.91-II-A-1-a-3	Enmienda 2 a la Tercera Edición	Noviembre 2019
CAPÍTULO B Operaciones de vuelo	6.91-II-B-1-a-16	Enmienda 3 a la Tercera Edición	Noviembre 2020
CAPÍTULO C Limitaciones en la performance	6.91-II-C-1-a-3	Enmienda 1 a la Tercera Edición	Noviembre 2020
CAPÍTULO D Instrumentos, equipo y documentos	6.91-II-D-1-a-9	Enmienda 2 a la Tercera Edición	Noviembre 2020
CAPÍTULO E Equipo de comunicaciones, de navegación y de vigilancia de a bordo	6.91-II-E-1-a-1	Tercera Edición	Octubre 2018
CAPÍTULO F Tripulación de vuelo	6.91-II-F-1-a-3	Tercera Edición	Octubre 2018
CAPÍTULO G Despachador de vuelo	6.91-II-G-1-a-1	Tercera Edición	Octubre 2018
CAPITULO H Tripulación de cabina	6.91-II-H-1-a-2	Tercera Edición	Octubre 2018
ANEXO A Manual de operaciones	6.91-II-AN-A-1-a-1	Tercera Edición	Octubre 2018
ANEXO B Lista de equipo mínimo	6.91-II-AN-B-1-a-2	Tercera Edición	Octubre 2018
ANEXO C Registradores de vuelo- Aviones	6.91-II-AN-C-1-a-25	Enmienda 2 a la Tercera Edición	Noviembre 2020

ANEXO D	Estructura del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional	6.91-PII-AN-D-1-a-1	Tercera Edición	Octubre 2018
ANEXO E	Fases de implementación del SMS	6.91-PII-AN-E-1-a-11	Tercera Edición	Octubre 2018

REGLAS DE VUELO Y OPERACIÓN GENERAL

PARTE II – AVIONES GRANDES Y TURBORREACTORES

INDICE

CAPÍTULO A GENERALIDADES	Páginas
91.1805 Aplicación	6.91-PII-A-1
91.1810 Cumplimiento de leyes, reglamentos y procedimientos en países extranjeros	6.91-PII-A-2
91.1815 Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional	6.91-PII-A-3
CAPÍTULO B OPERACIONES DE VUELO	
91.1905 Instalaciones y servicios de vuelo	6.91-PII-B-1
91.1910 Notificación del explotador	6.91-PII-B-1
91.1915 Manual de operaciones	6.91-PII-B-1
91.1920 Lista de equipo mínimo	6.91-PII-B-1
91.1925 Manual de operación de la aeronave	6.91-PII-B-2
91.1930 Equipo de vuelo e información operacional	6.91-PII-B-2
91.1935 Responsabilidad del control operacional	6.91-PII-B-2
91.1940 Competencia lingüística	6.91-PII-B-2
91.1945 Familiarización con las limitaciones de operación y equipo de emergencia	6.91-PII-B-3
91.1950 Instrucciones para las operaciones	6.91-PII-B-3
91.1955 Simulación en vuelo de situaciones no normales y de emergencia	6.91-PII-B-3
91.1960 Listas de verificación	6.91-PII-B-3
91.1965 Provisión de oxígeno	6.91-PII-B-3
91.1970 Uso de oxígeno	6.91-PII-B-4
91.1975 Altitudes mínimas de vuelo	6.91-PII-B-4
91.1980 Mínimos de utilización de aeródromo	6.91-PII-B-5
91.1985 Gestión de la fatiga	6.91-PII-B-7
91.1990 Señales de no fumar y abrocharse los cinturones de seguridad	6.91-PII-B-7
91.1995 Instrucciones verbales a los pasajeros	6.91-PII-B-8
91.2000 Preparación de los vuelos	6.91-PII-B-8
91.2005 Planificación operacional del vuelo	6.91-PII-B-9
91.2010 Aeródromos de alternativa de despegue	6.91-PII-B-9
91.2012 Requisitos de combustible	6.91-PII-B-10
91.2013 Gestión de combustible en vuelo	6.91-PII-B-12
91.2014 Requisitos adicionales para vuelos de más de 60 minutos a un aeródromo de alternativa en ruta	6.91-PII-B-13
91.2015 Reabastecimiento de combustible con pasajeros embarcando, a bordo o desembarcando	6.91-PII-B-13
91.2020 Aproximaciones por instrumentos	6.91-PII-B-13
91.2025 Procedimientos operacionales de aviones para la atenuación del ruido	6.91-PII-B-14
91.2030 Obligaciones del piloto al mando	6.91-PII-B-14
91.2035 Equipaje de mano	6.91-PII-B-14
91.2040 Transporte de carga	6.91-PII-B-15
91.2045 Almacenamiento de alimentos, bebidas y equipo de servicio a los pasajeros durante el rodaje, despegue y aterrizaje de la aeronave	6.91-PII-B-15
91.2050 Grabaciones de los registradores de vuelo	6.91-PII-B-16

CAPÍTULO C LIMITACIONES EN LA PERFORMANCE

91.2105	Limitaciones aplicables	6.91-PII-C-1
91.2110	Limitaciones de peso (masa)	6.91-PII-C-2
91.2115	Limitaciones de despegue	6.91-PII-C-2
91.2120	Limitaciones en ruta con un motor inoperativo	6.91-PII-C-3
91.2125	Limitaciones en el aterrizaje	6.91-PII-C-3

CAPÍTULO D INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y DOCUMENTOS

91.2205	Aplicación	6.91-PII-D-1
91.2210	Certificaciones y documentos requeridos	6.91-PII-D-1
91.2215	Requerimientos de instrumentos y equipos	6.91-PII-D-1
91.2220	Equipos para los aviones que vuelen sobre el agua	6.91-PII-D-2
91.2225	Equipo para los aviones que vuelen a grandes altitudes	6.91-PII-D-3
91.2230	Equipo para operaciones en condiciones de formación de hielo	6.91-PII-D-3
91.2235	Equipo detector de tormentas	6.91-PII-D-3
91.2240	Sistema de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS)	6.91-PII-D-3
91.2245	Sistema anticolisión de a bordo (ACAS)	6.91-PII-D-4
91.2250	Registrador de vuelo, generalidades	6.91-PII-D-4
91.2255	Registradores de datos de vuelo y sistemas registradores de datos de aeronave	6.91-PII-D-6
91.2260	Sistemas registrador de la voz en el puesto de pilotaje	6.91-PII-D-7
91.2265	Registradores de enlace de datos	6.91-PII-D-7
91.2270	Asientos de la tripulación de cabina	6.91-PII-D-8
91.2275	Requisitos relativos a transpondedores de notificación de la altitud de presión	6.91-PII-D-8
91.2280	Aviones equipados con sistemas de aterrizaje automático, visualizadores de "cabeza alta" (HUD) o visualizadores equivalentes, sistemas de visión mejorada (EVS), sistemas de visión sintética (SVS) o sistemas de visión combinados (CVS)	6.91-PII-D-9

CAPÍTULO E EQUIPO DE COMUNICACIONES, DE NAVEGACIÓN Y DE VIGILANCIA DE A BORDO

91.2505	Equipo de comunicaciones	6.91-PII-E-1
91.2510	Equipos independientes de comunicaciones y de navegación	6.91-PII-E-1
91.2515	Gestión de datos electrónicos de navegación	6.91-PII-E-1
91.2520	Instalación	6.91-PII-E-1

CAPÍTULO F TRIPULACIÓN DE VUELO

91.2605	Composición de la tripulación de vuelo	6.91-PII-F-1
91.2610	Designación del piloto al mando	6.91-PII-F-1
91.2615	Designación del copiloto	6.91-PII-F-1
91.2620	Requerimiento de mecánico de a bordo	6.91-PII-F-1
91.2625	Funciones de los miembros de la tripulación de vuelo en caso de emergencia	6.91-PII-F-1
91.2630	Programas de instrucción para los miembros de la tripulación de vuelo	6.91-PII-F-2
91.2635	Licencias para los miembros de la tripulación de vuelo	6.91-PII-F-2
91.2640	Experiencia reciente - Piloto al mando	6.91-PII-F-2
91.2645	Experiencia reciente - Copiloto	6.91-PII-F-3
91.2650	Verificaciones de la competencia	6.91-PII-F-3

CAPÍTULO G DESPACHADOR DE VUELO

91.2705	Calificación	6.91-PII-G-1
---------	--------------	--------------

CAPÍTULO H TRIPULACIÓN DE CABINA

91.2805	Requerimientos de tripulantes de cabina	6.91-PII-H-1
91.2810	Asignación de funciones en caso de emergencia	6.91-PII-H-1
91.2815	Tripulación de cabina en puestos de evacuación de emergencia	6.91-PII-H-1
91.2820	Protección de la tripulación de cabina durante el vuelo	6.91-PII-H-1
91.2825	Programa de instrucción	6.91-PII-H-2

ANEXOS

Anexo A	Manual de operaciones
Anexo B	Lista de equipo mínimo
Anexo C	Registradores de vuelo – Aviones
Anexo D	Estructura del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional
Anexo E	Fases de implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional

Capítulo A: Generalidades

91.1805 Aplicación

(a) Esta Parte establece las reglas de operación, adicionales a las reglas descritas en la Parte I de esta Regulación, que rigen a los siguientes tipos de aviones:

- (1) Turborreactores con uno o más motores;
- (2) Turbohélices y alternativos multimotores con una configuración de más de 19 asientos de pasajeros, excluyendo los asientos de la tripulación; o
- (3) Turbohélices y alternativos multimotores con un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 5 700 kg.

(b) Los requisitos de esta Parte no se aplicarán a los aviones cuando estos sean operados de acuerdo con las Regulaciones Aeronáuticas Cubanas (RAC) 6.121 y RAC 6.135.

(c) Las operaciones que no involucran el transporte aéreo comercial y que pueden ser conducidas según las reglas de esta Parte, incluyen:

- (1) vuelos de instrucción;
- (2) vuelos ferry;
- (3) operaciones de trabajos aéreos, tales como:
 - (i) fotografía aérea;
 - (ii) reconocimiento; y
 - (iii) patrullaje, sin incluir operaciones contra incendio;
- (4) vuelos de demostración en aviones para posibles clientes, cuando no son remunerados;
- (5) vuelos conducidos por el explotador para el transporte de su personal o invitados, cuando este no es por remuneración, retribución o tarifa;
- (6) el transporte de funcionarios, empleados, invitados y propietarios de una compañía, cuando el vuelo es realizado para atender los negocios de esa compañía y no se pague un costo que supere el de posesión, operación y mantenimiento del avión;
- (7) el transporte de funcionarios, invitados y empleados de una compañía, bajo un acuerdo de tiempo compartido, intercambio o acuerdo de propiedad conjunta;
- (8) el transporte no remunerado de bienes (diferentes al transporte de correo) para la promoción de un negocio o empleo;
- (9) El transporte no remunerado de equipos tales como grupos de atletas, grupos de deportistas, grupos corales, o grupos similares que tengan un propósito u objetivo común;
- (10) El transporte de personas para la promoción de un negocio, con el propósito de vender tierras, bienes o propiedades, incluyendo concesiones de derechos de distribución o franquicia, cuando este no es remunerado.

(d) Las siguientes definiciones son de aplicación en esta sección:

(1) *Acuerdo de tiempo compartido.*- Es un acuerdo por medio del cual una persona arrienda su avión con tripulación de vuelo a otra persona y no se efectúan pagos por vuelos realizados según ese acuerdo, excepto los especificados en el Párrafo (e) de esta sección.

(2) *Acuerdo de intercambio.*- Es un acuerdo donde dos personas intercambian sus aviones por un período de tiempo similar, sin realizar ningún pago, excepto por la diferencia de los costos de posesión, operación y mantenimiento de los aviones intercambiados.

(3) *Acuerdo de propiedad conjunta.*- Es un acuerdo por medio del cual uno de los copropietarios registrados de un avión emplea y provee la tripulación de vuelo para ese avión, y cada uno de los copropietarios registrados paga una parte del cargo especificado en el acuerdo.

(e) Lo siguiente puede ser cobrado como costos de los vuelos especificados en los Párrafos (c) (4), (c) (8) y (d) (1) de esta sección.

(1) combustible, aceite, lubricantes y otros aditivos;

(2) gastos de viaje de la tripulación incluyendo alimentos, alojamiento y transporte terrestre;

(3) costos de hangar y estacionamiento en un lugar distinto a la base de operación del avión;

(4) seguros obtenidos para el vuelo específico;

(5) tasas de aterrizaje, de aeropuertos y contribuciones similares;

(6) gastos de aduana, de permisos extranjeros y gastos similares directamente referidos al vuelo;

(7) comidas y bebidas en vuelo;

(8) transporte terrestre de los pasajeros; y

(9) servicios contratados para la planificación del vuelo y de meteorología.

91.1810 Cumplimiento de leyes, reglamentos y procedimientos en países extranjeros

(a) El explotador se cerciorará de que:

(1) sus empleados conozcan que cumplirán las leyes, reglamentos y procedimientos de aquellos Estados extranjeros en los que realizan operaciones, excepto cuando cualquier requisito de esta Regulación sea más restrictivo y pueda ser seguido sin violar las reglas de dichos Estados.

(2) la tripulación de vuelo conozca las leyes, reglamentos y procedimientos, aplicables al desempeño de sus funciones y prescritos para:

(i) las zonas que han de atravesarse;

(ii) los aeródromos que han de utilizarse; y

(iii) los servicios e instalaciones de navegación aérea correspondientes.

91.1815 Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional

(a) La RAC 19 “Gestión de la Seguridad Operacional”, contiene disposiciones sobre gestión de la seguridad operacional para los explotadores de la aviación general de aviones grandes o de turboreactor, así como una definición del sistema de la seguridad operacional.

(b) Para la implantación de su sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS), el explotador seguirá las fases que se establecen en el Anexo E de esta Parte.

(c) Los Estados no permitirán la utilización de grabaciones o transcripciones de los CVR, CARS, AIR Clase A y AIRS Clase A para fines que no sean la investigación de un accidente o un incidente con arreglo a la RAC 13, salvo cuando las grabaciones o transcripciones:

(1) Estén relacionadas con un suceso de seguridad operacional identificado en el contexto de un sistema de gestión de la seguridad operacional, se limiten a las partes pertinentes de una transcripción desidentificada de las grabaciones, y estén sujetas a las protecciones otorgadas con arreglo a la RAC 19;

(2) se las requiera para uso en procesos penales no relacionados con un suceso que involucre la investigación de un accidente o incidente y estén sujetos a las protecciones con arreglo a la RAC 19; o

(3) se utilicen para inspecciones de los sistemas registradores de vuelo, como se especifica en la Sección (g) del Anexo C.

En la RAC 19, Anexo 3, figuran disposiciones sobre la protección de los datos y la información sobre seguridad operacional y de las fuentes conexas. Cuando se instituye una investigación en el marco de la RAC 13, los registros de la investigación están sujetos a las protecciones otorgadas con arreglo a la RAC 13.

(d) Los Estados no permitirán el uso de grabaciones o transcripciones de los FDR, ADRS, como tampoco de los AIR o de los AIRS Clases B y C para fines que no sean la investigación de un accidente o un incidente con arreglo a la RAC 13, salvo cuando las grabaciones o transcripciones estén sujetas a las protecciones otorgadas con arreglo a la RAC 19 y:

(1) sean utilizadas por el explotador para fines de aeronavegabilidad o de mantenimiento;

(2) se las requiera para uso en procesos no relacionados con un suceso que involucre la investigación de un accidente o incidente;

(3) se desidentifiquen; o

(4) se divulguen mediante procedimientos seguros.

En la RAC 19, Anexo 3, figuran disposiciones sobre la protección de los datos y la información sobre seguridad operacional y de las fuentes conexas.

Capítulo B: Operaciones de vuelo

91.1905 Instalaciones y servicios de vuelo

(a) El explotador se asegurará de que no se inicie un vuelo a menos que se haya determinado previamente, utilizando datos oficiales de los servicios de información aeronáutica o de otras fuentes autorizadas, que las instalaciones y servicios terrestres y marítimos, incluidas las instalaciones de comunicaciones y las ayudas para la navegación:

- (1) estén disponibles; y
- (2) sean adecuados para la operación segura del vuelo previsto.

91.1910 Notificación del explotador

(a) Cuando un explotador tiene una base de operación en un Estado que no sea el Estado de matrícula, el explotador notificará a la AAC de ese Estado el lugar donde se encuentra su base de operación.

(b) Al hacer la notificación, se coordinará la vigilancia de la seguridad operacional y de la aviación entre el Estado donde se encuentra la base de operación y el Estado de matrícula.

91.1915 Manual de operaciones

(a) El explotador suministrará, para uso y guía del personal interesado, un manual de operaciones que contenga todas las instrucciones e información necesarias para el personal de operaciones, a fin de que este realice sus funciones.

(b) El manual de operaciones se modificará o revisará, siempre que sea necesario, a fin de asegurar que esté al día la información en él contenida.

(c) Todas las modificaciones o revisiones se comunicarán al personal que usa el manual de operaciones.

(d) El manual de operaciones será elaborado de acuerdo con la guía del Anexo A de esta Parte.

91.1920 Lista de equipo mínimo

(a) Cuando se establezca una lista maestra de equipo mínimo (MMEL) para un tipo de aeronave, el explotador incluirá en el manual de operaciones una lista de equipo mínimo (MEL) aprobada por el IACC, para que el piloto al mando pueda determinar si puede:

- (1) iniciar el vuelo; o
- (2) continuar ese vuelo a partir de cualquier parada intermedia, en caso de que algún instrumento, equipo o sistema dejen de funcionar.

91.1925 Manual de operación de la aeronave

(a) El explotador proporcionará al personal de operaciones y a la tripulación de vuelo un manual de operación de la aeronave (AOM), para cada uno de los tipos de avión en operación, donde figuren los procedimientos normales, no normales y de emergencia relativos a la operación del avión.

(b) El manual será compatible con:

- (1) el manual de vuelo de la aeronave (AFM); y
- (2) las listas de verificación que tienen que utilizarse.

(c) En el diseño del manual se observarán los principios relativos a factores humanos.

91.1930 Equipo de vuelo e información operacional

(a) El explotador se asegurará de que el siguiente equipo de vuelo e información operacional estén accesibles y vigentes en el puesto de pilotaje de cada avión:

- (1) una linterna en buenas condiciones;
- (2) listas de verificación;
- (3) cartas aeronáuticas;
- (4) para operaciones IFR o VFR nocturnas, cartas de aproximación, de área terminal y de navegación en ruta;
- (5) información esencial relativa a los servicios de búsqueda y salvamento del área sobre la cual se vaya a volar; y
- (6) en caso de aviones multimotores, datos de performance para el ascenso con un motor inoperativo.

91.1935 Responsabilidad del control operacional

(a) El piloto al mando será responsable del control operacional.

(b) El explotador:

- (1) describirá el sistema de control operacional en el manual de operaciones; y
- (2) determinará las funciones y responsabilidades de quienes trabajen en el sistema.

91.1940 Competencia lingüística

(a) El explotador se cerciorará de que los miembros de la tripulación de vuelo tengan la capacidad de:

- (1) hablar; y
- (2) comprender el idioma utilizado para las comunicaciones radiotelefónicas aeronáuticas conforme lo especificado en las RAC 1.61 y 1.63.

91.1945 Familiarización con las limitaciones de operación y equipo de emergencia

(a) El piloto al mando de un avión, antes de iniciar un vuelo, se familiarizará con:

- (1) el manual de vuelo del avión o documento equivalente; y
- (2) con cualquier placa, lista, marca de instrumento o cualquier combinación de ellos que contengan las limitaciones de operación prescritas por el Estado de diseño o de fabricación, para cada avión del explotador.

(b) Cada miembro de la tripulación, antes de iniciar un vuelo, se familiarizará con:

- (1) el equipo de emergencia instalado en el avión; y
- (2) los procedimientos a ser seguidos para la utilización de ese equipo en situaciones de emergencia.

91.1950 Instrucciones para las operaciones

(a) El explotador capacitará debidamente a todo personal de operaciones, en cuanto a:

- (1) sus respectivas obligaciones y responsabilidades; y
- (2) a la relación que existe entre estas y las operaciones de vuelo en conjunto.

91.1955 Simulación en vuelo de situaciones no normales y de emergencia

El explotador se asegurará de que cuando se lleven pasajeros, no se simulen situaciones no normales o de emergencia.

91.1960 Listas de verificación

(a) Las listas de verificación serán utilizadas por las tripulaciones de vuelo, antes, durante y después de todas las fases de las operaciones y en casos de emergencia, a fin de asegurar que se cumplan los procedimientos operacionales contenidos en el AOM y en el AFM, o en otros documentos relacionados con el certificado de aeronavegabilidad, y en cualquier caso en el manual de operaciones.

(b) En el diseño y utilización de las listas de verificación se observarán los principios relativos a factores humanos.

91.1965 Provisión de oxígeno

(a) No se iniciará ningún vuelo cuando se tenga que volar en altitudes de presión de cabina por encima de 10 000 pies, a menos que se lleve una provisión de oxígeno respirable para suministrarlo:

- (1) a todos los tripulantes y al diez por ciento (10%) de los pasajeros durante todo período de tiempo que exceda de treinta (30) minutos en que la altitud de presión de cabina se mantenga entre 10 000 y 13 000 pies; y

(2) a la tripulación y a los pasajeros durante todo período de tiempo en que la altitud de presión de cabina en los compartimientos ocupados por ellos esté por encima de 13 000 pies.

(b) No se iniciarán vuelos en aviones presurizados a menos que lleven suficiente provisión de oxígeno respirable:

(1) para todos los miembros de la tripulación y para los pasajeros;

(2) que sea apropiada a las circunstancias del vuelo que se esté emprendiendo;

(3) en caso de despresurización; y

(4) durante todo período de tiempo en que la altitud de presión de cabina en cualquier compartimiento ocupado por los tripulantes y pasajeros esté por encima de 10 000 pies.

(c) El avión llevará una provisión mínima de diez (10) minutos de oxígeno para todos los ocupantes del compartimiento de pasajeros, cuando se utilice en:

(1) altitudes de vuelo por encima de 25 000 pies; o

(2) altitudes de vuelo menores a 25 000 pies, y no pueda descender de manera segura en cuatro (4) minutos a una altitud de vuelo igual a 13 000 pies.

(d) Para los propósitos de esta sección:

(1) "altitud de presión de cabina" significa la altitud de presión correspondiente a la presión que existe en el interior de la cabina del avión; y

(2) "altitud de vuelo" significa la altitud por encima del nivel medio del mar en la cual el avión está operado.

91.1970 Uso de oxígeno

(a) Todos los miembros de la tripulación que desempeñen funciones esenciales para la operación segura de un avión en vuelo, utilizarán de manera continua oxígeno respirable, siempre que prevalezcan las circunstancias por las cuales se exige el suministro de acuerdo con la Sección 91.1965.

(b) Todos los miembros de la tripulación de vuelo de aviones presurizados que vuelen a una altitud de vuelo mayor a 25 000 pies, tendrán a su disposición en el puesto en que presten servicio de vuelo, una máscara de oxígeno del tipo de colocación rápida que permita suministrar oxígeno a voluntad.

91.1975 Altitudes mínimas de vuelo

Para los vuelos que se realizarán de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumentos, el explotador especificará el método para establecer las altitudes correspondientes al margen vertical sobre el terreno.

91.1980 Mínimos de utilización de aeródromo

(a) Las operaciones de aproximación por instrumentos se clasificarán basándose en los mínimos de utilización más bajos por debajo de los cuales la operación de aproximación se continuará únicamente con la referencia visual requerida, de la manera siguiente:

(1) Tipo A: una altura mínima de descenso o altura de decisión igual o superior a 75 m (250 ft); y

(2) Tipo B: una altura de decisión inferior a 75 m (250 ft). Las operaciones de aproximación por instrumentos de Tipo B están categorizadas de la siguiente manera:

(i) Categoría I (CAT I): una altura de decisión no inferior a 60 m (200 ft) y con visibilidad no inferior a 800 m o alcance visual en la pista (RVR) no inferior a 550 m;

(ii) Categoría II (CAT II): una altura de decisión inferior a 60 m (200 ft), pero no inferior a 30 m (100 ft) y alcance visual en la pista no inferior a 300 m;

(iii) Categoría III (CAT III): una altura de decisión inferior a 30 m (100 ft) o sin o sin limitación de altura de decisión y alcance visual en la pista no inferior a 300 m o sin limitaciones de alcance visual en pista.

Cuando los valores de la altura de decisión (DH) y del alcance visual en la pista (RVR) corresponden a categorías de operación diferentes, la operación de aproximación por instrumentos ha de efectuarse de acuerdo con los requisitos de la categoría más exigente (p. ej., una operación con una DH correspondiente a la CAT III , pero con un RVR de la CAT III , se consideraría operación de la CAT III ; o una operación con una DH correspondiente a la CAT II, pero con un RVR de la CAT I, se consideraría operación de la CAT II)). Esto no se aplica si el RVR y/o la DH se han aprobado como créditos operacionales.

La referencia visual requerida significa aquella sección de las ayudas visuales o del área de aproximación que debería haber estado a la vista durante tiempo suficiente para que el piloto pudiera hacer una evaluación de la posición y de la rapidez del cambio de posición de la aeronave, en relación con la trayectoria de vuelo deseada. En el caso de una operación de aproximación en circuito, la referencia visual requerida es el entorno de la pista.

(b) Los mínimos de utilización para las operaciones de aproximación por instrumentos 2D con procedimientos de aproximación por instrumentos se determinarán estableciendo una altitud mínima de descenso (MDA) o una altura mínima de descenso (MDH), visibilidad mínima y, de ser necesario, condiciones de nubosidad.

En el Manual Aeronáutico Cubano (MAC) Operación de Aeronaves, en correspondencia con los PANS-OPS (Doc. 8168 OACI) Vol. I, Parte II, Sección 5, se proporciona orientación para aplicar la técnica de vuelo de aproximación final en descenso continuo (CDFA) en procedimientos de aproximación que no son de precisión.

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

Al final del capítulo se adjunta un cuadro con la clasificación de las aproximaciones.

(d) No se autorizarán aproximaciones de aproximación por instrumentos de las categorías II y III a menos que se proporcione información RVR.

(e) El explotador establecerá mínimos de utilización de aeródromo con arreglo a los criterios especificados por el IACC, para cada aeródromo que ha de utilizarse en las operaciones. Dichos mínimos no serán inferiores a ninguno de los que pueda establecer para dichos aeródromos el Estado del aeródromo, excepto cuando sean aprobados específicamente por dicho Estado.

(f) El IACC puede autorizar créditos operacionales para operaciones con aviones equipados con sistemas de aterrizaje automático, HUD o visualizadores equivalentes, EVS, SVS o CVS. Cuando los créditos operacionales tengan que ver con operaciones en condiciones de baja visibilidad, el Estado del explotador expedirá una aprobación específica. Dichas autorizaciones no afectarán a la clasificación del procedimiento de aproximación por instrumentos

Los créditos operacionales comprenden:

(1) para fines de una prohibición de aproximación 91.585, mínimos por debajo de los mínimos de utilización de aeródromo;

(2) la reducción o satisfacción de los requisitos de visibilidad; o

(3) la necesidad de un menor número de instalaciones terrestres porque se compensan con las capacidades de a bordo.

En el Anexo O de la Parte I de esta Regulación y en el Manual de operaciones todo tiempo (Doc. 9365 OACI) figura información sobre créditos operacionales para aeronaves equipadas con sistemas de aterrizaje automático, HUD o visualizadores equivalentes, EVS, SVS y CVS.

(g) El explotador establecerá procedimientos operacionales destinados a garantizar que una aeronave empleada para efectuar operaciones de aproximación 3D cruza el umbral con el debido margen de seguridad cuando la aeronave esté en la configuración y actitud de aterrizaje.

(h) El piloto al mando establecerá mínimos de utilización de aeródromo con arreglo a los criterios especificados por el Estado de matrícula para cada aeródromo que ha de utilizarse en las operaciones. Al establecer mínimos de utilización de aeródromo, se observarán las condiciones que estuvieran prescritas en la lista de aprobaciones específicas. Estos mínimos no serán inferiores a ninguno de los que pueda establecer para dichos aeródromos el Estado del aeródromo, excepto cuando así lo apruebe específicamente dicho Estado

(i) No se autorizarán operaciones de aproximación por instrumentos de las Categorías II y III a menos que se proporcione información RVR

91.1985 Gestión de la fatiga

(a) Programa de gestión de la fatiga.- El explotador establecerá e implantará un programa de gestión de fatiga que garantice que todo su personal que participe en la operación y mantenimiento de la aeronave, no lleve a cabo sus funciones cuando esté fatigado. En este programa se considerarán las horas de vuelo y de servicio, y se incluirán en el manual de operaciones.

(b) En caso de que el IACC autorizara desviaciones a las limitaciones de tiempo de vuelo y de servicio, el programa incluirá disposiciones para:

(1) evaluar los riesgos conexos y aplicar las medidas de mitigación apropiadas para garantizar que no se deteriore la seguridad operacional; y

(2) determinar qué persona de la organización de la administración está autorizada para aprobar el cambio.

(c) De haber cambios, se registrarán por escrito la evaluación de riesgos y la medida de mitigación correspondiente.

(d) Los cambios se harán solo con la aprobación de la persona responsable de la operación.

91.1990 Señales de no fumar y abrocharse los cinturones de seguridad

(a) A excepción de lo previsto en el Párrafo (e) de esta sección, ningún piloto operará un avión con pasajeros, salvo que esté equipado con señales para notificar:

(1) la prohibición de fumar; y

(2) en qué momento se abrochará los cinturones de seguridad.

(b) Las señales requeridas en el párrafo anterior serán:

(1) visibles a todos los pasajeros y tripulantes de cabina;

(2) instaladas de modo que permitan ser activadas y desactivadas por la tripulación; y

(3) encendidas:

(i) durante el movimiento del avión sobre la superficie;

(ii) antes de cada despegue y aterrizaje; y

(iii) en todo momento que el piloto al mando considere necesario.

(c) Ningún pasajero o miembro de la tripulación fumará en la cabina o en los lavabos del avión.

(d) Todo pasajero que ocupe un asiento o litera, se abrochará su cinturón de seguridad cuando la señal correspondiente esté iluminada.

(e) El piloto al mando de un avión que no requiera, de acuerdo con los requisitos de aeronavegabilidad, estar equipado con las señales descritas en el Párrafo (a) de esta sección, se asegurará que los pasajeros sean aleccionados verbalmente acerca de:

- (1) la prohibición de fumar; y/o
- (2) en qué momento se abrocharán los cinturones de seguridad.

(f) Cada pasajero cumplirá las instrucciones impartidas por los miembros de la tripulación respecto a esta sección.

91.1995 Instrucciones verbales a los pasajeros

(a) Antes del despegue, el explotador se asegurará de que todos los pasajeros conozcan bien, por medio de instrucciones verbales u otro método, la ubicación y el uso de:

- (1) los cinturones de seguridad;
- (2) las salidas de emergencia;
- (3) los chalecos salvavidas, si está prescrito llevarlos a bordo;
- (4) el equipo de provisión de oxígeno, de prescribirse para uso de pasajeros; y
- (5) otro equipo de emergencia suministrado para uso individual, incluidas tarjetas de instrucciones de emergencia para los pasajeros.

(b) El explotador se asegurará de que todas las personas a bordo conozcan la ubicación y el modo general de usar el equipo principal de emergencia que se lleve para uso colectivo.

(c) El explotador se asegurará de que en una emergencia durante el vuelo se instruya a los pasajeros acerca de las medidas de emergencia apropiadas a las circunstancias.

(d) El explotador se asegurará de que durante el despegue y el aterrizaje y siempre que por razones de turbulencia o cualquier otra emergencia que ocurra durante el vuelo se considere necesario, todos los pasajeros a bordo del avión estén sujetos en sus asientos por medio de los cinturones de seguridad o de tirantes de sujeción.

91.2000 Preparación de los vuelos

(a) El explotador desarrollará procedimientos para asegurarse de que el vuelo no comience a menos que:

- (1) el avión:
 - (i) reúna las condiciones de aeronavegabilidad;
 - (ii) esté debidamente matriculado;
 - (iii) cuente con los certificados correspondientes a bordo del mismo;
 - (iv) cuente con los instrumentos y equipos apropiados, teniendo en cuenta las condiciones de vuelo previstas;

- (v) haya recibido el mantenimiento necesario de conformidad con las RAC aplicables;
 - (vi) no exceda las limitaciones de operaciones que figuran en el manual de vuelo o su equivalente; y
 - (vii) el peso (masa) y centro de gravedad del avión sean tales que pueda realizarse el vuelo con seguridad, teniendo en cuenta las condiciones de vuelo previstas; y
- (2) la carga transportada esté debidamente distribuida y sujeta.

(b) El explotador proporcionará la información suficiente respecto a la performance ascensional con todos los motores en funcionamiento, a efectos de determinar la pendiente ascensional que puede alcanzarse durante la fase de salida en las condiciones de despegue existentes y con el procedimiento de despegue previsto.

91.2005 Planificación operacional del vuelo

(a) El explotador especificará los procedimientos de planificación del vuelo para que el mismo se realice en condiciones seguras, basándose en las siguientes consideraciones:

- (1) la performance del avión;
- (2) otras limitaciones operacionales; y
- (3) las condiciones que se prevén en ruta y en los aeródromos correspondientes.

(b) El explotador incluirá, en el manual de operaciones, los procedimientos respecto a la planificación operacional del vuelo.

91.2010 Aeródromos de alternativa de despegue

(a) Se seleccionará un aeródromo de alternativa de despegue y se especificará en el plan de vuelo si:

- (1) las condiciones meteorológicas del aeródromo de salida están por debajo de los mínimos de aterrizaje de aeródromo aplicables a esa operación; o
- (2) si no es posible regresar al aeródromo de salida por otras razones.

(b) El aeródromo de alternativa de despegue estará situado a los tiempos de vuelo siguientes del aeródromo de salida:

- (1) Aviones con dos motores.- Una hora de tiempo de vuelo, a la velocidad de crucero con un motor inactivo, determinada a partir del manual de operación de la aeronave, calculada en ISA y condiciones de aire en calma utilizando la masa de despegue real; o

(2) Aviones con tres o más motores.- Dos horas de tiempo de vuelo, a la velocidad de crucero con todos los motores en funcionamiento, determinada a partir del manual de operación de la aeronave, calculada en ISA y condiciones de aire en calma utilizando la masa de despegue real.

(c) Para que un aeródromo sea seleccionado como de alternativa de despegue, la información disponible indicará que, en el período previsto de utilización, las condiciones meteorológicas corresponderán o estarán por encima de los mínimos de utilización de aeródromo aplicables para la operación que se trate.

91.2012 Requisitos de combustible

(a) Todo avión llevará una cantidad de combustible utilizable suficiente para completar el vuelo planificado de manera segura y permitir desviaciones respecto de la operación prevista.

(b) La cantidad de combustible utilizable a llevar se basará, como mínimo, en:

(1) datos de consumo de combustible:

(i) proporcionados por el fabricante del avión; o

(ii) si están disponibles, datos específicos actuales del avión obtenidos de un sistema de control del consumo de combustible; y

(2) las condiciones operacionales para el vuelo planificado, incluyendo:

(i) masa prevista del avión;

(ii) avisos a los aviadores;

(iii) informes meteorológicos vigentes o una combinación de informes y pronósticos vigentes;

(iv) procedimientos, restricciones y demoras previstas de los servicios de tránsito aéreo; y

(v) efectos de los elementos con mantenimiento diferido o cualquier desviación respecto de la configuración.

Cuando no existan datos específicos sobre consumo de combustible para las condiciones exactas del vuelo, la aeronave podrá volar con arreglo a los datos de consumo de combustible estimado.

(c) El cálculo previo al vuelo del combustible utilizable incluirá:

(1) combustible para el rodaje, que será la cantidad de combustible que, según lo previsto, se consumirá antes del despegue, teniendo en cuenta las condiciones locales en el aeródromo de salida y el consumo de combustible del grupo auxiliar de energía (APU);

(2) combustible para el trayecto, que será la cantidad de combustible que se requiere para que el avión pueda volar desde el despegue hasta el aterrizaje en el aeródromo de destino teniendo en cuenta las condiciones operacionales de 91.2012 (b)(2);

(3) combustible para contingencias, que será la cantidad de combustible que se requiere para compensar circunstancias imprevistas. No será inferior al 5% del combustible previsto para el trayecto;

Circunstancias imprevistas son aquellas que podrían tener una influencia en el consumo de combustible hasta el aeródromo de destino, tales como desviaciones de un avión específico respecto de los datos de consumo de combustible previsto, desviaciones respecto de las condiciones meteorológicas previstas, demoras prolongadas y desviaciones respecto de las rutas o niveles de crucero previstos.

(4) combustible para alternativa de destino, que será:

(i) cuando se requiere un aeródromo de alternativa de destino, la cantidad de combustible necesaria para que el avión pueda:

- (A) efectuar una aproximación frustrada en el aeródromo de destino;
- (B) ascender a la altitud de crucero prevista;
- (C) volar a la ruta prevista;
- (D) descender al punto en que se inicia la aproximación prevista; y
- (E) llevar a cabo la aproximación y aterrizaje en el aeródromo de alternativa de destino; o

(ii) cuando se efectúa un vuelo sin aeródromo de alternativa, la cantidad de combustible que se necesita para que pueda volar durante 15 minutos a velocidad de espera a 450 m (1 500 ft) por encima de la elevación del aeródromo de destino en condiciones normales; o

(iii) cuando el aeródromo de aterrizaje previsto es un aeródromo aislado:

- (A) para un avión de motor de émbolo, la cantidad de combustible necesaria para volar durante cuarenta y cinco (45) minutos más el 15% del tiempo de vuelo que, según lo previsto, estará a nivel de crucero, incluyendo el combustible de reserva final, o dos (2) horas, de ambos valores el que sea menor; o
- (B) para aviones con motores de turbina, la cantidad de combustible que se necesita para volar durante dos (2) horas con un consumo en crucero normal sobre el aeródromo de destino, incluyendo el combustible de reserva final;

(5) combustible de reserva final, que será la cantidad de combustible calculada aplicando la masa estimada a la llegada del aeródromo de alternativa de destino, o al aeródromo de destino cuando no se requiere aeródromo de alternativa de destino:

- (i) para aviones de motor de émbolo, la cantidad de combustible que se necesita para volar durante cuarenta y cinco (45) minutos; o
- (ii) para aviones con motores de turbina, la cantidad de combustible que se necesita para volar durante treinta (30) minutos a velocidad de espera a 450 m (1 500 ft) sobre la elevación del aeródromo de destino en condiciones normales;

(6) combustible adicional, que será la cantidad de combustible suplementaria necesaria para permitir que el avión descienda según sea necesario y proceda a un aeródromo de alternativa en caso de falla de motor o de pérdida de presurización, basándose en el supuesto de que la falla se produce en el punto más crítico de la ruta;

(7) combustible discrecional, que será la cantidad extra de combustible que, a juicio del

piloto al mando, debe llevarse.

- (d) El uso del combustible después del inicio del vuelo con fines distintos a los previstos originalmente durante la planificación previa al vuelo, exigirá un nuevo análisis y, según corresponda, ajuste de la operación prevista.

91.2013 Gestión de combustible en vuelo

- (a) El explotador establecerá criterios y procedimientos para garantizar que se efectúen verificaciones del combustible y gestión del combustible en vuelo.

- (b) El piloto al mando se asegurará continuamente de que la cantidad de combustible utilizable remanente a bordo no sea inferior a la cantidad de combustible que se requiere para proceder a un aeródromo en el que pueda realizarse un aterrizaje seguro con el combustible de reserva final previsto restante al aterrizar.

La protección de la reserva de combustible final tiene por objeto garantizar un aterrizaje seguro en cualquier aeródromo cuando circunstancias imprevistas puedan no permitir la realización segura de una operación según se previó originalmente. En el Manual de planificación de vuelo y gestión del combustible (Doc. 9976 OACI) figura orientación sobre la planificación de vuelo, incluyendo las circunstancias que pueden exigir nuevos análisis, ajustes o nueva planificación de la operación prevista antes del despegue o en ruta.

- (c) El piloto al mando pedirá al ATC información sobre demoras cuando las circunstancias imprevistas puedan dar lugar a un aterrizaje en el aeródromo de destino con menos del combustible de reserva final más el combustible necesario para proceder a un aeródromo de alternativa o el combustible necesario para volar a un aeródromo aislado.

- (d) El piloto al mando notificará al ATC una situación de combustible mínimo declarando COMBUSTIBLE MÍNIMO cuando, teniendo la obligación de aterrizar en un aeródromo específico, calcula que cualquier cambio en la autorización existente para ese aeródromo puede dar lugar a un aterrizaje con menos del combustible de reserva final previsto.

La declaración de COMBUSTIBLE MÍNIMO informa al ATC que todas las opciones de aeródromo previstos se han reducido a un aeródromo de aterrizaje previsto específico y que cualquier cambio respecto a la autorización existente puede dar lugar a un aterrizaje con menos del combustible de reserva final previsto. Esta situación no es una situación de emergencia sino una indicación de que podría producirse una situación de emergencia si hay más demora.

- (e) El piloto al mando declarará una situación de emergencia del combustible mediante la radiodifusión de MAYDAY MAYDAY MAYDAY COMBUSTIBLE, cuando la cantidad de combustible utilizable que según lo calculado estaría disponible al aterrizar en el aeródromo más cercano donde pueda efectuarse un aterrizaje seguro, es inferior a la cantidad de combustible de reserva final previsto.

Combustible de reserva final previsto se refiere al valor calculado y es la cantidad mínima de combustible que se requiera al aterrizar en cualquier aeródromo.

91.2014 Requisitos adicionales para vuelos de más de 60 minutos a un aeródromo de alternativa en ruta

(a) Cuando se realicen vuelos de más de 60 minutos desde un punto en una ruta a un aeródromo de alternativa en ruta, los explotadores se cerciorarán de que:

- (1) se han identificado aeródromos de alternativa en ruta; y
- (2) el piloto al mando tiene acceso a información vigente sobre los aeródromos de alternativa en ruta identificados, incluyendo la situación operacional y las condiciones meteorológicas.

91.2015 Reabastecimiento de combustible con pasajeros embarcando, a bordo o desembarcando

(a) No se reabastecerá de combustible a ningún avión cuando los pasajeros estén embarcando, a bordo o desembarcando, a menos que esté debidamente dotado de personal calificado y listo para iniciar y dirigir una evacuación de emergencia por los medios más prácticos y expeditos disponibles.

(b) Cuando el reabastecimiento de combustible se haga con pasajeros embarcando, a bordo o desembarcando, se mantendrán comunicaciones en ambos sentidos entre el personal en tierra que supervise el reabastecimiento y el personal calificado que esté a bordo del avión, utilizando el sistema de intercomunicación del avión u otros medios adecuados.

91.2020 Aproximaciones por instrumentos

(a) Una aproximación para el aterrizaje no debe continuarse por debajo de 300 m (1 000 ft) sobre la elevación del aeródromo, a menos que el piloto al mando esté seguro de que, de acuerdo con la información disponible sobre el estado de la pista, la información relativa a la performance del avión indica que puede realizarse un aterrizaje seguro.

(b) Los aviones que vuelen de conformidad con las reglas de vuelo por instrumentos, observarán los procedimientos de aproximación por instrumentos aprobados por la AAC donde esté situado el aeródromo.

Véase 91.1980 (a) en relación con las clasificaciones de operación de aproximación por instrumentos.

En el Manual Aeronáutico Cubano (MAC) Operación de Aeronaves, en correspondencia con los PANS-OPS (Doc. 8168 OACI), Volumen I, figura información para los pilotos sobre los parámetros de los procedimientos de vuelo y sobre procedimientos operacionales. El MAC de Diseño y Construcción de Procedimientos de Vuelo Visual y por Instrumentos, en correspondencia con los PANS-OPS, Volumen II, contiene criterios para la creación de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos. Los criterios y procedimientos de franqueamiento de obstáculos que se aplican en algunos Estados pueden diferir de los que figuran en los PANS-OPS y es importante conocer estas diferencias por razones de seguridad operacional.

- (c) En el manual de operaciones de la aeronave, el explotador incluirá procedimientos operacionales para realizar aproximaciones por instrumentos.
- (d) El piloto al mando informará acerca de la aeronotificación (AIREP) especial de eficacia de frenado en la pista cuando la eficacia de frenado experimentada no sea tan buena como la notificada.

91.2025 Procedimientos operacionales de aviones para la atenuación del ruido

(a) Los procedimientos operacionales de aviones para la atenuación del ruido se ajustarán a las disposiciones pertinentes que aparecen en la RAC 16, además del Manual Aeronáutico Cubano (MAC) Operación de Aeronaves, en correspondencia con los PANS-OPS (Doc. 8168 OACI), Volumen I, Sección 7, Capítulo 3.

(b) La aplicación de este requisito estará sujeta a las fechas de cumplimiento prescritas por la Autoridad Aeronáutica y a las reglas que se establezcan de manera general o para determinados aeródromos y/o determinadas horas del día.

91.2030 Obligaciones del piloto al mando

(a) El piloto al mando:

- (1) se cerciorará de que ha seguido minuciosamente las listas de verificación prescritas en la Sección 91.1960;
- (2) será responsable de notificar a la autoridad correspondiente más próxima, por el medio más rápido de que disponga, cualquier accidente en relación con el avión, en el cual alguna persona resulte muerta o con lesiones graves o se causen daños de importancia al avión o a la propiedad. En caso que el piloto al mando esté incapacitado, el explotador tendrá que tomar dichas medidas;
- (3) será responsable de notificar al explotador, al terminar el vuelo, todos los defectos que note o que sospeche que existan en el avión; y
- (4) será responsable del mantenimiento del libro de a bordo o de la declaración general que contienen la información enumerada en la Sección 91.1410 de esta Regulación.

91.2035 Equipaje de mano

El explotador especificará los procedimientos que garanticen que todo equipaje de mano embarcado en el avión e introducido en la cabina de pasajeros se coloque en un lugar donde quede bien retenido.

91.2040 Transporte de carga

- (a) El piloto al mando se asegurará de que no se lleve carga a bordo, salvo que sea:
- (1) transportada en un contenedor de carga aprobado o en un compartimiento instalado en el avión;
 - (2) asegurada por medios aprobados por la Autoridad Aeronáutica; o
 - (3) transportada de acuerdo a las siguientes disposiciones:
 - (i) sea asegurada apropiadamente por un cinturón de seguridad u otro medio que tenga suficiente resistencia para eliminar la posibilidad de deslizamiento de la carga durante todas las condiciones anticipadas en vuelo y en tierra;
 - (ii) sea embalada o cubierta adecuadamente para evitar posibles heridas a los pasajeros;
 - (iii) que no imponga ninguna carga sobre la estructura de los asientos o sobre el piso, que exceda las limitaciones de carga para esos componentes;
 - (iv) no esté localizada en una posición que limite el acceso o la utilización de cualquier salida normal o de emergencia o la utilización de cualquier pasillo entre los compartimientos de la tripulación y los pasajeros; y
 - (v) no sea transportada sobre los asientos de los pasajeros.
- (b) Cuando la carga sea transportada en compartimientos diseñados para el ingreso físico de un tripulante, a fin de extinguir un fuego que puede ocurrir en vuelo, la carga será estibada de modo tal que todas las partes del compartimiento puedan ser alcanzadas por el contenido de un extintor de fuego portátil.

91.2045 Almacenamiento de alimentos, bebidas y equipo de servicio a los pasajeros durante el rodaje, despegue y aterrizaje de la aeronave

- (a) El explotador no operará en la superficie, despegará o aterrizará un avión salvo que:
- (1) todo alimento, bebida o vajilla provista por él, haya sido retirada de cualquier asiento de pasajeros, almacenada y asegurada;
 - (2) cada bandeja de alimentos y bebidas y cada mesa plegable de los asientos de pasajeros estén almacenadas y aseguradas;
 - (3) cada carro de servicio esté almacenada y asegurado; y
 - (4) cada pantalla extensible de cine esté retraída.
- (b) Cada pasajero cumplirá con las instrucciones impartidas por los miembros de la tripulación respecto a esta sección.

91.2050 Grabaciones de los registradores de vuelo

(a) Cuando un avión se halle implicado en un accidente o incidente, el piloto al mando se asegurará, en la medida de lo posible, que:

- (1) se conserven todas las grabaciones relacionadas con los registradores de vuelo y de ser necesario los registradores de vuelo, y
- (2) se mantengan en custodia de conformidad con el reglamento aplicable del IACC.

Nueva clasificación de las aproximaciones							
Ámbito	Documento	Aspecto					
Operaciones de aproximación	Anexo 6	Clasificación	Tipo A		Tipo B		
			(≥250')		CAT I (≥250')	CAT II (≥100')	CAT III (>100')
		Método	2D	3D			
		Mínimos	MDA/H	DA/H			
Pistas de aproximación	Anexo 14	M(DA/H) ≥ VMC	RWY de vuelo visual				
		M(DA/H) ≥ 250' Visibilidad=1000m	RWY para aproximación que son de precisión				
		M(DA/H) ≥ 200' Visibilidad=800m o RVR ≥ 550m	RWY para aproximaciones de precisión, Categoría I				
		DA/H ≥ 100' RVR ≥ 300m	RWY para aproximaciones de precisión, Categoría II				
		DA/H ≥ 0' RVR ≥ 0m	RWY para aproximaciones de precisión, Categoría III (A, B, C)				
Actuación del sistema Procedimientos	Anexo 10 PANS-OPS Vol II	NPA	NDB, Lctr, LOC, VOR, Azimut, GNSS				
		APV		GNSS/Baro/SBAS			
		PA		ILS, MLS, SBAS, GBAS			

Capítulo C: Limitaciones en la performance

91.2105 Limitaciones aplicables

(a) Los operadores aéreos utilizarán los aviones de acuerdo con:

- (1) los términos de su certificado de aeronavegabilidad; y
- (2) dentro de las limitaciones de utilización aprobadas, indicadas en su manual de vuelo.

(b) La República de Cuba tomará las precauciones razonablemente posibles para que se mantenga el nivel general de seguridad operacional establecido en las RAC,

- (1) de acuerdo con todas las condiciones de utilización previstas; y
- (2) de aquellas que no se cubran específicamente en los requisitos de este Capítulo.

(c) No se iniciará ningún vuelo a menos que la información de performance contenida en el manual de vuelo indique que pueden cumplirse los requisitos de este Capítulo para el vuelo que se vaya a emprender.

(d) Al aplicar las disposiciones de este Capítulo, se tendrán en cuenta todos los factores que afecten de modo importante a la performance del avión, tales como:

- (1) el peso (masa) calculado del avión;
- (2) los procedimientos operacionales;
- (3) la altitud de presión apropiada a la elevación del aeródromo;
- (4) la temperatura ambiente en el aeródromo;
- (5) el viento, incluyendo no más del cincuenta por ciento (50%) de la componente de viento de frente o no menos del ciento cincuenta por ciento (150%) de la componente de viento de cola en la dirección del despegue y aterrizaje;
- (6) la pendiente de la pista en el sentido del despegue y aterrizaje;
- (7) tipo de la superficie de la pista;
- (8) las condiciones de la superficie de la pista a la hora prevista de utilización, es decir presencia de fango, hielo, o una combinación de estos elementos, para aviones terrestres, y condiciones de la superficie del agua para hidroaviones;
- (9) contaminación de la pista, incluyendo el coeficiente de fricción;
- (10) la pérdida, si se produce, de longitud de pista por la alineación del avión antes del despegue.

(e) Los factores del Párrafo (d) anterior se tomarán en cuenta, ya sea:

- (1) directamente como parámetros de utilización; o
- (2) indirectamente mediante tolerancias o márgenes que pueden indicarse en los datos de performance del avión.

(f) Cuando se trate de aviones respecto a los cuales no se aplique el Anexo 8 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Partes IIIA y III b, debido a exención en el Artículo 41 del Convenio, el Estado de matrícula se asegurará que se satisfaga, en la medida posible, el nivel de performance especificado en las RAC.

91.2110 Limitaciones de peso (masa)

(a) El peso (masa) del avión al comenzar el despegue no excederá de aquel con el que se cumple la Sección 91.2115, ni tampoco de aquel con el que se cumplen las Secciones 91.2120 y 91.2125, teniendo en cuenta las reducciones de peso (masa) previstas conforme progresa el vuelo y la cantidad de combustible eliminada mediante vaciado rápido al aplicar lo estipulado en las Secciones 91.2120 y 91.2125 y, respecto a los aeródromos de alternativa, lo estipulado en las Secciones 91.2110 (c) y 91.2125.

(b) En ningún caso, el peso (masa), al comenzar el despegue, excederá el peso (masa) máximo de despegue (MCTW) especificado en el manual de vuelo para:

- (1) la altitud de presión apropiada a la elevación del aeródromo; y
- (2) para cualquier otra condición atmosférica local, cuando ésta se utilice como parámetro para determinar el peso (masa) máximo de despegue.

(c) En ningún caso, el peso (masa) calculado para la hora prevista de aterrizaje en el aeródromo en que se pretende aterrizar, y en cualquier otro de alternativa de destino, excederá del peso (masa) máximo de aterrizaje especificado en el manual de vuelo para:

- (1) la altitud de presión apropiada a la elevación de dichos aeródromos; y
- (2) para cualquier otra condición atmosférica local, cuando esta se utilice como parámetro para determinar el peso (masa) máximo de aterrizaje.

(d) En ningún caso, el peso (masa) al comenzar el despegue o a la hora prevista de aterrizaje en el aeródromo en que se pretende aterrizar y en cualquier otro de alternativa de destino, excederá de los pesos (masas) máximos pertinentes para los que se haya demostrado el cumplimiento de los requisitos aplicables de homologación en cuanto al ruido contenidos en la RAC 16, a no ser que la AAC del Estado en que esté situado el aeródromo autorice de otra manera, para ese aeródromo o pista donde no exista problema de perturbación debido al ruido.

91.2115 Limitaciones en el despegue

(a) En caso de falla de un motor crítico en cualquier punto del despegue, el avión multimotor podrá:

- (1) interrumpir el despegue y parar dentro de la distancia disponible de aceleración-parada o dentro de la pista disponible; o
- (2) continuar el despegue y salvar con un margen adecuado todos los obstáculos situados a lo largo de toda la trayectoria de vuelo, hasta que el avión pueda cumplir con la Sección 91.2120.

(b) Para determinar la longitud de la pista disponible se tendrá en cuenta la pérdida de la longitud de pista, si la hubiere, debido a la alineación del avión antes del despegue.

91.2120 Limitaciones en ruta con un motor inoperativo

(a) En caso de que el motor crítico quede inoperativo en cualquier punto a lo largo de la ruta o desviaciones proyectadas de la misma, el avión podrá continuar el vuelo hasta un aeródromo en el que puedan cumplirse los requisitos de la Sección 91.2125, sin que tenga que volar, en ningún punto, por debajo de la altitud mínima de franqueamiento de obstáculos.

91.2125 Limitaciones en el aterrizaje

(a) El avión podrá aterrizar en el aeródromo de aterrizaje previsto y en cualquier otro de alternativa, después de haber salvado, con un margen seguro, todos los obstáculos situados en la trayectoria de aproximación con la seguridad de que podrá detenerse, o, en el caso de un hidroavión, disminuir la velocidad hasta un valor satisfactorio, dentro de la distancia disponible de aterrizaje.

(b) Se tendrán en cuenta las variaciones previstas en las técnicas de aproximación y aterrizaje, si no se han tenido en cuenta al indicar los datos relativos a performance.

Capítulo D: Instrumentos, equipos y documentos

91.2205 Aplicación

Este capítulo establece los requisitos de instrumentos, equipos y documentos para los aviones con un peso (masa) máximo certificado de despegue de más de 5 700 kg o aviones equipados con uno o más motores turbo reactores, adicionales a los requisitos establecidos en el Capítulo F de la Parte I de esta Regulación.

91.2210 Certificaciones y documentos requeridos

(a) Además de los documentos requeridos en la Sección 91.1420, el avión llevará a bordo lo siguiente:

- (1) el manual de operaciones, o aquellas partes del mismo que se refieran a las operaciones de vuelo;
- (2) el manual de vuelo y otros documentos que contengan datos de performance necesarios para la aplicación del Capítulo C de esta Parte y Regulación, y cualquier otra información necesaria para la operación conforme a lo previsto en su certificado de aeronavegabilidad, salvo que estos datos figuren en el manual de operaciones; y
- (3) las listas de verificación requeridas.

91.2215 Requerimientos de instrumentos y equipos

(a) Además de los requisitos del Párrafo 91.815 (b), el avión estará equipado con:

- (1) suministros médicos adecuados, situados en un lugar accesible, apropiado al número de pasajeros que el avión está autorizado a transportar;
- (2) un arnés de seguridad para cada asiento de un miembro de la tripulación de vuelo. El arnés de seguridad de cada asiento de piloto incluirá un dispositivo que sujete el torso del ocupante en caso de deceleración rápida;
- (3) medios para asegurar que se comunique a los pasajeros la información e instrucciones siguientes:
 - (i) cuando han de ajustarse los cinturones de seguridad;
 - (ii) cuando y como ha de utilizarse el equipo de oxígeno, si se exige provisión de oxígeno a bordo;
 - (iii) las restricciones para fumar;
 - (iv) ubicación y uso de los chalecos salvavidas o de los dispositivos individuales de flotación equivalentes, si se exige llevar a bordo estos dispositivos;
 - (v) ubicación del equipo de emergencia; y
 - (vi) ubicación y modo de abrir las salidas de emergencia.

(b) Para los vuelos bajo las Reglas de Vuelo Visual (VFR) o cuando no puedan mantenerse en la actitud deseada sin referirse a uno o más instrumentos de vuelo los aviones, además de cumplir con lo requerido por el Párrafo 91.815 (e) del Capítulo F de la Parte I de esta Regulación, estarán equipados con dos sistemas para medir la altitud y exhibirla en la pantalla.

(c) Los aviones cuyo peso (masa) máximo certificado exceda de 5 700 kg, puestos en servicio por primera vez después del 01 de enero de 1975, estarán provistos por separado de una fuente de energía auxiliar, independientemente del sistema principal generador de electricidad, con el fin de hacer funcionar e iluminar, durante un período mínimo de treinta (30) minutos, un instrumento indicador de actitud de vuelo (horizonte artificial), claramente visible para el piloto al mando.

(d) La fuente de energía auxiliar, requerida en el párrafo anterior, entrará en funcionamiento en forma automática en caso de falla total del sistema principal generador de electricidad y en el tablero de instrumentos habrá una indicación clara de que el indicador de actitud de vuelo funciona con energía auxiliar.

(e) Los instrumentos que use cualquiera de los pilotos se dispondrán de manera que éstos puedan ver fácilmente las indicaciones desde sus puestos, apartándose lo menos posible de su posición y línea de visión normales, cuando miran hacia delante a lo largo de la trayectoria de vuelo.

(f) Todos los miembros de la tripulación de vuelo que deban estar en servicio en el puesto de pilotaje, se comunicarán por medio de micrófonos de vástago o de garganta cuando la aeronave se encuentre debajo del nivel 10'0.

91.2220 Equipos para los aviones que vuelen sobre el agua

(a) El explotador de un avión que realice un vuelo prolongado sobre el agua determinará los riesgos para la supervivencia de los ocupantes del avión en caso de amaraje forzoso.

(b) El explotador realizará una evaluación de riesgos, teniendo en cuenta el ambiente y las condiciones de operación como, entre otras, las condiciones del mar la temperatura del mar y del aire, la distancia desde un área en tierra que resulte apropiada para hacer un aterrizaje de emergencia y la disponibilidad de instalaciones de búsqueda y salvamento, para asegurarse de que, además de contar con el equipo requerido en el Párrafo 91.820 (c) del Capítulo F de la Parte I de esta Regulación, el avión esté equipado en forma adecuada con:

(1) Balsas salvavidas en número suficiente para alojar a todas las personas que vayan a bordo, estibadas de forma que se facilite su utilización inmediata en caso de emergencia, provistas del equipo salvavidas, incluidos medios para el sustento de vida, que sea apropiado para el vuelo que se vaya a emprender; y

(2) Equipo necesario para hacer las señales de socorro descritas en el Anexo B de la Parte I de esta Regulación.

(c) Cada chaleco salvavidas o dispositivo individual equivalente de flotación, cuando se lleve de conformidad con el Párrafo 91.820 (c), irá provisto de un medio de iluminación eléctrica, a fin de facilitar la localización de personas, excepto cuando el requisito previsto en el Párrafo 91.820 (c) (1) se satisfaga mediante dispositivos de flotación que no sean chalecos salvavidas.

91.2225 Equipo para los aviones que vuelan a grandes altitudes

(a) Los aviones presurizados, cuyo primer certificado de aeronavegabilidad se haya expedido antes del 01 de enero de 1990, que tengan que utilizarse a altitudes de vuelo superiores a 7 600 m (25 000 ft) estarán equipados con un dispositivo que proporcione a la tripulación de vuelo una señal de advertencia inconfundible en caso de pérdida peligrosa de presión.

(b) Los aviones, cuyo primer certificado de aeronavegabilidad se haya expedido antes del 01 de enero de 1990, que tengan que utilizarse a altitudes de vuelo a las que la presión atmosférica sea mayor de 3 000 m (10 000 ft) llevarán dispositivos para el almacenaje y distribución de oxígeno que puedan contener y distribuir la provisión de oxígeno requerida por el Párrafo 91.1965 (a) del Capítulo B de esta Parte y Regulación.

(c) Los aviones, cuyo primer certificado de aeronavegabilidad se haya expedido antes del 01 de enero de 1990, que tengan que utilizarse a altitudes de vuelo mayores a 3 000 metros (10 000 ft) pero que disponga de medios para mantener en los compartimientos del personal altitudes menores a la citada llevará dispositivos para almacenaje y distribución de oxígeno que puedan contener y distribuir la provisión requerida en los Párrafos 91.1965 (b) y (c) del Capítulo B de esta Parte y Regulación.

91.2230 Equipo para operaciones en condiciones de formación de hielo

Los aviones que vuelen en circunstancias para las que se haya notificado que existe o que se prevé formación de hielo, contarán con dispositivos antihielo o de deshielo adecuados.

91.2235 Equipo detector de tormentas

Los aviones presurizados, cuando transporten pasajeros, estarán equipados con equipos de detección de condiciones meteorológicas que funcionen y sea capaces de detectar tormentas siempre que dichos aviones operen en áreas en las que pueda esperarse que existan esas condiciones a lo largo de la ruta, tanto de noche como en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos.

91.2240 Sistema de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS)

(a) Todos los aviones con motores de turbina, con un peso (masa) máximo certificado de despegue de más de 5 700 kg o autorizados a transportar más de nueve pasajeros, estarán equipados con un sistema de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS) que tenga una función frontal de evitación del impacto contra el terreno y que cumpla por lo menos los requerimientos para equipos Clase B en la TSO C151b (TAWS Clase B).

(b) El GPWS proporcionará automáticamente a la tripulación de vuelo una advertencia oportuna y clara cuando la proximidad del avión con respecto a la superficie de la tierra sea potencialmente peligrosa.

(c) Un GPWS proporcionará, como mínimo, advertencias sobre las siguientes circunstancias:

(1) velocidad de descenso excesiva;

- (2) pérdida de altitud excesiva después del despegue o de dar motor; y
- (3) margen vertical inseguro sobre el terreno.

(d) Todos los aviones con motores de turbina; con un peso (masa) máximo certificado de despegue de más de 5 700 kg o autorizados a transportar más de nueve pasajeros y cuyo certificado individual de aeronavegabilidad se haya expedido por primera vez después del 01 de enero de 2011, tendrá instalado un sistema de advertencia de la proximidad del terreno que tenga función frontal de evitación del impacto contra el terreno que cumpla con los requerimientos para equipos Clase A en la TSO C151 (TAWS Clase A) y que proporcionará, como mínimo, las advertencias siguientes en por lo menos las siguientes circunstancias:

- (1) velocidad de descenso excesiva;
- (2) velocidad relativa de aproximación al terreno excesiva;
- (3) pérdida de altitud excesiva después del despegue o de dar motor;
- (4) margen vertical sobre el terreno que no sea seguro cuando no se esté en configuración de aterrizaje;
- (5) tren de aterrizaje no desplegado en posición;
- (6) flaps no dispuestos en posición de aterrizaje; y
- (7) descenso excesivo por debajo de la trayectoria de planeo por instrumentos.

91.2245 Sistema anticolidión de a bordo (ACAS)

(a) Todos los aviones con motor de turbina cuyo peso (masa) máximo certificado de despegue sea superior a 15 000 kg o que estén autorizados para transportar más de 30 pasajeros, estarán equipados con un sistema anticolidión de a bordo (ACAS II).

91.2250 Registrador de vuelo, generalidades

Los registradores de vuelo protegidos contra accidentes comprenden uno o más de los siguientes sistemas: un registrador de datos de vuelo (FDR); un registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR); un registrador de imágenes de a bordo (AIR); un registrador de enlace de datos (DLR). La información de imágenes y enlace de datos podrá registrarse en el CVR o en el FDR.

Los registradores de vuelo livianos comprenden uno o más de los siguientes sistemas: un sistema registrador de datos de aeronave (ADRS); un sistema registrador de audio en el puesto de pilotaje (CARS); un sistema registrador de imágenes de a bordo (AIRS); un sistema registrador de enlace de datos (DLRS). La información de imágenes y enlace de datos podrá registrarse en el CARS o en el ADRS.

En el Anexo C figuran requisitos detallados sobre los registradores de vuelo.

Para aviones cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante antes del 01 de enero de 2016, las especificaciones aplicables a los registradores de vuelo protegidos contra accidentes figuran en EUROCAE ED-112, ED-56A, ED-55, Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS), o documentos anteriores equivalentes.

Para aviones cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante el 01 de enero de 2016, o a partir de esa fecha, las especificaciones aplicables a los registradores de vuelo protegidos contra accidentes figuran en EUROCAE ED-112A, Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS), o documentos equivalentes.

Las especificaciones aplicables a los registradores de vuelo livianos figuran en EUROCAE ED-155, Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS), o documentos equivalentes.

(a) Construcción e instalación.-

(1) Los registradores de vuelo se construirán, emplazarán e instalarán de manera que proporcionen la máxima protección posible de los registros, a fin de que estos puedan preservarse, recuperarse y transcribirse. Los registradores de vuelo satisfarán las especificaciones prescritas de resistencia al impacto y protección contra incendios.

(b) Aplicación.-

(1) Los registradores de vuelo no serán desconectados durante el tiempo de vuelo.

(2) Para conservar los registros contenidos en los registradores de vuelo, estos se desconectarán una vez completado el tiempo de vuelo después de un accidente o incidente. Los registradores de vuelo no volverán a conectarse antes de determinar lo que ha de hacerse con ellos de conformidad con el reglamento correspondiente.

La necesidad de retirar las grabaciones de los registradores de vuelo de la aeronave la determinarán las autoridades encargadas de la investigación del Estado que realiza la investigación, teniendo debidamente en cuenta la gravedad del incidente y las circunstancias, comprendidas las consecuencias para el explotador.

Las responsabilidades del piloto al mando con respecto a la conservación de las grabaciones de los registradores de vuelo figuran en la Sección 91.2050, del Capítulo B de esta RAC.

(c) Grabaciones de los registradores de vuelo.-

(1) En caso de que el avión se halle implicado en un accidente o incidente, el piloto al mando y/o el propietario/explotador se asegurarán, en la medida de lo posible, de que se conserven todas las grabaciones relacionadas con los registradores de vuelo y, de ser necesario, los registradores de vuelo correspondientes, así como de mantener su custodia mientras se determina lo que ha de hacerse con ellos de conformidad con el reglamento correspondiente.

(d) Continuidad del buen funcionamiento.-

(1) Se realizarán verificaciones operacionales y evaluaciones de las grabaciones de los sistemas registradores de vuelo, para asegurar el buen funcionamiento ininterrumpido de los registradores.

Los procedimientos de inspección de los sistemas registradores de vuelo figuran en el Anexo C de esta Parte.

(e) Registradores combinados (FDR/CVR)

Registradores combinados (FDR/CVR): El requisito de 121.900 (d)(1) podrá cumplirse con las recomendaciones que anteceden equipando los aviones con dos registradores combinados (uno en la parte delantera y el otro en la parte trasera del avión) o con dispositivos separados.

(1) Todos los aviones que tengan una masa máxima certificada de despegue de más de 27 000 kg y autorizados para transportar más de 19 pasajeros, cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante el 1 de enero de 2021, o a partir de esa fecha, estarán equipados con un registrador combinado ubicado lo más cerca posible del puesto de pilotaje y un registrador de vuelo de desprendimiento automático (ADFR) ubicado lo más cerca posible de la parte posterior del avión de conformidad con el Anexo B.

91.2255 Registradores de datos de vuelo y sistemas registradores de datos de aeronave

(a) Todos los aviones que tengan una masa máxima certificada de despegue superior a 5 700 kg, cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 01 de enero de 2005, o después de esa fecha, estarán equipados con un FDR de Tipo I A.

(b) Todos los aviones que tengan una masa máxima certificada de despegue superior a 27 000 kg, cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 01 de enero de 1989, o después de esa fecha, estarán equipados con un FDR de Tipo I.

(c) Aplicación.-

Todos los aviones con una masa certificada máxima de despegue de más de 5 700 kg, cuya solicitud de certificación de tipo se presente a un Estado contratante el 01 de enero de 2023, o después de esa fecha, estarán equipados con un FDR capaz de registrar por lo menos los 82 parámetros enumerados en la Tabla del Anexo C de esta Parte.

(d) Tecnología de registro.-

Los FDR, ADRS, AIR o AIRS no utilizarán bandas metálicas, frecuencia modulada (FM), películas fotográficas o cintas magnéticas.

(e) Todos los FDR conservarán la información registrada durante por lo menos las últimas veinticinco (25) horas de su funcionamiento.

91.2260 Sistemas registradores de la voz en el puesto de pilotaje

(a) Duración

- (1) Todos los CVR conservarán la información registrada durante al menos las dos últimas horas de su funcionamiento
- (2) Todos los aviones que tienen estar equipados con un CARS y cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2025 o después contarán con un CARS capaz de conservar la información registrada durante al menos las dos últimas horas de su funcionamiento.

(b) Aplicación.-

- (1) Todos los aviones de turbina de una masa máxima certificada de despegue de más de 5 700 kg, cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante el 01 de enero de 2016, o a partir de esa fecha, y que requieran de más de un piloto para su funcionamiento, estarán equipados con un CVR.
- (2) Todos los aviones que tengan una masa máxima certificada de despegue superior a 27 000 kg, y cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 01 de enero de 1987, o después de esa fecha, estarán equipados con un CVR.

(c) Tecnología del registro.-

- (1) Los CVR y CARS no utilizarán cinta magnética ni serán alámbricos.

(c) Duración.-

- (1) Los CVR conservarán la información registrada durante al menos las últimas dos (2) horas de su funcionamiento.
- (3) Todos los aviones que tengan una masa máxima certificada de despegue de más de 27 000 kg, y cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 01 de enero de 2021, o a partir de esa fecha, estarán equipados con un CVR capaz de conservar la información registrada durante al menos las últimas veinticinco (25) horas de su funcionamiento.

91.2265 Registradores de enlace de datos

(a) Aplicación.-

- (1) Todos los aviones para los cuales se haya extendido por primera vez el certificado de aeronavegabilidad correspondiente el 01 de enero de 2016, o después de esa fecha, que usen cualquiera de las aplicaciones para comunicaciones por enlace de datos mencionadas en el párrafo (e) (1) (ii) del Anexo C de esta RAC y que hayan de llevar CVR, grabarán los mensajes de las comunicaciones por enlaces de datos en un registrador de vuelo protegido contra accidentes

(2) Todos los aviones cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez antes del 1 de enero de 2016, que estén obligados a llevar un CVR y que hayan sido modificados el 1 de enero de 2016, o después de esa fecha, para poder instalar y usar en ellos cualquiera de las aplicaciones para establecer comunicaciones por enlace de datos que se mencionan en el párrafo (e) (1) (ii) del Anexo C de esta RAC, grabarán los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos en un registrador de vuelo protegidos contra accidentes a menos que el equipo instalado de comunicaciones por enlace de datos sea compatible con un certificado de tipo o modificación de aeronave que se haya aprobado por primera vez el 1 de enero de 2016.

Actualmente, las aeronaves que pueden establecer comunicaciones por enlace de datos son las que cuentan con equipos FANS 1/A o basados en la ATN.

Cuando no resulte práctico o sea prohibitivamente oneroso registrar en FDR o CVR los mensajes de las aplicaciones de las comunicaciones por enlace de datos entre aviones, dichos mensajes podrán registrarse mediante un AIR de Clase B.

(b) Duración.-

(1) La duración mínima del registro será equivalente a la duración del CVR.

(c) Correlación.-

(1) Los registros por enlace de datos tendrán que poder correlacionarse con los registros de audio del puesto de pilotaje.

91.2270 Asientos de la tripulación de cabina

(a) Los aviones para lo cuales se haya expedido por primera vez el certificado individual de Aeronavegabilidad el 01 de enero de 1981, o a partir de esa fecha, irán equipados con asientos orientados hacia delante o hacia atrás (dentro de 15° del eje longitudinal del avión), que tendrán instalado un arnés de seguridad para uso de cada miembro de la tripulación de cabina requerido para cumplir con lo prescrito en la Sección 91.2810 de esta Parte. Todos los arneses de seguridad han de tener un punto de desenganche único. Los arneses de seguridad comprenden tirantes y un cinturón de seguridad.

(b) Los asientos para la tripulación de cabina que se provean de conformidad con el Párrafo (a) de esta Sección, estarán ubicados cerca de las salidas al nivel del piso y de otras salidas de emergencia, según lo que requiera el IACC, para la evacuación de emergencia.

91.2275 Requisitos relativos a transpondedores de notificación de la altitud de presión

Todos los aviones estarán equipados con un transpondedor de notificación de la altitud de presión (Modo C o Modo S), en cumplimiento con el TSO-C74c o TSO-C112.

91.2280 Aviones equipados con sistemas de aterrizaje automático, visualizadores de “cabeza alta” (HUD) o visualizadores equivalentes, sistemas de visión mejorada (EVS), sistemas de visión sintética (SVS) o sistemas de visión combinados (CVS)

(a) Para los aviones equipados con sistemas de aterrizaje automático, HUD o visualizadores equivalentes, EVS, SVS o CVS o cualquier combinación de esos sistemas en un sistema híbrido, el Estado de matrícula aprobará el uso de tales sistemas para la operación segura de los aviones.

(b) Al aprobar el uso operacional de sistemas de aterrizaje automático, HUD o visualizadores equivalentes, EVS, SVS o CVS, el Estado de matrícula se asegurará de que:

(1) el equipo satisface los requisitos apropiados en materia de certificación de la aeronavegabilidad;

(2) el explotador ha llevado a cabo una evaluación de riesgos de seguridad operacional de las operaciones apoyadas por los sistemas de aterrizajes automáticos, HUD o visualizadores equivalentes, EVS, SVS o CVS;

(3) el explotador ha establecido y documentado los procedimientos relativos al uso de los sistemas de aterrizaje automático, HUD o visualizadores equivalentes, EVS, SVS o CVS y a los requisitos de instrucción correspondientes.

En el Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM) (Doc. 9859 OACI), figura orientación sobre evaluaciones de riesgos de seguridad operacional.

En el Anexo O de la Parte I de esta RAC, figura información sobre las aprobaciones operacionales.

Capítulo E: Equipo de comunicaciones, de navegación y de vigilancia de a bordo

91.2505 Equipo de comunicaciones

(a) Además de los requisitos de la Sección 91.1005 del Capítulo G de la Parte I de la presente Regulación, el avión llevará equipo de radiocomunicación que permita:

- (1) la comunicación en ambos sentidos para fines de control de aeródromo;
- (2) recibir información meteorológica en cualquier momento durante el vuelo; y
- (3) la comunicación, en ambos sentidos y en cualquier momento durante el vuelo, con una estación aeronáutica por lo menos y con las otras estaciones aeronáuticas y en las frecuencias que pueda prescribir el IACC.

91.2510 Equipos independientes de comunicaciones y de navegación

La instalación del equipo será tal que si falla cualquier unidad que se requiera para fines de comunicaciones, de navegación o ambos, no se generará una falla en otra de las unidades necesarias para dichos fines.

91.2515 Gestión de datos electrónicos de navegación

(a) El explotador de un avión no empleará datos electrónicos de navegación que hayan sido procesados para su aplicación en vuelo o en tierra, a menos que el IACC haya aprobado los procedimientos del explotador para asegurar que:

- (1) el proceso aplicado y los datos entregados cumplan con normas aceptables de integridad; y
- (2) que los datos sean compatibles con la función prevista del equipo en el que se utilizarán.

(b) El IACC se asegurará de que el explotador siga vigilando el proceso y los datos.

(c) El explotador aplicará procedimientos que aseguren la distribución e inserción oportuna de datos electrónicos de navegación actualizados e inalterados para todas las aeronaves que los necesiten.

91.2520 Instalación

La instalación del equipo será tal que si falla cualquier unidad que se requiera para fines de comunicaciones, de navegación, de vigilancia o para cualquier combinación de esos fines, no genere una falla en otra de las unidades necesarias para dichos fines.

Capítulo F: Tripulación de vuelo

91.2605 Composición de la tripulación de vuelo

(a) El explotador garantizará que:

(1) El número y la composición de la tripulación de vuelo no sea menor que el mínimo especificado en el manual de vuelo o en otros documentos relacionados con el certificado de aeronavegabilidad;

(2) la tripulación de vuelo se incremente con miembros adicionales cuando así lo requiera el tipo de operación y su número no sea inferior al establecido en el manual de operaciones; y

(3) todos los miembros de la tripulación de vuelo que sean titulares de una licencia válida y vigente otorgada por el Departamento de Licencias del IACC, estén adecuadamente calificados y sean competentes para ejecutar las funciones asignadas.

91.2610 Designación del piloto al mando

Para cada vuelo, el explotador designará a un piloto certificado y capacitado para que desempeñe la función de piloto al mando.

91.2615 Designación del copiloto

(a) No se iniciará un vuelo, a menos que un piloto esté certificado y capacitado, sea designado para desempeñar las funciones de copiloto en uno de los siguientes tipos de aviones:

(1) en un avión grande, a menos que el avión haya sido certificado para operar con un solo piloto; y

(2) en un avión turboreactor para el cual son requeridos dos pilotos, según los requisitos de certificación de tipo de ese avión.

91.2620 Requerimiento de mecánico de a bordo

Cuando en el tipo de avión exista un puesto aparte para el mecánico de a bordo, la tripulación de vuelo incluirá, por lo menos un mecánico de a bordo titular de una licencia, asignado por el Departamento de Licencias del IACC para dicho puesto.

91.2625 Funciones de los miembros de la tripulación de vuelo en caso de emergencia

(a) El explotador asignará a todos los miembros de la tripulación de vuelo, para cada tipo de avión, las funciones necesarias que ejecutarán en:

(1) caso de emergencia; o

(2) en una situación que requiera evacuación de emergencia.

(b) En el programa de instrucción del explotador figurará:

(1) capacitación periódica para cumplir las funciones mencionadas en el Párrafo (a) de esta Sección;

- (2) adiestramiento sobre el uso de todo el equipo de emergencia y de salvamento que ha de llevarse a bordo; y
- (3) simulacros de evacuación del avión en casos de emergencia.

91.2630 Programas de instrucción para los miembros de la tripulación de vuelo

(a) El explotador establecerá y mantendrá un programa de instrucción diseñado para garantizar que una persona que reciba capacitación adquiera y mantenga la competencia que le permita desempeñar las tareas asignadas, incluidas las habilidades relativas a la actuación humana.

(b) Se establecerán programas de instrucción, en tierra y en vuelo, mediante programas internos o a través de un proveedor de servicios de capacitación, que incluirán:

- (1) los planes de estudios relativos a los programas de instrucción que figuran en el manual de operaciones de la empresa o harán referencia a ellos; y
- (2) entrenamiento periódico según determine el IACC.

(c) El programa de instrucción comprenderá capacitación para adquirir competencia respecto de todo el equipo instalado.

91.2635 Licencias para los miembros de la tripulación de vuelo

(a) El explotador se asegurará de que los miembros de la tripulación de vuelo:

- (1) sean titulares de una licencia válida expedida por:
 - (i) el Departamento de Licencias del IACC; o
 - (ii) si la licencia ha sido expedida por otro Estado contratante, sea convalidada por el Departamento de Licencias del IACC.
- (2) estén habilitados en forma adecuada; y
- (3) sean competentes para desempeñar sus funciones encomendadas.

(b) El explotador de un avión equipado con un sistema anticolidión de a bordo (ACAS II/TCAS II) se asegurará de que cada uno de los miembros de la tripulación de vuelo haya recibido la instrucción apropiada para:

- (1) tener el grado de competencia que requiere el uso del equipo ACAS II/TCAS II; y
- (2) evitar colisiones.

91.2640 Experiencia reciente – Piloto al mando

El explotador no asignará a un piloto para que actúe como piloto al mando de un avión, a menos que dicho piloto haya hecho como mínimo tres (3) despegues y tres (3) aterrizajes en los noventa (90) días precedentes en el mismo tipo de avión o en un simulador de vuelo aprobado a ese efecto.

91.2645 Experiencia reciente - Copiloto

El explotador no asignará a un copiloto para que se haga cargo de los mandos de vuelo de un avión durante el despegue y el aterrizaje, a menos que dicho piloto haya hecho como mínimo tres (3) despegues y tres (3) aterrizajes en los noventa (90) días precedentes en el mismo tipo de avión o en un simulador de vuelo aprobado a tal efecto.

91.2650 Verificaciones de la competencia

(a) El explotador se cerciorará de que se compruebe periódicamente la técnica de pilotaje y la capacidad de ejecutar procedimientos de emergencia, de modo que se demuestre la competencia del piloto.

(b) Cuando las operaciones puedan tener que efectuarse de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumentos, el explotador se cerciorará de que quede demostrada la competencia del piloto para cumplir esas reglas, ya sea ante un piloto inspector del explotador o ante un representante de la Autoridad Aeronáutica que expide la licencia de piloto.

(c) El IACC determinará la periodicidad de las verificaciones de la competencia basada en la complejidad del avión y de la operación.

Capítulo G: Despachador de vuelo**91.2705 Calificación**

- (a) El explotador se asegurará de que cualquier persona asignada como despachador de vuelo esté capacitada y familiarizada con:
- (1) los detalles de la operación pertinentes a sus funciones; y
 - (2) con los conocimientos y habilidades relacionados con los factores humanos.

Capítulo H: Tripulación de cabina

91.2805 Requerimientos de tripulantes de cabina

(a) No se iniciará un vuelo, salvo que el siguiente número de tripulantes de cabina estén a bordo del avión:

(1) un (1) tripulante de cabina para aviones que tengan más de diecinueve (19) pero menos de cincuenta y uno (51) pasajeros a bordo;

(2) dos (2) tripulantes de cabina para aviones que tengan más de cincuenta (50) pero menos de ciento uno (101) pasajeros a bordo; y

(3) para aviones que tengan más de cien (100) pasajeros a bordo, dos (2) tripulantes de cabina más un (1) tripulante de cabina adicional por cada unidad (o parte de la unidad) de cincuenta (50) pasajeros sobre cien (100).

(b) Un tripulante de cabina no actuará como miembro de la tripulación, a menos sea poseedor de una licencia habilitada otorgada por el Departamento de Licencias del IACC y que haya demostrado:

(1) tener conocimiento de las funciones necesarias a ser realizadas en una emergencia o en una situación que requiere evacuación de emergencia; y

(2) que es capaz de utilizar el equipo de emergencia instalado en el avión.

91.2810 Asignación de funciones en caso de emergencia

(a) El explotador establecerá el requisito de los miembros de la tripulación de cabina para cada tipo de avión, a partir del número de pasajeros transportados, a fin de llevar a cabo la evacuación segura y rápida del avión y las funciones necesarias que han de realizarse en:

(1) caso de emergencia; o

(2) de una situación que requiera una evacuación de emergencia.

(b) El explotador asignará las funciones descritas en el Párrafo (a) de esta Sección, para cada tipo de avión.

91.2815 Tripulación de cabina en puestos de evacuación de emergencia

Cada miembro de la tripulación de cabina al que se le asigne funciones de evacuación de emergencia ocupará un asiento de tripulante durante las maniobras de despegue y de aterrizaje, y siempre que el piloto al mando así lo ordene.

91.2820 Protección de la tripulación de cabina durante el vuelo

Cada uno de los miembros de la tripulación de cabina permanecerá sentado y con el cinturón de seguridad abrochado o, cuando exista, el arnés de seguridad ajustado durante las maniobras de despegue y de aterrizaje, y siempre que el piloto al mando así lo ordene.

91.2825 Programa de instrucción

- (a) El explotador se asegurará de que todas las personas, antes de ser designadas como miembros de la tripulación de cabina, hayan finalizado el programa de instrucción.
- (b) El explotador que utilice tripulantes de cabina en sus operaciones de vuelo, establecerá y mantendrá un programa de instrucción para miembros de la tripulación de cabina, diseñado para:
 - (1) garantizar que las personas que reciban capacitación adquieran la competencia que les permita desempeñar las funciones que les han sido asignadas; y
 - (2) que incluya o haga referencia a planes de estudios relativos a los programas de instrucción que figuran en el manual de operaciones de la empresa.
- (c) El programa de instrucción incluirá capacitación en factores humanos.

Anexo A
Manual de operaciones
(Complemento de la Sección 91.1915)

- a. Lo siguiente, es la estructura que se sugiere para el manual de operaciones de un explotador que opera aviones según esta Parte II de la RAC 6.91. El manual de operaciones puede publicarse en varios volúmenes que correspondan a aspectos específicos de una operación. Contendrá las instrucciones e información necesarias para permitir que el personal interesado realice sus funciones en forma segura. Este manual abarcará, por lo menos, la siguiente información:
1. Índice;
 2. página de control de enmiendas y lista de páginas efectivas, a menos que el documento completo se vuelva a publicar con cada enmienda y contenga una fecha de vigencia;
 3. administración y control del manual;
 4. organización y responsabilidades. Las funciones, responsabilidades y sucesión del personal administrativo y de operaciones;
 5. sistema del explotador para la gestión de la seguridad operacional;
 6. sistema de control operacional;
 7. composición de la tripulación;
 8. calificaciones de la tripulación;
 9. limitaciones del tiempo de vuelo y de servicio;
 10. programa de instrucción del personal;
 11. operaciones de vuelo normales;
 12. operaciones de emergencia;
 13. procedimientos normalizados de operación (SOP);
 14. limitaciones meteorológicas;
 15. procedimientos MEL (si es pertinente);
 16. limitaciones de utilización de la performance;
 17. uso/protección de registros FDR/CVR (cuando corresponda);
 18. manejo de mercancías peligrosas;
 19. uso de visualizadores de HUD)/ EVS;
 20. consideraciones sobre accidentes e incidentes;
 21. descripción del sistema de mantenimiento;
 22. procedimientos de seguridad (cuando corresponda); y
 23. mantenimiento de registros.

Anexo B
Lista de equipo mínimo
(Complemento de la Sección 91.1920)

- a. Si no se permitiera ninguna desviación respecto a los requisitos establecidos por los Estados para la certificación de aeronaves, estas no podrían volar salvo cuando todos los sistemas y equipo estuvieran en funcionamiento. La experiencia ha demostrado que cabe aceptar a corto plazo que parte del equipo esté fuera de funcionamiento cuando los restantes sistemas y equipos basten para proseguir las operaciones con seguridad.
- b. El Estado del explotador indicará, mediante la aprobación de una lista de equipo mínimo (MEL), de acuerdo a una MMEL del fabricante, cuáles son los sistemas y piezas del equipo que pueden estar fuera de funcionamiento en determinadas condiciones de vuelo, con la intención de que ningún vuelo pueda realizarse si se encuentran inactivos sistemas o equipos distintos a los especificados.
- c. Por lo tanto, para cada avión se requiere una lista de equipo mínimo, aprobada por el Estado del explotador, que se base en la MMEL establecida por el organismo responsable del diseño del tipo de aeronave en conjunto con la autoridad del Estado de diseño.
- d. El Estado del explotador estipulará que el explotador prepare una MEL concebida para permitir la operación de la aeronave cuando algunos sistemas o equipos estén inoperativos, a condición de que se mantenga un nivel aceptable de seguridad operacional.
- e. Con la MEL no se tiene la intención de permitir la operación de la aeronave con sistemas o equipo inoperativos durante un período indefinido. La finalidad básica de la MEL es permitir la operación segura de un avión con sistemas o equipos inoperativos, dentro del marco de un programa controlado y sólido de reparaciones y cambio de piezas.
- f. Los explotadores se asegurarán de que no se inicie ningún vuelo cuando varios elementos de la MEL no funcionen, sin haber determinado que la interrelación que existe entre los sistemas o componentes inoperativos no dará lugar a una degradación inaceptable del nivel de seguridad operacional o a un aumento indebido en la carga de trabajo de la tripulación de vuelo.
- g. Al determinar que se mantiene un nivel aceptable de seguridad operacional, también se considerará la posibilidad de que surjan otras fallas durante la operación continua con sistemas o equipos inoperativos. La MEL no ha de apartarse de los requisitos estipulados en la sección del manual de vuelo relativa a las limitaciones de la performance, de los procedimientos de emergencia o de otros requisitos de aeronavegabilidad establecidos por el Estado de matrícula o el Estado del explotador, a menos que la autoridad de aeronavegabilidad competente o el manual de vuelo dispongan otra cosa.

- h. Los sistemas o equipos que se hayan aceptado como inoperativos para un vuelo se indicarán, cuando corresponda, en un anuncio fijado en los sistemas o equipos, y todos esos componentes se anotarán en el libro técnico de a bordo de la aeronave, a fin de informar a la tripulación de vuelo y al personal de mantenimiento cuáles de los sistemas o equipos están inoperativos.
- i. Para que un determinado sistema o componente del equipo se acepte como inoperativo, puede ser necesario establecer un procedimiento de mantenimiento, que se cumplirá antes del vuelo, a fin de desactivar o de aislar el sistema o equipo. Análogamente, puede ser necesario preparar un procedimiento de operación apropiado para la tripulación de vuelo.
- j. Las responsabilidades del piloto al mando al aceptar un avión con deficiencias de operación, según la lista de equipo mínimo, se especifican en la Sección 91.120 de la Parte I de esta Regulación.

Anexo C

Registadores de vuelo – Aviones

El texto del presente Anexo se aplica a los registradores de vuelo que se instalen en aviones. Los registradores de vuelo protegidos contra accidentes comprenden uno o más de los siguientes :

- Un registrador de datos de vuelo (FDR);
- un registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR);
- un registrador de imágenes de a bordo (AIR);
- un registrador de enlace de datos (DLR).

(1) Cuando se requiera que la información de imágenes o enlace de datos se registre en un registrador de vuelo protegido contra accidentes, se permite registrarla en el CVR o en el FDR

Los registradores de vuelo livianos comprenden uno o más de los siguientes :

- Un sistema registrador de datos de aeronave (ADRS);
- un sistema registrador de audio en el puesto de pilotaje (CARS);
- un sistema registrador de imágenes de a bordo (AIRS);
- un sistema registrador de enlace de datos (DLRS).

(2) Cuando se requiera que la información de imágenes o enlace de datos se registre en un registrador de vuelo liviano, se permite registrarla en el CARS o en el ADRS.

1. REQUISITOS GENERALES

(a) Requisitos generales

(1) Los recipientes que contengan los registradores de vuelo no desprendibles:

(i) estarán pintados de un color anaranjado distintivo;

(ii) llevarán materiales reflectantes para facilitar su localización; y

(iii) llevarán perfectamente sujetado a ellos un dispositivo automático de localización subacuática que funcione a una frecuencia de 37,5 Khz. Lo antes posible, pero a más tardar el 01 de enero del 2018, este dispositivo funcionará durante un mínimo de noventa (90) días.

(2) Los recipientes que contengan los registradores de vuelo de desprendimiento automático:

- (i) estarán pintados de un color anaranjado distintivo, sin embargo, la superficie visible por desde afuera de la aeronave podrá ser de otro color;
 - (ii) llevarán materiales reflectantes para facilitar su localización; y
 - (iii) llevarán un ELT integrado de activación automática.
- (3) Los registradores de vuelo se instalarán de manera que:
- (i) sea mínima la probabilidad de daño a los registros;
 - (ii) exista un dispositivo auditivo o visual para comprobar antes del vuelo que los sistemas registradores de vuelo están funcionando bien;
 - (iii) si los registradores de vuelo cuentan con un dispositivo de borrado instantáneo, la instalación procurará evitar que el dispositivo funcione durante el vuelo o un choque;
 - (iv) en los aviones cuyo certificado individual de aeronavegabilidad se expida por primera vez el 01 de enero de 2023, o a partir de esa fecha, se disponga en el puesto de pilotaje de una función de borrado accionada por la tripulación de vuelo que, al ser activada, modifique la grabación de un CVR y un AIR de manera que no pueda recuperarse la información utilizando técnicas normales de reproducción o copia. La instalación se diseñará de manera que no pueda activarse durante el vuelo. Asimismo, se reducirá al mínimo la probabilidad de que se active inadvertidamente la función de borrado durante un accidente.
La función de borrado tiene por objeto evitar el acceso a los registros de CVR y AIR utilizando los medios normales de reproducción o copia, pero no impedirá el acceso de las autoridades de investigación de accidentes a tales registros mediante técnicas especializadas de reproducción o copia.
 - (v) Los –registradores de vuelo se instalarán de manera que reciban energía eléctrica de una barra colectora que ofrezca la máxima confiabilidad para el funcionamiento de los sistemas registradores de vuelo sin comprometer el servicio de las cargas esenciales o de emergencia.
- (4) Cuando los registradores de vuelo se sometan a ensayos mediante los métodos aprobados por la autoridad certificadora competente, deberán demostrar que se adaptan perfectamente a las condiciones ambientales extremas en las que se prevé que funcionen.
- (5) Se proporcionarán medios para lograr una precisa correlación de tiempo entre los registros de los sistemas registradores.
- (6) El fabricante proporcionará a la autoridad certificadora competentes la siguiente información relativa a los sistemas registradores de vuelo:
- (i) instrucciones de funcionamiento, limitaciones del equipo y procedimientos de instalación establecidos por el fabricante;

(ii) origen o fuente de los parámetros y ecuaciones que relacionen los valores con unidades de medición; e

(ii) informes de ensayos realizados por el fabricante.

(b) Registrador de datos de vuelo (FDR). Sistema de Registradores de datos de la aeronave (ADRS)

(1) Cuándo iniciar y detener el registro.-

Los FDR o los ADRS comenzarán a registrar antes de que el avión empiece a desplazarse por su propia potencia y continuará registrando hasta la finalización del vuelo, cuando el avión ya no pueda desplazarse por su propia potencia.

(2) Parámetros que han de registrarse.-

(i) Los parámetros que satisfacen los requisitos para FDR se enumeran en el presente Anexo. El número de parámetros que han de registrarse dependerá de la complejidad del avión. Los parámetros que no llevan asterisco (*) son obligatorios y deberán registrarse, independientemente de la complejidad del avión. Además, los parámetros indicados con asterisco (*) se registrarán si los sistemas del avión o la tripulación de vuelo emplean una fuente de datos de información sobre el parámetro para la operación del avión. No obstante, dichos parámetros podrán sustituirse por otros teniendo en consideración el tipo de avión y las características del equipo registrador.

(3) Si se dispone de más capacidad de registro FDR, se considerará el registro de la siguiente información suplementaria:

(i) información operacional de los sistemas de presentación electrónica en pantalla, tales como los sistemas electrónicos de instrumentos de vuelo (EFIS), el monitor electrónico centralizado de aeronave (ECAM), y el sistema de alerta a la tripulación y sobre los parámetros del motor (EICAS). Utilícese el siguiente orden de prioridad.

(ii) los parámetros seleccionados por la tripulación de vuelo en relación con la trayectoria de vuelo deseada; por ejemplo, reglaje de la presión barométrica, altitud seleccionada, velocidad aerodinámica seleccionada, altura de

decisión, y las indicaciones sobre acoplamiento y modo del sistema de piloto automático, si no se registran a partir de otra fuente;

(iii) selección/condición del sistema de presentación en pantalla, por ejemplo, SECTOR, PLAN, ROSE, NAV, WXR, COMPOSITE, COPY, etc.;

(iv) los avisos y las alertas;

(v) información sobre los sistemas de frenado, comprendida la aplicación de los frenos, con miras a utilizarla en la investigación de aterrizajes largos y despegues interrumpidos.

(4) Los parámetros que cumplen los requisitos para los datos de trayectoria de vuelo y velocidad que visualiza(n) el(los) piloto(s) son los siguientes. Los parámetros sin asterisco (*) son parámetros que se registrarán obligatoriamente. Además, los parámetros con asterisco (*) se registrarán si el piloto visualiza una fuente de la información relativa al parámetro y si es factible registrarlos

- Altitud de presión
- Velocidad aerodinámica indicada o velocidad aerodinámica calibrada
- Rumbo (referencia de la tripulación de vuelo primaria)
- Actitud de cabeceo
- Actitud de balanceo
- Empuje/potencia del motor
- Posición del tren de aterrizaje*
- Temperatura exterior del aire o temperatura total*
- Hora*
- Datos de navegación*: ángulo de deriva, velocidad del viento, dirección del viento, latitud/longitud
- Radioaltitud*

Los parámetros que cumplen los requisitos para los ADRS se enumeran en el presente Anexo.

De disponerse de mayor capacidad de registro en los ADRS, se considerará el registro de los parámetros 8 en adelante que figuran en la Tabla C 3

Información adicional

(5) El intervalo de medición, el intervalo de registro y la precisión de los parámetros del equipo instalado se verificarán normalmente aplicando métodos aprobados por la autoridad certificadora competente.

- (6) El explotador conservará la documentación relativa a la asignación de parámetros, ecuaciones de conversión, calibración periódica y otras informaciones sobre el funcionamiento/mantenimiento. La documentación tiene que ser suficiente para asegurar que las autoridades encargadas de la investigación de accidentes dispongan de la información necesaria para efectuar la lectura de los datos en unidades de medición técnicas.

(c) Registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR) y sistema registrador de audio en el puesto de pilotaje (CARS)

- (1) Cuándo iniciar y detener el registro.-

(i) El CVR y el CARS comenzarán a registrar antes de que el avión empiece a desplazarse por su propia potencia y continuarán registrando hasta la finalización del vuelo, cuando el avión ya no pueda desplazarse por su propia potencia. Además, dependiendo de la disponibilidad de energía eléctrica, el CVR y el CARS comenzarán a registrar lo antes posible durante la verificación del puesto de pilotaje previa al arranque del motor, al inicio del vuelo, hasta la verificación del puesto de pilotaje que se realiza al finalizar el vuelo, inmediatamente después de que se apaga el motor.

- (2) Señales que se registrarán:

(i) El CVR registrará simultáneamente, en cuatro o más canales separados, por lo menos lo siguiente:

(A) comunicaciones orales transmitidas o recibidas en el avión por radio;

(B) ambiente sonoro de la cabina de pilotaje;

(C) comunicaciones orales de los tripulantes en el puesto de pilotaje transmitidas por el intercomunicador del avión, cuando esté instalado dicho sistema;

(D) señales orales o auditivas que identifiquen las ayudas para la navegación o la aproximación, recibidas por un auricular o altavoz; y

(E) Comunicaciones orales de los miembros de la tripulación de vuelo por medio del sistema de altavoces destinado a los pasajeros, cuando esté instalado dicho sistema.

(ii) La asignación de audio preferente para los CVR será la siguiente:

- (A) Tablero de audio del piloto al mando;
- (B) tablero de audio del copiloto;
- (C) puestos adicionales de la tripulación de vuelo y referencia horaria; y
- (D) micrófono del área del puesto de pilotaje.

(iii) El CARS registrará simultáneamente, en dos o más canales separados, por lo menos lo siguiente:

- (A) comunicaciones orales transmitidas o recibidas en el avión por radio;
- (B) ambiente sonoro del puesto de pilotaje; y
- (C) comunicaciones orales de los tripulantes en el puesto de pilotaje transmitidas por el intercomunicador del avión, cuando esté instalado dicho sistema.

(iv) La asignación de audio preferente para los CARS será la siguiente:

- (A) comunicaciones orales; y
- (B) ambiente sonoro del puesto de pilotaje.

(d) Registrador de vuelo de desprendimiento automático (AFDR)

(1) Operación.-

(i) Los siguientes requisitos se aplicarán al ADFR:

- (A) El desprendimiento tendrá lugar cuando la estructura del avión se haya deformado;
- (B) el desprendimiento tendrá lugar cuando el avión se hunda en el agua;
- (C) el ADFR no podrá desprenderse manualmente;
- (D) el ADFR ha de poder flotar en el agua;
- (E) el desprendimiento del ADFR no comprometerá la continuación del vuelo en condiciones de seguridad operacional;

- (F) el desprendimiento del ADFR no reducirá significativamente las probabilidades de supervivencia del registrador y de transmisión eficaz por su ELT;
- (G) el desprendimiento del ADFR no liberará más de una pieza;
- (H) se alertará a la tripulación de vuelo cuando el ADFR ya se haya desprendido de la aeronave;
- (I) la tripulación de vuelo no dispondrá de medios para desactivar el desprendimiento del ADFR cuando la aeronave esté en vuelo;
- (J) el ADFR contendrá un ELT integrado, que se activará automáticamente durante la secuencia de desprendimiento. Dicho ELT puede ser de un tipo que sea activado en vuelo y proporcione información a partir de la cual puede determinarse la posición; y
- (K) el ELT integrado de un ADFR satisfará los mismos requisitos del ELT que ha de instalarse en un avión. El ELT integrado tendrá, como mínimo, la misma performance que el ELT fijo para maximizar la detección de la señal transmitida.

(e) Registrador de enlace de datos (DLR).-

(1) Aplicaciones que se registrarán.-

(i) Cuando la trayectoria de vuelo de la aeronave haya sido autorizada o controlada mediante el uso de mensajes de enlace de datos, se registrarán en la aeronave todos los mensajes de enlace de datos, tanto ascendentes (enviados a la aeronave) como descendentes (enviados desde la aeronave). En la medida en que sea posible, se registrará la hora en la que se mostraron los mensajes en pantalla a los miembros de la tripulación de vuelo, así como la hora de las respuestas.

Es necesario contar con información suficiente para inferir el contenido de los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos, y es necesario saber a qué hora se mostraron los mensajes a la tripulación de vuelo para determinar con precisión la secuencia de lo sucedido a bordo de la aeronave.

(ii) Se registrarán los mensajes relativos a las aplicaciones que se enumeran a continuación. Las aplicaciones que aparecen sin asterisco (*) son obligatorias, y se registrarán independientemente de la complejidad del sistema. Las aplicaciones que tienen asterisco (*) se registrarán en la medida en que sea factible, según la arquitectura del sistema.

(f) Registros de la Interfaz Tripulación de vuelo — Máquina.-

El AIR o el AIRS comenzará a registrar antes de que el avión empiece a desplazarse por su propia potencia, y continuará registrando hasta la finalización del vuelo, cuando el avión ya no pueda desplazarse por su propia potencia. Además, dependiendo de la disponibilidad de energía eléctrica, el AIR o el AIRS comenzará a registrar lo antes posible durante la verificación del puesto de pilotaje previa al arranque del motor, al inicio del vuelo, hasta la verificación del puesto de pilotaje que se realiza al finalizar el vuelo, inmediatamente después de que se apaga el motor.

(1) Clases.

(i) Un AIR o AIRS de Clase A capta el área general del puesto de pilotaje para suministrar datos complementarios a los de los registradores de vuelo convencionales.

Para respetar la privacidad de la tripulación, la imagen que se captará del puesto de pilotaje podrá disponerse de modo tal que no se vean la cabeza ni los hombros de los miembros de la tripulación mientras están sentados en su posición normal durante la operación de la aeronave.

No hay disposiciones para los AIR o AIRS de Clase A en este documento.

(ii) Un AIR o AIRS de Clase B capta las imágenes de los mensajes de enlace de datos.

(iii) Un AIR o AIRS de Clase C capta imágenes de los tableros de mandos e instrumentos.

(iv) Un AIR o AIRS de Clase C podrá considerarse como un medio para registrar datos de vuelo cuando no sea factible, o bien cuando sea prohibitivamente oneroso, registrarlos en un FDR, o en un AIRS, o cuando no se requiera un FDR.

(2) Aplicaciones que se registrarán.

(i) La operación de los interruptores y selectores y la información que se muestra a la tripulación de vuelo en las pantallas electrónicas, será captada por sensores u otros medios electrónicos.

(ii) Los registros de la operación de los interruptores y selectores por parte de la tripulación de vuelo incluirán lo siguiente:

- (A) cualquier interruptor o selector que afecte a la operación y la navegación de la aeronave; y
 - (B) la selección de sistemas normales y de reserva.
- (iii) Los registros de la información que se muestra a la tripulación de vuelo en las pantallas electrónicas incluirán:
- (A) pantallas principales de vuelo y navegación;
 - (B) pantallas de monitorización de los sistemas de la aeronave;
 - (C) pantallas de indicación de los parámetros de los motores;
 - (D) pantallas de presentación del tránsito, el terreno y las condiciones meteorológicas;
 - (E) pantallas de los sistemas de alerta a la tripulación; — instrumentos de reserva; y
 - (F) EFB instalados, en la medida en que resulte práctico.
- (iv) Si se usan sensores de imagen, los registros de dichas imágenes no captarán la cabeza ni los hombros de los miembros de la tripulación de vuelo cuando estén sentados en su posición normal de operación.

(g) Inspecciones de los sistemas registradores de vuelo.-

- (1) Antes del primer vuelo del día, los mecanismos integrados de prueba para los registradores de vuelo y el equipo de adquisición de datos de vuelo (FDAU), cuando estén instalados, se controlarán por medio de verificaciones manuales y/o automáticas
- (2) Los sistemas FDR o los ADRS, los sistemas CVR o los CARS y los sistemas AIR, o AIRS, tendrán intervalos de inspección del sistema de registro de un (1) año. Con sujeción a la aprobación por parte de la autoridad reguladora apropiada, este período puede extenderse a dos (2) años, siempre y cuando se haya demostrado la alta integridad de estos sistemas en cuanto a su buen funcionamiento y auto control. Los sistemas DLR, o DLRS, tendrán intervalos de inspección del sistema de registro de dos (2) años. Con sujeción a la aprobación por parte de la autoridad reguladora apropiada, este período puede extenderse a cuatro (4) años, siempre y cuando se haya demostrado la alta integridad de estos sistemas en cuanto a su buen funcionamiento y auto control
- 3) La inspección del sistema de registro, se llevará a cabo de la siguiente manera:

(i) el análisis de los datos registrados en los registradores de vuelo garantizará que el registrador funcione correctamente durante el tiempo nominal de grabación;

(ii) un vuelo completo registrado en el FDR o en el ADRS se examinará en unidades de medición técnicas para evaluar la validez de los parámetros registrados. Se prestará especial atención a los parámetros procedentes de sensores del FDR o del ADRS. No es necesario verificar los parámetros obtenidos del sistema eléctrico de la aeronave si su buen funcionamiento puede detectarse mediante otros sistemas de alarma.

(iii) el equipo de lectura tendrá el soporte lógico necesario para convertir con precisión los valores registrados en unidades de medición técnicas y determinar la situación de las señales discretas;

(iv) se realizará un examen de la señal registrada en el CVR o CARS mediante lectura de la grabación del CVR o CARS. Instalado en la aeronave, el CVR o CARS registrará las señales de prueba de cada fuente de la aeronave y de las fuentes externas pertinentes para comprobar que todas las señales requeridas cumplan las normas de inteligibilidad;

(v) siempre que sea posible, durante el examen se analizará una muestra de las grabaciones en vuelo del CVR o CARS, para determinar si es aceptable la inteligibilidad de la señal en condiciones de vuelo reales; y

(vi) se realizará un examen anual de las imágenes registradas en el AIR o en el AIRS, reproduciendo la grabación del AIR o del AIRS. Si bien está instalado en la aeronave, el AIR o el AIRS registrará imágenes de prueba de todas las fuentes de la aeronave y de las fuentes externas pertinentes, para asegurarse de que todas las imágenes requeridas cumplan con las normas de calidad del registro.

(4) Los sistemas registradores de vuelo se considerarán fuera de servicio si durante un tiempo considerable se obtienen datos de mala calidad, señales ininteligibles, o si uno o más parámetros obligatorios no se registran correctamente.

(5) Se remitirá al IACC un informe sobre las inspecciones del sistema de registro anuales, para fines de control.

(6) Calibración del sistema FDR.-

(i) para los parámetros con sensores dedicados exclusivamente al FDR y que no se controlan por otros medios se hará una recalibración por lo menos cada cinco (5) años, o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de sensores, para determinar posibles discrepancias en las rutinas de conversión a valores técnicos de los parámetros obligatorios y asegurar que los parámetros se estén registrando dentro de las tolerancias de calibración; y

(ii) cuando los parámetros de altitud y velocidad aerodinámica provienen de sensores especiales para el sistema registrador de datos de vuelo, se efectuará una nueva calibración, según lo recomendado por el fabricante de los sensores, por lo menos cada dos (2) años.

TABLAS**Tabla C1 – Guía de parámetros para registradores de datos de vuelo protegidos contra accidentes**

Numero de serie	Parámetro	Aplicación	Intervalo de medición	Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos)	Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR)	Resolución de registro
1	Hora (UTC cuando se disponga, si no, cronometraje relativo o sincro con hora GNSS)		24 horas	4	$\pm 0,125\%/h$	1 s
2	Altitud de presión		-300 m (-1 000 ft) hasta la máxima altitud certificada + de la aeronave 1 500 m (+5 000 ft)	1	± 30 m a ± 200 m (± 100 ft a ± 700 ft)	1,5 m (5 ft)
3	Velocidad aerodinámica indicada o velocidad aerodinámica calibrada		95 km/h (50 kt) a máxima V_{SO} (Nota 1) V_{SO} a $1,2 V_D$ (Nota 2)	1	$\pm 5\%$ $\pm 3\%$	1 kt (recomendado 0,5 kt)

Número de serie	Parámetro	Aplicación	Intervalo de medición	Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos)	Limites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR)	Resolución de registro
4	Rumbo (referencia primaria de la tripulación de vuelo)		360°	1	±2°	0,5°
5	Aceleración normal (Nota 5)	Solicitud de certificación de tipo presentada a un Estado contratante antes del 1 de enero de 2016	-3 g a +6 g	0,125	±1% del intervalo máximo excluido el error de referencia de ±5%	0,004 g
		Solicitud de certificación de tipo presentada a un Estado contratante el 1 de enero de 2016 o después	-3 g a +6 g	0,0625	±1% del intervalo máximo excluyendo un error de referencia de ±5%	0,004 g
6	Actitud de cabeceo		±75° o intervalo utilizable, el que sea superior	0,25	±2°	0,5°
7	Actitud de balanceo		±180°	0,25	±2°	0,5°
8	Control de transmisión de radio		Encendido-apagado (posición discreta)	1		
9	Potencia de cada motor (Nota 3)		Total	1 (por motor)	±2%	0,2% del intervalo total o la resolución necesaria para el funcionamiento de la aeronave
10*	Flap del borde de salida e indicador de posición seleccionada en el puesto de pilotaje		Total o en cada posición discreta	2	±5% o según indicador del piloto	0,5% del intervalo total o la resolución necesaria para el funcionamiento de la aeronave
11*	Flap del borde de ataque e indicador de posición seleccionada en el puesto de pilotaje		Total o en cada posición discreta	2	±5% o según indicador del piloto	0,5% del intervalo total o la resolución necesaria para el funcionamiento de la aeronave
12*	Posición de cada inversor de empuje		Afianzado, en tránsito, inversión completa	1 (por motor)		
13*	Selección de expoliadores de tierra/frenos aerodinámicos (selección y posición)		Total o en cada posición discreta	1	±2% salvo que se requiera especialmente una mayor precisión	0,2% del intervalo total
14	Temperatura exterior		Intervalo del sensor	2	±2°C	0,3°C
15*	Condición y modo del acoplamiento del piloto/automático/mando de gases automáticos/AFCS		Combinación adecuada de posiciones discretas	1		

Número de serie	Parámetro	Aplicación	Intervalo de medición	Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos)	Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR)	Resolución de registro
16	Aceleración longitudinal (Nota 5)	Solicitud de certificación de tipo presentada a un Estado contratante antes del 1 de enero de 2016	±1 g	0,25	±0,015 g excluyendo error de referencia de ±0,05 g	0,004 g
		Solicitud de certificación de tipo presentada a un Estado contratante el 1 de enero de 2016 o después	±1 g	0,0625	±0,015 g excluyendo error de referencia de ±0,05 g	0,004 g
17	Aceleración lateral (Nota 5)	Solicitud de certificación de tipo presentada a un Estado contratante antes del 1 de enero de 2016	±1 g	0,25	±0,015 g excluyendo error de referencia de ±0,05 g	0,004 g
		Solicitud de certificación de tipo presentada a un Estado contratante el 1 de enero de 2016 o después	±1 g	0,0625	±0,015 g excluyendo error de referencia de ±0,05 g	0,004 g
18	Acción del piloto o posición de la superficie de mando mandos primarios (cabeceo, balanceo, guiñada) (Notas 4 y 5)	Solicitud de certificación de tipo presentada a un Estado contratante antes del 1 de enero de 2016	Total	0,25	±2° salvo que se requiera especialmente una mayor precisión	0,2% del intervalo total o según la instalación
		Solicitud de certificación de tipo presentada a un Estado contratante el 1 de enero de 2016 o después	Total	0,125	±2° salvo que se requiera especialmente una mayor precisión	0,2% del intervalo total o según la instalación
19	Posición de compensación de cabeceo		Total	1	±3% a menos que se requiera especialmente una mayor precisión	0,3% del intervalo total o según la instalación
20*	Altitud de radioaltímetro		-6 m a 750 m (-20 ft a 2 500 ft)	1	±0,6 m (±2 ft) o ±3% tomándose el mayor de esos valores por debajo de 150 m (500 ft) y ±5% por encima de 150 m (500 ft)	0,3 m (1 ft) por debajo de 150 m (500 ft) 0,3 m (1 ft) + 0,5% del intervalo total por encima de 150 m (500 ft)
21*	Desviación del haz vertical (trayectoria de plano ILS/GNSS/GLS, elevación de MLS, desviación vertical de RNAV/IAN)		Intervalo de señal	1	±3%	0,3% del Intervalo total

Número de serie	Parámetro	Aplicación	Intervalo de medición	Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos)	Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR)	Resolución de registro
22*	Desviación del haz horizon (localizador ILS/GNSS/GL azimut de MLS, desviación lateral de IRNAV/IAN)		Intervalo de señal	1	±3%	0,3% del intervalo total
23	Pasaje por radiobaliza		Posiciones discretas	1		
24	Advertidor principal		Posiciones discretas	1		
25	Selección de frecuencias de cada receptor NAV (Nota 5)		Total	4	Según instalación	
26*	Distancia DME 1 y 2 [incluye distancia al umbral de pista (GLS) y distancia al punto de aproximación frustrada (IRNAV/IAN)] (Notas 5 y 6)		de 0 a 370 km (0 – 200 NM)	4	Según instalación	1 852 m (1 NM)
27	Condición aire/tierra		Posiciones discretas	1		
28*	Condición del GPWS/TAWS/GCAS (selección del modo de presentación del terreno, incluido el modo de pantalla emergente) y (alertas de impacto, tanto precauciones como advertencias, y avisos) y (posición de la tecla de encendido/apagado)		Posiciones discretas	1		
29*	Ángulo de ataque		Total	0,5	Según instalación	0,3% del intervalo total
30*	Hidráulica de cada sistema (baja presión)		Posiciones discretas	2		0,5% del intervalo total
31*	Datos de navegación (latitud/longitud, velocidad respecto al suelo y ángulo de deriva) (Nota 7)		Según instalación	1	Según instalación	
32*	Posición del tren de aterrizaje y del mando selector		Posiciones discretas	4	Según instalación	
33*	Velocidad respecto al suelo		Según instalación	1	Los datos deberían obtenerse del sistema que tenga mayor precisión	1 kt
34	Frenos (presión del freno izquierdo y derecho, posición del pedal del freno izquierdo y derecho)		(Potencia de frenado máxima medida, posiciones discretas o intervalo total)	1	±5%	2% del intervalo total

Número de serie	Parámetro	Aplicación	Intervalo de medición	Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos)	Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR)	Resolución de registro
35*	Parámetros adicionales del motor (EPR, N ₁ , nivel de vibración indicado, N ₂ , EGT, flujo de combustible, posición de la palanca de interrupción de suministro del combustible, N ₁ , posición de la válvula de medición del combustible de los motores)	Posición de válvula de medición de combustible de los motores: solicitud de certificación de tipo presentada a un Estado contratante el 1 de enero de 2023 o después	Según instalación	Cada motor a cada segundo	Según instalación	2% del intervalo total
36*	TCAS/ACAS (sistema de alerta de tránsito y anticollisión)		Posiciones discretas	1	Según instalación	
37*	Aviso de cizalladura del viento		Posiciones discretas	1	Según instalación	
38*	Reglaje barométrico seleccionado (piloto, copiloto)		Según instalación	64	Según instalación	0,1 mb (0,01 in-Hg)
39*	Altitud seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)		Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación
40*	Velocidad seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)		Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación
41*	Mach seleccionado (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)		Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación
42*	Velocidad vertical seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)		Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación
43*	Rumbo seleccionado (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)		Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación
44*	Trayectoria de vuelo seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) [curso/DSTRK, ángulo de trayectoria, trayectoria de aproximación final (IRNAV/IAN)]			1	Según instalación	

Número de serie	Parámetro	Aplicación	Intervalo de medición	Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos)	Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR)	Resolución de registro
45*	Altura de decisión seleccionada		Según instalación	64	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación
46*	Formato de presentación del EFIS (piloto, copiloto)		Posiciones discretas	4	Según instalación	
47*	Formato de presentación multifunción/motor/alertas		Posiciones discretas	4	Según instalación	
48*	Condición de bus eléctrico AC		Posiciones discretas	4	Según instalación	
49*	Condición de bus eléctrico DC		Posiciones discretas	4	Según instalación	
50*	Posición de la válvula de purga del motor		Posiciones discretas	4	Según instalación	
51*	Posición de la válvula de purga del APU		Posiciones discretas	4	Según instalación	
52*	Falla de computadoras		Posiciones discretas	4	Según instalación	
53*	Mando del empuje del motor		Según instalación	2	Según instalación	
54*	Empuje seleccionado del motor		Según instalación	4	Según instalación	2% del intervalo total
55*	Centro de gravedad calculado		Según instalación	64	Según instalación	1% del intervalo total
56*	Cantidad de combustible en el tanque de cola CG		Según instalación	64	Según instalación	1% del intervalo total
57*	Visualizador de cabeza alta en uso		Según instalación	4	Según instalación	
58*	Indicador paravisual encendido/apagado		Según instalación	1	Según instalación	
59*	Protección contra pérdida operacional, activación de sacudidor y empujador de palanca		Según instalación	1	Según instalación	
60*	Referencia del sistema de navegación primario (GNSS, INS, VOR/DME, MLS, Loran C, localizador, pendiente de planeo)		Según instalación	4	Según instalación	
61*	Detección de engelamiento		Según instalación	4	Según instalación	
62*	Aviso de vibraciones en cada motor		Según instalación	1	Según instalación	
63*	Aviso de exceso de temperatura en cada motor		Según instalación	1	Según instalación	

Número de serie	Parámetro	Aplicación	Intervalo de medición	Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos)	Limites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR)	Resolución de registro
64*	Aviso de baja presión del aceite en cada motor		Según instalación	1	Según instalación	
65*	Aviso de sobrevelocidad en cada motor		Según instalación	1	Según instalación	
66*	Posición de la superficie de compensación de guiñada		Total	2	±3%, a menos que se requiera una precisión más alta exclusivamente	0,3% del intervalo total
67*	Posición de la superficie de compensación de balanceo		Total	2	±3%, a menos que se requiera una precisión más alta exclusivamente	0,3% del intervalo total
68*	Ángulo de guiñada o derrape		Total	1	±5%	0,5%
69*	Indicador de selección de los sistemas de descongelamiento y anticongelamiento		Posiciones discretas	4		
70*	Presión hidráulica (cada sistema)		Total	2	±5%	100 psi
71*	Pérdida de presión en la cabina		Posiciones discretas	1		
72*	Posición del mando de compensación de cabeceo en el puesto de pilotaje		Total	1	±5%	0,2% del intervalo total o según instalación
73*	Posición del mando de compensación de balanceo en el puesto de pilotaje		Total	1	±5%	0,2% del intervalo total o según instalación
74*	Posición del mando de compensación de guiñada en el puesto de pilotaje		Total	1	±5%	0,2% del intervalo total o según instalación
75*	Todos los mandos de vuelo del puesto de pilotaje (volante de mando, palanca de mando, pedal del timón de dirección)		Total [±311 N (±70 lbf), ± 378 N (±85 lbf), ± 734 N (±165 lbf)]	1	±5%	0,2% del intervalo total o según instalación
76*	Pulsador indicador de sucesos		Posiciones discretas	1		
77*	Fecha		365 días	64		
78*	ANP o EPE o EPU		Según instalación	4	Según instalación	
79*	Presión de altitud de cabina	Solicitud de certificación de tipo presentada a un Estado contratante el 1 de enero de 2023 o después	Según instalación (recomendado 0 ft a 40 000 ft)	1	Según instalación	100 ft

Número de serie	Parámetro	Aplicación	Intervalo de medición	Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos)	Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR)	Resolución de registro
80*	Peso calculado del avión	Solicitud de certificación de tipo presentada a un Estado contratante el 1 de enero de 2023 o después	Según instalación	64	Según instalación	1% del intervalo total
81*	Mando del sistema director de vuelo	Solicitud de certificación de tipo presentada a un Estado contratante el 1 de enero de 2023 o después	Total	1	± 2°	0,5°
82*	Velocidad vertical	Solicitud de certificación de tipo presentada a un Estado contratante el 1 de enero de 2023 o después	Según instalación	0,25	Según instalación (recomendado 32 ft/min)	16 ft/min

Notas referidas en la Tabla:

1. V_{SO} = velocidad de pérdida o vuelo uniforme en configuración de aterrizaje; figura en la sección "Abreviaturas y símbolos".
2. V_D = velocidad de cálculo para el picado.
3. Regístrense suficientes datos para determinar la potencia.
4. Se aplicará el "o" en el caso de aviones con sistemas de mando en los cuales el movimiento de las superficies de mando hace cambiar la posición de los mandos en el puesto de pilotaje (back-drive) y el "y" en el caso de aviones con sistemas de mando en los cuales el movimiento de las superficies de mando no provoca un cambio en la posición de los mandos. En el caso de aviones con superficies partidas, se acepta una combinación adecuada de acciones en vez de registrar separadamente cada superficie. En aviones en los que los pilotos pueden accionar los mandos primarios en forma independiente, se deben registrar por separado cada una de las acciones de los pilotos en los mandos primarios.
5. Si se dispone de señal en forma digital.
6. El registro de la latitud y la longitud a partir del INS u otro sistema de navegación es una alternativa preferible.
7. Si se dispone rápidamente de las señales.
8. No es la intención que los aviones con certificado de aeronavegabilidad individual expedido antes del 01 de enero de 2016 deban modificarse para ajustarse al intervalo de medición, al intervalo máximo de muestreo y registro, a los límites de precisión o a la descripción de la resolución del registro que se detallan en este Anexo.

Tabla C-2. Descripción de las aplicaciones para registradores de enlace de datos

Núm	Tipo de aplicación	Descripción de la aplicación	Contenido del registro
1	Inicio de enlace de datos	Incluye cualquier aplicación que se utilice para ingresar o dar inicio a un servicio de enlace de datos. En FANS-1/A y ATN, se trata de la notificación sobre equipo para servicio ATS (AFN) y de la aplicación de gestión de contexto (CM), respectivamente.	C
2	Comunicación controlador/piloto	Incluye cualquier aplicación que se utilice para intercambiar solicitudes, autorizaciones, instrucciones e informes entre la tripulación de vuelo y los controladores que están en tierra. En FANS-1/A y ATN, se incluye la aplicación CPDLC. Incluye además aplicaciones utilizadas para el intercambio de autorizaciones oceánicas (OCL) y de salida (DCL), así como la transmisión de autorizaciones de rodaje por enlace de datos	C
3	Vigilancia dirigida	Incluye cualquier aplicación de vigilancia en la que se establezcan contratos en tierra para el suministro de datos de vigilancia. En FANS-1/A y ATN, incluye la aplicación de vigilancia dependiente automática — contrato (ADS-C). Cuando en el mensaje se indiquen datos sobre parámetros, dichos datos se registrarán, a menos que se registren en el FDR datos de la misma fuente.	C
4	Información de vuelo	Incluye cualquier servicio utilizado para el suministro de información de vuelo a una aeronave específica. Incluye, por ejemplo, servicio de informes meteorológicos aeronáuticos por enlace de datos (D-METAR), servicio automático de información terminal por enlace de datos (D-ATIS), aviso digital a los aviadores (D-NOTAM) y otros servicios textuales por enlace de datos.	C
5	Vigilancia por radiodifusión de aeronave	Incluye sistemas de vigilancia elemental y enriquecida, así como los datos emitidos por vigilancia dependiente automática — radiodifusión (ADS-B). Cuando se indiquen en el mensaje enviado por el avión datos sobre parámetros, dichos datos se registrarán, a menos que se registren en el FDR datos de la misma fuente.	M*

6	Datos sobre control de las operaciones aeronáuticas	Incluye cualquier aplicación que transmita o reciba datos utilizados para fines de control de operaciones aeronáuticas (según la definición de control de operaciones de la OACI).	M*
---	---	--	----

C: Se registran contenidos completos.

M: Información que permite la correlación con otros registros conexos almacenados separadamente de la aeronave.

*: Aplicaciones que se registrarán solo en la medida en que sea factible según la arquitectura del sistema.

**Tabla C-3. Características de los parámetros para sistemas
registadores de datos de aeronave**

Núm.	Parámetro	Intervalo mínimo de registro	Intervalo máximo de registro en segundos	Precisión mínima de registro	Resolución mínima de registro	Comentarios
1	Rumbo					
	a) Rumbo (magnético o verdadero)	$\pm 180^\circ$	1	$\pm 2^\circ$	0.5°	Se prefiere el rumbo; si no está disponible, se registrará el índice de guiñada
	b) Índice de guiñada	$\pm 300^\circ/\text{s}$	0.25	$\pm 1\% + \text{deriva de } 360^\circ/\text{hr}$	$2^\circ/\text{s}$	
2	Cabeceo					
	a) Actitud de cabeceo	$\pm 90^\circ$	0.25	$\pm 2^\circ$	0.5°	Se prefiere la actitud de cabeceo; si no está disponible, se registrará el índice de cabeceo
	b) Índice de cabeceo	$\pm 300^\circ/\text{s}$	0.25	$\pm 1\% + \text{deriva de } 360^\circ/\text{hr}$	$2^\circ/\text{s}$	
3	Balaceo					
	a) Actitud de balaceo	$\pm 180^\circ$	0.25	$\pm 2^\circ$	0.5°	Se prefiere la actitud de balaceo; si no está disponible, se registrará el índice de balaceo
	b) Índice de balaceo	$\pm 300^\circ/\text{s}$	0.25	$\pm 1\% + \text{deriva de } 360^\circ/\text{hr}$	$2^\circ/\text{s}$	
4	Sistema de determinación de la posición:					
	a) Hora	24 horas	1	± 0.5 segundos	0.1 segundos	Hora UTC preferible, si está disponible
	b) Latitud/longitud	Latitud: $\pm 90^\circ$ Longitud: $\pm 180^\circ$	2 (1 si se dispone)	Según instalación (0.00015° recomendado)	0.00005°	
	c) Altitud	De -300 m (-1 000 ft) a altitud certificada máxima de aeronave +1 500 m (5 000 ft)	2 (1 si se dispone)	Según instalación (± 15 m (± 50 ft) recomendado)	1.5 m (5 ft)	
	d) Velocidad respecto al suelo	0-1 000 kt	2 (1 si se dispone)	Según instalación (± 5 kt recomendado)	1 kt	
	e) Derrota	0-360°	2 (1 si se dispone)	Según instalación ($\pm 2^\circ$ recomendado)	0.5°	
	f) Error estimado	Intervalo disponible	2 (1 si se dispone)	Según instalación	Según instalación	Se registrará si se tiene a la mano
5	Aceleración normal	$-3 \text{ g a } +6 \text{ g (*)}$	0.25 (0.125 si se dispone)	Según instalación ($\pm 0.09 \text{ g}$ excluido un error de referencia de $\pm 0.45 \text{ g}$ recomendado)	0.004 g	

6	Aceleración longitudinal	$\pm 1 \text{ g}$ (*)	0.25 (0.125 si se dispone)	Según instalación ($\pm 0.015 \text{ g}$ excluido un error de referencia de $\pm 0.05 \text{ g}$ recomendado)	0.004 g	
7	Aceleración lateral	$\pm 1 \text{ g}$ (*)	0.25 (0.125 si se dispone)	Según instalación ($\pm 0.015 \text{ g}$ excluido un error de referencia de $\pm 0.05 \text{ g}$ recomendado)	0.004 g	
8	Presión estática externa (o altitud de presión)	34.4 mb (3.44 in-Hg) a 310.2 mb (31.02 in-Hg) o intervalo de sensores disponible	1	Según instalación ($\pm 1 \text{ mb}$ (0.1 in-Hg) o $\pm 30 \text{ m}$ ($\pm 100 \text{ ft}$) a $\pm 210 \text{ m}$ ($\pm 700 \text{ ft}$) recomendado)	0.1 mb (0.01 in-Hg) o 1.5 m (5 ft)	
9	Temperatura exterior del aire (o la temperatura del aire total)	-50° a $+90^\circ\text{C}$ o intervalo de sensores disponible	2	Según instalación ($\pm 2^\circ\text{C}$ recomendado)	1°C	
10	Velocidad de aire indicada	Según el sistema de medición instalado para la visualización del piloto o intervalo de sensores disponible	1	Según instalación ($\pm 3\%$ recomendado)	1 kt (0.5 kt recomendado)	
11	RPM del motor	Totales, incluida la condición de sobrevelocidad	Por motor, por segundo	Según instalación	0.2% del intervalo total	
12	Presión de aceite del motor	Total	Por motor, por segundo	Según instalación (5% del intervalo total recomendado)	2% del intervalo total	
13	Temperatura del aceite del motor	Total	Por motor, por segundo	Según instalación (5% del intervalo total recomendado)	2% del intervalo total	
14	Flujo o presión del combustible	Total	Por motor, por segundo	Según instalación	2% del intervalo total	
15	Presión de admisión	Total	Por motor, por segundo	Según instalación	0.2% del intervalo total	
16	Parámetros de empuje/potencia/torque de motor requeridos para determinar el empuje/la potencia* de propulsión	Total	Por motor, por segundo	Según instalación	0.1% del intervalo total	*Se registrarán parámetros suficientes (p. ej. EPR/N_1 o torque/N_p) según corresponda para el motor en particular a fin de determinar la potencia, en empuje normal y negativo. Debería calcularse un margen de sobrevelocidad.
17	Velocidad del generador de gas del motor (N_g)	0-150%	Por motor, por segundo	Según instalación	0.2% del intervalo total	
18	Velocidad de turbina de potencia libre (N_f)	0-150%	Por motor, por segundo	Según instalación	0.2% del intervalo total	

19	Temperatura del refrigerante	Total	1	Según instalación (±5°C recomendado)	1°C	
20	Voltaje principal	Total	Por motor, por segundo	Según instalación	1 Voltio	
21	Temperatura de la cabeza de cilindro	Total	Por cilindro, por segundo	Según instalación	2% del intervalo total	
22	Posición de los flaps	Total o cada posición discreta	2	Según instalación	0,5°	
23	Posición de la superficie del mando primario de vuelo	Total	0,25	Según instalación	0,2 % del intervalo total	
24	Cantidad de combustible	Total	4	Según instalación	1% del intervalo total	
25	Temperatura de los gases de escape	Total	Por motor, por segundo	Según instalación	2% del intervalo total	
26	Voltaje de emergencia	Total	Por motor, por segundo	Según instalación	1 Voltio	
27	Posición de la superficie de compensación	Total o cada posición discreta	1	Según instalación	0,3 % del intervalo total	
28	Posición del tren de aterrizaje	Cada posición discreta*	Por motor, cada dos segundos	Según instalación		*Cuando sea posible, registrar la posición "replegado y bloqueado" o "desplegado y bloqueado"
29	Características innovadoras/únicas de la aeronave	Según corresponda	Según corresponda	Según corresponda	Según corresponda	

2. ACTIVIDAD DE CONTROL OBJETIVO

- (a) La actividad de Control Objetivo, contará con los equipos, programas y personal calificado, para la decodificación y evaluación de los datos de vuelo provenientes de las FDR, tanto de cinta, como a estado sólido, así como con el equipamiento de filtraje necesario para el análisis de las grabaciones de voz de la CVR.
- (b) Los programas utilizados poseerán un alto nivel de especialización y dinámica de resolución, que permita a los analistas darle cumplimiento a las siguientes tareas:
- (i) En caso de accidentes o incidentes, desarrollar el análisis coherente de aquellos fallos, malfuncionamiento o errores operacionales, que puedan estar asociados con el hecho a valorar y que permitan detallar la causa probable del suceso, observando los principios de veracidad, seguridad y confidencialidad;
 - (ii) Analizar los eventos operacionales y de comportamiento técnico, durante las diferentes etapas del vuelo, empleando para ello algoritmos certificados sobre la base del Certificado de Tipo y hoja de datos de las aeronaves;
 - (iii) Asegurar la entrega de los datos obtenidos a quien corresponda para su utilización en el sistema de evaluación sistemática a las tripulaciones y de igual manera al Grupo de Confiabilidad y Diagnóstica de la Técnica de Aviación para el desarrollo de los análisis relacionados con el buen funcionamiento de la misma.

- (c) Tanto el personal que opera los sistemas y desarrolla el análisis de los datos, así como los softwares utilizados, estarán debidamente certificados y actualizados en correspondencia con la técnica que evalúan.

Anexo D

Estructura del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional

POR ENMIENDAS AL ANEXO 6 OACI, Y EN CORRESPONDENCIA CON EL ANEXO 19 OACI, SE TRANSFIEREN DISPOSICIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL A LA RAC 19 “GESTIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL”. EN DICHA RAC SE DESCRIBE EL MARCO PARA LA IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN SMS

Anexo E

Fases de implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional

(a) Aplicabilidad.-

A partir del 01 de enero de 2016, los solicitantes de un AOC nuevo, han de tener implementados y listos para su aplicación los cuatro (4) componentes y doce (12) elementos de su Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS), de una manera aceptable para el IACC, al momento de la emisión del AOC.

(b) Generalidades.-

- (1) El objetivo de este Anexo es mostrar las cuatro (4) etapas de implementación de un SMS, lo cual es un proceso sistemático. Este proceso depende de factores tales como la disponibilidad de material guía y recursos, así como también el conocimiento preexistente del prestador de servicios en cuanto a los procesos y procedimientos del SMS.
- (2) La fundamentación de un enfoque por etapas para la implementación de un SMS incluye:
 - (i) la disposición de una serie de pasos gestionables a seguir para la implementación de un SMS, como la asignación de recursos;
 - (ii) la necesidad de permitir la implementación de elementos del marco de trabajo de SMS en varias secuencias, según los resultados de cada análisis de brechas del prestador de servicios;
 - (iii) la disponibilidad inicial de los datos y procesos analíticos para respaldar las prácticas de gestión de la seguridad operacional reactiva, proactiva y predictiva; y
 - (iv) la necesidad de un proceso metodológico para garantizar la implementación de SMS eficaz y sustentable.
- (3) El enfoque de implementación en etapas reconoce que la implementación de un SMS completamente maduro es un proceso que toma varios años. Este enfoque permite que el SMS sea mucho más sólido a medida que se completa cada etapa de implementación. Se han de completar los procesos de gestión de la seguridad operacional fundamentales antes de pasar a etapas sucesivas que impliquen procesos de mayor complejidad.
- (4) La implementación de un SMS consta de cuatro (4) etapas. Cada etapa se asocia con varios elementos (o subelementos), en correspondencia con el marco de trabajo del SMS de la OACI. La configuración particular de los elementos no está diseñada para ser absoluta. El IACC y los prestadores de servicios pueden elegir hacer ajustes, como mejor se considere según las circunstancias. En la Tabla E-1 se muestra un resumen de las cuatro etapas de la implementación del SMS y sus elementos correspondientes.

(c) Etapa 1.-

- (1) El objetivo de la Etapa 1 de la implementación de SMS es proporcionar un plano de cómo se cumplirán los requisitos del SMS y se integrarán en los sistemas de control de la organización, así como también un marco de trabajo de responsabilidad para la implementación del SMS.
- (2) Durante esta etapa, se establece una planificación básica y la asignación de responsabilidades. Un aspecto central es el análisis de brechas. A partir del análisis de brechas, una organización puede determinar el estado de sus procesos de gestión de la seguridad operacional existentes y puede comenzar a planificar el desarrollo de otros procesos de gestión de la seguridad operacional. El resultado importante de la Etapa 1 es el plan de implementación del SMS.
- (3) Al finalizar la Etapa 1, han de finalizar las siguientes actividades, de tal forma que cumplan las expectativas del IACC:

(i) Compromiso y responsabilidad de la gestión — Elemento 1.1 (i)

- (A) Identificar al ejecutivo responsable y las responsabilidades de seguridad operacional de los gerentes o personal asignado. Esta actividad se basa en los Elementos 1.1 y 1.2 del marco de trabajo del SMS.
- (B) Establecer un plan de implantación del SMS. El equipo ha de componerse de representantes de los departamentos pertinentes. El papel del equipo es impulsar la implementación del SMS desde la etapa de planificación hasta la implementación final. Otras funciones del equipo incluirán, entre otras;
 - (I) desarrollar el plan de implementación del SMS;
 - (II) garantizar la capacitación adecuada sobre SMS y experiencia técnica del equipo para implementar eficazmente los elementos del SMS y los procesos relacionados; y
 - (III) controlar y notificar el progreso de la implementación del SMS, proporcionar actualizaciones regulares y coordinar con el ejecutivo responsable del SMS.
- (C) Definir el alcance de las actividades de la organización (departamentos/divisiones) según el cual el SMS será aplicable. El alcance de la aplicabilidad del SMS de la organización se describirá posteriormente en el documento del SMS, según corresponda. Esta actividad se basa en el Elemento 1.5 del marco de trabajo del SMS.
- (D) Realizar un análisis de brechas de los sistemas y procesos actuales de la organización en relación con los requisitos del marco de trabajo del SMS (o los requisitos reglamentarios de SMS pertinentes).

(ii) Plan de implementación del SMS — Elemento 1.5 (i)

- (A) Desarrollar un plan de implementación del SMS acerca de cómo la organización implementará el SMS sobre la base del sistema identificado y las brechas del proceso que se generan del análisis de brechas.

(iii) Nombramiento del personal de seguridad operacional clave — Elemento 1.3

- (A) Identificar la persona de SMS clave (seguridad operacional/calidad/función) dentro de la organización, que será responsable de administrar el SMS en nombre del ejecutivo responsable.
- (B) Establecer la oficina de servicios de seguridad operacional.

(iv) Capacitación y educación — Elemento 4.1 (i)

- (A) Realizar un análisis de las necesidades de capacitación.
- (B) Organizar y configurar programas para la capacitación correcta de todo el personal, de acuerdo con sus responsabilidades individuales y su participación en el SMS.
- (C) Desarrollar la capacitación de la seguridad operacional, considerando:
 - (I) la capacitación inicial (seguridad operacional general) específica del trabajo; y
 - (II) la capacitación recurrente.
 - (III) Identificar los costos asociados con la capacitación.
 - (IV) Desarrollar un proceso de validación que mide la eficacia de la capacitación.
 - (V) Establecer un sistema de registros de capacitación de la seguridad operacional.

(v) Comunicación de la seguridad operacional — Elemento 4.2 (i)

- (A) Iniciar un mecanismo o medio para una comunicación de seguridad operacional.
- (B) Establecer un medio para transferir información de seguridad operacional mediante cualquiera de las siguientes opciones:
 - (I) folletos informativos, noticias y boletines de seguridad operacional;
 - (II) sitios web;
 - (III) correo electrónico.

(d) Etapa 2.-

El objetivo de la Etapa 2 es implementar procesos de gestión de seguridad operacional fundamentales, mientras que al mismo tiempo se corrigen las posibles deficiencias en los procesos de gestión de seguridad operacional existentes. La mayoría de las organizaciones tendrán implementadas ciertas actividades de gestión de seguridad operacional básicas, en diferentes niveles de implementación. Esta etapa está orientada a consolidar las actividades existentes y desarrollar aquellas que todavía no existen.

(1) Compromisos y responsabilidades de la gestión — Elemento 1.1 (ii)

- (i) Desarrollar una política de seguridad operacional.
- (ii) Solicitar que el ejecutivo responsable firme la política de seguridad operacional.
- (iii) Comunicar la política de seguridad operacional en toda la organización.
- (iv) Establecer un programa de revisión de la política de seguridad operacional para garantizar que sigue siendo pertinente y adecuada para la organización.
- (v) Establecer objetivos de seguridad operacional para el SMS mediante el desarrollo de normas de rendimiento en materia de seguridad operacional en términos de:
 - (A) indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional;
 - (B) niveles de objetivos y alertas de rendimiento en materia de seguridad operacional; y
 - (C) planes de acción.
- (vi) Establecer los requisitos del SMS para los subcontratistas:
 - (A) establecer un procedimiento para escribir requisitos de SMS en el proceso contratante; y
 - (B) establecer los requisitos de SMS en la documentación de licitación.

(2) Responsabilidades de la seguridad operacional — Elemento 1.2

- (i) Definir las responsabilidades de la seguridad operacional y comunicarlas en toda la organización.
- (ii) Establecer el grupo de acción de seguridad operacional (SAG).
- (iii) Establecer el comité de coordinación de la seguridad operacional/SMS.
- (iv) Definir las funciones claras para el SAG y el comité de coordinación de la seguridad operacional/SMS.
- (v) Establecer líneas de comunicación entre la oficina de servicios de seguridad operacional, el ejecutivo responsable, el SAG y el comité de coordinación de la seguridad operacional/SMS.

- (vi) Asignar un ejecutivo responsable como el líder del comité de coordinación de seguridad operacional/SMS.
- (vii) Desarrollar un programa de reuniones para la oficina de servicios de seguridad operacional para reunirse con el comité de coordinación de seguridad operacional/SMS y el SAG, según sea necesario.

(3) Coordinación de la planificación de respuesta ante emergencias — Elemento 1.4

- (i) Revisar la descripción del ERP relacionado con la delegación de autoridad y asignación de responsabilidades de emergencia.
- (ii) Establecer procedimientos de coordinación para medidas mediante el personal clave durante la emergencia y volver a las operaciones normales.
- (iii) Identificar entidades externas que interactuarán con la organización durante situaciones de emergencia.
- (iv) Evaluar los ERP respectivos de las entidades externas.
- (v) Establecer la coordinación entre los diferentes ERP.
- (vi) Incorporar información acerca de la coordinación entre los diferentes ERP en la documentación de SMS de la organización.

(4) Documentación del SMS — Elemento 1.5 (ii)

- (i) Crear un sistema de documentación de SMS para describir, guardar, recuperar y archivar toda la información y los registros relacionados con SMS al:
 - (1) desarrollar un documento de SMS que sea un manual independiente o una sección distinta dentro de un manual institucional controlado existente;
 - (2) establecer un sistema de archivo de SMS para recopilar y mantener los registros actuales en relación con los procesos de SMS constantes de la organización;
 - (3) mantener registros para proporcionar una referencia histórica, así como también el estado actual de todos los procesos de SMS, como por ejemplo: un registro de peligros; un índice de evaluaciones de seguridad operacional completadas; registros de capacitación de SMS/ seguridad operacional; los SPI actuales y los objetivos de seguridad operacional asociados; informes de auditoría interna de SMS; actas de la reunión del comité de SMS/seguridad operacional y el plan de implementación de SMS;
 - (4) mantener registros que servirán como evidencia de la operación de SMS y las actividades durante la evaluación o auditoría internas o externas del SMS.

(e) Etapa 3.-

El objetivo de la Etapa 3 es establecer procesos de gestión de riesgos de la seguridad operacional. Hacia el final de esta etapa, la organización estará lista para recopilar datos de seguridad operacional y realizar los análisis de seguridad operacional basados en la información obtenida mediante diversos sistemas de notificación.

(1) Identificación de peligros — Elemento 2.1 (i)

- (i) Establecer un procedimiento de notificación voluntaria.
- (ii) Establecer un programa/plan para la revisión sistemática de todos los procesos/equipos relacionados con la seguridad operacional de aviación aplicables que sean idóneos para el proceso de HIRM.
- (iii) Establecer un proceso para la priorización y asignación de peligros identificados para la mitigación de riesgos.

(2) Evaluación y mitigación de riesgos de seguridad operacional — Elemento 2.2

- (i) Establecer un procedimiento de gestión de riesgos de la seguridad operacional que incluya su aprobación y un proceso de revisión periódico.
- (ii) Desarrollar y adoptar matrices de riesgos de seguridad operacional pertinentes para los procesos operacionales y de producción de la organización.
- (iii) Incluir matrices de riesgos de seguridad operacional adoptados e instrucciones asociadas en el material de capacitación de la gestión de riesgos o SMS de la organización.

(3) Control y medición del rendimiento en materia de seguridad operacional — Elemento 3.1 (i)

- (i) Establecer un procedimiento interno de notificación e investigación de sucesos. Esto puede incluir informes obligatorios de defectos (MDR) o informes importantes, donde corresponda.
- (ii) Establecer la recopilación, el procesamiento y el análisis de los datos de seguridad operacional de los resultados de alto impacto.
- (iii) Establecer indicadores de seguridad operacional de alto impacto y su configuración de objetivos y alertas asociados. Entre los ejemplos de indicadores de seguridad operacional de alto impacto se incluyen tasas de accidentes, tasas de incidentes graves y el control de los resultados de no cumplimiento de alto riesgo.
- (iv) Lograr un acuerdo con la autoridad de vigilancia del Estado sobre los indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional y objetivos de rendimiento en materia de seguridad operacional.

(4) La gestión de cambio — Elemento 3.2

- (i) Establecer un proceso formal para la gestión de cambio que considere:
 - 1) la vulnerabilidad de los sistemas y actividades;
 - 2) la estabilidad de los sistemas y entornos operacionales;
 - 3) rendimiento pasado;
 - 4) cambios reglamentarios, industriales y tecnológicos.
- (ii) Garantizar que los procedimientos de la gestión de cambio aborden el impacto de los registros existentes de rendimiento en materia de seguridad operacional y de mitigación de riesgos antes de implementar nuevos cambios.
- (iii) Establecer procedimientos para garantizar que se lleve a cabo (o se considere) la evaluación de seguridad operacional de las operaciones, los procesos y los equipos relacionados con la seguridad operacional de la aviación, según corresponda, antes de ponerlos en servicio.

(5) Mejora continua del SMS — Elemento 3.3 (i)

- (i) Desarrollar formularios para las evaluaciones internas.
- (ii) Definir un proceso de auditoría interna.
- (iii) Definir un proceso de auditoría externa.
- (iv) Definir un programa para la evaluación de instalaciones, equipos, documentación y procedimientos a completar mediante auditorías y estudios.
- (v) Desarrollar documentación pertinente para el aseguramiento de la seguridad operacional.

(f) Etapa 4.-

La Etapa 4 es la etapa final de la implementación del SMS. Esta etapa implica la implementación madura de la gestión de riesgos de la seguridad operacional y el aseguramiento de la seguridad operacional. En esta etapa, el aseguramiento de la seguridad operacional se evalúa mediante la implementación de control periódico, retroalimentación y una medida correctiva continua para mantener la eficacia de los controles de riesgos de seguridad operacional.

(1) Compromiso y responsabilidad de la gestión — Elemento 1.1 (iii)

Mejorar el procedimiento disciplinario/la política existentes con una debida consideración de errores/equivocaciones accidentales de las infracciones deliberadas/graves.

(2) Identificación de peligros — Elemento 2.1 (ii)

- (i) Integrar los peligros identificados en los informes de investigación de sucesos con el sistema de notificación voluntaria.
- (ii) Integrar los procedimientos de identificación de peligros y gestión de riesgos con el SMS del subcontratista o del cliente, donde corresponda.
- (iii) Si fuera necesario, desarrollar un proceso para priorizar peligros recopilados para la mitigación de riesgos según las áreas de mayor necesidad o preocupación.

(3) Control y medición del rendimiento en materia de seguridad operacional — Elemento 3.1 (ii)

- (i) Mejorar el sistema de recopilación y procesamiento de datos de seguridad operacional para incluir eventos de bajo impacto.
- (ii) Establecer indicadores de seguridad operacional/calidad de bajo impacto con el control del nivel de objetivos/alertas, según corresponda.
- (iii) Lograr un acuerdo con la autoridad de vigilancia del Estado sobre indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional de bajo impacto y niveles de objetivos/alertas de rendimiento en materia de seguridad operacional.

(4) Mejora continua del SMS — Elemento 3.3 (ii)

- (i) Establecer auditorías de SMS o integrarlas en los programas de auditoría interna o externa existentes.
- (ii) Establecer otros programas de revisión/estudio de SMS operacional, donde corresponda.

(5) Capacitación y educación — Elemento 4.1 (ii)

- (i) Completar un programa de capacitación de SMS para todo el personal pertinente.

(6) Comunicación de seguridad operacional — Elemento 4.2 (ii)

- (i) Establecer mecanismos para promover la distribución y el intercambio de información de seguridad operacional de forma interna y externa.

(g) Elementos del SMS implementados progresivamente a través de las Etapas 1 a 4.-

En la implementación del enfoque en etapas, los siguientes tres (3) elementos clave se implementan progresivamente en cada una de las etapas:

(1) Documentación del SMS — Elemento 1.5

A medida que el SMS madura progresivamente, el manual del SMS pertinente y la documentación de la seguridad operacional tienen que revisarse y actualizarse. Esta actividad será inherente a todas las etapas de la implementación del SMS y también ha de mantenerse después de la implementación.

(2) Capacitación y educación — Elemento 4.1 y comunicación de la seguridad operacional — Elemento 4.2

Al igual que con la documentación de SMS, la capacitación, la educación y la comunicación de seguridad operacional son actividades continuas importantes en todas las etapas de la implementación del SMS. A medida que evoluciona el SMS, pueden entrar en vigencia nuevos procesos, procedimientos o reglamentos, o los procedimientos existentes pueden cambiar para proveer los requisitos del SMS. Para garantizar que todo el personal que participa en las tareas relacionadas con la seguridad operacional comprende e implementa realmente estos cambios, es vital que la capacitación y comunicación sigan siendo actividades continuas en toda la implementación del SMS y luego de completarse.

Tabla E-1. Cuatro etapas de la implementación del SMS

<i>Etapa 1 (12 meses*)</i>	<i>Etapa 2 (12 meses)</i>	<i>Etapa 3 (18 meses)</i>	<i>Etapa 4 (18 meses)</i>
<p>1. Elemento 1.1 del SMS (i):</p> <p>a) identificar al ejecutivo responsable del SMS;</p> <p>b) establecer un equipo de implementación del SMS;</p> <p>c) definir el alcance del SMS;</p> <p>d) realizar un análisis de brechas de SMS.</p> <p>2. Elemento 1.5 del SMS (i):</p> <p>a) desarrollar un plan de implementación del SMS.</p> <p>3. Elemento 1.3 del SMS:</p> <p>a) establecer una persona/oficina clave responsable de la administración y el mantenimiento del SMS.</p> <p>4. Elemento 4.1 del SMS (i):</p> <p>a) establecer un programa de capacitación de SMS para el personal, con prioridad para el equipo de implementación del SMS.</p> <p>5. Elemento 4.2 del SMS (i):</p> <p>a) iniciar canales de comunicación del SMS/seguridad operacional.</p>	<p>1. Elemento 1.1 del SMS (ii):</p> <p>a) establecer la política y los objetivos de seguridad operacional,</p> <p>2. Elemento 1.2 del SMS:</p> <p>a) definir las responsabilidades de la gestión de la seguridad operacional en los departamentos pertinentes de la organización;</p> <p>b) establecer un mecanismo/comité de coordinación de SMS/seguridad operacional;</p> <p>c) establecer SAG por departamento/divisional, donde corresponda.</p> <p>3. Elemento 1.4 del SMS:</p> <p>a) establecer un plan de respuesta ante emergencias.</p> <p>4. Elemento 1.5 del SMS (ii):</p> <p>a) iniciar el desarrollo progresivo de un documento/manual de SMS y otra documentación de respaldo.</p>	<p>1. Elemento 2.1 del SMS (i):</p> <p>a) establecer un procedimiento de notificación de peligros voluntaria.</p> <p>2. Elemento 2.2 del SMS:</p> <p>a) establecer procedimientos de gestión de riesgos de la seguridad operacional.</p> <p>3. Elemento 3.1 del SMS (i):</p> <p>a) establecer procedimientos de notificación e investigación de sucesos;</p> <p>b) establecer un sistema de recopilación y procesamiento de datos de seguridad operacional para los resultados de alto impacto;</p> <p>c) desarrollar SPI de alto impacto y una configuración de objetivos y alertas asociada.</p> <p>4. Elemento 3.2 del SMS:</p> <p>a) establecer un procedimiento de gestión de cambio que incluye la evaluación de riesgos de seguridad operacional.</p> <p>5. Elemento 3.3 del SMS (i):</p> <p>a) establecer un programa interno de auditoría de la calidad;</p> <p>b) establecer un programa externo de auditoría de la calidad.</p>	<p>1. Elemento 1.1 del SMS (iii):</p> <p>a) mejorar el procedimiento disciplinario/la política existentes con una debida consideración de los errores o las equivocaciones accidentales de las infracciones deliberadas o graves.</p> <p>2. Elemento 2.1 del SMS (ii):</p> <p>a) integrar los peligros identificados a partir de los informes de investigación de sucesos con el sistema de notificación de peligros voluntaria;</p> <p>b) integrar procedimientos de identificación de peligros y gestión de riesgos con el SMS del subcontratista o el cliente, donde corresponda.</p> <p>3. Elemento 3.1 del SMS (ii):</p> <p>a) mejorar el sistema de recopilación y procesamiento de datos de seguridad operacional para incluir eventos de bajo impacto;</p> <p>b) desarrollar SPI de bajo impacto y una configuración de objetivos/alertas asociada.</p> <p>4. Elemento 3.3 del SMS (ii):</p> <p>a) establecer programas de auditoría de SMS o integrarlos en programas de auditoría internos y externos existentes;</p>

			<p>b) establecer otros programas de revisión/estudio de SMS operacional, donde corresponda.</p> <p>5. Elemento 4.1 del SMS (ii):</p> <p>a) garantizar que se haya completado el programa de capacitación de SMS para todo el personal pertinentes.</p> <p>6. Elemento 4.2 del SMS (ii):</p> <p>a) promover la distribución e intercambio de información de la seguridad operacional de forma interna y externa.</p>
Elemento 1.5 del SMS: documentación del SMS (Etapas 1 a 4)			
Elementos 4.1 y 4.2 del SMS: capacitación, educación y comunicación de SMS (Etapas 1 y posteriores)			
<p><i>El período de implementación indicado es una aproximación. El período de implementación real depende del alcance de las medidas necesarias para cada elemento asignado y la envergadura/complejidad de la organización.</i></p> <p><i>Los números de elementos del SMS indicados corresponden a los números de elementos del SMS de la OACI. Los sufijos como a), b) y c) indican que el elemento se ha subdividido para facilitar el enfoque de implementación en etapas.</i></p>			
