



**Dirección General
de Aviación Civil**

**CIRCULAR DE ASESORAMIENTO
C.A. 121-122-2023
AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL
MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB**

Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002

Versión: 1.0

Página 1 de 34



**Dirección General
de Aviación Civil**

**CIRCULAR DE ASESORAMIENTO
C.A. 121-122-2023
AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL
MALETÍN DE VUELO
ELECTRÓNICO - EFB**

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 2 de 34

FIRMAS DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

Elaborado por:	Mgs. Silvia Vallejos Espinosa Inspector de Despachador de Vuelo	 Firmado digitalmente por SILVIA VICTORIA VALLEJOS ESPINOSA Fecha: 2023.05.15 15:33:05 -05'00'
Revisado por:	Cmdte. Marco Guerrero Salazar Coordinador Gestión de Operaciones	 Firmado digitalmente por: MARCO ALBERTO GUERRERO SALAZAR
	Cmdte. Fausto Peñaherrera Live Director de Certificación Aeronáutica y Vigilancia Continua, Encargado	 Firmado digitalmente por: FAUSTO RAMIRO PEÑAHERRERA LIVE
Aprobado por:	Ing. Oswaldo Ramos Ferrusola Subdirector General de Aviación Civil	 Firmado digitalmente por: OSWALDO ROBERTO RAMOS FERRUSOLA Fecha de aprobación 26 JUN 2023

CONTROL E HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Descripción del cambio	Fecha de Actualización
N/A	Aprobación del uso del Maletín de vuelo electrónico (EFB) Clase 1, 2 y 3	01 de Julio 2015
1.0	Autorización para el uso del Maletín de vuelo electrónico - EFB	

DISTRIBUCIÓN DEL DOCUMENTO

Documento	Responsable del uso	Entrega Versión Anterior
Físico y digital original	Dirección de Certificación Aeronáutica y Vigilancia Continua	No
Digital	Dirección de Planificación y Gestión Estratégica	No
Digital	Proveedores de Servicios Aeronáuticos.	No

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 3 de 34

Tabla de contenido

1.	Propósito	4
2.	Alcance	4
3.	¿Qué es un EFB?	4
4.	Tipos de Aplicaciones EFB	5
5.	Cómo se puede aumentar aplicaciones adicionales al listado de aplicaciones EFB ...	6
6.	Hardware que soporta las aplicaciones EFB.	6
7.	Evaluación de los componentes de hardware portátiles	7
8.	Consideraciones de diseño del EFB.....	13
9.	Componentes del Programa EFB.....	21
10.	Autorización del Programa EFB.....	28
	APENDICE A. APLICACIONES DEL MALETIN ELECTRÓNICO DE VUELO (EFB).....	30
A.1	Aplicaciones EFB Tipo A.....	30
B.1	Aplicaciones EFB Tipo B.....	32

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 4 de 34

1. Propósito

Esta circular de asesoramiento CA contiene guía sobre el uso operacional del Maletín Electrónico de Vuelo - EFB. Es aplicable a todos los operadores que conducen operaciones bajo los requisitos de la RDAC Partes 91, 121, 125 y 135 de las Regulaciones Técnicas de Aviación Civil que quieren reemplazar la información requerida en papel o utilizar otras aplicaciones seleccionadas como parte de la funcionalidad del EFB. Esta circular establece un medio aceptable, pero no el único medio, para obtener la autorización de la DGAC para el uso operacional de EFBs utilizando tanto los dispositivos portátiles o equipo instalado evaluado por el operador como su medio para desplegar información operativa con un nivel equivalente de accesibilidad, utilidad y confiabilidad a los medios que éstos reemplazan. Esta CA asistirá a los operadores en el inicio y administración de los elementos requeridos de un programa EFB como un medio para respaldar su autorización para el uso. En esta CA “el equipo instalado” se refiere al equipo o componentes del EFB, cuya instalación está aprobada bajo el diseño tipo de la aeronave. Esta circular de asesoramiento deja sin efecto a la C.A. 121-122-2015.

1.1 Programa EFB. Los operadores que buscan la autorización bajo la RDAC Partes 91, 121, 125, 135 utilizarán el lenguaje de esta CA para desarrollar un programa EFB. Los detalles del programa (ej: procedimientos operacionales, módulos de entrenamiento pertinentes, listas de chequeo, manual de operaciones, manuales de entrenamiento, programas de mantenimiento, listas de equipo mínimo (MEL), otros documentos pertinentes, y procedimientos de registro) son desarrollados e incorporados en la política del operador antes de que la DGAC otorgue la autorización.

1.2 Requerimientos. Esta CA describe un medio aceptable, pero no el único medio, para los operadores que conducen operaciones de vuelo que buscan autorización para el uso operacional de las aplicaciones del EFB bajo las RDAC Partes 91, 121, 125 y 135. Esta Circular de asesoramiento no es mandatoria y no constituye una regulación. Sin embargo, si se utiliza el medio descrito en esta circular, se tiene que seguirla en todos sus aspectos. El término “tiene que” y “recomendado” son utilizados cuando se recomienda guía, pero no es requerido cumplir con esta circular de asesoramiento.

2. Alcance.

Esta Circular de asesoramiento debe ser utilizada por diseñadores de sistemas, instaladores y operadores que buscan diseñar y utilizar guía para alojar aplicaciones EFB tanto en dispositivos portátiles como en equipos instalados.

3. ¿Qué es un EFB?

Un EFB es un dispositivo o una combinación de dispositivos, que despliegan activamente aplicaciones EFB. Los EFBs se caracterizan por lo siguiente:

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 5 de 34

- Un EFB aloja aplicaciones las cuales generalmente reemplazan las herramientas y productos convencionales en papel, tradicionalmente llevados en el maletín de vuelo del piloto. Las aplicaciones EFB incluyen extensiones naturales del contenido de un maletín de vuelo tradicional, como el reemplazo de copias de la meteorología con acceso a información meteorológica casi en tiempo real.
- A fin de calificar como una aplicación EFB, el efecto de falla tiene que ser considerado como un peligro menor o no tener un efecto en la seguridad.
- Aplicaciones EFB aceptables son listadas en los Apéndices A y B. Estas aplicaciones EFB pueden ser integradas o superpuestas.
- Los EFBs no pueden reemplazar ningún equipo instalado requerido por regulaciones operacionales o de aeronavegabilidad.
- Las aplicaciones EFB no tienen requerimientos de certificación para su instalación bajo el diseño tipo de la aeronave.

4. Tipos de Aplicaciones EFB

Las aplicaciones se categorizan como Tipo A o B, y pueden ser alojadas tanto en componentes portátiles o instalados.

4.1 Aplicaciones Tipo A:

- Listadas en el Apéndice A;
- Tienen una clasificación de condición de falla que no afecta la seguridad;
- No es un sustituto para o reemplazo de ningún papel, sistema o equipo requerido por regulaciones de carácter operacional o de aeronavegabilidad; y
- Requiere autorización específica para su uso su uso operacional (ej: cada aplicación EFB Tipo B tiene que ser autorizada por la DGAC en las Opspecs).

4.2 Aplicaciones Tipo B:

- Están listadas en el Apéndice B;
- Tienen una clasificación de condición de falla considerada menor;
- Puede sustituir o reemplazar productos de papel de información requerida para el despacho o a ser llevada a bordo en la aeronave;
- No puede sustituir o reemplazar cualquier equipo instalado por requerimiento de la regulación operacional o de aeronavegabilidad; y
- Requiere autorización específica para su uso operacional (ej: cada aplicación EFB Tipo B tiene que ser autorizada por la DGAC en las Opspecs).

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 6 de 34

5. Cómo se puede aumentar aplicaciones adicionales al listado de aplicaciones del EFB

Los apéndices A y B identifican las aplicaciones aceptadas de Tipo A y B. En vista de que nuevas aplicaciones son desarrolladas, ellas pueden ser calificadas como una aplicación EFB mientras su clasificación de condición de fallas es considerada como menor de acuerdo con la DGAC. Los proponentes tienen que proveer su análisis de riesgo para su revisión, coordinación y evaluación.

6. Hardware que soporta las aplicaciones EFB.

En el contexto de esta CA, los componentes del equipo EFB que soportan las aplicaciones EFB son instaladas cuando ellas son incorporadas en el diseño tipo de la aeronave o cómo una alteración adecuada bajo la normativa aplicable. Todos los otros componentes que soportan la funcionalidad del EFB son considerados “portátiles”, a pesar de cuan a menudo son removidas de la aeronave. Para que el hardware del EFB portátil admita las aplicaciones EFB, la instalación de al menos algunos de sus componentes requiere, dependiendo de los requerimientos para su integridad de posición (ej: montajes instalados), continuidad de energía (ej: puerto dedicado como fuente de poder primario) y conectividad de datos (ej: fidelidad del Wireless (wi-fi) y ethernet). Las regulaciones relacionadas con la aeronavegabilidad no aplican para componentes de un EFB portátil a parte de las especificaciones asociadas con los componentes instalados (ej: montaje (tamaño y peso), poder (carga eléctrica máxima, voltaje y frecuencia de la corriente) y conectividad de datos (entrada/salida de especificaciones y seguridad)). Aunque, esta CA es aplicable a cualquier componente de un EFB portátil (ej: montaje, pantalla, GPS externo, cables, alambres, adaptadores y transmisores inalámbricos portátiles) que soporte el uso de una autorización del aplicante. La visualización de las aplicaciones EFB en la pantalla instalada puede requerir diferenciación para permitir al miembro de la tripulación distinguir entre la presentación de la aviónica instalada y la pantalla suplementaria o secundaria del EFB.

6.1 Dispositivo electrónico portátil (PED). Estos dispositivos son típicamente dispositivos electrónicos comerciales de consumo listos para usar (COTS), por sus siglas en inglés, funcionalmente aptos para comunicaciones, procesamiento de datos y/o utilidad. El uso de cualquier dispositivo electrónico portátil PED en una aeronave está sujeto al cumplimiento la normativa aplicable y tiene que ser evaluada por el usuario/operador previo a su uso para asegurarse que el PED no interferirá de ningún modo con la operación de la aeronave.

6.1.1 EFB Portátil. Los componentes portátiles que soportan las aplicaciones EFB son considerados PEDs. Para que un PED sea considerado un EFB, el PED tiene que desplegar activamente las aplicaciones de software Tipo A y/o B (Ej: cuando un PED desplegando un correo personal, el PED no es considerado un EFB, cuando

	Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Versión: 1.0
			Página 7 de 34

el mismo PED está autorizado y despliega activamente una aplicación de carta aeronáutica Tipo B, este es considerado un EFB).

6.2. Componentes de Hardware de un EFB portátil:

- Tiene que ser capaz de ser fácilmente removido de o ajustado a sus monturas por los miembros de la tripulación sin herramientas o intervención de personal de mantenimiento.
- Puede ser conectado temporalmente a una fuente de poder existente en la aeronave para recargar la batería.
- Puede conectarse a la fuente de poder de la aeronave, puertos de datos (alámbrico o inalámbrico) o antenas instaladas, siempre que esas conexiones estén instaladas de acuerdo con la normativa aplicable.

Nota: Los miembros de la tripulación no pueden utilizar un dispositivo de comunicaciones inalámbrico personal o computador laptop para uso personal mientras se encuentran en funciones en la cabina de vuelo de la aeronave cuando ésta está siendo operada. La intención es asegurar que las actividades no esenciales no afectan la administración de las tareas en cabina o causa pérdida de conciencia situacional durante la operación de la aeronave.

Adicionalmente, el entrenamiento de los miembros de la tripulación en el uso de los EFBs portátiles debe reforzarse cuando un EFB portátil autorizado despliega activamente una aplicación software que no está contemplada en los apéndices A y/o B, si no funciona más como un EFB portátil y es considerado como un PED personal.

7. Evaluación de los componentes de hardware portátiles

7.1 Demostración de compatibilidad electromagnética (EMC) del EFB Portátil. El poseedor de certificado/operador tiene que demostrar todos los componentes de EFB portátil, incluyendo las cuerdas/cables de datos o poder son electromagnéticamente compatibles con la navegación de la aeronave y sistemas de comunicación. Uno de los siguientes tres métodos en los siguientes párrafos tienen que ser cumplidos para demostrar la EMC del EFB con la aeronave para todas las fases del vuelo.

7.1.1 Método 1. Aeronave tolerante para PED. La aeronave demostrada como tolerante para PED para PED transmisores y no transmisores no necesitan pruebas específicas de EMC de la aeronave en tierra o en vuelo. La información sobre la tolerancia a los PEDs debe estar declarada en el Manual de vuelo de la aeronave.

Los explotadores que realizaron la evaluación de riesgos de los PED de acuerdo con el RTAC DO 636 *"Guidance for the development of Portable Electronic Devices (PED) Tolerance for Civil Aircraft"* y los modelos de aeronaves certificados como tolerantes a los PED según el RTCA DO-307 *"Aircraft Design and Certification for Personal Electronic Device (PED) Tolerance"* no requieren conducir pruebas de EMC en tierra ni en vuelo.

Elaborado por: | Dirección de Certificación Aeronáutica y Vigilancia Continua

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 8 de 34

7.1.2 Método 2. Evaluación de riesgo de la seguridad del PED de la aeronave del operador (Método 2). Los operadores de aeronaves pueden escoger expandir su política cubriendo el uso de PEDs para todas las fases de vuelo de acuerdo con RTCA DO-363 de la FAA “*Guidance for the Development of Portable Electronic Devices (PED) Tolerance for Civil Aircraft*” y que les permita el uso sin restricciones del PED en todas las fases de vuelo, no requieren conducir pruebas de EMC en tierra ni en vuelo.

7.1.3 Método 3. Pruebas de tolerancia electromagnética de la aeronave (Método 3). El operador tiene que remitir la evidencia de las pruebas de tolerancia si la aeronave no ha sido determinada a ser tolerante a PED o si la evaluación de riesgo de seguridad del PED de la aeronave del operador requiere límites en el uso del PED.

3.1.3.1 Emisiones de radio frecuencia (RF). El poseedor del certificado/operador tiene que obtener las características de las emisiones RF del PED o un equivalente de un test estándar de emisiones RF a través de la RTCA DO-160 “*Enrironmental Conditions and Test Procedures for Airborne Electric/Electrical Equipment and Instruments, Sección 21, Emission of Radio Frequency energy*”, pruebas de emisiones RF; o un equivalente de pruebas estándar de emisiones RF. El explotador debe utilizar los límites que se indican en las Categorías L, M o H del RTCA DO-160, Sección 21. Las pruebas que se realizan utilizando los límites de la Categoría B del RTCA DO-160, Sección 21 no son suficientes porque no aseguran con certeza que el PED no interferirá con los sistemas de comunicación, navegación u otros sistemas eléctricos de la aeronave.

7.1.3.2 Pruebas de poder. Si el operador de aeronaves pretende permitir que el EFB portátil se cargue durante el vuelo, entonces la configuración de la prueba tiene que incluir las pruebas bajo las condiciones de cargado del dispositivo. Si el operador de aeronaves pretende permitir que el EFB portátil se energice en vuelo y cuenta con los datos de las pruebas de emisiones RF, el operador necesitará sea realizar nuevas pruebas bajo condiciones de cargado del dispositivo o realizar pruebas de compatibilidad EMC en tierra.

7.1.3.3 Pruebas de compatibilidad electromagnética EMC en tierra. Realizar pruebas de compatibilidad electromagnética EMC en tierra si los datos de las pruebas de emisiones RF del PED revelan potencial para la interferencia o si al operador le faltan los datos de las emisiones RF completas durante todas las condiciones de operación previstas. Configurar la aeronave como si se preparara para el taxeo con las puertas y el acceso a los paneles cerrados, y la energía eléctrica basada en tierra desconectada. La energía para los sistemas electrónicos y eléctricos de la

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 9 de 34

aeronave tienen que tomarse del generador de la aeronave durante las pruebas.

Nota: Las pruebas EMC en tierra demuestran la compatibilidad del EFB portátil con los sistemas de navegación y comunicaciones para cada marca, modelo y serie de aeronaves en la cual el EFB portátil sería operado. Operar el equipo específico de EFB portátil en la aeronave para mostrar que no ocurre interferencia con el equipo de la aeronave. Las pruebas EMC de la aeronave deben demostrar que las emisiones RF del equipo no interfieren con los sistemas relacionados con la seguridad de la aeronave, particularmente con los receptores de radio de la aeronave y los sistemas de la aeronave requeridos por la normativa, como los Registradores de vuelo (FDR). La prueba especial del equipo debería requerir simular las condiciones operacionales en vuelo.

7.1.3.3.1 Algunos receptores de radio sin una indicación directa de performance del receptor, como los transponders y sistemas de navegación satelital (GNSS), podrían requerir procedimientos específicos o instrumentación para determinar un performance aceptable.

7.1.3.3.2 Si el EFB portátil incluye un transmisor, como un Wi-Fi, celular o transmisor bluetooth, el usuario/operador tiene que demostrar que el transmisor del EFB portátil no afectará de manera adversa otros sistemas de la aeronave durante las pruebas EMC en tierra de la aeronave. Los transmisores del EFB portátil tiene que estar configurados para operar a su máximo poder de salida RF durante la prueba EMC en tierra de la aeronave.

7.1.3.3.3 Si el EFB portátil se conectará a la energía de la aeronave o batería para energizar, en ese caso hay que realizar las pruebas en tierra de EMC con el EFB portátil conectado a la fuente de poder de la aeronave.

7.1.3.4 Pruebas EMC en vuelo de la aeronave. Si las pruebas EMC en tierra se realizan bajo este capítulo no pueden simular adecuadamente el ambiente “en vuelo” o cuando los sistemas que cuya susceptibilidad se evalúa no pueden ser operados en tierra, en ese caso el poseedor del certificado/operador tiene que conducir pruebas en vuelo adicionales.

Nota: Las pruebas de EMC en vuelo, si es necesario, tienen que ser conducidas durante condiciones meteorológicas visuales (VMC).

7.2 Pruebas de descompresión rápidas

7.2.1 Muestra representativa. Para proporcionar cierto nivel de garantía de la capacidad funcional durante un evento de descompresión, la prueba de descompresión

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 10 de 34

tiene que cumplirse con muestras representativas de configuraciones de marcas y modelos de componentes EFB energizados. Es responsabilidad del operador proveer documentación mostrando estas pruebas donde se cumplan con al menos una muestra representativa de cada marca y modelo del componente EFB energizado. El muestreo representativo es un nivel apropiado de pruebas para dispositivos modernos de estado sólido. La prueba de los EFBs operacionales debe evitarse cuando sea posible para evitar que se produzcan daños desconocidos en la unidad durante la prueba.

7.2.2 Pruebas de descompresión rápida. La prueba de descompresión rápida tiene que cumplirse para obtener la autorización de uso de los EFBs en aeronaves presurizadas con el fin de confirmar que en eventos de este tipo su ubicación en cercanía del miembro de la tripulación y permanece disponible para uso operacional es segura. La información de la prueba de descompresión rápida es utilizada para establecer los requerimientos de procedimientos para el uso del EFB en una aeronave presurizada. La prueba de descompresión rápida tiene que cumplir con criterios de temperatura y altitud, hasta la altitud máxima a la cual un EFB puede ser utilizado. Similitud de una marca y modelo de EFB a una unidad ya testeada puede ser utilizada para cumplir con este requerimiento. Es responsabilidad del operador proveer la justificación de dicha similitud.

7.3 Fuente de energía eléctrica. El diseño del EFB tiene que considerar la fuente de energía eléctrica, la independencia de las fuentes de energía para múltiples EFBs y la necesidad potencial para una fuente de batería independiente. Los EFBs energizados o alimentados por baterías que tienen energía de la aeronave disponible para recargar la batería del EFB se consideran que tienen una fuente de energía de respaldo adecuada. Para recargar, el operador tiene que establecer un procedimiento para garantizar la recarga segura de la batería. Los EFBs que tienen una fuente para alimentar la batería requieren tener al EFB conectado a una fuente de energía de la aeronave.

7.3.1 EFBs energizados por baterías. La vida útil de la batería tiene que estar establecida y documentada para los EFBs alimentados por baterías. Cada EFB alimentado por baterías que provee aplicaciones EFB Tipo B tiene que tener al menos una de las siguientes antes del despegue:

- Un procedimiento establecido para recargar la batería desde una fuente de poder de la aeronave durante las operaciones de vuelo;
- Una batería o baterías con una vida útil combinada para asegurar la disponibilidad operacional durante el rodaje y operaciones de vuelo incluyendo desvíos y retrasos razonables de acuerdo a la duración del vuelo; o,
- Una estrategia de mitigación aceptable que proporcione disponibilidad de información aeronáutica durante toda la duración del vuelo autorizado por el Inspector Principal con la responsabilidad de supervisión del certificado.

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 11 de 34

7.3.2 Reemplazo de las baterías. Los intervalos de reemplazo de las baterías tienen que cumplir o exceder las recomendaciones del Fabricante original del equipo. Si el fabricante del EFB no especifica un intervalo de reemplazo de batería, tiene que cumplirse con el intervalo específico de reemplazo de la batería del fabricante.

7.3.3 Baterías de Litio. Las baterías recargables de litio se han vuelto más comunes como una fuente de poder principal en los EFBs. Las baterías de ion litio o baterías de polímero de litio (Polímero de Ion litio) son dos tipos de baterías de litio recargables comúnmente utilizados para energizar los EFBs. La palabra “batería” utilizada en esta CA se refiere al paquete de baterías, sus células y sus circuitos.

7.3.3.1 Preocupaciones de seguridad. Estos tipos de baterías son vulnerables a la sobrecarga y sobredescarga, la cual puede (en una falla interna) resultar en sobrecalentamiento. El sobrecalentamiento puede resultar en escapes térmicos los cuales pueden causar la liberación de litio fundido o un electrolito inflamable. Una vez que una célula en un paquete de baterías entra en una fuga térmica, esta produce suficiente calor para hacer que las celdas adyacentes entren en fuga térmica. El fuego resultante puede causar llamaradas repetidamente a medida que cada célula se rompe y libera su contenido.

7.3.3.2 Regulaciones relacionadas. Hay otras regulaciones aplicables para usar baterías de litio a bordo de la aeronave, incluyendo la RDAC Parte 175, en lo relacionado con el transporte de baterías de ion litio, no a las baterías instaladas en los PEDs

7.3.3.3 Estándares de pruebas y seguridad de las baterías de litio. Debido a su proximidad a la tripulación y su potencial peligroso para la seguridad de la operación de la aeronave, el uso de baterías recargables de tipo litio en EFBs portátiles ubicados en la cabina de vuelo de la aeronave requieren cumplir con los siguientes estándares:

- United Nations (UN) Transportation Regulations. UN ST/SG/AC.
- Underwriters Laboratory (UL). UL 1642, UL 2054, UL 60950-1
- International Electrotechnical Commission (IEC). International Estándar IEC 62133.
- RTCA DO – 311. Minimum Operational Performance Standards for Rechargeable Lithium Battery Systems.

7.3.3.4 Mostrar cumplimiento. El operador tiene los registros que demuestren el cumplimiento de los estándares de estas baterías durante la autorización para el uso del EFB. Estos registros pueden estar disponibles en el fabricante del EFB o el fabricante de la batería original.

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 12 de 34

7.3.3.5 Mantenimiento, almacenamiento y chequeo de funcionalidad de las baterías de tipo litio recargables. Los operadores deben desarrollar procedimientos de mantenimiento documentados para sus baterías de tipo litio recargables. Estos procedimientos tienen que cumplir o exceder las recomendaciones del fabricante original. Estos procedimientos deben abarcar la vida de la batería, manejo y almacenaje apropiado y seguridad. Estos deben ser métodos para asegurar que las baterías de tipo litio recargables están suficientemente cargadas en los intervalos apropiados y tener chequeos de funcionalidad periódicos para asegurar que no experimenten una capacidad de retención de carga degradada u otro daño debido al almacenamiento prolongado. Estos procedimientos deben incluir precauciones para prevenir el mal manejo de la batería, el cual puede causar un corto circuito, daño u otra exposición no intencional o resultar en heridas personales o daño a la propiedad. Todos los reemplazos para las baterías de litio recargables deben provenir del fabricante original y no se deben realizar reparaciones.

7.4 Uso de las fuentes de energía eléctrica de la aeronave. Etiquetas apropiadas deben identificar las características eléctricas (ej: 28 voltios de corriente continua (VDC), 1500 miliamperios (mA), 60 o 400 Hertz (Hz) de las salidas eléctricas para las conexiones eléctricas del EFB portátil. Conducir un análisis de carga eléctrica para replicar un dispositivo EFB representativo para garantizar que alimentar o cargar el EFB no afecte negativamente a otros sistemas de la aeronave y que se mantienen los requisitos de energía dentro de los presupuestos de carga de energía. Acciones adicionales y la aplicación de las regulaciones de aeronavegabilidad no son aplicables a los elementos interno de los EFBs a menos que se especifique en esta CA.

7.5 Almacenamiento del EFB. La estiba requiere un medio inherente a prevenir el movimiento no deseado del EFB. La estiba del EFB es requerida para todos los EFBs portátiles no asegurados en o en un dispositivo de montaje. Si un dispositivo de montaje del EFB no está provisto de (mediante estiba visible o soportes instalados), en ese caso designar un área para estibar de manera segura el EFB. Hacerlo de manera que se evite que el dispositivo interfiera con controles de vuelo, dañe el equipo de la cabina de vuelo o lesione a los miembros de la tripulación de vuelo si el dispositivo se mueve debido a turbulencias, maniobras u otras acciones. El área de estiba no debe obstruir el acceso visual o físico a los controles y/o pantallas, entrada o salida de los miembros de la tripulación de vuelo o la visión externa. Un lugar de almacenamiento aceptable para un EFB portátil sin montura incluye los compartimentos interiores del maletín de vuelo del piloto.

7.5.1 Componentes y dispositivos de almacenamiento visibles. Un dispositivo o componente portátil utilizado para asegurar el hardware del EFB portátil, que el piloto puede ver (ej: piñonera, ventosas y bandejas extraíbles). Las soluciones de

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 13 de 34

almacenamiento visibles no deben interferir con el movimiento de los controles de vuelo, obstruir el acceso visual o físico a los controles y/o pantallas, ni obstruir la entrada o salida de los miembros de la tripulación de vuelo. La estiba visible debe minimizar el bloqueo de los parabrisas para permitir que los pilotos mantengan una vista clara de las referencias externas críticas (ej: durante operaciones en tierra, rodaje, despegue, aproximación y aterrizaje). El entrenamiento y procedimientos deben abordar la ubicación específica y aceptable de los dispositivos de almacenamiento visibles.

8. Consideraciones de diseño del EFB

8.1 Consideraciones de integridad. La información contenida en los archivos de datos debe tener la integridad suficiente para ser utilizada del modo previsto sin producir información falsa o peligrosamente engañosa. Posteriormente se mantiene a través de actualizaciones de datos, procedimientos de revisión de software, comentarios de los miembros de la tripulación de vuelo y supervisión operativa. Un proceso para el reporte continuo de fallas o anomalías por parte de los usuarios es esencial para un programa EFB efectivo. Esto se logra inicialmente a través del proceso de evaluación y el período de demostración.

8.2 Uso del EFB. Es necesario evaluar las características de la interfaz de factores humanos (HF)/Piloto del EFB. Se debe prestar especial atención a las características nuevas o únicas que afectan el desempeño del piloto. La interfaz de usuario del EFB debe ser consistente e intuitiva dentro y entre varias aplicaciones del EFB. El diseño de la interfaz (incluye, pero no se limita a, los métodos de ingreso de datos, las filosofías de codificación por colores, la terminología y la simbología) debe ser coherente en todas las aplicaciones del EFB. La información que se muestra en el EFB debe proporcionarse de manera clara e inequívoca. Las aplicaciones del EFB no deben causar distracción (a través de notificaciones visuales o audibles) para el miembro de la tripulación de vuelo. Las aplicaciones EFB deben evaluarse en la plataforma EFB específica destinada al uso de un operador para verificar que la presentación de la información sea consistente.

8.3 Legibilidad. La información que se muestra en el EFB tiene que ser legible para el usuario típico a la(s) distancia(s) de visualización prevista y bajo el rango completo de condiciones de iluminación esperadas en una cabina de vuelo, para incluir el uso diurno con luz solar directa y operaciones nocturnas. Esto es especialmente importante cuando las operaciones nocturnas requieren gafas de visión nocturna compatibles con las fuentes de luz. Los usuarios deben ser capaces de ajustar el brillo de la pantalla de un EFB independientemente del brillo de otras pantallas en la cabina de vuelo. El brillo debe ser ajustable en incrementos sutiles. Además, al incorporar un ajuste de brillo automático, este debe operar de forma independiente para cada EFB en la cabina de vuelo. Se debe considerar la degradación de la pantalla a largo plazo debido a la abrasión y el envejecimiento. El EFB no debe producir deslumbramiento o reflejos objetables que

	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 14 de 34

afecten negativamente el entorno visual del piloto. Cuando se utiliza un EFB en operaciones de visión nocturna, se acepta el uso de filtros (temporales o permanentes) para compatibilidad con visión nocturna, siempre que no degraden la funcionalidad del EFB en otras condiciones de iluminación.

8.4 Sensibilidad de la aplicación. El EFB debe proveer una retroalimentación clara, inequívoca y positiva al usuario para indicar cuando la entrada es aceptada. Si el EFB está ocupado durante un tiempo atípico con tareas internas que impiden el procesamiento inmediato de entradas del usuario (ej: cálculos, autocomprobación o actualización de datos), el EFB debe mostrar un indicador de “sistema ocupado” (ej: icono de reloj) para informar al usuario que el sistema está ocupado y no puede procesar entradas inmediatamente. El tiempo de la respuesta del sistema a la entrada del usuario debe ser coherente con los requerimientos de una aplicación para el uso operativo y las tareas asociadas de la tripulación. La retroalimentación y tiempos de respuesta del sistema deben ser predecibles para evitar distracciones y/o incertidumbre de los miembros de la tripulación de vuelo.

8.5 Texto y contenido fuera de pantalla Dispositivos de control del cursor. Si el segmento del documento no es visible en su totalidad en el área de visualización disponible, como durante las operaciones de “zoom” o “panorámica” la existencia de contenido fuera de la pantalla debe indicarse claramente de manera consistente. Para algunas aplicaciones, puede ser inaceptable si ciertas partes del documento no están visibles. La base de esta evaluación debe ser sobre la aplicación uso operacional previsto. Si hay un cursor, este debe estar visible en la pantalla todo el tiempo mientras esté en uso. La posición predeterminada debe ser fácilmente accesible después de cualquier manipulación activa (ej: zoom, panoramizar, o despejar).

8.6 Regiones activas. Las regiones activas son regiones a las que se aplican comandos de usuario especiales. La región activa puede ser texto, una imagen gráfica, una ventana, un marco u otro objeto de documento. Si la pantalla utiliza regiones activas, estas regiones deben estar claramente indicadas.

8.7 Administrar múltiples aplicaciones y documentos abiertos. La aplicación EFB debe proporcionar una indicación continua de que la aplicación y/o documentos está activa si el sistema admite múltiples documentos abiertos o si el sistema permite múltiples aplicaciones abiertas. La aplicación/documento activo es aquel que se muestra actualmente y responde a las acciones de usuario. Bajo operaciones normales y de no emergencia, el usuario debe ser capaz de seleccionar cuál de las aplicaciones abiertas o documentos está actualmente activo. Adicionalmente, el usuario debe ser capaz de encontrar qué aplicaciones abiertas de cabina de vuelo se están ejecutando y cambiar fácilmente a cualquiera de estas aplicaciones abiertas fácilmente. El usuario debería también ser capaz de abrir una nueva aplicación de forma rápida y fácil. Cuando el

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 15 de 34

usuario regresa a una aplicación que se ejecuta en segundo plano, debería aparece en el mismo estado que cuando el usuario abandonó la aplicación, salvo por las diferencias asociadas con el progreso o la finalización del procesamiento realizado en segundo plano.

8.8 Controles. Todos los controles tienen que estar dentro del alcance y visión del miembro de la tripulación apropiado desde su posición normal sentado en la cabina de vuelo. El EFB no debe obstruir visualmente otros controles e instrumentos. Al elegir y diseñar dispositivos de entrada como teclados, pantallas táctiles o dispositivos de control del cursor, los operadores deben considerar el tipo de entrada que se realizará y los factores ambientales de la cabina de vuelo, como la turbulencia y otras vibraciones normales que afectan la usabilidad del dispositivo de entrada. Para pantallas táctiles, los pilotos pueden necesitar ubicaciones o estructuras físicas (ej: descansa brazos) para estabilizar su brazo, mano y dedos a fin de realizar entradas precisas. Asegúrese de que las pantallas táctiles no generen niveles inaceptables de carga de trabajo del piloto y tasas de errores. Los parámetros de rendimiento de los dispositivos de control del cursor generalmente se adaptan a los requisitos de la aplicación, así como al entorno de la cabina de vuelo. Los dispositivos de entrada deben proporcionar retroalimentación para indicar cuando están operacionales. Dado que las pantallas táctiles brindan poca o ninguna retroalimentación táctil o control de movimiento, la retroalimentación visual y/o auditiva u otra activación táctil es especialmente importante. Otras consideraciones de la pantalla táctil incluyen la selección de la tecnología táctil (ej: resistiva o capacitiva), el control de los contaminantes de la pantalla que pueden reducir la legibilidad (ej: aceites de la piel o transpiración) y la mitigación de la operación inadvertida.

8.9 Mensajes de error del sistema. Si una aplicación está completa o parcialmente deshabilitada o no es visible o accesible al usuario, puede ser deseable tener una indicación positiva de su estatus para el usuario bajo pedido. Los mensajes deben ser operacionalmente relevantes y limitados a minimizar los efectos adversos sobre la carga de trabajo del miembro de la tripulación. El estatus y los mensajes de error deben ser priorizados y el esquema del mensaje de priorización evaluado y documentado. Cuando se muestran mensajes y hay mensajes adicionales en la cola que no se muestran actualmente, debe haber una indicación de mensajes adicionales.

8.10 Detección de entrada de datos y mensajes de error. Si los datos ingresados por el usuario no tienen el formato correcto o el tipo que necesita la aplicación, el EFB no debe aceptar los datos. El EFB debe proporcionar un mensaje de error que comunique claramente al miembro de vuelo que entrada es sospechosa y especifica qué tipo de datos espera. El EFB y el software de la aplicación deben incorporar la verificación de errores de entrada para detectar errores de entrada en el punto más temprano posible durante la entrada, en lugar de completar una entrada válida posiblemente larga.

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 16 de 34

8.11 Modos de error y falla

8.11.1 Error del miembro de la tripulación de vuelo. Diseñe el sistema de modo que minimice la ocurrencia y los efectos de errores del miembro de la tripulación de vuelo y permita que el miembro de la tripulación detecte y maneje los errores cuando ocurran. Por ejemplo, los términos para tipos específicos de datos o el formato para la entrada de latitud/longitud deben ser los mismos en todos los sistemas. Los métodos de entrada de datos, la filosofía de codificación por colores y la simbología deben ser lo más consistentes posible en las diversas aplicaciones EFB alojadas. Se deben evaluar los posibles efectos de errores no detectados en cada aplicación EFB. La evaluación debe abordar la idoneidad de la interfaz de usuario, la accesibilidad de los controles, la capacidad de ver los controles, anuncios, pantallas e impresoras y el efecto sobre la carga de trabajo de los miembros de la tripulación de cabina de vuelo y el tiempo de espera. La evaluación también tiene que considerar los efectos de los errores de la tripulación de vuelo (procedimientos) determinados por la retroalimentación de los miembros de la tripulación de vuelo.

8.11.2 Identificación de modos de falla. El EFB debe ser capaz de alertar al miembro de la tripulación de vuelo de la probable falla del sistema/aplicación del EFB.

8.12 Carga de trabajo de la tripulación de vuelo. El diseño del software EFB debe minimizar la carga de trabajo de la tripulación de vuelo y el tiempo de espera. El posicionamiento (ej: la ubicación y el ángulo de visión), uso, y estiba del EFB no deben resultar en carga de trabajo inaceptable para el miembro de la tripulación. Evite tareas complejas de entrada de datos de varios pasos durante las fases de vuelo de rodaje, despegue, descenso, aproximación, aterrizaje y no crucero. Una evaluación de las aplicaciones EFB debe incluir una evaluación cualitativa de la carga de trabajo incremental del piloto, relacionada con el uso de las aplicaciones EFB de forma aislada, así como el uso de esas aplicaciones junto con otras interfaces de sistemas de aeronaves y sus implicaciones de seguridad. Si la funcionalidad EFB incluye el uso durante el rodaje, despegue, descenso, aproximación, aterrizaje, fases de vuelo que no sean de crucero u operaciones anormales y de emergencia, su uso debe evaluarse durante operaciones de aeronaves simuladas o reales en esas condiciones.

8.13 Despliegue electrónico de cartas aeronáuticas.

8.13.1 Similitud con el papel. Las cartas aeronáuticas electrónicas deberían proporcionar un nivel de información comparable al de las cartas en papel.

8.13.2 Legibilidad. Las cartas visuales, de instrumentos y de aeródromo (consulte el Anexo 4 de la OACI, Cartas aeronáuticas) deben contener la información necesaria, en forma apropiada, para conducir la operación a un nivel de seguridad al menos equivalente a la confiabilidad proporcionada por las cartas de papel. Se debe demostrar

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 17 de 34

que el tamaño y la resolución de la pantalla muestran información de manera comparable a las cartas aeronáuticas en papel y los datos que se pretende reemplazar. La información debe ser igualmente legible para el gráfico de papel que está reemplazando, tanto en condiciones de luz como de oscuridad.

8.13.3 Consideraciones sobre el tamaño de la pantalla. La pantalla debe ser capaz de mostrar una carta de procedimientos de aproximación por instrumentos (IAP) en un formato de carta aeronáutica aceptable similar a una carta de papel publicada. La pantalla debe ser lo suficientemente grande como para mostrar todo el formato estándar, una página de la carta del procedimiento IAP completa a la vez, con un grado de legibilidad y claridad equivalente a la carta en papel que se reemplaza. Este requisito no pretende excluir las funciones de panorámica y zoom, sino que pretende evitar un aumento de la carga de trabajo durante la fase de aproximación de vuelo.

8.13.4 Cartas aeronáuticas. Las cartas de navegación aeronáuticas (ej: cartas de navegación de reglas de vuelo visual (VFR), cartas de navegación en ruta nivel inferior y superior, y, publicaciones de procedimientos de área terminal) requieren evaluación de sustentabilidad operacional. Se permite la visión panorámica, el desplazamiento, el zoom, la rotación u otra manipulación activa para estas aplicaciones de Tipo B para cumplir con los requisitos de legibilidad. Una pantalla EFB puede no ser capaz de mostrar una carta de aeródromo completa (diagrama de aeropuerto) si la carta es del tipo de detalle expandido (plegado). En este caso, puede ser deseable una característica de centrado de mapa en movimiento. Las cartas del aeródromo deben incluir toda la información útil para la operación del aeropuerto. Cualquier manipulación activa (ej: zoom, desplazamiento panorámico o limpieza) debe volver fácilmente a la posición predeterminada.

8.14 Aplicaciones compatibles con Data link

8.14.1 Información meteorológica (MET)/Servicio de información aeronáutica (AIS). Las aplicaciones EFB compatibles con enlace de datos (data link) pueden mostrar información meteorológica de fuentes aprobadas con fines estratégicos o de planificación de vuelos. La información meteorológica y aeronáutica, como los productos AIS y MET vinculados a datos, son solo para fines de asesoramiento. Estos productos están destinados a mejorar la conciencia situacional, pero carecen de la confiabilidad de entrega de servicios y la actualización necesaria para el uso/maniobra táctica. No utilice productos MET y AIS vinculados a datos para tomar decisiones tácticas en vuelo con respecto a la seguridad del vuelo cuando se evitan condiciones climáticas adversas, espacio aéreo u obstáculos (ej: negociar una ruta a través de área de riesgo meteorológico). En su lugar, los productos AIS y MET vinculados a datos actuales respaldan la toma de decisiones estratégicas (ej: la selección de rutas para evitar un área de riesgo meteorológico en su totalidad) y la planificación de vuelos.

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 18 de 34

8.15 Precisión y calidad de la base de datos. Los errores de la base de datos pueden tener un impacto significativamente mayor en el miembro de la tripulación de vuelo que otros elementos del EFB. Con esto en mente, el EFB debe tener una base de datos con sistemas de control de calidad apropiados y debe basarse en estándares de precisión para evitar la posible presentación de información peligrosamente engañosa. Se debe proporcionar un medio para identificar la versión, fecha efectiva y períodos de operatividad. Para aplicaciones de Tipo B que muestran la posición del EFB destinada a operaciones en la superficie del aeropuerto, la base de datos del mapa del aeropuerto debe tener una precisión de 5 metros o menos. Sin embargo, si no se dispone de datos más precisos, la base de datos no debe exceder los 30 metros. Una declaración de los procesos de control de calidad aplicados y la precisión de la base de datos por parte del proveedor de la base de datos debería ser suficiente para determinar el nivel de precisión.

8.16 Visualización de la posición propia del EFB. Puede superponer la posición EFB en el dispositivo EFB solo cuando la pantalla de vuelo principal instalada, la pantalla meteorológica o la pantalla del mapa también muestren la posición de la aeronave.

8.16.1 Uso adecuado de ubicación del EFB. Los operadores deben asegurarse de que los miembros de la tripulación de la cabina de vuelo entiendan el uso adecuado de la posición de la aeronave en el EFB, incluida la necesidad de diferenciación y uso simultáneo. La referencia de la tripulación de vuelo para maniobrar la aeronave en el aire son las pantallas de navegación y vuelo principales instaladas, por lo tanto, deben ser capaces de resolver conflictos entre la información EFB representada en la pantalla “secundaria” y el sistema de aviónica instalado identificado para cada aplicación EFB como su referencia para su uso en vuelo. Para el uso de la posición de la aeronave en el EFB en operaciones terrestres, el uso de referencias visuales externas es suficiente para maniobrar.

8.16.2 Requisitos de soporte de visualización de la posición de la aeronave en el EFB

8.16.2.1 Selección de la fuente de posición. Recomendamos utilizar los datos de posición de una fuente GNSS instalada. Es más probable que el equipo portátil experimente bloqueo de la señal, degradación de la señal y degradación de rendimientos. Los datos de posición de una fuente GNSS portátil pueden ser aceptables, pero para mantener la disponibilidad, recomendamos que el operador seleccione una fuente GNSS externa en lugar del GNSS interno del EFB portátil.

8.16.2.2 Direccionalidad de representación de la posición en el EFB. Cambiar la posición de la aeronave a una representación no direccional (circular) cuando la ruta o el rumbo no están disponibles.

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 19 de 34

8.16.2.3 Flujo de datos de posición del EFB. Eliminar la posición de la aeronave en el EFB si la posición no está disponible o es insuficiente para la aplicación. Esto protegerá contra una condición de posición de la aeronave “congelada” causada por la señal de la fuente de posición o la pérdida de energía y la eliminación no debe tomar más de 3 segundos.

8.16.2.4 Precisión del uso de la superficie de la posición del EFB. Para aplicaciones de mapas de aeropuertos, el solicitante debe elegir una base de datos con una precisión de 5 metros o menos. Para los aeropuertos donde dichos datos no están disponibles actualmente, una precisión de base de datos de hasta 30 metros aún puede ser útil desde el punto de vista operativo. Si la precisión de la base de datos supera los 30 metros, no muestre la posición de la aeronave en el EFB.

Nota 1: Los aplicantes deben contactar a su proveedor de la aplicación EFB del mapa del aeropuerto para obtener la precisión de su base de datos. Esta información se encuentra usualmente en la documentación que respalda la aplicación EFB del mapa del aeropuerto.

8.16.2.5 Zoom del mapa. El diseño de la aplicación de indicar el nivel actual de zoom o escala de la pantalla. El diseño debe garantizar que el nivel de zoom sea compatible con la precisión de la posición del símbolo de posición de la aeronave.

8.17 Aplicaciones de rendimiento/peso y balance (W&B)

8.17.1 Peso y Balance (W & B). Las aplicaciones Tipo B para Peso y Balance se basan en la información existente en el Manual de Vuelo de la aeronave (AFM) aprobado, Manual de operaciones del piloto (POH) o Manual de Peso y Balance de una aeronave. Las aplicaciones de peso y balance Tipo B utilizan el software de gestión de datos para proporcionar referencia de datos y cálculos matemáticos para simplificar la determinación de peso y balance de la aeronave. Las aplicaciones de peso y balance Tipo B deben cumplir con la data aprobada existente y ser validada por precisión en toda la envolvente operacional de la aeronave. Las aplicaciones de peso y balance Tipo B pueden usar algoritmos para calcular los resultados de W & B o usar matemáticas básicas combinadas con hojas de cálculo de datos para determinar los resultados de peso y balance. Los algoritmos pueden tener la capacidad de interpolar dentro de los datos aprobados, pero no deben extrapolar y, por lo tanto, el fabricante u operador debe probarlos y demostrar que son precisos para representar los datos aprobados. Las aplicaciones de peso y balance Tipo B se producen para una aeronave específica y se basan en datos de los AFMs aprobados por la Autoridad que corresponda.

8.17.2 Aplicaciones de performance. Las aplicaciones Tipo B para performance se basan en la data publicada existente encontrada en el AFM, POH o Manual de performance de una aeronave. Las aplicaciones de performance Tipo B utilizan el software de gestión de

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 20 de 34

datos para proporcionar referencia de datos y cálculos matemáticos para simplificar la determinación de los datos de performance de la aeronave aplicables. Las aplicaciones Tipo B para performance deben cumplir con estos datos publicados y validarse para una determinación precisa del rendimiento de la aeronave para todo el entorno operativo. Las aplicaciones Tipo B para rendimiento de la aeronave pueden usar algoritmos para calcular los resultados o usar matemáticas básicas combinadas con hojas de cálculo de datos para determinar los resultados. Los algoritmos pueden tener la capacidad de interpolar dentro de los datos aprobados, pero no deben extrapolar más allá de la información contenida en los datos publicados actuales. Estos algoritmos deben probarse y verificarse para cumplir con los datos de performance de AFM aprobados por la Autoridad. Las aplicaciones de performance Tipo B no deben extrapolar o proyectar resultados no representados por el conjunto de condiciones del punto de datos del AFM aprobado por la Autoridad, que incluyen, entre otros: presión, altitud, temperatura y peso. Las aplicaciones Tipo B para performance se producen para un tipo de aeronaves específico en función de los datos del AFM aprobado.

8.17.3 Aplicaciones de performance y peso y balance. Las aplicaciones EFB Tipo B de peso y balance y/o performance requieren la validación antes del uso operativo. La precisión de la selección de datos de entrada al software y su equivalencia con la información del AFM debe ser verificada. Para las aplicaciones basadas en algoritmos que calculan datos de salida deben verificar su precisión con los datos del AFM que reemplazan y no se permite la creación de un nuevo método algorítmico para reemplazar los datos del AFM. En las aplicaciones Tipo B los algoritmos deben adherirse a la misma metodología de datos que los datos del AFM aprobado. Estas aplicaciones Tipo B no deben realizar cálculos ni proporcionar resultados cuando el usuario realiza una entrada que está fuera de la envoltura de datos del AFM. Se debe probar y documentar suficientes puntos de datos basados en la arquitectura de la aplicación para mostrar que la aplicación se adhiere con precisión y se limita a los segmentos de la envoltura del AFM aprobado y para el performance tiene que representar la gradiente neta de ascenso con consideraciones incluyendo, pero no limitadas: fuera de nivel, aceleración, transición y límites de tiempo de la potencia de despegue del motor. Las aplicaciones Tipo B para performance deben abordar con precisión las pendientes del motor inoperativo y el plano de franqueamiento de obstáculos y/o los límites de peso. Debe abordarse la transición de la performance del área del aeropuerto a la performance de ascenso en ruta y al franqueamiento de obstáculos. Las aplicaciones Tipo B son adecuadas solo en la medida en que reproduzcan con precisión los datos del AFM.

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 21 de 34

Programa EFB

9. Componentes del Programa EFB.

Un operador que opera según los requisitos de la RDAC Partes 91, 121, 125 o 135 debe tener un programa EFB autorizado por la Autoridad Aeronáutica para utilizar aplicaciones EFB en equipo portátiles o instalados en operaciones de vuelo. Los detalles del programa EFB (ej: procedimientos operativos, de mantenimiento, administrativos y módulos de capacitación) deben desarrollarse, según corresponda, y, estar disponibles para la DGAC. La autorización de la DGAC para un programa EFB se otorgará luego de una evaluación exitosa de la operación del programa del solicitante.

9.1 Remoción/reemplazo del papel. Si un operador tiene un programa EFB autorizado y ha desarrollado medidas de mitigaciones adecuadas para evitar que una falla del EFB resulte en la pérdida de cualquier información aeronáutica requerida para la operación del vuelo, es posible retirar algunos o todos los productos de papel de la aeronave utilizando un nivel de seguridad equivalente. Si bien esta CA clasifica las aplicaciones de EFB en Tipos A y B, la información aeronáutica requerida se define mediante reglamentos e interpretaciones legales fuera del alcance de esta CA.

9.2 **Procedimientos operacionales**

9.2.1 Procedimientos operacionales para el hardware EFB y aplicaciones EFB. Los programas EFB deben contener procedimientos operativos para el uso del hardware EFB y las aplicaciones EFB en la aeronave. Estos procedimientos deben definir las funciones del miembro de la tripulación de vuelo, la tripulación de cabina y el despacho/seguimiento de vuelo, incluidos, entre otros a:

- Procedimientos que definan cómo se espera que el miembro de la tripulación de vuelo utilice cada aplicación EFB durante las operaciones en tierra y en todas las condiciones de vuelo.
- Procedimientos que definan como el miembro de la tripulación de vuelo informará sobre irregularidades del hardware EFB o aplicaciones EFB y modificará esas políticas y procedimientos existentes en función de los comentarios de los miembros de la tripulación de vuelo.
- Procedimientos de uso del EFB en condiciones normal, anormal y de emergencia.
- Procedimientos para la notificación de cualquier cambio en el programa EFB.

Nota: Los procedimientos normales deben garantizar el prevuelo y/o uso de una planificación de vuelo, garantizar en vuelo procedimientos del uso/almacenamiento/energía y apagado.

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 22 de 34

9.2.2 Procedimientos para el uso de EFB con otros sistemas de cabina de vuelo. Los procedimientos y la capacitación deben abordar las acciones a tomar cuando la información proporcionada por un EFB, no concuerda con otras fuentes de la cabina de vuelo o cuando el EFB no está de acuerdo con otro. Los procedimientos deben abordar las consideraciones de diseño tipo aplicables cuando un EFB muestra información simultáneamente con pantallas de aviónica existente y los procedimientos deben identificar que fuente de información será primaria y que fuente será secundaria. Siempre que sea posible, la visualización de la aplicación EFB de ser compatible con la filosofía de diseño de la cabina de vuelo existente y al mismo tiempo, garantizar que el miembro de la tripulación de vuelo comprenda qué sistema utilizar para un propósito dado, especialmente cuando la aviónica instalada y los EFBs proporcionan información similar.

9.2.3 Conocimientos sobre las revisiones del software/base de datos del EFB. El operador debe desarrollar un procedimiento que permita a los miembros de la tripulación de vuelo confirmar los números de revisión y/o las fechas de las bases de datos de vuelo del EFB y el software instalado en sus unidades para cada vuelo. Un ejemplo de una revisión de fecha sensible es una base de datos de cartas aeronáuticas basada en un ciclo de revisión de 28 días. Los procedimientos deben especificar qué acción tomar si las aplicaciones o bases de datos cargadas en un EFB están desactualizadas.

Nota. Las bases de datos que no afectan negativamente a las operaciones de vuelo, como los formularios de registro de mantenimiento, una lista de códigos de aeropuerto o un atlas del capitán, no requieren la confirmación de las fechas de revisión por parte de los miembros de la tripulación de vuelo.

9.2.4 Procedimientos para mitigar y/o controlar la carga de trabajo. Los procedimientos deben mitigar y/o controlar la carga de trabajo adicional creada por el uso de un EFB.

9.2.5 Definición de responsabilidades para performance/cálculo de peso y balance. El operador debe desarrollar procedimientos que definan los nuevos roles que los miembros de la tripulación de vuelo y despacho pueden tener al crear, revisar y utilizar cálculos de performance/peso y balance respaldados por los EFBs.

9.3 **Procedimientos administrativos**

9.3.1 Responsable EFB. El operador identificará y designará una persona responsable de la adecuada gestión de todos los aspectos relacionados con el EFB, especialmente los que se listan a continuación:

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 23 de 34

- a) Provisión, evaluación y distribución de las aplicaciones de software;
- b) Estado general del hardware del EFB;
- c) Relación con los proveedores de hardware y software para los EFB;
- d) Configuración de los EFB, incluyendo la prohibición de instalar aplicaciones de software no autorizadas;
- e) Vigencia de la base de datos del EFB;
- f) Provisión de toda la instrucción requerida a todas las personas relacionadas con el uso del EFB, antes que se les asignen funciones relacionadas con el uso del EFB;
- g) Verificación de todas las aplicaciones de software antes de la autorización para su uso;
- h) Solicitud de aprobación por parte de la AAC de cualquier modificación significativa al Programa EFB antes de su uso operacional; y
- i) Comunicación oportuna a la AAC de cualquier modificación menor al programa EFB.

9.3.2 Modificaciones del Programa EFB. Un programa EFB debe desarrollar procesos para identificar y evaluar modificaciones menores al hardware y software de acuerdo con la guía descrita en esta CA. Cambios menores al programa incluyen:

- Añadir/actualizar aplicaciones EFB Tipo A.
- Actualizar aplicaciones EFB Tipo B.
- Actualizaciones del sistema operativo incorporado (OS)

Nota 1: Es posible que sea necesario realizar pruebas de EMC según el método de demostración EFB de compatibilidad electromagnética utilizado.

Nota 2: Las actualizaciones de la aplicación EFB Tipo B y las actualizaciones del sistema operativo del EFB pueden incorporar cambios significativos en la capacitación, los procedimientos y el uso de los miembros de la tripulación de vuelo. Si existe alguna duda sobre si una modificación del programa se considera menor o significativa, el operador debe considerar su importancia a menos que así lo determine, a través del contacto con el POI de la DGAC, caso contrario es menor.

9.3.3 Catálogo del programa EFB. El catálogo del programa EFB es una referencia del hardware EFB (marca y modelo) y las aplicaciones EFB utilizadas por los miembros de la tripulación de vuelo en cada aeronave marca, modelo y serie, y, mantiene la gestión de configuración de los elementos de un programa EFB. Un programa EFB debe contar con un proceso definido para mantener el catálogo actualizado y fácilmente disponible para los POIs. Se debe mantener un registro de cualquier cambio en el catálogo de programas EFB. El catálogo también debe incluir:

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 24 de 34

- Sistema operativo EFB actualizado, para incluir la versión actualizada.
- Aplicaciones EFB, para incluir la versión actualizada.

Nota: Múltiples aplicaciones EFB puede ser agrupadas o integradas. Independientemente, el catálogo de programas debe identificar y rastrear tanto la agrupación en paquete como las aplicaciones enumeradas en los Apéndices A y B que admiten el grupo en paquete.

9.3.4 Revisión del software. Es responsabilidad del operador asegurarse que el Sistema operativo y las aplicaciones EFB funcionen según lo previsto. Otras aplicaciones (ej: aplicaciones que no son EFB) alojadas en un EFB portátil no deben afectar negativamente a las aplicaciones EFB. No se permite la modificación no autorizada ni la carga de ningún software nuevo o adicional destinado al uso operativo, a menos que se pueda demostrar que el software funciona como se pretendía originalmente. El software de la aplicación, los cambios en el programa del sistema operativo y los ajustes de configuración del sistema deben controlarse y probarse antes de su uso en vuelo. Adicionalmente a las responsabilidades del operador descritas anteriormente, es responsabilidad del piloto al mando (PIC) verificar que cualquier representación EFB de una ruta, área terminal, aproximación, mapa del aeropuerto o sección esté vigente y esté actualizada. Un medio es asegurarse de que cada PIC se familiarice con toda la información disponible sobre el vuelo, para incluir la recepción de los NOTAMS apropiados antes de la salida y antes de la llegada.

9.3.5 Proceso de actualización de la base de datos.

9.3.5.1 Base de datos. El operador debe establecer un método para revisar las bases de datos de los EFB y establecer la verificación del sistema con cada actualización. El método de revisión de la data debe asegurar la integridad de los datos que carga el operador y no afectar negativamente a la integridad de la operación del EFB. Especialmente cuando se utiliza internet y/o medios inalámbricos, deben existir procedimientos para proteger los datos del EFB de la corrupción. Las revisiones de la base de datos no incluyen software de aplicación ni cambios en el sistema operativo. Los operadores no deben realizar cambios en la base de datos o en el software de la aplicación durante las operaciones (ej: rodaje, despegue, vuelo y aterrizaje).

9.3.5.2 Control de revisión. Los operadores también deben establecer procedimientos de control de revisión para que los miembros de la tripulación de vuelo y otras personas puedan garantizar que el contenido de la base de datos esté actualizado y completo. Estos procedimientos de control de revisión pueden ser similares a los procedimientos de control de revisión utilizados para el papel u otros medios de almacenamiento. Para los datos sujetos a un proceso de

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 25 de 34

control del ciclo de revisión, debe ser fácilmente evidente para el usuario que el ciclo de revisión está cargado actualmente en el EFB.

9.3.6 Consideraciones sobre el almacenamiento y recuperación de datos.

9.3.5.1 Archivo de datos. Si se requiere el archivo de datos, los operadores deben establecer procedimientos para archivar o mantener datos antiguos. Para datos archivados, el tiempo que se conservan los datos depende del tipo de información que se archiva. Cierta información, como los datos históricos de mantenimiento, debe conservarse durante la vida útil de la aeronave. La información (datos) archivada debe ser recuperable para el período de retención de datos. Esto puede incluir la necesidad de convertir los datos de formatos antiguos para asegurar que es accesible para las herramientas utilizadas actualmente. Los operadores deben descargar los registros de discrepancias de mantenimiento en un registro permanente al menos semanalmente.

9.3.6.2 Consideraciones de recuperación. El EFB debe permitir que cualquier representante autorizado de la DGAC o entidad autorizada recupere, vea o imprima la información contenida en cualquier EFB al recibir una solicitud razonable. Si la DGAC requiere que un operador proporcione información, el operador debe proporcionar los datos en un formato que pueda usar una agencia solicitante.

9.4 **Procedimientos de mantenimiento.**

Los programas de EFB deben incluir procesos que garanticen que todo el hardware del EFB (ej: almacenamiento visible, batería y pantallas) se mantenga adecuadamente durante su ciclo de vida planificado.

9.5 **Procedimientos de seguridad.**

9.5.1 Intentos maliciosos. El operador debe identificar que hay controles de seguridad adecuados para mitigar el riesgo de modificaciones no autorizadas en la arquitectura del sistema operativo de un EFB, sus aplicaciones específicas alojadas y cualquiera de las bases de datos o enlaces de datos utilizados para habilitar sus aplicaciones alojadas. El operador también necesita proteger el EFB de una posible contaminación por malware. Se debe proporcionar evidencia, a través de análisis, pruebas o una combinación de ambos, para garantizar que la seguridad del EFB sea efectiva. El operador debe definir los procesos y procedimientos para mantener el nivel de seguridad del EFB durante todo su ciclo de vida operativo.

9.5.2 Nivel de seguridad del EFB. El nivel de seguridad del EFB depende de la criticidad del uso de la aplicación EFB (ej: un EFB que solo contiene una lista de precios de combustible puede requerir menos seguridad que un EFB utilizado para cálculos de

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 26 de 34

rendimiento). Más allá del nivel de seguridad para garantizar que el EFB funcione correctamente según lo previsto, el nivel de seguridad depende en última instancia de las capacidades del EFB, incluidas las conexiones a otros sistemas. Se deben abordar los impactos de seguridad de las conexiones a los sistemas de aeronaves y es posible que se deban abordar condiciones especiales.

9.5.3 Consideraciones de seguridad. La siguiente lista no exhaustiva no contiene ejemplos de capas de defensa de la seguridad y protección que un operador debe considerar:

- Cortafuegos de sistemas individuales.
- Agrupación de sistemas con estándares de seguridad similares en dominios.
- Cifrado y autenticación de datos.
- Escaneo de virus.
- Mantener el sistema operativo actualizado.
- Iniciar conexiones aire/tierra solo cuando se requiera y siempre desde la aeronave.
- Listas blancas de dominios de internet permitidos.
- Redes privadas virtuales (VPN)
- Otorgamiento de derechos de acceso en función de la necesidad de tener.
- Los procedimientos de solución de problemas deben considerar las amenazas a la seguridad como una posible causa raíz del mal funcionamiento del EFB y se deben desarrollar respuestas para prevenir futuros ataques exitosos, cuando sea relevante.
- Virtualización
- Procedimientos y herramientas forenses.

9.6 Entrenamiento de los operadores. Un programa EFB debe incorporar un medio para entrenar a los miembros de la tripulación de vuelo cuando los EFBs van a ser utilizados en una operación y cuando se realizan cambios en el hardware EFB o en las aplicaciones EFB. El entrenamiento en EFB debe ser integrado e incorporado en los módulos de capacitación existentes durante el entrenamiento inicial, de transición y recurrente, cuando corresponda. El entrenamiento debe enfatizar, pero no limitarse a, los siguientes temas y cualquier otra área enfatizada en esa CA.

- La operación y los controles del hardware del EFB aplicable, para incluir componentes y periféricos.
- El funcionamiento de las aplicaciones disponibles y su uso en la operación de la aerolínea.
- El conocimiento de los nuevos procedimientos del programa EFB.
- Las diferencias entre un PED y un EFB.

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 27 de 34

- Limitaciones de la información del EFB, para incluir la relación entre el uso de un EFB con la aviónica tradicional instalada y las condiciones (incluidas las fases de vuelo) en las que la información sobre el EFB debe moderarse o terminarse.
- Una descripción de las fallas del EFB y los procedimientos operacionales aplicables para incluir procedimientos para obtener una copia de seguridad.
- Una descripción de los procedimientos relacionados con la seguridad, como los procedimientos operativos o de seguridad.
- El entrenamiento de gestión de recursos en la cabina (CRM) en los procedimientos y uso del EFB, verificaciones pre vuelo del sistema, el uso de cada aplicación en el EFB (para incluir visualización y gestión de aplicaciones) y los procedimientos para la verificación cruzada de la entrada de datos y la información computada.

9.6.1 Capacitación de miembros que no son de la tripulación de vuelo. El entrenamiento EFB es requerido para los miembros que no pertenecen a la tripulación de vuelo si éstos están utilizando dispositivos y aplicaciones similares y están interactuando con los miembros de la tripulación de vuelo que utilizan los mismos dispositivos y aplicaciones. Algunos ejemplos son el personal de mantenimiento, personal de carga y los despachadores. El entrenamiento debe enfatizar los procedimientos coordinados con los miembros de la tripulación de vuelo.

9.6.2 Consideraciones de capacitación para equipo instalados. Para las aplicaciones EFB que se muestran en el equipo instalado, es posible que se requiera capacitación adicional. Las condiciones, limitaciones y procedimientos adicionales definidos en un AFM, Suplemento del AFM, Manual de vuelo de giroavión (RFM), Suplemento del RFM, OSR u otra forma de documentación deben incluirse en un programa de entrenamiento del operador. Esta documentación adicional puede contener lo siguiente, que debe abordarse en la capacitación.

- Descripciones de maniobras, operaciones y procedimientos de vuelo especiales autorizados que el operador realiza cuando utiliza un EFB.
- Cualquier procedimiento especial de piloto/controlador al usar información basada en el EFB.
- Zonas geográficas autorizadas para operaciones específicas de EFB, en su caso.
- Métodos autorizados para diferir equipos EFB inoperativos.

9.6.3 Entrenamiento práctico. El entrenamiento debe proporcionar una oportunidad para la instrucción, demostración y práctica utilizando los equipos y pantallas EFB reales o simulados. Los dispositivos de entrenamiento de simulación de vuelo (FSTD) y otros dispositivos de entrenamiento aprobados (ej: entrenadores de procedimientos) pueden usarse como una herramienta para capacitar a los miembros de la tripulación de vuelo

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 28 de 34

en el uso de los EFB. Si se autoriza un programa EFB, el uso y desempeño de EFB en el simulador de vuelo completo (FFS) debe representar operaciones de vuelo reales.

9.7 Lista de equipo mínimo – MEL

9.7.1 EFBs portátiles. El Master MEL y el MEL no son aplicables al hardware del EFB portátil o a las aplicaciones EFB. Sin embargo, la pérdida de algunas aplicaciones EFB Tipo B que afectan los requerimientos operacionales regulatorios deben abordarse en los procedimientos de la compañía y en el programa de mitigación.

9.7.2 EFBs instalados. El hardware instalado está sujeto a los requisitos del MMEL/MEL. Los cambios realizados en la MEL del operador deben realizarse de acuerdo con la MMEL aprobada. Un operador que incorpore disposiciones de MMEL en su MEL debe cumplir con las disposiciones de la MEL.

9.7.3 Sistema de gestión de la seguridad. Los operadores que operan según los requisitos de la RDAC Parte 121 deben, aunque se recomienda a los operadores de la Parte 91 y 135, implementar un proceso formal, utilizando el SMS, para recopilar comentarios sobre el programa EFB, para incluir cualquier irregularidad, mal funcionamiento o lecciones aprendidas. Utilice este proceso durante el diseño, la instalación, las modificaciones o las mejoras de los procedimientos y/o el entrenamiento.

10. Autorización del Programa EFB

Un operador que opera bajo los requisitos de la RDAC Partes 91, 121, 125 o 135 que busca desarrollar un programa EFB debe presentar una solicitud al Director General de Aviación Civil para la autorización del uso del Maletín de vuelo electrónico – EFB (Tipo A o B) para la flota de aeronaves (marca, modelo y serie) que se requiera, mediante la inclusión en las Especificaciones relativas a las operaciones.

Los inspectores de la DGAC utilizarán el procedimiento de cinco fases establecido en el Manual del Inspector de Operaciones Parte II, Volumen III, Capítulo 18 para evaluar y procesar la solicitud de autorización inicial o modificaciones al programa, conjuntamente con la guía establecida en esta circular de asesoramiento.

10.1 **Modificar un programa autorizado**

10.1.1 Modificaciones menores al programa. Las modificaciones menores a un programa EFB autorizado no requieren ser revisadas o autorizadas por la DGAC. Las modificaciones menores al programa incluyen:

- Añadir/actualizar las aplicaciones EFB Tipo A.
- Actualizar las aplicaciones EFB Tipo B.
- Incorporar actualizaciones al Sistema operativo

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 29 de 34

Nota 1. Las actualizaciones o mejoras de las aplicaciones EFB Tipo B y las actualizaciones o mejoras del sistema operativo del EFB que incorporan cambios significativos en la capacitación, los procedimientos y el uso de los miembros de la tripulación de vuelo. Si existe alguna duda sobre si una modificación del programa se considera menor o significativa, el operador debe considerarla significativa, a menos que se determine, a través del contacto la DGAC que es menor.

Nota 2. Se puede requerir pruebas de compatibilidad electromagnética EMC dependiendo del método utilizado para la demostración EMC en el EFB portátil.

10.1.2 Modificaciones significativas del programa. Las modificaciones que no sean menores requieren una revisión y evaluación formal de la DGAC antes de que puedan ser autorizadas para su incorporación a un programa EFB. La evaluación de ciertas modificaciones significativas puede requerir de un período de evaluación y/o vuelos de validación.

10.2 Proceso de autorización de aplicaciones EFB como software aprobado. El software con una aprobación de aeronavegabilidad que realiza una aplicación EFB se puede utilizar para respaldar los requisitos operativos sin una evaluación adicional de POI del software. Las OPSPECs se emiten cuando todos los requisitos aplicables del programa EFB se consideran satisfechos.

10.3 Responsabilidades de coordinación de los operadores. El uso y el rendimiento del hardware EFB portátil y las aplicaciones EFB es responsabilidad del operador. Un operador debe coordinar estrechamente con la oficina de la DGAC responsable. Es responsabilidad del operador considerar todas las secciones aplicables de esta CA al diseñar su programa EFB.

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 30 de 34

APENDICES. APLICACIONES DEL MALETIN ELECTRÓNICO DE VUELO (EFB)

A.1 Aplicaciones EFB Tipo A

- Guía sobre la política de desvío del aeropuerto, incluida una lista de aeropuertos especiales designados y/o aeropuertos aprobados con instalaciones de apoyo del Servicio médico de emergencia.
- Formularios para reportar problemas del sistema de gestión de vuelo (FMS)/Flight management guidance system (FMGS).
- Manuales de parte de las aeronaves (IPC).
- Códigos ATA de registro de discrepancias de mantenimiento.
- Registros de verificación requeridos de rango omnidireccional de muy alta frecuencia (VOR).
- Lista de equipos mínimos (MEL).
- Listas de desviación de configuración (CDL).
- Listas de equipos y muebles no esenciales (NEF).
- Normas y reglamentos estatales y específicos del aeropuerto.
- Suplementos de cartas aeronáuticas.
- Procedimientos de atenuación de ruido para aeronave que llegan y salen.
- Manuales de operaciones internacionales, incluyendo la información del suplemento regional y diferencias de la OACI.
- Publicaciones de información aeronáutica (AIP).
- Manual de información aeronáutica (AIM).
- Registros de tiempo de vuelo y tiempos de servicio del piloto.
- Registros de descanso requeridos por los miembros de la tripulación de vuelo.
- Registro de calificaciones de los miembros de la tripulación de vuelo (tales como calificaciones de la aeronave, calificaciones de los miembros de la tripulación de vuelo de Clase II, calificaciones de Categoría III (CAT III), registros de mínimos altos, registros de divisas nocturna, calificación de piloto al mando (PIC) para áreas, rutas y aeropuertos especiales para operadores certificados.
- Mantenimiento de registros de calificaciones de los miembros de la tripulación de vuelo, incluidas las calificaciones de la aeronave, moneda de aterrizaje, tiempo de vuelo y tiempo de servicio, requisitos de moneda PIC, etc.
- Reporte del capitán (ej: forma de reporte de incidente del capitán).
- Formularios (varios) de encuesta de miembro de la tripulación.
- Biblioteca de referencia de EMS (para uso durante emergencia médicas).
- Programación de viajes y listas de ofertas.
- Bitácoras del capitán de la aeronave.
- Datos del perfil antiterrorista.
- Tablas de búsqueda de materiales peligrosos (materiales peligrosos)/oxidantes.
- Declaración de aduanas y formulario de inspección/despacho agrícola.

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 31 de 34

- Formularios de informes especiales como informes de colisiones, informes de seguridad de la aviación, informes de encuentros con aves y vida silvestre, informes de dificultad de servicio, etc.
- Incidentes de interferencia a equipo electrónicos de aeronaves de dispositivos llevados a bordo de aeronaves.
- Precios actuales de combustible en varios aeropuertos.
- Módulos de instrucción basados en computadora, registros de pilotos de verificación e instructores de vuelo.
- Manuales de políticas y procedimientos del operador.
- Solicitudes de información de los pasajeros: algunas se dirigen a la puerta de embarque o al agente que se encuentra con el vuelo (ej: solicitudes de comidas especiales, requisitos de sillas de ruedas, menores no acompañados, información de la puerta de embarque para vuelo de conexión y vuelos en espera para pasajeros de conexión.
- Boletines de servicio (SB)/Directivas de aeronavegabilidad (AD) publicadas, etc.

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 32 de 34

B.1 Aplicaciones EFB Tipo B

- Manuales de vuelo de las aeronaves (AFM) o manuales de vuelo de helicópteros y Suplementos al manual de vuelo de la aeronave (AFMS) o Suplemento del manual de vuelo del helicóptero (RFMS)
- Manuales de tripulantes de cabina (F/A).
- Manuales de operaciones de vuelo (FOM).
- Para aeronaves pequeñas, los manuales de operación de los pilotos (POH), incluyendo los suplementos Sección IX de los POHs.
- FOMs de la compañía.
- Manuales de mantenimiento.
- Manuales de reporte de mantenimiento de la aeronave.
- Procedimientos operativos normalizados (SOP) de la empresa.
- Manuales de operación e información de las aeronaves (información de performance, peso y balance (W & B), sistemas, limitaciones, etc.).
- Manuales de datos de performance de la aeronave (material fijo no interactivo).
- Manual de restricciones de performance del aeropuerto (ej: una referencia para los cálculos de rendimiento de despegue y aterrizaje).
- Manual de W & B, si es un manual separado (material fijo no interactivo).
- Cálculos de Peso y balance.
- Cálculos de rendimiento de despegue, en ruta, aproximación y aterrizaje, aproximación frustrada, y al aire, etc... Datos derivados de datos algorítmicos o cálculos de rendimiento basados en algoritmos de software.
- Otros manuales de datos de performance de aeronaves, incluidos datos de rendimiento especializados para usar junto con técnicas avanzadas de modelado de vórtices de estela y predicciones de operaciones de aterrizaje y espera corta (LAHSO), etc. (material fijo, no interactivo para fines de planificación).
- Especificaciones relativas a las operaciones (OPSPECs), cartas de autorización (LOA).
- Ajustes de potencia para ajustes de empuje reducido.
- Cálculos de rendimiento de limitación de pista.
- Software de planificación de modelado de índices de costos/optimización de vuelo.
- Plan de vuelo maestro/actualización.
- Trazado interactivo para navegación oceánica y remota.

Nota: Se puede incluir una representación de la posición de la aeronave en esta aplicación EFB si la aeronave tiene una pantalla de mapa móvil de navegación (pantalla de navegación) que proporciona una visualización simultánea del plan de vuelo activo, la posición de la aeronave y la trayectoria de la aeronave (ej: rumbo si se selecciona un encabezado). La aplicación EFB puede mostrar elementos de datos únicos adicionales como otras rutas oceánicas, pero debe

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 33 de 34

tener suficientes datos comunes para permitir que el miembro de la tripulación de vuelo resuelva las discrepancias.

- Registros de aprobación de discrepancias de mantenimiento (los registros de discrepancias de mantenimiento deben descargarse en un registro permanente al menos semanalmente).
- Formularios de notificación de discrepancias de mantenimiento de cabina/códigos de ubicación (los registros de discrepancias de mantenimiento deben descargarse en un registro permanente al menos semanalmente).
- Cartas aeronáuticas electrónicas (ej: cartas de llegada, salida, en ruta, de área, de aproximación y de aeropuerto) que pueden ser estáticas/precompuestas (ráster) o dinámicas/controladas por datos (vector).

Nota: Se puede incluir una representación de la posición de la aeronave en esta aplicación EFB si la aeronave tiene una pantalla de mapa móvil de navegación (pantalla de navegación) que proporciona una visualización simultánea del plan de vuelo activo, la posición de la aeronave y la trayectoria de la aeronave (ej: el rumbo es seleccionar un encabezado). La aplicación EFB puede mostrar elementos de datos únicos adicionales como los límites del espacio aéreo, pero debe tener suficientes datos comunes para permitir que el miembro de la tripulación de vuelo resuelva las discrepancias.

- Listas de chequeo electrónicas (ECL), incluidas las normales, anormales y de emergencia. Las ECL del EFB no pueden ser interactivas con otros sistemas de aeronaves.
- Aplicaciones que hacen uso de internet y/u otro control aeronáutico/operativo de líneas aéreas (AOC) o enlaces de datos específicos de mantenimiento de la empresa para recopilar, procesar y luego difundir datos para usos tales como repuestos y gestión de presupuestos, repuestos/control de inventario, y programación de mantenimiento no programada, etc. (los registros de discrepancias de mantenimiento deben descargarse en un registro permanente al menos semanalmente).
- Información meteorológica y aeronáutica.

Nota: Se puede incluir una representación de la posición de la aeronave en el EFB en esta solicitud de EFB si la aeronave tiene una pantalla de radar meteorológico que proporciona una visualización simultánea de los peligros meteorológicos próximos. La aplicación EFB puede mostrar elementos de datos únicos adicionales, como turbulencia o datos fuera del alcance del radar meteorológico, pero debe tener suficientes datos comunes para permitir que el miembro de la tripulación de vuelo resuelva las discrepancias.

- Pantallas de video de video vigilancia de la cabina de la aeronave y su exterior.

 Dirección General de Aviación Civil	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO C.A. 121-122-2023 AUTORIZACIÓN PARA EL USO DEL MALETÍN DE VUELO ELECTRÓNICO - EFB	Código: DCAV-PS-GCAV-POP-CR-002
		Versión: 1.0
		Página 34 de 34

- Registros de aterrizaje de Categoría II (CAT II) /Categoría III (CAT III) de la aeronave.
- Bitácora de vuelo de la aeronave y registros de servicio.
- Registros de aproximación y aterrizaje automático con piloto automático.
- Tarjetas informativas para el observador en el puesto de pilotaje.
- Bitácoras de progreso de la navegación oceánica.
- Firma electrónica aprobada utilizando infraestructura de clave pública (PKI) o tecnología de clave privada.
- Informes de mantenimiento de cabina (los registros de discrepancias de mantenimiento deben descargarse en un registro permanente al menos semanalmente).
- Firma del personal de mantenimiento del formulario de discrepancia (registros de discrepancia de mantenimiento deben ser descargados en un registro permanente al menos semanalmente).
- Manuales de mantenimiento de la aeronave (AMM).
- Avisos al personal aeronáutico (NOTAM).
- Documentación requerida de liberación del vuelo y despacho.
- Tablas de tiempo de remanente de formación de hielo (icing holdover time).
- Documento OACI Doc 9481, Orientación de respuesta de emergencia para incidentes aéreos que involucran mercancías peligrosas.

Documentos de referencia y guía:

- a. FAA Order 8900
- b. Circular de Asesoramiento AC 120-76D, Authorization for use of Electronic Flight Bags
- c. Circular de Asesoramiento AC 20-173, Installation of Electronic Flight Bag Components
- d. RTCA DO-160, Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment
- e. RTCA DO-307, Aircraft Design and Certification for Portable Electronic Device (PED) Tolerance.
- f. 21. RTCA DO-311, Minimum Operational Performance Standards for Rechargeable Lithium Battery Systems
- g. RTCA DO-363, Guidance for the Development of Portable Electronic Devices (PED) Tolerance for Civil Aircraft