



Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil

SECRETARÍA DE AUTORIDAD AERONÁUTICA

Grupo Estructura Normativa y Estándares Aeronáuticos

Reglamentos Aeronáuticos de Colombia

R A C 60

DISPOSITIVOS DE INSTRUCCIÓN

PARA SIMULACIÓN DE VUELO

Edición Inicial

Julio 2022

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

R A C 60

DISPOSITIVOS DE INSTRUCCIÓN PARA SIMULACIÓN DE VUELO

El presente RAC 60 fue adoptado mediante la Resolución N° 01363 del 28 de Junio de 2022, Publicada en el Diario Oficial Número 52.101 del 20 de Julio de 2022, y se incorpora a los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia – RAC.

ENMIENDAS AL RAC 60

Enmienda Numero	Origen	Tema	Expedido-Modifica- Adiciona/Surte efecto
Edición Inicial	Necesidad de la Aviación Nacional Armonizado con los LAR 60	Normas de aeronavegabilidad y operaciones en aviación agrícola	Expedido Res. # 01363 del 28-Jul-2022 Publicada en el Diario Oficial N° 52.101 del 20-Jul-2022 Surte Efecto 20 de Julio de 2022

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

PREAMBULO

La República de Colombia es miembro de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), al haber suscrito el Convenio sobre Aviación Civil Internacional, celebrado en Chicago en 1944, aprobado mediante la Ley 12 de 1947, y, como tal, debe dar cumplimiento a dicho Convenio y a las normas contenidas en sus Anexos Técnicos.

De conformidad con lo previsto en el Artículo 37 del mencionado Convenio Internacional, los Estados Parte se comprometieron a colaborar a fin de lograr el más alto grado de uniformidad posible en sus reglamentaciones, normas, procedimientos y organización relativos a las aeronaves y su operación, así como el entrenamiento y capacitación del personal aeronáutico, y en todas las cuestiones en que tal uniformidad faciliten y mejoren la navegación aérea, para lo cual la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) adopta y enmienda las normas, métodos recomendados y procedimientos internacionales correspondientes, contenidos en los Anexos a dicho Convenio.

La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC), como autoridad aeronáutica de la República de Colombia, en cumplimiento del mandato contenido de dicho Artículo 37 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, debidamente facultada por el artículo 1782 del Código de Comercio, el Artículo 68 de la Ley 336 de 1996, los artículos 2º y 5º de Decreto 260 de 2003, modificado por el Decreto 823 de 2017, y, más recientemente, por los artículos 2 y 4 del Decreto 1294 de 2021, ha expedido los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) con fundamento en los referidos Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

Igualmente, es función de la UAEAC armonizar los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia – RAC con las disposiciones que al efecto promulgue la Organización de Aviación Civil Internacional y garantizar el cumplimiento del Convenio sobre Aviación Civil Internacional junto con sus Anexos, tal y como lo estipula el artículo 4 del Decreto 1294 de 2021.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) emitió el Documento 9625 por el cual, a través de sus volúmenes I y II, publicó el *Manual de criterios para la calificación de dispositivos de instrucción para simulación de vuelo*, disponiendo los métodos, procedimientos y normas sobre pruebas para el uso de tales dispositivos con base en la experiencia y los conocimientos proporcionados por autoridades de aviación civil como la FAA de los Estados Unidos de América y la JAA (hoy EASA) de la Unión Europea, los fabricantes y explotadores de aeronaves, y los explotadores de dichos dispositivos, instando con ello a los Estados miembros a observarlo y cumplirlo.

La OACI, mediante la enmienda 167 al Anexo 1 sobre personal aeronáutico, introdujo normas y modificaciones referidas, entre otras, a la función de los dispositivos de instrucción para simulación de vuelo (FSTD, por sus siglas en inglés) para adquirir o mantener las competencias requeridas para los diversos niveles de licencias y habilitaciones para tripulantes de vuelo, incluyendo la exigencia de calificación y aprobación previa de dichos dispositivos por la autoridad aeronáutica competente, como condición habilitante para que la instrucción en ellos impartida sea aceptada en conformidad.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Mediante la Resolución número 6780 del 27 de noviembre de 2009, la UAEAC, en uso de sus facultades legales, adoptó e incorporó a los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia la Parte Vigésimo Cuarta de dichos reglamentos, denominada “Dispositivos simuladores de entrenamiento de vuelo”, adoptando parcialmente para Colombia los estándares técnicos desarrollados por la autoridad aeronáutica de los Estados Unidos de América (FAA) contenidos en la regla FAR 60 de la Parte 14 del Código Federal de Regulaciones de ese país, habiendo realizado la debida revisión de su contenido y traducción a la lengua española (Castellano) a partir de la versión publicada por dicha autoridad y teniendo en cuenta las condiciones de la industria aeronáutica nacional para entonces.

Para facilitar el logro del propósito de uniformidad en sus reglamentaciones aeronáuticas, según el citado Artículo 37 del Convenio de Chicago de 1944, varios Estados miembros de la Comisión Latinoamericana de Aviación Civil (CLAC), a través de sus respectivas autoridades aeronáuticas, implementaron el Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP), mediante el cual vienen preparando los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR), también con fundamento en los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, en espera de que sus Estados miembros desarrollen y armonicen sus regulaciones nacionales en torno a estos.

Colombia es miembro del SRVSOP, conforme al memorando suscrito por la Dirección General de la UAEAC el día 26 de julio de 2011, acordando la armonización de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) con los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR) propuestos por dicho Sistema a sus miembros, con lo cual se lograría, también, mantenerlos armonizados con los Anexos promulgados por la OACI y, particularmente, con los reglamentos aeronáuticos de los demás Estados latinoamericanos miembros del SRVSOP.

Mediante la Resolución 06352 del 14 de noviembre de 2013, la UAEAC adoptó una nueva metodología y sistema de nomenclatura para los RAC, en aras de su armonización con los LAR, con lo cual la Parte Vigésimo Cuarta de los RAC pasó a denominarse RAC 24.

El SRVSOP propuso a sus miembros la norma LAR 60 – *Requisitos de calificación de dispositivos de instrucción para simulación de vuelo*, cuya primera edición data de julio de 2018, sin enmiendas hasta la fecha de emisión del presente acto administrativo.

En aras de guardar la mayor uniformidad posible entre las disposiciones regulatorias sobre dispositivos de instrucción para simulación de vuelo para Colombia y las existentes en otros países, tales como los Estados Unidos de América, Canadá y la Unión Europea, además de los países latinoamericanos miembros del SRVSOP, entre otros, es necesario armonizar las normas existentes en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia – RAC sobre la materia, con las contenidas en ese sentido en los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos – LAR, por lo cual habrá de expedirse este reglamento.

En consideración al alto costo y riesgos asociados que conlleva impartir instrucción directamente en las aeronaves, la industria aeronáutica ha desarrollado dispositivos de instrucción para simulación de vuelo (FSTD, por sus siglas en inglés) con los cuales es posible alcanzar las habilidades y destrezas necesarias para la correcta y adecuada operación de las aeronaves civiles.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

La UAEAC le corresponde establecer las condiciones y requisitos necesarios para el ejercicio de las funciones del personal aeronáutico, condiciones técnicas de aeronaves y productos aeronáuticos, en virtud de lo cual, los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia prevén reiterativamente el uso de dispositivos de instrucción para simulación de vuelo (FSTD) con el propósito de que los pilotos y demás tripulantes de cabina de vuelo adquieran las habilidades y destrezas requeridas mediante su utilización, de conformidad con los respectivos programas de entrenamiento debidamente aprobados, al mismo tiempo que definen los requisitos y condiciones técnicas de calificación que deben cumplir dichos dispositivos.

Con el propósito de cumplir el compromiso de alcanzar el mayor grado de uniformidad posible entre las regulaciones internacionales en materia de aviación civil y teniendo en cuenta que el contenido de este reglamento corresponde fielmente a las estipulaciones de la regla FAR 60 de las Regulaciones Federales de Aviación de los Estados Unidos de América, una vez traducida del idioma inglés al idioma español (Castellano), regulación con base en la cual la mayoría de los dispositivos de instrucción para simulación de vuelo (FSTD), especialmente los fabricados en Estados Unidos y Canadá, han sido ya calificados o son susceptibles de obtener calificación y aprobación por parte de sus respectivas autoridades, debe adoptarse de modo excepcional la nomenclatura original de tal regla FAR 60, que solo difiere respecto de la indicada en la norma RAC 11 en el formato de numeración de las secciones, con lo cual estas iniciarán con el número 1 y seguirán la numeración de dicha regla, a fin de mantener el más alto grado de uniformidad con las regulaciones estadounidenses (la regla FAR 60 puede ser consultada en el sitio Web <https://www.ecfr.gov/current/title-14/chapter-I/subchapter-D/part-60>).

Los dispositivos conocidos comúnmente como “entrenadores estáticos” o “entrenadores básicos de vuelo por instrumentos” (ATD, por sus siglas en inglés), referidos a equipos de cómputo acompañados de hardware y software que permiten la simulación de determinadas condiciones de vuelo destinados al fortalecimiento de ciertas habilidades para pilotos en formación, del modo como se encuentran definidos en la norma que por esta Resolución se adopta, deben ser incluidos dentro del grupo general de dispositivos de instrucción para simulación de vuelo en consideración a la necesidad de que sus fabricantes o proveedores obtengan una calificación y aprobación por parte de una Autoridad Aeronáutica y de que esta sirva de base para la debida utilización por un centro de instrucción de aeronáutica civil (CIAC) en cuanto al reconocimiento de requisitos de competencia y pericia establecidos en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

ÍNDICE

RAC 60	11
DISPOSITIVOS DE INSTRUCCIÓN PARA SIMULACIÓN DE VUELO.....	11
CAPÍTULO A	11
REQUISITOS PARA LA CALIFICACIÓN INICIAL, CONTINUADA Y UTILIZACIÓN DE DISPOSITIVOS DE INSTRUCCIÓN PARA SIMULACIÓN DE VUELO	11
60.1 Aplicabilidad.....	11
60.2 Aplicabilidad de este reglamento para personas que no son explotadores de un FSTD	11
60.3 Definiciones y abreviaturas.....	12
60.4 Estándares de calificación de desempeño (QPS)	12
CAPÍTULO B	13
REQUISITOS GENERALES DE CALIFICACIÓN	13
60.5 Sistema de gestión de calidad (QMS)	13
60.7 Requisitos de calificación para el explotador de un FSTD.....	13
60.9 Responsabilidades adicionales del explotador de un FSTD	15
60.11 Utilización de un FSTD	16
CAPÍTULO C	17
REQUISITOS DE UN FSTD.....	17
60.13 Requisitos de los datos objetivos de un FSTD.....	17
60.14 Requisitos de personal y equipo especial para la calificación de un FSTD	17
60.15 Requisitos de calificación inicial y actualización de un FSTD	17
60.16 Calificaciones adicionales para un FSTD con certificación vigente	21
60.17 FSTD calificado previamente	22
60.19 Requisitos para la inspección, la evaluación de calificación continuada y el mantenimiento de un FSTD	22
60.20 Registro de discrepancias de un FSTD	24
60.21 Calificación provisional de un FSTD para nuevos tipos o modelos de aeronaves	24
60.23 Modificaciones a un FSTD	25
60.25 Operación de un FSTD con componentes faltantes, en mal funcionamiento o inoperativos	26
60.27 Pérdida automática de la calificación y procedimientos para la recalificación de un FSTD	27
60.29 Otras causas de pérdida de calificación y los procedimientos para la recalificación de un FSTD	27

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

60.31	Conservación de registros y reportes	29
60.33	Fraude, falsificación o declaraciones incorrectas en solicitudes, registros, reportes y archivos	30
60.35	Requisitos específicos de cumplimiento para un simulador de vuelo (FFS)	31
60.37	Aceptación de un FSTD calificado por otra autoridad aeronáutica	31
APÉNDICE A		33
ESTÁNDARES DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (QPS) PARA FFS DE AVIONES		33
ANEXO 1 DEL APÉNDICE A		57
REQUISITOS GENERALES DE UN FFS DE AVIÓN		57
ANEXO 2 DEL APÉNDICE A		79
PRUEBAS OBJETIVAS PARA UN FFS DE AVIÓN		79
ANEXO 3 – APÉNDICE A		172
EVALUACIÓN SUBJETIVA PARA UN FFS DE AVIÓN		172
ANEXO 4 – APÉNDICE A		217
EJEMPLOS DE DOCUMENTOS		217
ANEXO 5 DEL APÉNDICE A		235
REQUISITOS PARA LA CALIFICACIÓN DE UN FFS DE AVIÓN PARA EL USO EN PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO CON CORTANTES DE VIENTO (“WINDSHEAR”)		235
ANEXO 6 – APÉNDICE A		238
DIRECTIVAS FSTD APLICABLES PARA FFS DE AVIÓN		238
Directiva 1 para un FSTD		238
Directiva 2 para un FSTD		241
SECCIÓN I – REQUISITOS DE EVALUACIÓN PARA TAREAS DE ENTRENAMIENTO EN PÉRDIDAS COMPLETAS		243
SECCIÓN II – REQUISITOS DE EVALUACIÓN PARA TAREAS DE ENTRENAMIENTO EN PREVENCIÓN Y RECUPERACIÓN DE ACTITUDES INUSUALES (UPRT)		245
SECCIÓN III		246
REQUISITOS DE EVALUACIÓN PARA TAREAS DE ENTRENAMIENTO EN FORMACIÓN DE HIELO EN MOTORES Y ESTRUCTURA DE LA AERONAVE		246

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

SECCIÓN IV – REQUISITOS DE EVALUACIÓN PARA DESPEGUES Y ATERRIZAJES CON RÁFAGAS DE VIENTO CRUZADO	248
SECCIÓN V – REQUISITOS DE EVALUACIÓN PARA TAREAS DE ENTRENAMIENTO EN RECUPERACIÓN DE REBOTES EN ATERRIZAJES	249
ANEXO 7 DEL APÉNDICE A.....	250
REQUISITOS ADICIONALES PARA LA CALIFICACIÓN DE UN FFS DE AVIÓN PARA ENTRENAMIENTO EN PÉRDIDAS, UPRT Y FORMACIÓN DE HIELO	250
APÉNDICE B	260
ESTÁNDARES DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO PARA DISPOSITIVOS DE ENTRENAMIENTO DE VUELO (FTD) DE AVIONES.....	260
ANEXO 1 – APÉNDICE B	284
REQUISITOS GENERALES DE UN FTD DE AVIÓN	284
ANEXO 2 – APÉNDICE B	308
PRUEBAS OBJETIVAS PARA UN FTD DE AVIÓN.....	308
ANEXO 3 – APÉNDICE B	378
EVALUACIÓN SUBJETIVA DE UN FTD DE AVIÓN.....	378
ANEXO 4 – APÉNDICE B	393
EJEMPLOS DE DOCUMENTOS	393
APÉNDICE C	409
ESTÁNDARES DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (QPS) PARA SIMULADORES DE VUELO (FFS) DE HELICÓPTEROS	409
ANEXO 1 – APÉNDICE C	432
REQUISITOS GENERALES PARA UN FFS DE HELICÓPTERO	432
ANEXO 2 – APÉNDICE C	445
PRUEBAS OBJETIVAS PARA UN FFS DE HELICÓPTERO	445
ANEXO 3 – APÉNDICE C	521
EVALUACIÓN SUBJETIVA DE UN FFS DE HELICÓPTERO.....	521

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

ANEXO 4 – APÉNDICE C	546
EJEMPLOS DE DOCUMENTOS	546
ANEXO 5 – APÉNDICE C	564
DIRECTIVAS APLICABLES PARA FFS DE HELICÓPTERO	564
APÉNDICE D.....	566
ESTÁNDARES DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO PARA DISPOSITIVOS DE ENTRENAMIENTO DE VUELO (FTD) DE HELICÓPTEROS.....	566
ANEXO 1 – APÉNDICE D.....	590
REQUISITOS GENERALES DE UN FTD DE HELICÓPTERO	590
ANEXO 2 – APÉNDICE D.....	599
PRUEBAS OBJETIVAS PARA UN DISPOSITIVO PARA UN FTD DE HELICÓPTERO.....	599
ANEXO 3 – APÉNDICE D.....	626
EVALUACIÓN SUBJETIVA PARA UN FTD DE HELICÓPTERO	626
ANEXO 4 – APÉNDICE D.....	643
MODELOS DE DOCUMENTOS.....	643
APÉNDICE E	661
ESTÁNDARES DE CALIFICACIÓN APLICABLES PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (QMS) PARA DISPOSITIVOS DE INSTRUCCIÓN PARA SIMULACIÓN DE VUELO (FSTD)	661
APÉNDICE F	669
DEFINICIONES Y ABREVIATURAS UTILIZADAS EN ESTE REGLAMENTO	669
APÉNDICE G.....	685
ORIENTACIÓN PARA LA CALIFICACIÓN DE UN VISUALIZADOR DE CABEZA ALTA (HUD) DE UN FSTD	685
APÉNDICE H.....	690
ORIENTACIÓN PARA LA CALIFICACIÓN DE UN SISTEMA DE VISIÓN DE VUELO MEJORADO (EFVS) DE FSTD	690
APÉNDICE I	696

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

CRITERIOS DE DISEÑO, EVALUACIÓN, CALIFICACIÓN Y APROBACIÓN PARA ENTRENADORES DE AVIACIÓN (ATD)	696
Normas de transición. Resolución N° 01363 del 28 de Junio de 2022	697

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

RAC 60 DISPOSITIVOS DE INSTRUCCIÓN PARA SIMULACIÓN DE VUELO

CAPÍTULO A

REQUISITOS PARA LA CALIFICACIÓN INICIAL, CONTINUADA Y UTILIZACIÓN DE DISPOSITIVOS DE INSTRUCCIÓN PARA SIMULACIÓN DE VUELO

60.1 Aplicabilidad

- a. Este reglamento establece las reglas que regulan las calificaciones inicial y continuada y el uso de todos los dispositivos de instrucción para simulación de vuelo (en adelante, FSTD, por sus siglas en inglés) utilizados para cumplir los requisitos de entrenamiento, evaluación y experiencia reciente especificados en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) para la certificación o calificación de tripulantes de vuelo.
- b. Las disposiciones contenidas en este reglamento aplicarán para toda persona que esté utilizando o solicite el uso de un FSTD para cumplir cualquier requisito de conformidad con este reglamento.
- c. Los requisitos contenidos en la sección 60.33 de este reglamento relacionados con la falsificación de solicitudes, registros o reportes, también aplicarán para toda persona que use un FSTD para entrenamiento, evaluación u obtención de la experiencia operacional necesaria para la certificación o calificación, de conformidad con los RAC.

60.2 Aplicabilidad de este reglamento para personas que no son explotadores de un FSTD

- a. Los estándares contenidos en este reglamento están dirigidos al explotador de un FSTD, pero también aplicarán para cualquier persona que utilice o promueva el uso de un FSTD, cuando:
 - (1) Dicha persona sabe que el FSTD no tiene un explotador aprobado por la UAEAC; y
 - (2) El uso del FSTD por parte de esa persona es, sin embargo, solicitado para cumplir cualquier requisito de los RAC o dicha persona sabe o debería haber sabido que sus actos u omisiones causarían que otra persona equivocadamente acreditara el uso del FSTD para propósitos de cumplir cualquiera de esos requisitos.
- b. El párrafo (a) de esta sección no se aplicará a una persona cuando cumpla cada una de las siguientes condiciones:
 - a. Transfiera a cualquier título o arriende el FSTD y simplemente indique al adquirente o arrendatario que dicho FSTD está en capacidad de obtener la aprobación y calificación de la UAEAC de conformidad con este reglamento;
 - b. No declare falsamente ser el explotador aprobado por la UAEAC para ese FSTD;

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- c. No afirme falsamente que otra persona es el explotador aprobado por la UAEAC para ese FSTD cuando en ese momento dicha persona no lo es; y
- d. Por sus actos u omisiones, cuando el FSTD sea vendido o arrendado, no cause que otra persona concluya erróneamente que el FSTD está aprobado y calificado por la UAEAC, de conformidad con este reglamento.

60.3 Definiciones y abreviaturas

- a. Para los propósitos de este reglamento, además de las definiciones contenidas en la norma RAC 1, los términos, expresiones y abreviaturas específicamente utilizados en este reglamento se encuentran en el Apéndice F de este reglamento.

60.4 Estándares de calificación de desempeño (QPS)

- a. Los estándares de calificación del desempeño (QPS, por sus siglas en inglés) se encuentran descritos en los apéndices de este reglamento, tal como se indica a continuación:
 - a. El Apéndice A contiene los QPS aplicables a los simuladores de vuelo (FFS) de avión.
 - b. El Apéndice B contiene los QPS aplicables a los dispositivos de instrucción de vuelo (FTD) de avión.
 - c. El Apéndice C contiene los QPS aplicables a los simuladores de vuelo (FFS) de helicópteros.
 - d. El Apéndice D contiene los QPS aplicables a los dispositivos de entrenamiento de vuelo (FTD) de helicópteros.
 - e. El Apéndice E contiene los QPS aplicables a los sistemas de gestión de calidad (QMS) para cualquier FSTD.
 - f. El Apéndice F contiene las definiciones y abreviaturas utilizados en este reglamento.
 - g. El Apéndice G contiene la orientación para la calificación de un visualizador de cabeza alta (HUD) en un FSTD.
 - h. El Apéndice H contiene orientación para la calificación de un sistema de visión de vuelo mejorado (EFSV) en un FSTD.
 - i. El Apéndice I contiene los criterios de diseño, evaluación, calificación y aprobación para entrenadores de aviación (ATD).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

CAPÍTULO B REQUISITOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

60.5 Sistema de gestión de calidad (QMS)

- a. Ningún explotador podrá utilizar, ofrecer o permitir el uso de un FSTD para el entrenamiento, la evaluación o la obtención de experiencia reciente operacional de un tripulante de vuelo para cumplir cualquiera de los requisitos especificados en los RAC, a menos que haya establecido y cuente con un sistema de gestión de la calidad (QMS, por sus siglas en inglés) vigente y aprobado por la UAEAC, que permita la vigilancia y análisis continuo del desempeño y efectividad por parte del explotador, en el suministro de un FSTD para su uso regular satisfactorio, como está descrito en los QPS del Apéndice E de este reglamento.
- b. El programa establecido en el QMS deberá contener un procedimiento por medio del cual se identifiquen las deficiencias en el programa y se documente la forma en que será modificado tal programa para corregir dichas deficiencias.
- c. Cada vez que la UAEAC encuentre que el QMS no contiene los procedimientos necesarios y adecuados para cumplir los requisitos especificados en este reglamento, el explotador del FSTD, una vez haya sido notificado por la UAEAC al respecto, deberá modificar el programa para que los procedimientos cumplan tales requisitos. Cada cambio que se suscite deberá ser aprobado por la UAEAC antes de su implementación.
- d. Dentro de los treinta (30) días siguientes al recibo de la notificación descrita en el párrafo (c) de esta sección, el explotador del FSTD podrá presentar una solicitud de reconsideración ante la UAEAC. Sin embargo, si la UAEAC considera que la situación requiere una acción correctiva inmediata en interés de la seguridad operacional, podrá, con razones fundamentadas, insistir en la implementación inmediata de los cambios exigidos en la notificación.

60.7 Requisitos de calificación para el explotador de un FSTD

- a. Cualquier persona podrá solicitar a la UAEAC autorización para ser el explotador de un FSTD, en tanto cumpla las siguientes condiciones:
 - (1) Ser titular de o solicitante de un certificado de operación o funcionamiento, de conformidad con las normas RAC 119, 141 o 142, según corresponda; y
 - (2) El FSTD se usará u ofrecerá para su utilización de conformidad con el programa de entrenamiento aprobado por la UAEAC al explotador del FSTD para la aeronave que será simulada, del modo indicado en la solicitud de evaluación presentada ante la UAEAC.
- b. Se considerará que una persona es el explotador del FSTD si reúne las siguientes condiciones:
 - a. Es titular o solicitante de un certificado de operación o funcionamiento de conformidad

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

con las normas RAC 119, 141 o 142, según corresponda;

- b. Posee:
 - (i) Las especificaciones de operación que autorizan el uso de una aeronave específica o grupo de aeronaves y un programa de entrenamiento aprobado por la UAEAC, de acuerdo con los cuales al menos un FSTD será utilizado por el explotador para simular esa aeronave o grupo de aeronaves, tal como se describe en los subpárrafos (b)(5) o (b)(6) de esta sección; o
 - (ii) Las especificaciones de entrenamiento o un programa de instrucción o entrenamiento aprobado por la UAEAC de acuerdo con los cuales al menos un FSTD será utilizado para simular esa aeronave o grupo de aeronaves, tal como se describe en los subpárrafos (b)(5) o (b)(6) de esta sección;
- c. Cuenta con un QMS vigente y aprobado por la UAEAC, de acuerdo con lo estipulado en la sección 60.5;
- d. Ha sido aceptada por la UAEAC como explotador del FSTD y esta aceptación se encuentra vigente;
- e. Ha utilizado al menos un FSTD para los fines indicados en los numerales (b)(2)(i) o (b)(2)(ii) de esta sección, que haya sido evaluado inicialmente en fecha posterior a la de entrada en vigencia de este reglamento, de conformidad con el programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para la aeronave o grupo de aeronaves, al menos una vez dentro de los doce (12) meses siguientes a esa evaluación inicial y, posteriormente, al menos una vez dentro de los doce (12) meses subsiguientes.
- f. Ha utilizado al menos un FSTD para los fines indicados en los literales (b)(2)(i) o (b)(2)(ii) de esta sección, cuya calificación haya sido aprobada antes de la entrada en vigencia de este reglamento, de acuerdo con el programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para la aeronave o grupo de aeronaves, al menos una vez dentro de los doce (12) meses siguientes a la primera evaluación de calificación continuada efectuada por la UAEAC después de dicha entrada en vigencia y, posteriormente, al menos una vez dentro de los doce (12) meses subsiguientes.
- c. Si no cumple los requisitos de utilización especificados en los subpárrafos (b)(2) y (b)(5) o (b)(6) de esta sección, perderá el derecho a ser explotador del FSTD y no podrá ser elegible como explotador de ese FSTD durante los doce (12) meses calendario siguientes a la expiración de su calificación.
- d. Adicionalmente, el explotador podrá explotar u operar cualquier número de FSTD independientemente del tipo específico de aeronave o grupo de aeronaves, siempre y cuando cumpla cualquiera de las siguientes condiciones:
 - a. Haber utilizado todos los demás FSTD dentro de los doce (12) meses precedentes

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

con base en un programa de entrenamiento de vuelo para la aeronave o grupo de aeronaves simulados aprobado por la UAEAC al explotador del FSTD o a un tercero;
o

- b. Haber obtenido una declaración escrita, por lo menos una vez al año, de un piloto calificado que haya volado la aeronave o grupo de aeronaves, según corresponda, durante los últimos doce (12) meses, en la cual certifique que el FSTD representa las características de maniobrabilidad y desempeño dentro de la envolvente operacional normal de la aeronave o grupo de aeronaves descritas en la certificación de tipo aceptada por la UAEAC. El explotador deberá conservar las dos (2) declaraciones más recientes para su eventual revisión por parte de la UAEAC.

60.9 Responsabilidades adicionales del explotador de un FSTD

- a. El explotador deberá permitir a la UAEAC la inspección del FSTD tan pronto como sea posible. Esta inspección podrá incluir la revisión de todos los registros y documentos relacionados con el FSTD para determinar el cumplimiento de este reglamento.
- b. Para cada FSTD, el explotador deberá:
 - a. Establecer un mecanismo para recibir comentarios por escrito relacionados con el FSTD y su operación, de acuerdo con los QPS descritos en el Apéndice E de este reglamento;
 - b. Colocar en un lugar visible dentro del FSTD o adyacente a él la certificación de calificación (SOQ, por sus siglas en inglés) expedida por la UAEAC. Será aceptable una copia electrónica de esta certificación de calificación que pueda obtenerse a través de un terminal o monitor apropiado, que sea de fácil acceso en el FSTD o en un punto adyacente a él.
- c. Cada explotador de un FSTD deberá nombrar a una persona como representante administrativo (RA) de ese FSTD ante la UAEAC.
 - a. Una persona puede desempeñarse como RA de más de un FSTD, pero un FSTD no deberá tener más de una persona que desempeñe esta función.
 - b. Cada RA deberá ser un empleado directo del explotador del FSTD con la responsabilidad y autoridad para:
 - (i) Supervisar constantemente la calificación en curso de los FSTD que le hayan sido asignados, con el fin de garantizar que todo lo relacionado con su calificación esté cumpliendo lo especificado en este reglamento;
 - (ii) Garantizar que el QMS está desarrollado, implementado y mantenido apropiadamente, supervisando la estructura de las políticas, prácticas y procedimientos del QMS, modificándola cuando sea necesario; y

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (iii) Reportar periódicamente al explotador sobre el estado actual del programa de calificación en curso del FSTD y de la efectividad y eficiencia del QMS.
- c. El RA será el punto primario de contacto entre el explotador del FSTD y la UAEAC para todo lo concerniente a la calificación del FSTD, del modo establecido en este reglamento.
- d. El RA podrá delegar en otra persona los deberes descritos en los subpárrafos (c)(2) y (c)(3) de esta sección para cada uno de los diferentes lugares que utilicen un FSTD.

60.11 Utilización de un FSTD

Ninguna persona podrá utilizar, permitir u ofrecer el uso de un FSTD para que un tripulante de vuelo reciba entrenamiento, evaluación u obtenga experiencia operacional para cumplir los requisitos de los RAC, a menos que, de acuerdo con los QPS para ese dispositivo específico, el FSTD cumpla lo siguiente:

- (a) Que tenga un solo explotador calificado, de acuerdo con lo previsto en la sección 60.7 de este reglamento. El explotador podrá contratar con una persona los servicios de preparación y presentación de documentos, así como la inspección, mantenimiento y reparación del FSTD. Sin embargo, el explotador seguirá siendo el responsable de garantizar que estas funciones sean llevadas a cabo de tal manera que se cumplan continuamente los requisitos descritos en este reglamento;
- (b) Que esté calificado tal como esté descrito en la SOQ;
- (c) Que conserve la calificación a través de inspecciones, evaluaciones de calificación continuada, mantenimiento del FSTD y cumplimiento de los requisitos de utilización satisfactorias, de conformidad con este reglamento y los QPS aplicables;
- (d) Que, durante las actividades diarias de entrenamiento, evaluación o experiencia reciente, funcione con el software y hardware que ha sido evaluado como satisfactorio por la UAEAC y, en caso de modificaciones en estos, que tales modificaciones se hayan hecho de conformidad con este reglamento. Sin embargo, esta sección no aplicará para los cambios rutinarios de software o hardware que no hacen parte de los requisitos especificados en la sección 60.23 de este reglamento; y
- (e) Que opera de acuerdo con las disposiciones y limitaciones descritas en la sección 60.25 de este reglamento.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

CAPÍTULO C REQUISITOS DE UN FSTD

60.13 Requisitos de los datos objetivos de un FSTD

- a. Con excepción de lo previsto en los párrafos (b) y (c) de esta sección, para efectos de la validación de las capacidades de maniobrabilidad y desempeño de un FSTD durante el proceso de evaluación para su calificación, la información entregada a la UAEAC (el paquete de datos de validación) deberá incluir los datos de los vuelos de prueba realizados por el fabricante de la aeronave y toda la información relevante, una vez expedida la certificación de tipo (p. ej., datos desarrollados en respuesta a una directiva de aeronavegabilidad), si dichos datos provienen de un cambio en el desempeño, maniobrabilidad, funciones u otras características de la aeronave que han de ser considerados para el entrenamiento, evaluación o cumplimiento de los requisitos de experiencia reciente de un tripulante de vuelo exigidos en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.
- b. El paquete de datos de validación podrá contener datos de vuelos de prueba de una fuente adicional o independiente de los datos del fabricante de la aeronave como soporte para la calificación de un FSTD, pero solo si estos datos son recolectados y desarrollados por esa fuente de acuerdo con los métodos de prueba de vuelo, incluyendo un plan de vuelo de prueba, como se describe en los QPS aplicables.
- c. El paquete de datos de validación podrá contener datos pronosticados, datos de simulaciones de ingeniería, datos de manuales de operación o información tomada de sitios de dominio público, siempre y cuando esta información sea aceptada por la UAEAC. Si dichos datos resultan aceptables, podrán ser utilizados para ciertas aplicaciones particulares en la calificación del FSTD.
- d. Toda la información y demás material y elementos de soporte que deban ser enviados a la UAEAC en la forma que ella indique.
- e. La UAEAC podrá solicitar datos e información objetiva adicional, que, de ser necesario, podrá incluir vuelos de prueba si el paquete de datos de validación no cumple los requisitos de calificación descritos en este reglamento y en los QPS del apéndice aplicable.
- f. El explotador de un FSTD deberá notificar a la UAEAC siempre que tenga conocimiento de una adición, corrección o revisión de datos relacionada con el desempeño o características de manejo del FSTD por parte del fabricante de la aeronave u otro proveedor de datos, tal como está estipulado en los QPS aplicables.

60.14 Requisitos de personal y equipo especial para la calificación de un FSTD

Cuando sea notificado por la UAEAC, el explotador deberá poner a su disposición todo el equipo especial y el personal calificado necesario para llevar a cabo o asistir el desarrollo de las pruebas de calificación inicial o continuada o durante las evaluaciones especiales.

60.15 Requisitos de calificación inicial y actualización de un FSTD

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- a. Para cada FSTD, el explotador deberá presentar una solicitud por escrito ante la UAEAC para su evaluación y calificación inicial en un nivel específico, en el formato y modo descritos en los QPS aplicables.
- b. El RA, descrito en el párrafo 60.9(c), deberá suscribir una declaración (para transmisiones electrónicas se aceptará una firma electrónica) después de confirmar que:
 - a. Las características de desempeño y maniobrabilidad del FSTD representan aquellas de la aeronave o grupo de aeronaves dentro de la envolvente de operación normal. Esta declaración deberá ser hecha por un piloto (o pilotos) cumpliendo los requisitos del párrafo (d) de esta sección después de haber ejecutado todas las tareas operacionales en vuelo enumeradas en los QPS del apéndice aplicable al nivel de calificación específico del FSTD. Toda excepción, si la hubiere, deberá constar por escrito. La persona que toma esta declaración deberá estar siempre disponible en caso de ser requerida por la UAEAC.
 - b. Los sistemas y subsistemas del FSTD (incluyendo los sistemas simulados de la aeronave) representan de manera funcional aquellos de la aeronave o grupo de aeronaves. Esta declaración deberá ser hecha por un piloto cumpliendo los requisitos del subpárrafo (b)(1) de esta sección o por una persona entrenada en los sistemas y/o subsistemas del simulador y en la operación de los sistemas de la aeronave simulada, después de haber practicado el funcionamiento del FSTD, y de las funciones pertinentes disponibles a través de la estación del instructor. Toda excepción, si la hubiere, deberá constar por escrito. La persona de quien se toma esta declaración deberá estar siempre disponible en caso de ser requerida por la UAEAC.
 - c. La cabina de vuelo representa la configuración del tipo específico, marca, modelo y/o serie de aeronaves que están siendo simuladas, según corresponda. Esta determinación deberá hacerse por un piloto cumpliendo los requisitos del subpárrafo (b)(1) de esta sección o por una persona entrenada en la configuración y operación de la aeronave simulada. Toda excepción, si la hubiere, deberá constar por escrito. La persona de quien se toma esta declaración deberá estar siempre disponible en caso de ser requerida por la UAEAC.
- c. Con excepción de los FSTD previamente calificados y descritos en la sección 60.17, cada FSTD evaluado para su calificación inicial deberá cumplir la norma que se encontraba vigente al momento de la evaluación. Sin embargo:
 - a. Si la UAEAC publica una modificación de la norma para la evaluación de calificación inicial, un explotador podrá solicitar a la UAEAC que se aplique la norma que estaba en vigencia en el momento en que adquirió el FSTD, si el explotador:
 - (i) Dentro de los treinta (30) días siguientes a la publicación de la nueva norma notifica a la UAEAC acerca de la adquisición del FSTD;

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (ii) Dentro de los noventa (90) días siguientes a la notificación a la UAEAC descrita en el literal anterior solicita que, para efectos de la calificación inicial, se aplique la norma vigente en el momento de la adquisición del FSTD; y
 - (iii) La evaluación sea llevada a cabo dentro de los veinticuatro (24) meses siguientes a la publicación de la nueva norma.
- b. Esta notificación deberá incluir una descripción del FSTD, el nivel de calificación esperado, la marca, modelo y serie de aeronaves simuladas, así como cualquiera otra información pertinente.
- c. Las pruebas, tolerancias u otros requisitos que estén vigentes en el momento de la evaluación podrán ser utilizados durante la evaluación inicial a solicitud del explotador, si este proporciona una actualización aceptable de la guía de pruebas de calificación (QTG) requerida.
- d. Los estándares aplicados para la evaluación de la calificación inicial deberán ser utilizados para todas las evaluaciones posteriores del FSTD.
- e. El explotador o el fabricante del FSTD podrá presentar una solicitud a la UAEAC para la aprobación de una desviación de los requisitos QPS de la manera definida en los Apéndices A a D de este reglamento, atendiendo lo siguiente:
 - (i) Toda solicitud de desviación deberá ser presentada en el formato que determine la UAEAC proporcionando la justificación suficiente de que tal desviación satisface o excede los requisitos y tolerancias establecidos para las pruebas especificadas en los QPS o de que no afecta adversamente la fidelidad y capacidad del FSTD evaluado y calificado bajo esta desviación;
 - (ii) La UAEAC podrá considerar la desviación a partir de las tablas de requisitos mínimos, pruebas objetivas, pruebas de funcionalidad y pruebas subjetivas, así como de las demás que soportan este reglamento;
 - (iii) Las desviaciones podrán ser emitidas por el fabricante del FSTD para la calificación inicial de múltiples dispositivos, bajo los términos y limitaciones definidas por la UAEAC. Las desviaciones aprobadas se convertirán en parte del fundamento de calificación permanente de cada FSTD por separado y serán incluidas en el certificado de calificación de cada dispositivo;
 - (iv) Si la UAEAC publica un cambio para los estándares contenidos en el presente reglamento, del modo dispuesto en el subpárrafo (c)(1) de esta sección o expide una directiva de FSTD como se indica en el párrafo 60.23(b) que genere conflicto con una desviación aprobada, la UAEAC podrá revisar o derogar la autorización de esa desviación de acuerdo con este párrafo.
- d. El piloto que suscriba la declaración de conformidad indicada en el párrafo (b) de esta sección deberá:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- a. Haber sido designado por el explotador; y
- b. Estar calificado en:
 - (i) La aeronave o grupo de aeronaves simuladas; o
 - (ii) En una aeronave de tamaño y configuración similar a la simulada, para el caso de aeronaves que aún no cuenten con certificado de tipo o que no hayan sido operadas previamente por el explotador o para las que no existan programas de entrenamiento llevados a cabo por el explotador previamente aprobados por la UAEAC.
- e. Las pruebas subjetivas que sirvan como base para las declaraciones descritas en el párrafo (b) y las pruebas objetivas referenciadas en el párrafo (f) de esta sección deberán ser llevadas a cabo en el centro de entrenamiento del explotador, a menos que se especifique algo distinto en los QPS aplicables.
- f. La persona interesada en la calificación de un FSTD deberá permitir a la UAEAC el acceso al FSTD por el tiempo que sea necesario con el fin de completar la evaluación obligatoria para la calificación inicial, la cual incluye la realización y evaluación de pruebas objetivas y subjetivas, abarcando los requisitos generales del FSTD, como se describe en los QPS aplicables, para determinar que dicho FSTD cumple los estándares descritos en esos QPS.
- g. Una vez el FSTD apruebe satisfactoriamente una evaluación para su calificación inicial, la UAEAC expedirá una certificación de calificación (SOQ) que incluirá todo lo siguiente:
 - a. La identificación del explotador;
 - b. La identificación de la marca, modelo y serie o grupos de aeronaves que serán simuladas;
 - c. La identificación de la configuración de la aeronave o serie de aeronaves que serán simuladas (p. ej., tipo de motor o motores, instrumentos de vuelo o de navegación u otros sistemas);
 - d. Una declaración que indique que el FSTD está calificado como un simulador de vuelo (FFS) o como un dispositivo para entrenamiento de vuelo (FTD);
 - e. La identificación del nivel de calificación del FSTD;
 - f. Una declaración que indique que la calificación del FSTD incluye las tareas asignadas en los QPS relevantes para el nivel de calificación del FSTD, con excepción de las exclusiones conocidas para las cuales el FSTD no ha sido examinado subjetivamente por el explotador o la UAEAC y para las cuales no se busca la calificación; y
 - g. Una declaración que haga referencia a cualquier desviación que haya sido concedida e incluida en la base de calificación permanente del FSTD.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- h. Una vez la UAEAC haya completado la evaluación para la calificación inicial, el explotador deberá actualizar la QTG con los resultados de las pruebas presenciadas por la UAEAC, junto con los resultados de todas las pruebas objetivas descritas en los QPS aplicables.
- i. Una vez emitida la SOQ, la QTG actualizada se convertirá en la guía maestra de pruebas de calificación (MQTG), la cual deberá estar a disposición de la UAEAC en todo momento.

60.16 Calificaciones adicionales para un FSTD con certificación vigente

- a. Un FSTD que se encuentre calificado y con su certificación vigente, requerirá de un proceso de calificación adicional si un usuario tiene intenciones de utilizar ese FSTD para cumplir los requisitos de entrenamiento, evaluación o experiencia reciente especificados en los RAC para los cuales la calificación vigente del FSTD no es suficiente. Este proceso adicional consistirá en lo siguiente:
 - (1) El explotador deberá:
 - (i) Presentar a la UAEAC todas las modificaciones hechas a la MQTG necesarias para sustentar la calificación adicional;
 - (ii) Describir ante la UAEAC todas las modificaciones hechas al FSTD necesarias para sustentar la calificación adicional; y
 - (iii) Presentar a la UAEAC una declaración de conformidad (SOC), según lo descrito en el párrafo 60.15(b) en la cual se indique que el piloto, designado por el explotador de acuerdo con el párrafo 60.15(d), ha evaluado subjetivamente el FSTD en aquellas áreas que no fueron evaluadas previamente.
 - (2) El FSTD deberá aprobar satisfactoriamente una evaluación que conste de:
 - (i) Todos los elementos necesarios de una evaluación de calificación inicial, en aquellas circunstancias donde la UAEAC determine que todos los elementos de una evaluación inicial para la calificación son necesarios; o
 - (ii) Aquellos elementos de una evaluación de calificación inicial que la UAEAC considere necesarios.
- b. En el momento de adoptar las determinaciones descritas en el subpárrafo (a)(2) de esta sección, la UAEAC deberá tener en cuenta factores tales como la calificación existente del FSTD, cualquier modificación a su hardware o software y cualquier adición o modificación a la MQTG.
- c. El FSTD estará calificado para usos adicionales cuando la UAEAC emita una enmienda a la certificación de calificación, de acuerdo con lo especificado en el párrafo 60.15(h).
- d. El explotador no podrá modificar el FSTD, a menos que cumpla lo previsto en la sección 60.23.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

60.17 FSTD calificado previamente

- a. A menos que una directiva para FSTD especifique lo contrario y se encuentre referida en los QPS aplicables, o como se describe en el párrafo (e) de esta sección, un FSTD calificado antes de la fecha de entrada en vigencia de este reglamento mantendrá la base de su calificación siempre y cuando continúe cumpliendo los estándares, incluyendo los resultados de las pruebas objetivas registradas en la MQTG y las pruebas subjetivas bajo las cuales fue evaluado originalmente, independientemente del explotador. Quien explote u opere un FSTD deberá cumplir los demás requisitos aplicables de este reglamento.
- b. Para cada FSTD calificado antes de la entrada en vigencia de este reglamento, ningún explotador podrá utilizar o permitir su uso después de transcurridos dos (2) años con posterioridad a tal entrada en vigor para impartir entrenamiento, efectuar evaluaciones o proporcionar la obtención de experiencia reciente a un tripulante de vuelo con el fin de cumplir cualquiera de los requisitos de los RAC, a menos que al FSTD le haya sido expedida una certificación de calificación que incluya la lista de configuración y la lista de tareas calificadas de acuerdo con los procedimientos especificados en los QPS aplicables.
- c. Si se perdiera la calificación del FSTD según lo especificado en la sección 60.27, y
 - a. Fuera recobrada antes de dos (2) años, de conformidad con la sección 60.27, la base de la calificación (en términos de pruebas objetivas y pruebas subjetivas) para la recalificación será la misma con la cual el FSTD fue evaluado y calificado originalmente; y
 - b. Después de esos dos (2) años, la base de calificación (en términos de pruebas objetivas y pruebas subjetivas) para la recalificación serán los estándares vigentes en el momento en que sea solicitada la recalificación.
- d. Con excepción de lo previsto en el párrafo (e) de esta sección, cualquier cambio en el nivel de calificación de un FSTD iniciado desde la entrada en vigencia de este reglamento requerirá de una evaluación de calificación inicial, de conformidad con este reglamento.
- e. Un explotador podrá solicitar la degradación definitiva de un FSTD. En tal caso, la UAEAC degradará un FSTD calificado sin requerir o conducir una evaluación inicial para el nuevo nivel de calificación. Las evaluaciones de calificación continuada subsiguientes deberán utilizar la MQTG existente, la cual será modificada en lo que resulte necesario con el fin de reflejar el nuevo nivel de calificación.
- f. Cuando un explotador tenga disponibles los datos de validación apropiados y reciba la aprobación de la UAEAC, podrá adoptar las pruebas y las tolerancias asociadas descritas en los estándares de calificación vigentes, así como las pruebas y tolerancias aplicables para la calificación continuada de un FSTD calificado previamente. Las pruebas y tolerancias actualizadas deberán formar parte de la MQTG.

60.19 Requisitos para la inspección, la evaluación de calificación continuada y el mantenimiento de un FSTD

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- a. *Inspección.* Ningún explotador podrá utilizar, ofrecer o permitir el uso de un FSTD a tripulantes de vuelo para impartir entrenamiento, efectuar evaluaciones u obtener experiencia reciente con el fin de cumplir cualquiera de los requisitos especificados en los RAC, a menos que cumpla las siguientes exigencias:
 - a. Cada doce (12) meses lleve a cabo todas las pruebas objetivas de acuerdo con lo especificado en los QPS aplicables; y
 - b. Complete una verificación funcional de pre-vuelo dentro de las veinticuatro (24) horas precedentes.
- b. *Evaluación de calificación continuada.*
 - a. Esta evaluación consta de pruebas objetivas y subjetivas, incluyendo los requisitos generales para el FSTD, como se describe en los QPS aplicables o de acuerdo con lo enmendado por una directiva de FSTD;
 - b. El explotador deberá contactar a la UAEAC para programar las evaluaciones de calificación continuada del FSTD con al menos sesenta (60) días de anticipación a la fecha de dicha evaluación;
 - c. El explotador deberá permitir a la UAEAC el acceso a los resultados de las pruebas objetivas en la MQTG y al FSTD por el lapso que sea necesario para llevar a cabo las evaluaciones requeridas de calificación continuada, tiempo durante el cual el FSTD no podrá ser usado con fines distintos;
 - d. La UAEAC establecerá la frecuencia con la cual se llevarán a cabo las evaluaciones de calificación continuada para cada FSTD y dicha frecuencia deberá estar especificada en la MQTG;
 - e. Las evaluaciones de calificación continuada llevadas a cabo dentro de los treinta (30) días calendario anteriores o posteriores a la fecha o al mes en el cual corresponde efectuar o completar la evaluación periódica (cada 12 meses calendario), se considerarán como realizadas dentro del período mensual en el cual eran requeridas; y
 - f. Ningún explotador podrá utilizar, ofrecer o permitir el uso de un FSTD a tripulantes de vuelo para impartir entrenamiento, efectuar evaluaciones u obtener experiencia reciente con el fin de cumplir cualquiera de los requisitos de los RAC a menos que el FSTD haya aprobado una evaluación de calificación continuada dentro del tiempo especificado en la MQTG o dentro del período de gracia especificado en el subpárrafo (b)(5) de esta sección.
- c. *Mantenimiento.* El explotador responderá por el mantenimiento preventivo y correctivo continuos del FSTD, con el fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos de este reglamento y los QPS del apéndice aplicable. Ningún explotador podrá utilizar, ofrecer o permitir el uso de un FSTD para impartir entrenamiento de vuelo, efectuar evaluaciones u

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

obtener experiencia reciente a un tripulante de vuelo con el fin de cumplir cualquiera de los requisitos de los RAC, a menos que el explotador:

- a. Mantenga un registro de discrepancias; y
- b. Garantice que cuando se detecte una discrepancia, cumplirá las siguientes exigencias:
 - (i) Insertará una descripción de cada discrepancia en el respectivo control de registro del FSTD, la cual deberá permanecer en él hasta tanto sea corregida, según se especifica en el párrafo 60.25(b);
 - (ii) Insertará una descripción de la acción correctiva tomada para cada discrepancia, la identidad de la persona que la ejecuta y la fecha correspondiente; y
 - (iii) El registro de discrepancias deberá llevarse en un formato con una presentación aceptable para la UAEAC y mantenerse dentro del FSTD o en un lugar adyacente. Será aceptable un registro electrónico al cual pueda accederse por medio de un terminal o una pantalla en el FSTD o en un lugar adyacente a él.

60.20 Registro de discrepancias de un FSTD

Cada instructor, piloto o ingeniero chequeador, o el representante de la UAEAC que efectúe entrenamiento, evaluaciones o períodos para la obtención de experiencia reciente, según corresponda, y cada persona que durante una inspección de prevuelo encuentre una discrepancia, incluyendo partes faltantes o que no funcionan apropiadamente o componentes inoperativos en un FSTD, deberá insertar o hacer anotar en el MLB una descripción de esa discrepancia al finalizar el prevuelo o la sesión de uso del FSTD.

60.21 Calificación provisional de un FSTD para nuevos tipos o modelos de aeronaves

- a. Un explotador podrá solicitar a la UAEAC un nivel de calificación provisional de un FSTD para un nuevo tipo o modelo de aeronave, aunque el paquete de datos del fabricante de la aeronave sea preliminar, siempre y cuando el explotador suministre, a satisfacción de la UAEAC, lo siguiente:
 - a. La información del fabricante de la aeronave que contenga, por lo menos, los datos pronosticados, validados por un conjunto limitado de datos de los vuelos de prueba;
 - b. La descripción de la metodología utilizada por el fabricante de la aeronave para desarrollar los datos pronosticados; y
 - c. Los resultados de las pruebas de la QTG.
- b. Se considerará que se ha emitido una calificación inicial a un FSTD al cual se le ha otorgado una calificación provisional a menos que la UAEAC cancele dicha calificación. Una

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

calificación provisional tendrá una vigencia de dos (2) años contados a partir de la fecha de su expedición, a menos que la UAEAC determine que existen condiciones que ameriten un tiempo diferente.

- c. Dentro de los doce (12) meses siguientes a la publicación del paquete de datos final por parte del fabricante de la aeronave, el explotador deberá solicitar la calificación inicial, de acuerdo con lo estipulado en la sección 60.15, basado en el paquete de datos finales aprobados por el fabricante de la aeronave, a más tardar dos (2) años después de la expedición de la calificación provisional, a menos que la UAEAC determine que existen condiciones que ameriten un tiempo diferente.
- d. Un FSTD con calificación provisional solamente podrá ser modificado de acuerdo con lo estipulado en la sección 60.23 de este reglamento.

60.23 Modificaciones a un FSTD

- a. *Descripción de una modificación.* Para efectos de este reglamento, se considerará que un FSTD ha sido modificado cuando:
 - a. Han sido agregados o removidos equipos o dispositivos utilizados para simular componentes de la aeronave, lo cual modifica la certificación de calificación o la MQTG; o
 - b. Se han hecho cambios al software o hardware destinado a incidir en la dinámica en vuelo o en tierra, cambios tales que alteren el desempeño o características de maniobrabilidad del FSTD [incluyendo movimiento, imágenes, control de carga o sistema de sonido (para aquellos niveles del FSTD que requieren pruebas y medición de sonido)] o cambios a la MQTG. Cambios al MQTG que no afecten los resultados de las pruebas objetivas o la validación de datos aprobados durante la evaluación inicial del FSTD no serán considerados como modificaciones bajo esta sección
- b. *Directiva para un FSTD.* Cuando la UAEAC determine que se hace necesaria una modificación a un FSTD con el fin de garantizar la seguridad operacional, el explotador de cada FSTD que se vea afectado deberá asegurarse de que el FSTD sea modificado de acuerdo con la directiva emitida, independientemente de los estándares utilizados para la calificación original y que son aplicables a un FSTD en particular.
- c. *Utilización de un FSTD modificado.* El explotador no podrá utilizar, ofrecer o permitir el uso de un FSTD con la modificación propuesta para impartir entrenamiento a un tripulante de vuelo o efectuar evaluaciones o para la obtención de experiencia reciente con el fin de cumplir cualquier requisito de los RAC, a menos que:
 - a. El explotador haya notificado a la UAEAC sobre su intención de incorporar la modificación propuesta y se dé cumplimiento a cualquiera de las siguientes condiciones:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (i) Que desde la notificación del explotador a la UAEAC de la intención de implementar la modificación hayan pasado veintiún (21) días sin obtener respuesta;
 - (ii) Han pasado veintiún (21) días desde que el explotador notificó a la UAEAC de la propuesta de modificación y el explotador recibe la aprobación de parte de la UAEAC;
 - (iii) El explotador ha completado satisfactoriamente alguna evaluación requerida por la UAEAC, de conformidad con los estándares de evaluación para una calificación inicial o parte de esta antes de la puesta en servicio del FSTD modificado.
- b. La notificación deberá ser enviada con el contenido, formato y modo especificados en los QPS aplicables.
- d. *Notificación al usuario.* Cuando se efectúe una modificación a un FSTD que afecte la certificación de calificación, el explotador deberá enviar un suplemento a dicha certificación hasta que le sea emitida una nueva.
- e. *Actualización de la MQTG.* La MQTG deberá ser actualizada con los resultados más recientes de las pruebas objetivas, de acuerdo con lo establecido en los párrafos 60.15(h) y 60.15(i) y con los datos objetivos correspondientes, de conformidad con la sección 60.13 de este reglamento. Si una directiva de FSTD es la causa de esta actualización, la manera para hacer dicha modificación y el registro de su ejecución deberán quedar registrados en la MQTG.

60.25 Operación de un FSTD con componentes faltantes, en mal funcionamiento o inoperativos

- a. Ninguna persona podrá utilizar, permitir el uso o describir engañosamente la capacidad de un FSTD para cualquier maniobra, procedimiento o tarea que debe completarse para cumplir los requisitos de entrenamiento de vuelo, evaluación o experiencia reciente especificados en los RAC para la certificación o calificación de tripulantes de vuelo, cuando haya un componente faltante, en mal funcionamiento o inoperativo (MMI, por sus siglas en inglés), el cual deberá estar instalado y operando normalmente para garantizar la ejecución satisfactoria de esa maniobra, procedimiento o tarea.
- b. Cada componente en condición MMI, como se describe en el párrafo anterior, o cualquier componente MMI instalado y necesario para operar correctamente para cumplir la certificación de calificación, deberá ser reparado o sustituido dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la detección de la anomalía, a menos que la UAEAC determine algo diferente.
- c. Deberá estar disponible un listado actualizado de los componentes en condición MMI para su revisión por parte de los usuarios del dispositivo, dentro del FSTD o en un lugar adyacente. Se aceptará un acceso electrónico a esta información por medio de una pantalla o terminal

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

dentro FSTD o en un lugar adyacente. El registro de discrepancias podrá ser utilizado para cumplir este requerimiento, siempre y cuando cada uno de los componentes MMI figure en dicho registro.

60.27 Pérdida automática de la calificación y procedimientos para la recalificación de un FSTD

- a. La calificación de un FSTD se perderá automáticamente cuando ocurra cualquiera de las siguientes circunstancias:
 - a. El FSTD no sea utilizado para el programa de entrenamiento de vuelo aprobado al explotador por la UAEAC, de conformidad con lo especificado en los subpárrafos (b)(5) o (b)(6) de la sección 60.7 y el explotador no obtenga y mantenga la declaración escrita a que hace mención el subpárrafo (d)(2) de la misma sección;
 - b. El FSTD no ha sido inspeccionado de acuerdo con lo indicado en la sección 60.19 de este reglamento;
 - c. El FSTD ha sido trasladado a un sitio diferente, sin importar la distancia; y
 - d. Falta la MQTG o esta no se encuentra disponible y no se le repone en un lapso de treinta (30) días.
- b. Si la calificación de un FSTD se pierde bajo la circunstancia indicada en el párrafo (a) de esta sección, esta podrá restablecerse cuando se cumpla alguna de las siguientes condiciones:
 - a. Que el FSTD apruebe satisfactoriamente una evaluación:
 - (i) Para calificación inicial, de acuerdo con lo previsto en la sección 60.15 y el párrafo 60.17(c), en aquellas circunstancias en las cuales la UAEAC determine que para la calificación inicial es necesaria una evaluación completa; o
 - (ii) Para aquellos elementos de una evaluación para calificación inicial, de conformidad con lo especificado en la sección 60.15 y el párrafo 60.17(c), cuando la UAEAC determine que es necesario.
 - b. Que la UAEAC notifique al explotador que no es necesaria una evaluación.
- c. Al adoptar las decisiones descritas en el párrafo (b) de esta sección, la UAEAC considerará factores tales como el número de evaluaciones de calificación continuada faltantes o la cantidad de inspecciones trimestrales no efectuadas al explotador y el cuidado que se ha tenido del dispositivo desde la evaluación más reciente.

60.29 Otras causas de pérdida de calificación y los procedimientos para la recalificación de un FSTD

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- a. Con excepción de lo previsto en el párrafo (c) de esta sección, cuando la UAEAC determine que un FSTD no cumple los estándares de calificación, se aplicará el siguiente procedimiento:
 - a. La UAEAC comunicará por escrito al explotador que el FSTD no cumple uno, algunos o todos los estándares de calificación;
 - b. La UAEAC determinará un período razonable (no inferior a 10 días hábiles) dentro del cual el explotador podrá presentar por escrito la información, opiniones y argumentos referentes a la calificación del FSTD;
 - c. Después de haber tomado en consideración todo el material presentado, la UAEAC notificará al explotador la determinación con respecto a la calificación del FSTD; y
 - d. Cuando la UAEAC notifique al explotador que todo o parte de un FSTD ya no está calificado, la acción descrita en la notificación se hará efectiva en un período no menor a treinta (30) días después de recibida la notificación, a menos que:
 - (i) La UAEAC, de conformidad con lo especificado en el párrafo (c) de esta sección, determine que existe una emergencia que requiere una acción inmediata con el fin de preservar la seguridad operacional; o
 - (ii) El explotador solicite ante la UAEAC que reconsidere la determinación adoptada de acuerdo con el párrafo (b) de esta sección.
- b. Cuando un explotador solicite la reconsideración de la decisión tomada por la UAEAC, se aplicará lo siguiente:
 - a. El explotador deberá presentar ante la UAEAC la solicitud de reconsideración dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha en que recibió la notificación sobre la pérdida de la calificación total o parcial;
 - b. [Reservado];
 - c. La petición de reconsideración, presentada oportunamente, suspenderá la efectividad de la decisión de la UAEAC por la cual el FSTD ha perdido su calificación, a menos que la UAEAC determine, de conformidad con lo establecido en el párrafo (c) de esta sección, que existe una emergencia que requiere una acción inmediata para preservar la seguridad operacional.
- c. Si la UAEAC determina que existe una emergencia que requiere una acción inmediata en beneficio de la seguridad operacional, que hace que los procedimientos descritos en esta sección sean impracticables o contrarios al interés público:
 - a. Descalificará parcial o totalmente un FSTD, haciendo efectiva su decisión a partir del día en que el explotador reciba la notificación;

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- b. En la notificación al explotador, enunciará detalladamente las razones que le permiten determinar que existe una emergencia y que se requiere una acción inmediata en beneficio de la seguridad operacional o que obviar este reporte es impracticable o contrario al interés público.
- d. Podrá restablecerse la calificación de un FSTD, de conformidad con los párrafos (a) o (c) de esta sección, cuando se cumpla alguna de las siguientes condiciones:
 - a. El FSTD apruebe satisfactoriamente una evaluación para calificación inicial, de acuerdo con lo especificado en la sección 60.15 y el párrafo 60.17(c), en aquellos casos en los que la UAEAC haya determinado que es necesario efectuar una evaluación completa para calificación inicial; o
 - b. El FSTD apruebe satisfactoriamente una evaluación de ciertos elementos de una calificación inicial, de acuerdo con lo indicado en la sección 60.15 y el párrafo 60.17(c), según lo considere necesario la UAEAC.
- e. Con el fin de adoptar las decisiones descritas en el párrafo (d) de esta sección, la UAEAC tendrá en cuenta factores tales como las razones que han causado la pérdida de la calificación, las reparaciones o remplazos que se han debido completar, así como la cantidad de evaluaciones de calificación continuada y de inspecciones trimestrales que no fueron efectuadas al explotador del FSTD, así como el cuidado que se le ha prestado al dispositivo desde la pérdida de la calificación.

60.31 Conservación de registros y reportes

- a. El explotador deberá conservar los siguientes registros, por cada FSTD que explote:
 - a. La MQTG, con todas sus enmiendas;
 - b. Un registro de todas las modificaciones que han afectado al FSTD, de conformidad con la sección 60.23, desde la expedición de la certificación de calificación original;
 - c. Una copia de todo lo siguiente:
 - (i) Los resultados de las evaluaciones de calificación (inicial y de cada mejora) desde la expedición de la certificación de calificación original;
 - (ii) Los resultados de las pruebas objetivas efectuadas, de conformidad con lo especificado en el párrafo 60.19(a), por un período de dos (2) años;
 - (iii) Los resultados de las últimas tres (3) evaluaciones de calificación continuada o los resultados de las evaluaciones de calificación continuada de los últimos dos (2) años, los que cubran el mayor tiempo; y
 - (iv) Los comentarios obtenidos, de acuerdo con lo establecido en el párrafo 60.9(b), por un período de noventa (90) días, como mínimo.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- d. Un registro de todas las discrepancias anotadas en el registro correspondiente de los últimos dos (2) años, que incluya lo siguiente:
 - (i) Una lista de todos los componentes que faltaron o que faltan, que fallaron o que están inoperativos;
 - (ii) La acción tomada para corregir las discrepancias;
 - (iii) Las fechas en la cuales se tomaron las acciones correctivas; y
 - (iv) La identificación de la persona que determinó que cada discrepancia ha sido corregida.
- b. Los registros especificados en esta sección deberán ser mantenidos en un lenguaje simple o de forma codificada, si la codificación proporciona la conservación y extracción de los registros de una forma aceptable para la UAEAC.

60.33 Fraude, falsificación o declaraciones incorrectas en solicitudes, registros, reportes y archivos

- a. Ninguna persona deberá incurrir o hacer que otra persona incurra en:
 - a. Una declaración fraudulenta o intencionalmente falsa en cualquier solicitud o enmienda a una solicitud, o en cualquier reporte o resultado de alguna prueba requerida por este reglamento;
 - b. Una declaración fraudulenta o intencionalmente falsa o una omisión en cualquier registro o reporte que se haya efectuado o archivado, o utilizado para demostrar el cumplimiento de lo especificado en este reglamento, o para ejercer cualquier privilegio dispuesto en los RAC; y
 - c. La reproducción o alteración con propósitos fraudulentos de cualquier reporte, registro o resultado de una prueba requerida por este reglamento.
- b. La comisión por cualquier persona de un acto prohibido en virtud de lo especificado en el párrafo (a) de esta sección tendrá como consecuencia la ejecución de una o varias de las siguientes acciones:
 - a. Sin perjuicio de las demás acciones legales aplicables, la sanción a que haya lugar de conformidad con la norma RAC 13, o la que en el futuro la sustituya;
 - b. La suspensión o cancelación de cualquier certificado o licencia expedida, de conformidad con los RAC; y
 - c. La descalificación e inhabilitación del FSTD para su uso en un programa de entrenamiento.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- c. Las siguientes situaciones causarán la descalificación de un FSTD, incluyendo la pérdida de la aprobación para explotar u operar el mismo, o servirán de base para negar una solicitud con el fin de obtener la calificación:
- a. Una declaración falsa, hecha con el propósito de sustentar una solicitud para calificación o para solicitar la autorización de utilización de un FSTD, en la cual la UAEAC se basó para tal efecto.
 - b. Una anotación falsa hecha en cualquier libro, registro, archivo o reporte, realizado, mantenido o usado para demostrar el cumplimiento de cualquier requisito de calificación, con el fin de obtener la aprobación para la utilización de un FSTD, en la cual la UAEAC se basó para tal efecto.

60.35 Requisitos específicos de cumplimiento para un simulador de vuelo (FFS)

- a. Ningún dispositivo será elegible para calificación inicial o recalificación por instalación de mejoras como simulador de vuelo (FFS) nivel C o D, de conformidad con este reglamento, a menos que incluya los equipos y componentes instalados y operativos, según sea necesario, para la expedición de una licencia o habilitación adicional a un tripulante de vuelo.
- b. Ningún dispositivo será elegible para calificación inicial o recalificación por instalación de mejoras como simulador de vuelo (FFS) niveles A o B, de conformidad con este reglamento, a menos que incluya los equipos y componentes instalados y operativos, según sea necesario, para impartir entrenamiento, pruebas, y/o verificaciones de competencia que abarquen la porción de simulación exigida para la expedición de una licencia o habilitación adicional a un tripulante de vuelo.

60.37 Aceptación de un FSTD calificado por otra autoridad aeronáutica

- a. En el caso de que un FSTD, requerido para el entrenamiento, la evaluación o la obtención de experiencia reciente de un tripulante de vuelo para cumplir cualquiera de las exigencias especificadas en los RAC, se encuentre ubicado fuera del territorio nacional y no esté sometido al control directo de la UAEAC, será necesario que, para la expedición de la respectiva certificación o autorización de conformidad con este reglamento, el explotador solicite por escrito a la UAEAC la evaluación inicial del dispositivo o el reconocimiento de su certificado de calificación, adjuntando la siguiente documentación:
 - (1) Copia autorizada de la certificación y/o autorización de funcionamiento del FSTD emitida por la Autoridad de Aeronáutica Civil (AAC) del Estado en donde se encuentra ubicado el FSTD, en la que conste su vigencia, nivel y procedimiento de calificación, regulaciones aplicables, limitaciones y autorizaciones específicas de funcionamiento, y la fecha de expiración de tal certificación o autorización, si corresponde; y
 - (2) Copia de la MQTG actual y de los resultados de la última evaluación periódica efectuada al FSTD, adjuntando, si corresponde, los reportes de fallas y pruebas rechazadas en cada oportunidad.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- b. La evaluación y calificación de un FSTD por parte de la AAC de un Estado contratante del Convenio sobre Aviación Civil Internacional para el explotador de un FSTD localizado en dicho Estado contratante podrán ser aceptadas por la UAEAC, incluyendo las condiciones y limitaciones sobre la validación y expedición de tal calificación por parte de dicha AAC, adjuntando para ello la solicitud y los antecedentes indicados en el párrafo (a) anterior.
- c. Para efectos de dar cumplimiento a las evaluaciones continuadas dispuestas en la sección 60.19 de este reglamento, un FSTD que esté certificado bajo cualquier norma que considere un QMS similar al establecido en el Apéndice E de este reglamento o el Apéndice E de la Parte 60 de las FAR o en la CS-FSTD de la EASA, y esté sometido a la vigilancia por parte de la AAC del Estado en que se encuentre, el explotador del dispositivo deberá presentar ante la UAEAC los antecedentes que establezcan que el FSTD en cuestión cuenta con una certificación bajo ese estándar y la forma en que la AAC correspondiente ejerce la comprobación respectiva.
- d. Aquellos FSTD ubicados en el extranjero que no estén suscritos a normativas como las descritas en el párrafo (c) anterior y que no cuenten con un acuerdo bilateral sobre estas materias con la UAEAC, deberán necesariamente cumplir las evaluaciones anuales dispuestas en la sección 60.19 de este reglamento.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

APÉNDICE A

ESTÁNDARES DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (QPS) PARA FFS DE AVIONES

Este Apéndice establece los estándares de evaluación y calificación (QPS) para simuladores de vuelo (FFS) de aviones. La UAEAC será responsable por el desarrollo, aplicación e implementación de los estándares contenidos dentro de este Apéndice, quien utilizará los procedimientos y criterios especificados en el mismo, o por una persona designada por ella durante la ejecución de las evaluaciones a un simulador de vuelo de avión.

Tabla de contenido

1. Introducción.
2. Aplicabilidad (60.1 y 60.2).
3. Definiciones (60.3).
4. Estándares de calificación de desempeño – QPS (60.4).
5. Sistema de gestión de la calidad – QMS (60.5).
6. Requisitos de calificación para el explotador de un FFS (60.7).
7. Responsabilidades adicionales del explotador de un FFS (60.9).
8. Utilización de un FFS (60.11).
9. Requisitos de los datos objetivos de un FFS (60.13).
10. Requisitos de personal y equipos especiales para la calificación de un FFS (60.14).
11. Requisitos de calificación inicial y actualización de un FFS (60.15).
12. Calificaciones adicionales para un FFS con certificación vigente (60.16).
13. FFS calificados previamente (60.17).
14. Requisitos para la inspección, la evaluación de calificación continuada y el mantenimiento de un FFS (60.19).
15. Registro de discrepancias de un FFS (60.20).
16. Calificación provisional para un FFS de nuevos tipos o modelos de avión (60.21).
17. Modificaciones a un FFS (60.23).
18. Operación del FFS con componentes faltantes, en mal funcionamiento o inoperativos (60.25).
19. Pérdida automática de la calificación y procedimientos para la recalificación de un FFS (60.27).
20. Otras causas de pérdidas de la calificación y los procedimientos para la recalificación de un FFS (60.29).
21. Conservación de los registros y reportes de un FFS (60.31).
22. Fraude, falsificación o declaraciones incorrectas en solicitudes, registros, reportes y archivos (60.33).
23. Requisitos específicos de cumplimiento para un FFS (60.35).
24. [Reservado].
25. Aceptación de un FFS calificado por otra autoridad aeronáutica (60.37).

Anexo 1 – Apéndice A:	Requisitos generales de un FFS de avión.
Anexo 2 – Apéndice A:	Pruebas objetivas para un FFS de avión.
Anexo 3 – Apéndice A:	Evaluación subjetiva para un FFS de avión.
Anexo 4 – Apéndice A:	Ejemplos de documentos.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Anexo 5 – Apéndice A:	Requisitos para la calificación de un FFS de avión para uso en programas de entrenamiento de cortantes de viento (“windshear”).
Anexo 6 – Apéndice A:	Directivas aplicables para un FFS de avión (FFS).
Anexo 7 – Apéndice A:	Requisitos adicionales para la calificación de un FFS de avión para entrenamiento en maniobras de pérdida, la pérdida de control (actitudes inusuales) y efecto hielo.

1. Introducción

- a. Este Apéndice contiene la información básica, así como el material reglamentario del modo descrito más adelante en esta sección. Para asistir al lector en cuanto a la determinación de cuáles áreas se requieren y cuáles se permiten, el texto está dividido en dos (2) secciones: "Requisitos QPS" y "Procedimiento aceptable de cumplimiento". Los requisitos QPS (estándares de calificación) contienen detalles relacionados con el cumplimiento de este reglamento. Estos requisitos tienen carácter reglamentario y corresponden solo a este Apéndice. La sección de procedimiento aceptable de cumplimiento contiene material de consulta, diseñado con el propósito de proporcionarle al usuario información general sobre esta reglamentación.
- b. Toda consulta o inquietud acerca de este reglamento deberá dirigirse por escrito ante la UAEAC, a través de la Secretaría de Autoridad Aeronáutica o la dependencia que haga sus veces.

Nota. – Información adicional sobre procedimientos de evaluación y certificación aceptables, descripción del proceso de evaluación y certificación de simuladores de vuelo, listado de procesos de evaluación y certificación de simuladores de vuelo en trámite, listado de Resoluciones emitidas, listado de simuladores de vuelo certificados, listado de correos electrónicos y teléfonos del personal encargado, pueden ser revisadas en la página web de la UAEAC a través del enlace: <http://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/certificacion-y-licenciamiento/calificacion-de-simulador>.

- c. El uso de medios electrónicos para todos los efectos de comunicación, incluyendo registros, informes, preguntas, pruebas o declaraciones requeridas por este Apéndice es aceptable para la UAEAC. El medio electrónico antes señalado deberá contar con las adecuadas protecciones y salvaguardas de seguridad que requiera la UAEAC en particular.
- d. Reglamentación relacionada:
 1. RAC 60.
 2. RAC 61.
 3. RAC 63.
 4. RAC 119.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

5. RAC 121.
 6. RAC 135.
 7. RAC 141.
 8. RAC 142.
- e. Otro material de consulta:
1. FAA – AC 120–28D, as amended, Criteria for Approval of Category III Landing Weather Minima.
 2. FAA – AC 120–29A, Criteria for Approving Category I and Category II Landing Minima for part 121 operators.
 3. FAA – AC 120–35, Line Operational Simulations: Line-Oriented Flight Training, Special Purpose Operational Training, Line Operational Evaluation.
 4. FAA – AC 120–41, Criteria for Operational Approval of Airborne Wind Shear Alerting and Flight Guidance Systems.
 5. FAA – AC 120–57, Surface Movement Guidance and Control System (SMGCS).
 6. FAA – AC 150/5300–13, Airport Design.
 7. FAA – AC 150/5340–1, Standards for Airport Markings.
 8. FAA – AC 150/5340–4, Installation Details for Runway Centerline Touchdown Zone Lighting Systems.
 9. FAA – AC 150/5340–19, Taxiway Centerline Lighting System.
 10. FAA – AC 150/5340–24, Runway and Taxiway Edge Lighting System.
 11. AC 150/5345–28, Precision Approach Path Indicator (PAPI) Systems.
 12. IATA document, “Flight Simulator Design and Performance Data Requirements”.
 13. FAA – AC 25-7, Flight Test Guide for Certification of Transport Category Airplanes.
 14. FAA – AC 23-8A, Flight Test Guide for Certification of Part 23 Airplanes.
 15. ICAO, Manual of Criteria for the Qualification of Flight Simulators (Doc. 9625).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

16. The Royal Aeronautical Society, Airplane Flight Simulator Evaluation Handbook, Volume I, as amended and Volume II.
17. FAA Publication FAA-S-8081 series (Practical Test Standards for Airline Transport Pilot Certificate, Type Ratings, Commercial Pilot, and Instrument Ratings).
18. The FAA Aeronautical Information Manual (AIM). An electronic version of the AIM is on the internet <http://www.faa.gov/atpubs>.
19. Aeronautical Radio, Inc. (ARINC) document number 436, titled Guidelines for Electronic Qualification Test Guide.
20. Aeronautical Radio, Inc. (ARINC) document 610, Guidance for Design and Integration of Aircraft Avionics Equipment in Simulators.

Nota. – *Este material informativo es solamente de consulta.*

2. Aplicabilidad (60.1 y 60.2)

Los estándares y procedimientos aceptables establecidos en este Apéndice aplican para todo aquel usuario u explotador de un simulador de vuelo que requiera por parte de la UAEAC de una evaluación y calificación de ese dispositivo con el propósito de ser usado para fines de instrucción o entrenamiento, toma de exámenes, verificación de competencia y obtención experiencia reciente, ascenso de clase, habilitaciones y maniobras establecidas en los respectivos programas de instrucción y/o entrenamiento.

3. Definiciones (60.3)

Véase en el Apéndice F de este reglamento la lista de definiciones y abreviaturas relacionadas con este reglamento y sus apéndices.

4. Estándares de calificación de desempeño – QPS (60.4)

Se aplicarán aquellos establecidos en el presente Apéndice.

5. Sistema de gestión de la calidad – QMS (60.5)

Véase en el Apéndice E de este reglamento el material regulatorio adicional aplicable para el sistema de gestión de la calidad (QMS).

6. Requisitos de calificación para el explotador de un FFS (60.7)

- a. El párrafo 60.7(b) de este reglamento hace referencia a que, si un explotador es dueño de un FFS específico, debidamente identificado y certificado, entonces debe utilizarlo al menos una vez durante el período de doce (12) meses allí descrito como herramienta de instrucción dentro de un programa de entrenamiento aprobado por la

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

UAEAC para el avión simulado. La identificación de ese FFS podrá cambiar de un período a otro siempre que el explotador lo utilice o promueva su uso al menos una vez durante el período prescrito. Para este uso no se exige un número mínimo de horas o de períodos de simulador.

b. Los siguientes ejemplos describen prácticas operacionales aceptables:

(1) Primer ejemplo.

(a) Un explotador opera un único FFS específico para su uso particular, sea en sus propias instalaciones o en otro sitio, el cual constituye la base de explotación. El explotador utiliza el FFS al menos una vez durante cada período de doce (12) meses dentro del programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para el avión simulado. Este período deberá establecerse de acuerdo con la siguiente programación:

- (i) Si el FFS fue evaluado y calificado antes de la fecha de entrada en vigencia de este reglamento, entonces el período de calificación de 12 meses comenzará en la fecha en que tenga lugar la primera evaluación de calificación continuada, realizada de acuerdo con la sección 60.19 de este reglamento, después continuará por cada período de 12 meses subsiguientes;
- (ii) Si el FFS fue evaluado y calificado después de la entrada en vigencia de este reglamento, deberá ser sometido a una evaluación inicial o de recategorización de conformidad con la sección 60.15. Una vez se complete esta evaluación, la primera evaluación de calificación continuada se realizará dentro de los 6 meses siguientes. El período de 12 meses comenzará en esta última fecha y continuará por cada período de 12 meses subsiguientes.

(b) No se requiere un número mínimo de horas de utilización del FFS.

(c) La identificación del FFS específico puede cambiar de un período de 12 meses al siguiente período de 12 meses siempre y cuando el explotador utilice al menos una vez el FFS durante el período descrito.

(2) Segundo ejemplo.

(a) Un explotador es responsable de la operación de un número adicional de simuladores en sus instalaciones o en cualquier otro lugar. Cada FFS adicional deberá:

- (i) Ser utilizado por el explotador dentro de un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para el avión simulado, como se describe en el subpárrafo 60.7(d)(1); o

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (ii) Ser utilizado por otro titular de un certificado de operación o funcionamiento expedido por la UAEAC, quien deberá contar con un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para ese avión simulado, como se indica en el subpárrafo 60.7(d)(1). Este período anual se aplicará de la misma manera descrita en el primer ejemplo; o
 - (iii) Contar con una declaración escrita anual por parte de un piloto calificado (no cuenta el haber participado en la evaluación subjetiva del FFS en cuestión u otro, después de haber volado el avión real durante los últimos 12 meses), en la cual se indique que el desempeño y las cualidades de maniobrabilidad del FFS representan las del avión, como se describe en el subpárrafo 60.7(d)(2). Esta declaración deberá ser presentada al menos una vez dentro de cada período anual, del mismo modo descrito en el primer ejemplo.
 - (b) No se requiere un número mínimo de horas de utilización del FFS.
- (3) Tercer ejemplo.
- (a) Un explotador ubicado en Bogotá (en este ejemplo, con aprobación bajo la norma RAC 142) establece centros de entrenamiento satélites o auxiliares en Cali y Medellín.
 - (b) La función de los centros satélites consiste en que los centros de entrenamiento de Cali y Medellín deberán operar bajo la aprobación del centro de entrenamiento de Bogotá (de conformidad con todos los métodos, procedimientos y políticas, p. ej., requisitos de entrenamiento y verificación de competencia para instructores y/o técnicos, conservación de los registros, programa QMS, etc.).
 - (c) Todos los FFS en los centros de Cali y Medellín podrían ser arrendados sin personal de entrenamiento (*dry-leased*), es decir, el titular del certificado de operación o funcionamiento no cuenta con un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para los FFS de los centros de entrenamiento de Cali y Medellín, porque:
 - (i) Cada FFS de los centros de entrenamiento de Cali y Medellín es utilizado al menos una vez dentro de cada período de 12 meses por otro titular de un certificado de operación o funcionamiento expedido por la UAEAC que sí cuenta con un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para el avión simulado, de acuerdo con lo descrito en el subpárrafo 60.7(d)(1); o
 - (ii) Cuenta con una declaración suscrita por un piloto calificado (después de haber volado el avión real dentro de los últimos 12

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

meses) en la cual manifiesta que el desempeño y las características de maniobrabilidad de cada uno de los FFS de los centros de entrenamiento de Cali y Medellín representan el avión, como se describe en el subpárrafo 60.7(d)(2).

7. Responsabilidades adicionales del explotador de un FFS (60.9)

La frase "tan pronto como sea posible" en el párrafo 60.9(a) debe entenderse como "más allá de un tiempo razonable tal que no produzca interrupciones ni retrasos" en los procesos de entrenamiento, evaluación u obtención de experiencia reciente que se estén realizando en un FFS.

8. Utilización de un FFS (60.11)

No hay material reglamentario o informativo adicional aplicable para la sección 60.11.

9. Requisitos de los datos objetivos de un FFS (60.13)

- a. Los datos del vuelo de prueba utilizados para validar las características de desempeño y maniobrabilidad de un FFS deberán ser recolectados de acuerdo con un programa de vuelos de prueba que contenga lo siguiente:
 - (1) Un plan de vuelo de prueba que incluya:
 - (a) Las maniobras y procedimientos requeridos para la certificación de la aeronave y la validación de la programación de su simulación;
 - (b) Para cada maniobra y procedimiento:
 - (i) Los procedimientos y controles de entrada usados por el piloto y/o ingeniero del vuelo de prueba;
 - (ii) Las condiciones atmosféricas y ambientales;
 - (iii) Las condiciones previas al vuelo;
 - (iv) La configuración del avión, incluyendo peso y centro de gravedad;
 - (v) Los datos que serán recolectados; y
 - (vi) Toda información adicional que resulte necesaria para recrear las condiciones del vuelo de prueba en el FFS.
 - (2) El personal calificado para el vuelo de prueba;
 - (3) El conocimiento de la precisión de los datos que serán recolectados haciendo uso de fuentes de datos alternativos, procedimientos e instrumentos apropiados

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

que demuestren trazabilidad de un estándar reconocido, como se describe en la Tabla A2E del Anexo 2 de este Apéndice; y

- (4) Los equipos o sistemas suficientes para la recolección de datos, incluyendo métodos y técnicas apropiadas para el análisis y reducción de datos aceptables para el Estado de diseño que expidió la certificación de tipo de la aeronave.
- b. Sin importar su fuente, los datos deberán ser presentados de la siguiente manera:
- (1) En un formato que sea soporte del proceso de validación del FFS;
 - (2) De un modo en que estos puedan ser leídos claramente y anotados de forma correcta y completa;
 - (3) Con una resolución suficiente para determinar que se encuentra dentro de las tolerancias contempladas en la Tabla A2A del Anexo 2 de este Apéndice;
 - (4) Con todas las instrucciones u otros detalles adicionales necesarios, tales como posición del amortiguador de guiñada (*Yaw Damper*) o de las palancas o controles de potencia; y
 - (5) Sin alteraciones, ajustes o sin influir en los datos obtenidos. La información puede ser corregida para ajustar los errores de calibración de los datos conocidos provistos siempre y cuando la explicación de los métodos utilizados para corregir tales errores aparezca en la QTG. Los datos corregidos podrán ser re-escalados, digitalizados o manipulados de tal manera que se ajusten a la presentación deseada.
- c. Después de realizar cualquier vuelo de prueba adicional, se deberá emitir un reporte de este vuelo de prueba como sustento de los datos de validación, que contenga datos y fundamentos suficientes para justificar la calificación del FFS en el nivel solicitado.
- d. De acuerdo con lo establecido en el párrafo 60.13(f), el explotador de un FFS deberá notificar a la UAEAC cuando se encuentre disponible una adición, una enmienda o una revisión de los datos relacionados con el desempeño o características de maniobrabilidad del FFS. Los datos relacionados en este párrafo se utilizarán para validar el desempeño, las cualidades de maniobrabilidad u otras características de la aeronave, incluyendo datos relacionados con cualquier cambio relevante que haya ocurrido después de ser emitido el certificado de tipo. En este caso, el explotador del FFS deberá:
- (1) Notificar a la UAEAC dentro de los diez (10) días calendario siguientes sobre la existencia de estos datos; y
 - (2) Notificar a la UAEAC dentro de los cuarenta y cinco (45) días calendario siguientes acerca de:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (a) El programa para la incorporación de estos datos al FFS; o
 - (b) La razón por la cual estos datos no se incorporarán al FFS.
- e. En aquellos casos donde los resultados de las pruebas objetivas autorizan una “prueba de registro instantáneo” (*snapshot test*) o una “serie de resultados de las pruebas de registros instantáneos”, en vez de un resultado de registro histórico, el explotador u otro proveedor de datos deberá asegurar que hay una condición de equilibrio en el instante de la captura, la cual deberá existir desde 4 segundos antes y hasta 1 segundo después del momento de dicha captura.
- f. El explotador del FFS deberá mantener una relación de coordinación con el fabricante de la aeronave simulada (o con el titular del certificado de tipo de la aeronave simulada, si el fabricante ya no está en el mercado) y, si resulta conveniente, con la persona que haya suministrado el paquete de datos de la aeronave para el FFS con el fin de dar cumplimiento a la notificación requerida en el párrafo 60.13(f).
- g. Con respecto a la entrada en servicio de nuevas aeronaves, previamente a la preparación de la QTG, el explotador deberá presentar ante la UAEAC, para su aprobación, un documento descriptivo que contenga el plan que ha de ser utilizado para la obtención de los datos de validación, incluyendo las fuentes de los mismos (véase en la Tabla A2C un ejemplo del plan de trabajo para la validación de datos de aviones). Este documento deberá identificar claramente las fuentes de los datos para todas las pruebas exigidas, una descripción de la validez de estos datos para una configuración de tipo de motor y potencia específicos, y los niveles de revisión de todos los elementos de aviónica que afecten el desempeño o las cualidades de vuelo de la aeronave. Además, este documento deberá incluir otra información, como los fundamentos o explicaciones para los casos en los que no existan datos o falten parámetros, instancias donde son utilizados datos de ingeniería de simulación o donde los métodos utilizados en los vuelos de prueba requieran explicaciones adicionales. También deberá contener una breve descripción de la causa y el efecto de cualquier desviación de los requisitos de los datos. El fabricante de la aeronave podrá proporcionar este documento.
- h. No existe ninguna exigencia para que un proveedor de datos presente un plan o programa de vuelos de prueba previamente a la obtención de los datos de dichos vuelos. Sin embargo, dado que se ha notado que personas sin experiencia en la recolección de datos suelen suministrar datos irrelevantes, marcados incorrectamente o que carecen de una justificación adecuada en su selección, así como acerca de otros problemas tales como información inadecuada con respecto a las condiciones iniciales o a las maniobras de prueba, la UAEAC rechazará estos datos de validación cuando sean presentados para una evaluación de un FFS. Por esta razón, la UAEAC recomienda que cualquier proveedor de datos sin previa experiencia en esta área revise cuidadosamente la información necesaria para la programación y validación del desempeño del FFS y examine con la UAEAC cuál será el programa anticipado

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

de vuelos de prueba para la adquisición de tales datos, con suficiente anterioridad al comienzo de dichos vuelos.

- i. La UAEAC estudiará, caso por caso, la aprobación de los datos de validación suplementarios derivados de los sistemas de grabación de datos de vuelo, tales como grabadoras de acceso rápido (*Quick Access Recorder*) o grabadoras de datos de vuelo (*Flight Data Recorder*).

10. Requisitos de personal y equipos especiales para la calificación de un FFS (60.14)

- a. En caso de que la UAEAC determine que un equipo especial o personal especialmente calificado serán necesarios para llevar a cabo una evaluación, hará todo lo posible para notificar al explotador con al menos una (1) semana de antelación, pero en ningún caso con menos de setenta y dos (72) horas antes de la evaluación. Ejemplos de equipos especiales son fotómetros, dispositivos para la medición de fuerza y desplazamiento de los controles de vuelo y analizadores de sonido. Ejemplos de personal especialmente calificado son individuos específicamente calificados para instalar o usar cualquier equipo especial cuando su uso sea obligatorio.
- b. Ejemplos de evaluaciones especiales son aquellas que se deberán efectuar luego de que un FFS haya sido cambiado de lugar, a solicitud de la UAEAC o como resultado de comentarios recibidos de los usuarios del FFS que generen dudas acerca de su calificación continuada o de su utilización haciendo presumir que no está apto para las tareas de instrucción, entrenamiento o verificaciones de competencia para los cuales está destinado.

11. Requisitos de calificación inicial y actualización de un FFS (60.15)

- a. Para ser calificado en un nivel específico, un FFS de avión deberá:
 - (1) Cumplir los requisitos generales enumerados en el Anexo 1 de este Apéndice;
 - (2) Cumplir las pruebas objetivas y requisitos enumerados en el Anexo 2 de este Apéndice; y
 - (3) Realizar satisfactoriamente las pruebas subjetivas enumeradas en el Anexo 3 de este Apéndice.
- b. La solicitud descrita en el párrafo 60.15(a) deberá cumplir todo lo siguiente:
 - (1) Una declaración de que el FFS cumple todos los requisitos aplicables de este reglamento y todas las disposiciones aplicables de los QPS.
 - (2) Una confirmación de que el explotador enviará la declaración descrita en el párrafo 60.15(b) a la UAEAC a más tardar cinco (5) días hábiles antes de la fecha en que ha sido programada la evaluación. Esta confirmación podrá ser enviada a la UAEAC por medios tradicionales o electrónicos.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (3) Una QTG aceptable para la UAEAC, que incluya todo lo siguiente:
 - (a) Los datos objetivos obtenidos de pruebas de aeronaves u otras fuentes aprobadas;
 - (b) La correlación de los resultados de las pruebas objetivas obtenidas del desempeño del FFS de la manera descrita en los QPS aplicables;
 - (c) El resultado de las pruebas subjetivas del FFS descritas en los QPS aplicables; y
 - (d) Una descripción del equipo necesario para llevar a cabo la evaluación para las evaluaciones de calificación inicial y de calificación continuada.
- c. La QTG descrita en el subpárrafo (a)(3) de esta sección deberá proporcionar pruebas documentadas de cumplimiento con las pruebas objetivas del simulador descritas en la Tabla A2A del Anexo 2 de este Apéndice.
- d. La QTG deberá ser preparada y enviada por el explotador, o quien lo represente, para su evaluación y aprobación por parte de la UAEAC, la cual deberá incluir, para cada prueba objetiva, lo siguiente:
 - (1) Los parámetros, tolerancias y condiciones de vuelo;
 - (2) Las instrucciones completas y pertinentes para el desarrollo de las pruebas automáticas y manuales;
 - (3) Los métodos para comparar los resultados de las pruebas del FFS con los datos objetivos;
 - (4) Cualquiera otra información que sea necesaria para ayudar en la evaluación de los resultados de las pruebas; y
 - (5) Otra información que resulte apropiada para el nivel específico de calificación del FFS.
- e. La QTG descrita en el subpárrafo (a)(3) y el párrafo (b) de esta sección deberá incluir lo siguiente:
 - (1) Una portada con espacios para la firma del explotador del FFS y la firma de aprobación por parte de la UAEAC (véase la Figura A4C del Anexo 4 de este Apéndice).
 - (2) Una página de requisitos para la evaluación de calificación continuada. Esta página será utilizada por la UAEAC para establecer y registrar la frecuencia con la que se llevarán a cabo las evaluaciones de calificación continuada y cualquier modificación posterior que pueda ser determinada por la UAEAC de acuerdo con lo descrito en la sección 60.19 (véase la Figura A4H del Anexo 4 de este

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Apéndice para un ejemplo de la página de requisitos de evaluación de calificación continuada).

- (3) Una página de información del FFS que proporcione los detalles listados en este párrafo (véase la Figura A4B del Anexo 4 de este Apéndice). Para FFS convertibles, el explotador deberá proporcionar una página separada para cada configuración del FFS.
 - (a) La identificación o código del explotador del FFS;
 - (b) El modelo y serie del avión simulado;
 - (c) El número de la revisión de los datos aerodinámicos o su referencia;
 - (d) La fuente del modelo aerodinámico básico y los datos del coeficiente aerodinámico utilizados para modificar el modelo básico;
 - (e) El modelo de los motores y el número de revisión de los datos de estos o su referencia;
 - (f) El número de revisión de los datos de los controles de vuelo o su referencia;
 - (g) La identificación y nivel de revisión del sistema de gestión de vuelo (FMS);
 - (h) El modelo y fabricante del FFS;
 - (i) La fecha de fabricación del FFS;
 - (j) La identificación del computador del FFS;
 - (k) El modelo y fabricante del sistema visual, incluyendo el tipo de pantalla; y
 - (l) El tipo y fabricante del sistema de movimiento, incluyendo los grados de libertad.
- (4) Una tabla de contenido.
- (5) Un registro de las revisiones y una lista de páginas efectivas.
- (6) Un listado de todas las referencias de los datos relevantes.
- (7) Un glosario de los términos y símbolos utilizados (incluyendo convenciones de símbolos y unidades).
- (8) Declaraciones de cumplimiento y capacidad técnica (SOC, por sus siglas en inglés), con ciertos requisitos.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (9) Procedimientos de registro o equipo requerido para llevar a cabo las pruebas objetivas.
- (10) La siguiente información para cada prueba objetiva designada en la Tabla A2A del Anexo 2 de este Apéndice, como resulte aplicable para el nivel de calificación solicitado:
 - (a) El nombre de la prueba;
 - (b) El objetivo de la prueba;
 - (c) Las condiciones iniciales;
 - (d) Los procedimientos de pruebas manuales;
 - (e) Los procedimientos de pruebas automáticas (si fuere aplicable);
 - (f) El método para evaluar los resultados de las pruebas objetivas del FFS;
 - (g) Un listado de todos los parámetros relevantes generados o predeterminados durante las pruebas llevadas a cabo automáticamente;
 - (h) Un listado de todos los parámetros relevantes generados o predeterminados durante las pruebas llevadas a cabo manualmente;
 - (i) Las tolerancias para los parámetros relevantes;
 - (j) La fuente de los datos de validación (documento y número de página);
 - (k) Una copia de los datos de la validación (si se encuentra en una carpeta separada, se debe hacer referencia a la identificación y el número de la página para la localización de la información pertinente);
 - (l) Los resultados de las pruebas objetivas del simulador obtenidas por el explotador. Cada resultado deberá tener la fecha en que fue llevada a cabo la prueba y deberá ser etiquetado claramente como un producto del dispositivo probado;
- f. Un FFS convertible será considerado como un FFS separado para cada modelo y serie de avión en el que puede ser transformado y para el nivel de calificación solicitado a la UAEAC. Si un explotador del FFS solicita la calificación para dos o más modelos de un tipo de avión usando un FFS convertible, deberá suministrar una QTG para cada modelo de avión o una QTG para el primer modelo de avión y un suplemento de esa QTG para cada modelo de avión adicional. La UAEAC llevará a cabo las evaluaciones necesarias para cada modelo de avión.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- g. Formato y modo de presentación de los resultados de las pruebas objetivas en la QTG:
- (1) Los resultados de las pruebas del explotador del FFS deberán ser registradas de tal manera que permitan una comparación fácil de tales resultados con los datos de validación (p. ej., el uso de una grabadora de canales múltiples, impresora lineal, trazados de información para verificación cruzada, transparencias, etc.);
 - (2) Los resultados del FFS deberán ser etiquetados con una terminología de uso común para los parámetros del avión distintos a las identificaciones del software de computador;
 - (3) Los documentos de datos de validación incluida en la QTG podrán ser reducidos fotográficamente solo si esa reducción no alterará la escala gráfica o causará dificultades en la interpretación de la escala o resolución;
 - (4) La escala en las presentaciones gráficas deberá proporcionar la resolución necesaria para evaluar los parámetros que figuran en la Tabla A2A del Anexo 2 de este Apéndice.
 - (5) Las pruebas que involucren eventos registrados en tiempo, hojas de datos (o transparencias de estas) y los resultados de las pruebas del FFS deberán marcarse claramente con puntos de referencia apropiados para asegurar una comparación precisa entre el FFS y el avión con respecto al tiempo. Los eventos de tiempo que sean registrados por medio de impresoras lineales deberán identificarse claramente para poder hacer un chequeo cruzado con los datos del avión. Cuando un trazo se sobreponga a otro, este no debe ocultar los datos de referencia.
- h. Para llevar a cabo las pruebas objetivas y subjetivas de la QTG, el explotador podrá elegir entre las instalaciones del fabricante del FFS o su propio centro de entrenamiento. Si las pruebas son realizadas en las instalaciones del fabricante, el explotador deberá repetir al menos una tercera parte de las pruebas en su centro de entrenamiento para comprobar el desempeño del FFS. En la QTG deberá indicarse de manera clara dónde y cuándo fue realizada cada prueba. Las pruebas realizadas en las instalaciones del fabricante y en el centro de entrenamiento de explotador deberán ser realizadas una vez el FFS haya sido ensamblado y sus sistemas y subsistemas se encuentren funcionales y operando interactivamente. Los resultados de las pruebas deberán ser presentados ante la UAEAC.
- i. El explotador deberá mantener una copia de la MQTG en las instalaciones donde se encuentre el FFS.
- j. Todos los FFS a los cuales se les realice una calificación inicial deberán contar con una MQTG electrónica (eMQTG) que incluya todos los datos objetivos obtenidos a partir de las pruebas realizadas al avión o de otra fuente aprobada (reformateada o

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

digitalizada), como se prescribe en este Apéndice. La eMQTG también deberá contener los resultados del desempeño general del FFS o demostración (reformateados o digitalizados) descritos en este Apéndice, así como una descripción del equipo necesario para realizar la evaluación de calificación inicial y las evaluaciones de calificación continuada. La eMQTG debe contener los datos de validación original usados para validar el desempeño y características de maniobrabilidad del FFS, bien sea en el formato original digitalizado del proveedor de los datos o una copia escaneada electrónicamente de los trazos originales de línea de tiempo que fueron proporcionados por el proveedor de los datos. El explotador deberá proporcionar una copia de la eMQTG a la UAEAC.

- k. [Reservado].
- l. Durante la evaluación de calificación inicial (o de actualización) realizada por la UAEAC, el explotador deberá disponer de una persona que sea usuaria del dispositivo (por ejemplo, un piloto calificado o un piloto instructor con experiencia reciente en la aeronave simulada) y con conocimientos sobre la operación de la aeronave y del FFS.
- m. Solamente serán evaluados por la UAEAC aquellos FFS que estén siendo explotados por el titular de un certificado de operación o funcionamiento del modo establecido en este reglamento. Sin embargo, se podrán llevar a cabo otras evaluaciones al FFS cuando la UAEAC lo estime conveniente, después de haber estudiado cada caso individualmente, respetando siempre los acuerdos existentes aplicables para cada uno en particular.
- n. La UAEAC realizará una evaluación para cada configuración y cada FFS deberá ser evaluado de la manera más completa posible. Para asegurar una evaluación lo más uniforme y minuciosa posible, cada FFS deberá ser sometido a los requisitos generales para simuladores indicados en el Anexo 1 de este Apéndice, las pruebas objetivas descritas en el Anexo 2 de este Apéndice y las pruebas subjetivas descritas en el Anexo 3 de este Apéndice. Las evaluaciones descritas en esta sección deberán incluir, sin limitarse, a lo siguiente:
 - (1) Las respuestas del avión, incluyendo las respuestas de control longitudinal y lateral-direccional (véase el Anexo 2 de este Apéndice).
 - (2) El desempeño en las porciones autorizadas del marco operacional del avión simulado, incluyendo las tareas evaluadas por la UAEAC en las áreas de operación en tierra, despegue, ascenso, crucero, descenso, aproximación y aterrizaje, así como operaciones anormales y de emergencia (véase el Anexo 2 de este Apéndice).
 - (3) Las verificaciones de controles (véanse los Anexos 1 y 2 de este Apéndice).
 - (4) La configuración de la cabina de mando (véase el Anexo 1 de este Apéndice).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (5) Las verificaciones a las estaciones de los pilotos, el ingeniero de vuelo y el instructor (véanse los Anexos 1 y 3 de este Apéndice).
 - (6) Los sistemas y subsistemas del avión (según corresponda), en comparación con el avión simulado (véanse los Anexos 1 y 3 de este Apéndice).
 - (7) Los sistemas y subsistemas del FFS, los de movimiento, visual y de sonido, según corresponda (véanse los Anexos 1 y 2 de este Apéndice).
 - (8) Los demás requisitos adicionales determinados según el nivel de calificación solicitado, incluyendo el equipo o circunstancias que puedan ser peligrosas para los ocupantes del FFS. El explotador podría estar obligado a cumplir requisitos de seguridad, salud ocupacional y salubridad pública.
- o. La UAEAC administrará las pruebas objetivas y subjetivas, las cuales incluyen un examen de las funciones del FFS y una evaluación cualitativa del FFS por parte de un piloto inspector. El líder del grupo evaluador de la UAEAC podrá asignar otro personal calificado para asistir la verificación del funcionamiento y/o las pruebas objetivas y subjetivas realizadas durante una evaluación, cuando lo considere necesario.
- (1) Las pruebas objetivas proporcionan una base para la medición y evaluación del desempeño de un FFS y determinan el cumplimiento de los requisitos de este reglamento.
 - (2) Las pruebas subjetivas proporcionan el fundamento para:
 - (a) Evaluar la capacidad del desempeño del FFS durante un período típico de uso;
 - (b) Determinar que el FFS simula satisfactoriamente cada tarea requerida;
 - (c) Verificar la operación correcta de los controles, instrumentos, y sistemas del FFS; y
 - (d) Demostrar el cumplimiento de los requisitos de este reglamento.
- p. Las tolerancias para los parámetros de la prueba descrita en el Anexo 2 de este Apéndice reflejan el rango de tolerancias aceptable para la UAEAC, para la validación de un FFS y no se deben confundir con las tolerancias de diseño especificadas para la fabricación de un FFS. En el momento de tomar las decisiones con respecto a las pruebas y sus resultados, la UAEAC se basará en el uso de criterios operacionales y de ingeniería en la aplicación de los datos (teniendo en cuenta la manera en que fue llevado a cabo el vuelo de prueba y la manera en que se recopilaron y aplicaron los datos), la presentación de los datos y las tolerancias aplicables para cada prueba.
- q. En adición al programa de evaluación de calificación continuada, cada FFS será sometido a evaluaciones por parte de la UAEAC en cualquier momento sin

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

notificación previa al explotador. Dichas evaluaciones deberán cumplirse de una manera normal (p. ej., requiriendo el uso exclusivo del FFS para realizar pruebas objetivas y subjetivas y un examen de su funcionamiento) si el FFS no está siendo utilizado para entrenamiento, evaluación o chequeo de tripulantes de vuelo. Sin embargo, si el FFS estuviere siendo utilizado, la evaluación se llevará a cabo de una manera no exclusiva. Esta evaluación no exclusiva será conducida por el evaluador de FFS acompañado por un piloto chequeador, un instructor o un inspector de la UAEAC a bordo del FFS con el estudiante, observando la operación del FFS durante las actividades de entrenamiento, evaluación o chequeo.

- r. Los problemas con los resultados de las pruebas objetivas serán manejados de la siguiente manera:
 - (1) En caso de que el equipo evaluador de la UAEAC llegare a detectar algún problema con los resultados de las pruebas objetivas durante una evaluación, podrá repetirse la prueba o ser enmendada la QTG.
 - (2) Si se determina que los resultados de las pruebas objetivas no justifican el nivel de calificación solicitado, pero sí soportan un nivel inferior, la UAEAC podrá calificar el FFS en ese nivel inferior. Por ejemplo, si ha sido solicitada una evaluación para Nivel D y el FFS no cumple con las tolerancias de las pruebas en el sistema de sonido, este podría ser calificado en un Nivel C.
- s. Después de que un FFS haya sido evaluado satisfactoriamente y haya cumplido con todas las discrepancias del “Reporte de la Calificación” y haya obtenido un determinado nivel de calificación, la UAEAC emitirá al explotador una Declaración de Calificación SOQ, que será expedida al finalizar la evaluación de calificación inicial o periódica y enumerará las tareas para las cuales el FFS está calificado, de acuerdo con las tareas descritas en la Tabla A1B del Anexo 1 de este Apéndice. No obstante, será responsabilidad del explotador obtener la aprobación previa por parte de la UAEAC antes de utilizar el FFS en un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC.
- t. Bajo circunstancias normales, la UAEAC establecerá una fecha para llevar a cabo la evaluación inicial o de actualización dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la determinación de que una QTG completa es aceptable. En casos especiales, podrá fijar una fecha de evaluación antes de llegar a tal determinación. Un explotador podrá solicitar se programe una fecha de evaluación con hasta seis (6) meses de antelación, sin embargo, podrá haber una demora de cuarenta y cinco (45) días o más para reprogramar y completar la evaluación si el explotador no pudiere cumplir para la fecha inicialmente programada (véase la Figura A4A del Anexo 4 de este Apéndice para un ejemplo de solicitud de evaluación inicial, de actualización o de recalificación).
- u. El sistema de nomenclatura usado en la QTG para los resultados de las pruebas objetivas deberá seguir estrictamente el sistema de nomenclatura descrito en la Tabla A2A del Anexo 2 de este Apéndice para las pruebas objetivas del FFS.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- v. Si se requiere información adicional relacionada con los requisitos de los pilotos que participarán en la evaluación de que habla el párrafo 60.15(d), el explotador deberá ponerse en contacto con la UAEAC con anterioridad a la fecha acordada para realizar tal evaluación de calificación del FFS.
- w. Ejemplos de las excepciones para las cuales el FFS podría no haber sido probado subjetivamente por el explotador o por la UAEAC por cuanto para ellas podría no haber requerimiento como se describe en el subpárrafo 60.15(g)(6) incluyen el entrenamiento con cortantes de viento (*windshear*), las aproximaciones circulares y otros procedimientos de entrenamiento específicos para explotadores aéreos (LOE, LOFT, RNP, UPRT).

12. Calificaciones adicionales para un FFS con certificación vigente (60.16)

No hay otro material reglamentario o informativo adicional aplicable a la sección 60.16 sobre calificaciones adicionales para FFS con certificación vigente.

13. FFS calificados previamente (60.17)

- a. En aquellos casos en los cuales un explotador planea dejar un FFS en estado inactivo por un período inferior a dos (2) años, se aplicarán los siguientes procedimientos:
 - (1) El explotador deberá notificar por escrito a la UAEAC indicando el tiempo estimado durante el cual el FFS permanecerá inactivo;
 - (2) Durante ese período de inactividad, no serán programadas evaluaciones de calificación continuada;
 - (3) La UAEAC suspenderá la calificación y autorización de funcionamiento al FFS, a la vez que lo indicará como “suspendido” en el listado de FSTD controlados por la UAEAC. Esta suspensión entrará en vigencia en una fecha no superior a la fecha en que se hubiere programado la siguiente evaluación continuada que no se efectuará debido a esta situación;
 - (4) Antes de que el FFS sea reintegrado a su estado de calificación, deberá ser evaluado por la UAEAC. El contenido de la evaluación y el tiempo necesario para realizarla se basará en el número de evaluaciones de calificación continuada y de la cantidad de inspecciones trimestrales dejadas de realizar por el explotador durante el periodo de inactividad; y
 - (5) El explotador deberá informar a la UAEAC acerca de cualquier cambio en el tiempo programado de inactividad del FFS.
- b. Los simuladores calificados antes de la entrada en vigencia de este reglamento no estarán sujetos al cumplimiento de los requisitos generales de simulación de pruebas objetivas ni de pruebas subjetivas a que hacen referencia los Anexos 1, 2 y 3 de este

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Apéndice, siempre y cuando continúen cumpliendo los requisitos de pruebas que figuran en la MQTG desarrollada con base en la calificación inicial.

- c. Después de la entrada en vigencia de este reglamento, cada modelo de escena visual o aeropuerto más allá del mínimo exigido para el nivel de calificación del FFS que esté instalado y disponible para su uso en un FFS calificado deberá cumplir los requisitos descritos en el Anexo 3 de este Apéndice.
- d. Los simuladores calificados antes de la entrada en vigencia de este reglamento podrán ser actualizados. Si la UAEAC considerare necesaria una evaluación después de una actualización, esta no atenderá aspectos más allá de aquellos sobre los cuales el simulador fue calificado inicialmente.
- e. Otros titulares de un certificado de operación o funcionamiento, o aquellas personas que quieran utilizar un FFS podrán contratar con el explotador para el uso de un FFS previamente calificado en un nivel específico para un tipo de avión y aprobado por la UAEAC para su uso dentro de un programa de entrenamiento de vuelo. Este FFS no tendrá que cumplir procesos de calificación adicional, con excepción de lo descrito en la sección 60.16.
- f. Todo usuario de un FFS deberá obtener la debida aprobación de la UAEAC para poder utilizarlo dentro de un programa de entrenamiento de vuelo previamente aprobado por ella.
- g. La intención del requisito descrito en el párrafo 60.17(b) es que cada FFS cuente con una SOQ en un plazo no superior a 6 años, incluyendo la lista de configuración y las limitaciones a las autorizaciones, para proporcionar una perspectiva completa del inventario del FFS, como está regulado. La expedición de esta SOQ no requerirá de una evaluación adicional ni de ningún ajuste a la base de evaluación del FFS.
- h. La degradación de un FFS es un cambio permanente en el nivel de calificación, por lo cual será necesaria la expedición de una SOQ revisada que refleje el nivel de calificación verificado, según corresponda. Si al FFS le fuere impuesta una restricción temporal debido a la ausencia, falla o inoperatividad de un componente, o por reparaciones en curso, la restricción no será un cambio permanente en el nivel de calificación sino una restricción de carácter temporal, que será cancelada cuando la razón que la produjo haya sido solucionada.
- i. La UAEAC determinará los criterios de evaluación de un FFS que haya sido removido de su estado inactivo. Estos criterios se fundamentarán en el número de evaluaciones de calificación continuada y en la cantidad de inspecciones trimestrales dejadas de realizar durante el período de inactividad. Por ejemplo, si el FFS hubiese estado fuera de servicio por un período de un (1) año, sería necesario ejecutar la totalidad de la QTG, puesto que no se llevó a cabo ninguna de las inspecciones trimestrales. La UAEAC también tendrá en cuenta la manera en que el FFS fue mantenido, si le fueron removidas partes y si fue desensamblado.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- j. La recalificación del FFS se llevará a cabo, normalmente, haciendo uso de la MQTG aprobada por la UAEAC, bajo los criterios que se encontraban vigentes en el momento en que perdió la calificación. Sin embargo, los períodos de inactividad de 2 años o más requerirán de una recalificación, de acuerdo con las normas vigentes en el momento de realizarse la recalificación.

14. Requisitos para la inspección, la evaluación de calificación continuada y el mantenimiento de un FFS (60.19)

- a. Dentro de cada año, el explotador deberá realizar un mínimo de cuatro (4) inspecciones separadas por tiempos iguales. La secuencia de las pruebas objetivas y el contenido de cada inspección deberán ser desarrollados de manera aceptable para la UAEAC.
- b. La descripción de la inspección funcional previa al vuelo deberá estar contenida en el QMS del explotador. Se deberán incluir instrucciones escritas para efectuar “briefings” y “debriefings” por cada sesión de evaluación subjetiva a la que se someta el FFS, explicando en general el propósito de las pruebas subjetivas a la que se someta al FFS y los resultados esperados.
- c. Toda discrepancia deberá registrarse en el libro de mantenimiento del FFS o en otro lugar aceptable, incluyendo cualquier elemento detectado como faltante, en mal funcionamiento o inoperativo.
- d. Durante la evaluación de calificación continuada que sea realizada por la UAEAC, el explotador deberá disponer de una persona que conozca acerca de la operación de la aeronave y del FFS.
- e. La UAEAC realizará evaluaciones de calificación continuada cada 12 meses, a menos que:
 - (1) La UAEAC tenga conocimiento acerca de discrepancias o problemas en el desempeño del dispositivo que justifiquen evaluaciones más frecuentes; o
 - (2) El explotador implemente un QMS que justifique menor frecuencia en las evaluaciones. Sin embargo, en ningún caso, una evaluación de calificación continuada deberá tardarse más de 24 meses en ser efectuada.
- f. La secuencia de las pruebas realizadas por el explotador y el contenido de cada inspección trimestral, de acuerdo con lo previsto en el subpárrafo 60.19(a)(1), deberán incluir un balance y una combinación de las pruebas objetivas requeridas en las siguientes áreas:
 - (1) Desempeño;
 - (2) Cualidades de maniobrabilidad;
 - (3) Sistema de movimiento (su aplica);

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (4) Sistema visual (su aplica);
 - (5) Sistema de sonido (su aplica); y
 - (6) Otros sistemas del FFS.
- g. Si el inspector evaluador de la UAEAC planea realizar pruebas específicas durante una evaluación de calificación continuada normal que requieran el uso de equipos especiales o de técnicos especializados, el explotador será notificado con una anticipación que, en lo posible, no supere las 72 horas. Son ejemplos de este tipo de pruebas verificaciones de latencia, dinámica de los controles, sonidos y vibraciones, movimiento y algunas pruebas del sistema visual.
- h. Las evaluaciones de calificación continuada descritas en el párrafo 60.19(b) normalmente requerirán de uno o más turnos de 4 horas de uso del FFS. De todos modos, será necesario tener flexibilidad en cuanto al tiempo para manejar situaciones anormales o situaciones que envuelvan la aeronave en niveles adicionales de complejidad (p. ej., aeronaves controladas por computador – CCA). El explotador deberá prever que algunas pruebas podrán requerir tiempo adicional. Las evaluaciones de calificación continuada constarán de lo siguiente:
- (1) Una verificación de los resultados de las pruebas objetivas de las inspecciones trimestrales realizadas por el explotador desde la última evaluación de calificación continuada.
 - (2) Una selección de entre 8 y 15 pruebas objetivas de la MQTG que proporcionen una oportunidad adecuada para evaluar el desempeño del FFS. Las pruebas escogidas serán ejecutadas tanto automática como manualmente y deberán ser realizadas en una tercera (1/3) parte del tiempo asignado al FFS.
 - (3) Una evaluación subjetiva del FFS con el fin de obtener una muestra representativa de las tareas descritas en el Anexo 3 de este Apéndice. Esta parte de la evaluación deberá tomar cerca de dos terceras (2/3) partes del tiempo asignado al FFS.
 - (4) Una inspección de las funciones del FFS que incluirán los sistemas de movimiento, visual y de sonido, la estación de operación del instructor y las funciones normales y simulaciones de falla de los sistemas del avión. Normalmente, esta inspección será realizado simultáneamente con los requisitos de la evaluación subjetiva.
 - (5) Cada explotador podrá enviar a la UAEAC, para los efectos de una debida coordinación antes del fin de cada año y con la debida anticipación, una proposición de calendario de evaluaciones a efectuarse en el año siguiente, en el que se incluyan las fechas, horarios (turnos) y tipo de FFS a evaluar en cada oportunidad. Junto con esta información deberá acompañar el listado de pruebas objetivas correspondientes a cada cuarto de evaluación según

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

corresponda. Esta programación deberá contar con la aprobación de la UAEAC, previo al inicio del siguiente año calendario. Para una adecuada coordinación, se deberán considerar los siguientes aspectos:

- a. El programa antes mencionado considerará su ejecución en días hábiles, debiendo el explotador prevenir que los turnos correspondientes a estas evaluaciones no coincidan en fechas y horarios con programaciones en que las empresas aéreas realizan su entrenamiento.
- b. El explotador podrá solicitar, solo en casos de fuerza mayor y debidamente justificados, la modificación parcial o total del programa de evaluaciones aprobado, previa coordinación con la UAEAC, con al menos treinta (30) días de anticipación respecto al inicio de la evaluación afectada.
- c. Si por su parte la UAEAC necesitase modificar el referido programa, deberá informar al explotador con una antelación de veinte (20) días, a fin de que se tomen las debidas medidas y se efectúen las coordinaciones necesarias.

15. Registro de discrepancias del FFS (60.20)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.20 sobre registro de discrepancias del FFS.

16. Calificación provisional de un FFS para nuevos tipos o modelos de avión (60.21)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.21 sobre calificación provisional de los FFS para nuevos tipos o modelos de avión.

17. Modificaciones a un FFS (60.23)

- a. La notificación descrita en el subpárrafo 60.23(c)(2) deberá contener una descripción completa de la modificación planteada, con una descripción de los efectos operacionales y de ingeniería que tal modificación tendrá en la operación del FFS y los resultados que se esperan con la incorporación de esta modificación.
- b. Antes de la utilización de un FFS modificado:
 - (1) Todas las pruebas objetivas aplicables realizadas con la modificación incorporada, incluyendo toda actualización hecha a la MQTG (p. ej., cumplimiento de directivas de FSTD) deberán ser aceptables para la UAEAC; y
 - (2) El explotador deberá presentar a la UAEAC una declaración firmada por el RA afirmando que los requisitos enumerados en el párrafo 60.15(b) han sido atendidos por personal calificado del modo allí descrito.
- c. Las directivas de un FSTD son consideradas modificaciones de un FFS. Véase el ejemplo de un índice de directivas efectivas de FSTD en el Anexo 4 de este Apéndice.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

(Véase el ejemplo de una lista de todas las directivas efectivas de FSTD aplicables a un FFS de un avión en el Anexo 6 del presente apéndice).

18. Operación del FFS con componentes faltantes, en mal funcionamiento o inoperativos (60.25)

- a. La responsabilidad del explotador con respecto al párrafo 60.25(a) se cumplirá cuando el explotador informa al usuario, de manera justa y precisa, acerca del estado actual del FFS, incluyendo cualquier componente faltante, en mal funcionamiento o inoperativo (MMI).
- b. Será responsabilidad del instructor, piloto chequeador o inspector de la UAEAC la realización del entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia para determinar razonable y prudentemente si cualquier componente faltante, en mal funcionamiento o inoperativo (MMI) es necesario para la ejecución satisfactoria de una maniobra, procedimiento o tarea específicos.
- c. Cuando el día 29 o 30 del período de treinta (30) días descrito en el párrafo 60.25(b) sea un sábado, domingo o festivo, la UAEAC extenderá el vencimiento hasta el día hábil siguiente.
- d. De acuerdo con la autorización descrita en el párrafo 60.25(b), el explotador podrá desarrollar un sistema que priorice las discrepancias para ejecutar las reparaciones con base en el nivel de impacto de estas sobre la capacidad del FFS. Las reparaciones que tengan mayor impacto sobre la capacidad del FFS para proporcionar ejercicios de entrenamiento, evaluación u obtención de experiencia reciente tendrán una prioridad más alta para su reparación o reemplazo.

19. Pérdida automática de la calificación y procedimientos para la recalificación de un FFS (60.27)

Cuando el explotador presente un programa de mantenimiento que establezca el modo mediante el cual se mantendrá el FFS durante su período de inactividad (p. ej., uso periódico de los sistemas mecánico, hidráulico y eléctrico, remplazo rutinario del fluido hidráulico, control de los factores ambientales en el cual el FFS debe mantenerse) será más probable que la UAEAC determine la cantidad de pruebas requeridas para la recalificación del FFS con el propósito de recuperar su nivel de calificación.

20. Otras causas de pérdida de calificación y procedimientos para la recalificación de un FFS (60.29)

Cuando el explotador presente un programa que establezca el modo mediante el cual se mantendrá el FFS durante su período de inactividad (p. ej., uso periódico de los sistemas mecánico, hidráulico y eléctrico, remplazo rutinario del fluido hidráulico, control de los factores ambientales en el cual el FFS debe mantenerse) será más probable que la UAEAC determine la cantidad de pruebas requeridas para recuperar su nivel de calificación.

21. Conservación de los registros y reportes de un FFS (60.31)

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- a. Los cambios de hardware y software son modificaciones a un FFS. Para las modificaciones de un FFS que involucren cambios en la programación del software, el registro indicado en el subpárrafo 60.31(a)(2) deberá contener el nombre del software que simula los sistemas de la aeronave, los cambios en el modelo aerodinámico o en el modelo de motor, la fecha del cambio, un resumen del cambio y la razón por la cual se realizó el cambio.
- b. Si se hace uso de un sistema codificado para guardar los registros, este deberá contar con la seguridad o controles apropiados que propendan por la preservación y recuperación de la información, a fin de prevenir la alteración de tales registros.

22. Fraude, falsificación o declaraciones incorrectas en solicitudes, registros, reportes y archivos (60.33)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.33 sobre fraude, falsificación o declaraciones incorrectas en solicitudes, registros, reportes y archivos.

23. Requisitos específicos de cumplimiento para un FFS (60.35)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.35 sobre requisitos de cumplimiento específicos para FFS.

24. [Reservado]

25. Aceptación de un FFS calificado por otra autoridad aeronáutica (60.37)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.37 sobre la aceptación de un FFS calificado por parte de la autoridad aeronáutica de otro Estado contratante de la OACI.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

ANEXO 1 DEL APÉNDICE A REQUISITOS GENERALES DE UN FFS DE AVIÓN

1. Requisitos

- a. Ciertos requisitos incluidos en este Apéndice deberán estar soportados en una declaración de capacidad y cumplimiento (SOC), definida en el Apéndice F de este reglamento, la cual incluirá pruebas objetivas y subjetivas. Los requisitos para la SOC están indicados en la columna “Requisitos generales de simuladores” de la Tabla A1A de este Apéndice.
- b. La Tabla A1A describe los requisitos para el correspondiente nivel del FFS. Muchos dispositivos cuentan con sistemas operacionales o funciones que exceden los requisitos descritos en esta sección, sin embargo, todos los sistemas serán probados y evaluados de acuerdo con este Apéndice, con el fin de garantizar su operación adecuada.

2. Justificación

- a. Este anexo describe los requisitos generales de simuladores para calificar un FFS de avión. El explotador también deberá consultar las pruebas objetivas en el Anexo 2 a este apéndice y la inspección las funciones y pruebas subjetivas enumeradas en el Anexo 3 de este Apéndice para determinar la totalidad de los requisitos establecidos para un nivel específico de simulador.
- b. El material contenido en este Anexo está dividido en las siguientes categorías:
 - (1) Configuración general de la cabina vuelo;
 - (2) Programación del simulador;
 - (3) Operación del equipo;
 - (4) Equipos y facilidades para funciones del instructor/evaluador;
 - (5) Sistema de movimiento;
 - (6) Sistema visual; y
 - (7) Sistema de sonido.
- c. La Tabla A1A proporciona los estándares para los requisitos generales de un simulador.
- d. La Tabla A1B contiene las tareas que el explotador deberá examinar para determinar si el FFS reúne satisfactoriamente los requisitos para el entrenamiento, el chequeo y la obtención de experiencia reciente, al igual que las tareas para las cuales el simulador podría ser calificado.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- e. La Tabla A1C indica las funciones que un instructor o piloto chequeador deberá ser capaz de controlar en el simulador.
- f. No es necesario que todas las tareas que aparecen en la lista de tareas calificadas (parte de la SOQ) deban llevarse a cabo durante la evaluación de calificación inicial o periódica.

TABLA A1A						
Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	Configuración general de la cabina					
1.a	El simulador deberá contar con una cabina de vuelo que sea una réplica del avión simulado, con controles, equipos, indicadores visuales, cortacircuitos y mamparos apropiadamente localizados, funcionalmente correctos y replicando el avión. La dirección del movimiento de los controles e interruptores deberá ser idéntica a la del avión. Los asientos de los pilotos deberán permitir a los ocupantes alcanzar el punto de campo visual establecido para el avión simulado. Deberá incluirse el equipamiento para la operación de las ventanas de la cabina de vuelo, pero estas no necesariamente tienen que ser operables. Equipamiento adicional, como hachas, extintores y bombillas de repuesto deberán estar disponibles en el FFS, aunque podrá ser reubicado lo más cercana y prácticamente posible a la posición original. Las hachas, pasadores del tren de aterrizaje y cualquier otro instrumento de propósito similar sólo necesitarán ser representados por su silueta. El uso de imágenes digitales con máscaras o cubiertas que representen los instrumentos o paneles del simulador serán aceptables si: (1) Todos los instrumentos y paneles son dimensionalmente correctos con diferencias, si las hay, imperceptibles para el piloto. (2) Los instrumentos replican los del avión, incluyendo la lógica embebida de funcionalidad completa. (3) Los instrumentos mostrados están libres de distorsión de video. (4) Las características de los instrumentos replican los del avión, incluyendo resolución, colores, brillo, fuentes, patrones de llenado, estilos de líneas y símbolos. (5) La máscara o cubierta incluye marcos y perillas, si fuere aplicable, replicando el panel del avión. (6) Los controles e interruptores del instrumento replican los del avión, operando con la misma técnica, esfuerzo, recorrido y dirección.	X	X	X	X	Para los propósitos del simulador, la cabina de vuelo consistirá de todo el espacio que se encuentra adelante de una sección transversal de la cabina en el punto posterior más lejano detrás de los asientos de los pilotos, incluyendo las estaciones adicionales para otros miembros de la tripulación y aquellos mamparos que se encuentren detrás de los asientos de los pilotos. Como aclaración, los mamparos que contienen únicamente compartimentos para el almacenaje de elementos tales como los pines para el tren de aterrizaje, hachas, extintores, bombillas de repuesto y bolsillos para los documentos del avión, no se considerarán esenciales, por lo cual podrán omitirse.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	(7) La iluminación de los instrumentos replica la del avión y se opera desde el control del FSTD y, si fuere aplicable, y con el nivel adecuado con otra iluminación operada por el mismo control. (8) Según sea aplicable, los instrumentos deberán tener placas frontales que replique las del avión. Solamente para los Niveles C y D: (1) La imagen de cualquier instrumento tridimensional (aquellos electromecánicos) deberá parecer que posee la misma profundidad del instrumento replicado. La apariencia del instrumento simulado, cuando sea visto desde el ángulo del observador principal, deberá replicar el instrumento real. Cualquier imprecisión en la lectura del instrumento debido al ángulo de vista y al paralaje presente en el instrumento real del avión deberá duplicarse en la imagen del instrumento simulado. Los errores de ángulo de vista y de paralaje deberán minimizarse en instrumentos compartidos tales como pantallas de motores e indicadores de respaldo.					
1.b	Aquellos cortacircuitos que afecten procedimientos o resulten en indicaciones observables en la cabina de vuelo deberán ser funcionalmente precisos y estar localizados correctamente.	X	X	X	X	
2	Programación					
2.a	Deberá contar con un modelo aerodinámico que dé cuenta de las diversas combinaciones posibles de las fuerzas de resistencia al avance y de empuje que se encuentran normalmente en vuelo, incluyendo los efectos por cambio en la actitud, empuje, resistencia al avance, altitud, temperatura, peso total, momentos de inercia, posición del centro de gravedad y configuración del avión. Para simuladores Niveles C y D, deberá simularse el efecto de la actitud de cabeceo y del movimiento del combustible en el centro de gravedad de la aeronave. Se requiere una SOC.	X	X	X	X	La SOC deberá incluir una tabla de valores objetivo para permitir la demostración de las propiedades de masa del modelo para ser manejadas desde la IOS. Los datos deberán contener al menos 3 condiciones de peso, incluyendo peso sin combustible (ZFW) y el peso máximo de rodaje con al menos 2 combinaciones diferentes de ZFW, FW y carga paga para cada condición.
2.b	El simulador deberá tener un ordenador con la capacidad, precisión, resolución y respuesta dinámica necesarias para cumplir con el nivel de calificación solicitado. Se requiere una SOC.	X	X	X	X	
2.c	Las operaciones en superficie deberán ser representadas de modo que permitan los virajes dentro de los límites de la pista y los controles adecuados para el aterrizaje y	X				

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	abandono de la pista después de una aproximación y aterrizaje con viento cruzado.					
2.d	La maniobrabilidad en tierra y la programación aerodinámica deben incluir lo siguiente:					
2.d.1	Efecto suelo.		X	X	X	El efecto suelo incluye un modelado que cuente con redondeo, rompimiento del planeo, contacto con la pista, despegue, resistencia al avance, cabeceo, compensación y la potencia durante el efecto suelo.
2.d.2	Reacción al suelo. La modelación de la reacción contra el suelo debe incorporar de manera apropiada los efectos durante aterrizajes fallidos o con rebotes en la pista, incluyendo las indicaciones y los efectos del contacto con la pista durante un aterrizaje de la aeronave en una actitud anormal (ejemplo: golpe en la cola o el contacto de la rueda de nariz). Se requiere una SOC.		X	X	X	La reacción al suelo debe representar la deflexión de las piernas del tren de aterrizaje, fricción de los neumáticos y fuerzas laterales. Es la reacción del avión en el momento de hacer contacto con el suelo durante el aterrizaje y puede variar con cambios en factores como el peso total, velocidad o el régimen de descenso durante el contacto con el suelo.
2.d.3	Características de maniobrabilidad en tierra, que incluyen un modelo de reacción aerodinámico y al suelo con control direccional durante las operaciones con viento cruzado, frenado, operación de reversibles, desaceleración y radios de giro. Un modelo aerodinámico y de reacción al suelo para apoyar el entrenamiento en vientos cruzados y ráfagas de vientos cruzados hasta el componente de vientos cruzados máximo demostrado por la aeronave. Los perfiles reales de ráfagas de viento cruzado deben estar ajustados en intensidad y disponibles para los instructores y la variación requiere la intervención del piloto para evitar la salida de la pista durante el despegue o el aterrizaje. Se requiere una SOC que describa el origen de los datos utilizados para construir los perfiles de las ráfagas de viento cruzado.		X	X	X	Para el desarrollo de modelos de ráfagas de viento para su uso en el entrenamiento, el explotador del FSTD deberá coordinar con el proveedor de Los datos para asegurar que tales modelos de ráfagas no exceden las capacidades de los modelos aerodinámicos y de manejo en tierra.
2.e	Si la aeronave que se simula está equipada con un sistema de cortantes de viento de baja altitud (windshear), el simulador debe tener modelos de windshear que proporcionen entrenamiento para el reconocimiento de los fenómenos de windshear y la ejecución de procedimientos de recuperación de estos. Los modelos deben estar disponibles para el instructor/evaluador para las siguientes fases críticas del vuelo:			X	X	Si se desea, los simuladores de Nivel A y B podrán calificarse para entrenamiento de cortantes de viento cumpliendo estos estándares (véase el Anexo 5 de este Apéndice). Los modelos de cortante de viento pueden consistir en vientos variables

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A						
Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS						Información
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	(1) Antes de la rotación para el despegue. (2) Durante el despegue. (3) En el ascenso inicial. (4) En la aproximación, debajo de 500 ft AGL. La QTG debe referenciar las ayudas de entrenamiento de windshear a la UAEAC o presentar información de la aeronave de otra fuente incluyendo los métodos de implementación utilizados. En caso de usarse información de otra fuente, los modelos de windshear de la RAE (Royal Aerospace Establishment), del proyecto JAWS (Joint Airport Weather Studies) u otras fuentes reconocidas pueden implementarse, siempre y cuando se sustenten debidamente referenciados en la QTG. Solo aquellos simuladores que cumplan con estos requisitos pueden ser utilizados para satisfacer los requerimientos de entrenamiento de la norma RAC 121, correspondiente al programa de entrenamiento de vuelo en windshear a baja altura, aprobado al explotador, tal como se describe en la sección 121.1545. La incorporación de modelos realistas de turbulencias asociadas a cada perfil requerido de windshear debe estar disponible y ser seleccionable en la IOS. Adicionalmente a los cuatro modelos básicos de windshear requeridos para la calificación, el instructor deberá disponer de, al menos, dos modelos windshear complejos adicionales que representen la complejidad en los entornos de un windshear. Estos modelos deberán estar disponibles en las configuraciones de despegue y aterrizaje y consistirán de vientos variables e independientes en componentes múltiples y simultáneas. Las modelaciones prefijadas de ayuda a la instrucción deben disponer de dos ejemplos de modelos complejos de windshear que puedan ser usados para satisfacer este requisito.					independientes en componentes múltiples simultáneos. En algunos FFS se pueden encontrar modelaciones prefijadas con modelaciones de viento que pueden satisfacer los requisitos de instrucción windshear. El simulador deberá incorporar un método que asegure que los escenarios windshear puedan ser de “sobrevivencia” o “no sobrevivencia” y repetibles en el entorno del entrenamiento.
2.f	El simulador deberá contar con una programación de software y el hardware necesarios para llevar a cabo las pruebas automáticas y manuales del mismo a fin de determinar el cumplimiento de las pruebas objetivas descritas en el Anexo 2 de este Apéndice. Se requiere una SOC.			X	X	Se recomienda una marca (bandera) automática en situaciones que estén fuera de tolerancias

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
2.g	Las respuestas relativas del sistema de movimiento, sistema visual e instrumentos de la cabina de vuelo medidas por pruebas de latencia o pruebas de tiempo de respuesta. El movimiento debería ocurrir antes del cambio de escena visual (el comienzo del escaneo del primer video que contiene información diferente sobre el terreno) pero debe ocurrir antes de finalizar el escaneo de ese video del terreno. La respuesta del instrumento no debe ocurrir antes de que el sistema de movimiento este activo. Los resultados de las pruebas deben estar dentro de los siguientes límites:					La intención es verificar que el simulador este provisto de instrumentos, movimiento, y señales visuales correspondientes dentro de los tiempos de respuesta permitidos, semejantes a los del avión. Las respuestas a la aceleración del avión preferiblemente deben ser en el eje de rotación correspondiente y apropiado.
2.g.1	300 milisegundos para la reacción del avión.	X	X			
2.g.2	100 milisegundos con respecto a la respuesta de la aeronave en cuanto a las señales de movimiento y la de instrumentos. 120 milisegundos con respecto a la respuesta de la aeronave en cuanto a las señales del sistema visual.			X	X	
2.h	El simulador debe reproducir de manera exacta las siguientes condiciones de pista: (1) Seca; (2) Mojada; (3) Cubierta de hielo; (4) Parcialmente mojada; (5) Parcialmente cubierta de hielo; (6) Mojada sobre los residuos de caucho en la zona de toma de contacto. Se requiere una SOC.			X	X	
2.i	El simulador debe estar en capacidad de simular: (1) Falla dinámica de freno y neumáticos, incluyendo falla del sistema antideslizamiento; (2) La degradación del sistema de frenos a consecuencia de altas temperaturas en los frenos, si es aplicable. Se requiere una SOC.			X	X	Las características de cabeceo, fuerzas laterales y control direccional del simulador deben representar las del avión.
2.j	El simulador deberá representar el efecto de hielo sobre la estructura y en los motores. La modelación debe incluir la representación del efecto del hielo según corresponda en la estructura, en la aerodinámica y en los motores. Los modelos de formación de hielo deben incluir la degradación aerodinámica provocada por el efecto de la acumulación del hielo sobre las superficies de sustentación de la aeronave, incluyendo			X	X	El SOC por presentar deberá describir los efectos necesarios para una adecuada instrucción en las habilidades requeridas para el reconocimiento de los efectos del hielo y la ejecución de las maniobras necesarias para la recuperación. El SOC deberá entregar y describir la fuente de la data y de cualquier

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	la pérdida en el ascenso, la disminución del ángulo de ataque durante la pérdida, el cambio en el momento de cabeceo, la disminución de la efectividad en el control de la aeronave y cambios en las fuerzas de control, además de un aumento sustantivo en las fuerzas de resistencia al avance. Los sistemas de la aeronave (tales como el sistema de protección de pérdida y sistemas de piloto automático) deben responder adecuada y consistentemente a la acumulación de hielo en la aeronave simulada. Los datos del fabricante de la aeronave (OEM) u otro método analítico aceptable puede ser utilizada para el desarrollo de los modelos de acumulación de hielo. Métodos analíticos aceptables pueden incluir análisis en túnel de viento y/o análisis de ingeniería de los efectos aerodinámicos del hielo en las superficies de sustentación en conjunto con evaluaciones subjetivas suplementarias realizadas por pilotos con experiencia en tales fenómenos. Se requiere una SOC. Véanse los requisitos de pruebas objetivas (Anexo 2, prueba 2.i.).					método analítico usado para desarrollar el modelo de acumulación del hielo incluyendo la verificación de que estos efectos hayan sido comprobados. Los modelos que representen el efecto hielo son requeridos solamente para aquellas aeronaves autorizadas para operar en condiciones de acumulación de hielo. En el Anexo 7 de este Apéndice se puede encontrar material guía para estas pruebas.
2.k	La modelación aerodinámica del simulador debe incluir: (1) Efecto de suelo en vuelo nivelado a baja altitud; (2) Efecto MACH en grandes alturas; (3) Efecto dinámico del empuje normal y reversible sobre las superficies de control; (4) Representaciones de deformación por efectos aerodinámicos (aeroelasticidad). (5) Funciones no lineales durante un derrape. Se requiere una SOC que referencie los cálculos de las representaciones de deformación por efectos aerodinámicos y las funciones no lineales durante un derrape.				X	Ver Anexo 2, párrafo 5, para más información acerca del efecto suelo.
2.l	El simulador deberá contar con un modelo aerodinámico y de reacción en superficie que proporcione los efectos del empuje reversible sobre el control direccional, si es aplicable. Se requiere una SOC.		X	X	X	
2.m	Modelación del alto ángulo de ataque. Si ello es apropiado para el tipo de aeronave simulada, se deberá contar con la modelación aerodinámica de la pérdida que incluya la degradación en la estabilidad			X	X	Los requisitos en esta sección solo aplican para aquellos FFS que están calificados para efectuar tareas de entrenamiento completo en maniobras de pérdida.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	estática/dinámica y de direccionalidad lateral, la degradación en la respuesta de los controles (cabeceo, alabeo y guiñada), la respuesta no controlada de alabeo o sobre el control de alabeo que requiera de una sobre deflexión en la barra de comando para la recuperación, actitudes aleatorias y no repetitivas aparentes, cambios en la estabilidad de cabeceo, efecto Mach y sacudidas de pérdida. La modelación aerodinámica debe incorporar un rango para el ángulo de ataque y para el deslizamiento para dar soporte a las tareas de entrenamiento. Como mínimo, la modelación debe contener un rango para el ángulo de ataque de 10° más allá del punto de identificación del ángulo de ataque de pérdida. La identificación del ángulo de ataque de pérdida está definida como el punto en que el entorno de la aeronave da al piloto una clara e inequívoca indicación de la condición de pérdida (por ejemplo, el golpeteo en la barra de control), de que la aeronave se está desplomando. La modelación debe ser capaz de representar las variaciones características de la aeronave, observadas (por ejemplo, la presencia o ausencia del quiebre de cabeceo, las sacudidas de advertencia o cualquier otra indicación de que una pérdida le ocurrirá a la aeronave). El modelo aerodinámico deberá incorporar para los efectos de entrenamiento de pérdida, maniobras en las siguientes condiciones de vuelo: (1) Entrada en pérdida con alas niveladas (1g); (2) Entrada en pérdida durante un viraje con al menos un ángulo de inclinación de 25° (pérdida acelerado); (3) Entrada en pérdida en una condición de máxima potencia (requisito solo para aeronaves a hélice); y (4) Aeronave en configuraciones de 2° segmento en el ascenso, crucero en altura (cercano a la condición límite de performance) y aproximación o aterrizaje. Se requiere una SOC que describa los métodos de modelación aerodinámica, su validación y comprobación de las características de pérdida del FFS. La SOC debe incluir también la verificación de que el FFS ha sido evaluado en estas materias por un piloto habilitado y con experiencia aceptable para la UAEAC (véase el Anexo 7 de este Apéndice para requerimientos detallados).					El explotador puede elegir no calificar un FFS para este tipo de tareas de entrenamiento, por lo que la calificación quedará restringida a tareas de entrenamiento de aproximación a la pérdida que terminen al momento de activarse la alarma de pérdida. Una guía específica deberá estar disponible para el instructor que le indique claramente aquellas configuraciones de vuelo y maniobras para pérdida que han sido evaluadas para ese FFS para los efectos de entrenamiento. En el Anexo 7 de este Apéndice se encuentra información guía adicional.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	En el caso de que se tenga conocimiento de que existen limitaciones en el modelo aerodinámico para una maniobra particular de pérdida (tal como la configuración de la aeronave y métodos de entrada en pérdida), estas limitaciones deberán estar declaradas en la correspondiente SOC. Los FFS calificados para desarrollar tareas completas de entrenamiento en pérdida deberán también satisfacer los requerimientos operativos de la IOS para las tareas de instrucción UPRT (Upset Prevention and Recovery Training) según se describe en el párrafo 2.n de esta Tabla (véase el Anexo 7 de este Apéndice para requerimientos detallados).					
2.n	Entrenamiento para la prevención y recuperación de la pérdida de control (actitudes inusuales) – UPRT (Upset Prevention and Recovery Training). Evaluación aerodinámica: El simulador deberá ser evaluado para maniobras específicas UPRT a fin de determinar que la combinación de ángulo de ataque y deslizamiento no excede el rango de los datos de los vuelos de prueba validados o datos analíticos o de túneles de viento mientras se ejecuten las maniobras de recuperación. El siguiente grupo de maniobras de recuperación son requerimientos mínimos para evaluar de este modo y deberán estar disponibles para el instructor o el evaluador. Otros escenarios UPRT desarrollados para el explotador del FFS deberán ser evaluados de la misma manera: (1) Con alas niveladas y nariz inusualmente hacia arriba; (2) Con alas niveladas y nariz inusualmente hacia abajo; (3) Aeronave con un inusual gran ángulo de viraje. Escenarios de la pérdida de control (actitudes inusuales) (Upset): Dinámica Upset de aeronaves seleccionables desde el IOS deben entregar una guía al instructor respecto al método usado para inducir al FFS a una condición Upset, incluyendo cualquier falla o degradación necesaria para iniciar la condición de Upset. La degradación no realista en el funcionamiento del FFS (tal como la degradación de los controles de vuelo) para inducir un Upset en la aeronave no es aceptable a menos que se use solamente como una			X	X	Esta sección generalmente aplica al entrenamiento en maniobras UPRT o en maniobras en actitudes no usuales de una aeronave, que exceden una o más de las siguientes condiciones: • Una actitud “nariz arriba” superior a 25 grados. • Una actitud “nariz abajo” superior a 10 grados. • Un ángulo de alabeo superior a 45 grados. • Volar a velocidades no apropiadas según la condición de vuelo. Los FFS usados para la recuperación en maniobras UPRT a ángulos de ataque por sobre la activación de la alarma de pérdida, deberá satisfacer los requisitos de la modelación de alto ángulo de ataque según se describe en el párrafo 2.m. Una consideración especial se deberá otorgar a la respuesta del sistema de movimiento durante las maniobras UPRT. A pesar de las limitaciones del sistema de movimiento del simulador, se deberá colocar un énfasis importante en la fidelidad de la respuesta de este sistema.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	herramienta para el reposicionamiento del FFS con el piloto fuera de esta maniobra (loop). IOS: el simulador deberá disponer de un mecanismo de retorno en lugar de notificar al instructor o evaluador cuando la envolvente aerodinámica válida del FFS y los límites operativos de la aeronave han sido sobrepasados durante una tarea de entrenamiento UPRT. Este mecanismo de realimentación debe incluir: (1) Validación de la envolvente del FFS. Esta debe presentarse en la forma de una envolvente alfa/beta (o método equivalente) representando el nivel de "confiabilidad" del modelo aerodinámico dependiendo del grado de los vuelos de validación o de la fuente de los métodos predictivos. Las envolventes deben entregar al instructor en tiempo real información de retorno durante la maniobra. Deberá haber disponible al menos una envolvente con flaps arriba y una con flaps abajo. (2) Entradas de controles de vuelo: esto debe permitir al instructor evaluar fuerzas y desplazamientos en los controles de vuelo del piloto (incluyendo sistemas "Fly-by-wire" si corresponde); y (3) Límites operacionales de la aeronave: Esto significa que, durante la ejecución de la maniobra, se deberán mostrar los límites operacionales de la aeronave según corresponda para la configuración de la aeronave en ese momento. Se requiere una SOC. La SOC debe definir al proveedor de la data usada para construir a la envolvente de validación del FFS. La SOC debe también permitir verificar que cada maniobra UPRT programada en la estación del instructor y la maniobra asociada de entrenamiento ha sido evaluada por un grupo calificado de pilotos usando los métodos descritos en esta sección. La SOC debe confirmar que la maniobra de recuperación pueda ser ejecutada de tal manera que el FFS no excede la envolvente de validación del FFS o si la excede que se encuentre dentro del entorno de confiabilidad de la exactitud de la simulación.					Una especial consideración se deberá tener con aeronaves con envolvente de protección del vuelo, que induzcan artificialmente a la aeronave a una actitud específica que pueda incorrectamente iniciar un cambio en las leyes de control de dicha aeronave. En el Anexo 7 de este Apéndice se encuentra información guía adicional.
3.	Operación de equipos					
3.a	Todas las indicaciones relevantes de los instrumentos involucrados en la simulación del avión deben responder automáticamente al movimiento de los controles o irregularidades externas al avión simulado (ej., turbulencia	X	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	o windshear). Los valores numéricos deben presentarse en unidades apropiadas. Para simuladores niveles C y D, las indicaciones de los instrumentos deberán responder también ante la formación de hielo.					
3.b	Equipamientos de navegación, comunicaciones, alarmas y precaución deben estar instalados y funcionar dentro de las tolerancias aplicables, de acuerdo con la aeronave simulada. El control de parte del instructor de las ayudas a la navegación, tanto internas como externas, deben estar usables dentro de la línea visual sin restricción, según sea aplicable a la zona geográfica	X	X	X	X	Para más información acerca de equipos de navegación de largo alcance, véase el Anexo 3 de este Apéndice.
3.b.1	Se deberá disponer de una base de datos de al menos tres (3) aeropuertos específicos con los correspondientes procedimientos de aproximación de precisión y no precisión, incluyendo las correspondientes actualizaciones de las bases de datos de navegación.			X	X	
3.b.2	Una base de datos de navegación completa para un (1) aeropuerto específico que incluya los correspondientes procedimientos de aproximación de precisión y de no precisión, incluyendo las actualizaciones de las bases de datos de navegación.	X	X			
3.c	Los sistemas del simulador deben operar como los sistemas del avión en condiciones normales, anormales y en operaciones de emergencia en tierra y en vuelo. Una vez activado, la adecuada operación de los sistemas, deberá ser el resultado de la administración efectuada por los tripulantes y no requerirá de ninguna otra instrucción proveniente desde los controles del instructor.	X	X	X	X	La operación de los sistemas de la aeronave debe ser predictiva y trazable para el sistema de datos suministrado por el fabricante de la aeronave, por el fabricante original de los equipos o para los datos alternativos aprobados para los sistemas o componentes de la aeronave. Como mínimo, los datos alternativos aprobados deben validar la operación de todos los procedimientos operativos normales, anormales y de emergencia y tareas de entrenamiento para las cuales el FFS está calificado.
3.d	El simulador debe entregar en los controles del piloto las mismas fuerzas de control y desplazamientos de los controles que se encuentran en la aeronave simulada. El simulador deberá también reaccionar de la misma forma como lo hace la aeronave simulada bajo las mismas condiciones de vuelo.	X	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	Los sistemas de control deben replicar la operación de la aeronave para los modos normal y anormal, incluyendo sistemas de respaldo, debiendo también reflejar fallas de sistemas asociados.					
	Mensajes e indicaciones apropiadas en la cabina de mando deben estar representados.					
3.e	La sensación de las fuerzas y dinámica del vuelo sobre los controles de vuelo en el simulador deberá representar adecuadamente a las correspondientes de la aeronave simulada. Esto deberá quedar determinado mediante la comparación entre los datos obtenidos en la aeronave real y los resultados alcanzados en los registros del "Control Feel Dynamics" del simulador. Para el caso de evaluaciones de calificación iniciales y de recalificación, las características de las dinámicas de control deberán ser medidas y registradas directamente desde los controles de vuelo y deberán ser realizadas en configuraciones y condiciones de despegue, crucero y aterrizaje.			X	X	
3.f	Para aeronaves equipadas con sistema de control tipo "stick pusher", las fuerzas de control, de desplazamiento y posición de superficies debe corresponder a las de la aeronave simulada. Se requiere una SOC , a fin de demostrar el debido cumplimiento que verifique que el sistema "Stick Pusher" hubiere sido modelado, programado y validado usando los datos de diseño de la aeronave u otro proveedor de datos aceptable. La SOC debe dirigir como mínimo la lógica de la activación y de la cancelación, así como la dinámica del sistema, las fuerzas de control y de desplazamiento resultantes de la activación del "Stick Pusher".			X	X	Para más detalles en cuanto a los requisitos objetivos, véase la prueba 2.a.10 (Calibración de fuerzas en el sistema "Stick Pusher") en la Tabla A2A del Apéndice A. Los requisitos en esta sección solo aplican a los FFS que están calificados para tareas de entrenamiento completo en maniobras de pérdida.
4	Facilidades del instructor o evaluador					
4.a	El simulador debe contar con al menos dos sillas adecuadas para el instructor/chequeador de rutas y el inspector de la UAEAC en adición de las de los tripulantes. Estas sillas deben proporcionar un campo visual adecuado del panel del piloto y de las ventanas delanteras. Todas las sillas diferentes a las de los tripulantes de cabina no necesariamente deben representar las del avión, pero deben estar debidamente aseguradas al piso y equipadas con cinturones de seguridad o arneses similares a los de la tripulación.	X	X	X	X	La UAEAC tomará en consideración alternativas a este reglamento para sillas adicionales para cabinas con configuraciones de tipo único.
4.b	El simulador debe tener controles que permitan al instructor/evaluador manejar todas las variables requeridas en los sistemas e insertar todas las condiciones anormales o de emergencia a los sistemas simulados del avión en la	X	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	manera descrita en el programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC o en de la manera descrita en el manual de operaciones, tal como sea aplicable					
4.c	El simulador debe tener controles que permitan al instructor/evaluador hacer cambios en las condiciones ambientales y que estén disponibles en la estación IOS. Por ejemplo, nubes, visibilidad, hielo, precipitación, temperatura, tormentas, incluyendo velocidad y dirección del viento.	X	X	X	X	
4.d	El simulador debe permitir al instructor o evaluador presentar situaciones de peligro en tierra o en vuelo.			X	X	Ej.: Otro avión cruzando la pista activa o tráfico aéreo convergente.
5	Sistema de movimiento					
5.a	El simulador debe tener un sistema de movimiento que proporcione señales perceptibles al piloto que sean representativas del movimiento del avión.	X	X	X	X	Ej.: Las señales del contacto con el suelo durante el aterrizaje deben ser una función del régimen de descenso (RoD) del avión que está siendo simulado.
5.b	El simulador debe tener un sistema de movimiento con un mínimo de tres grados de libre rotación (al menos cabeceo, alabeo y ascenso). Se requiere una SOC.	X	X			
5.c	El simulador debe tener un sistema de movimiento que produzca señales de al menos el equivalente a los seis grados de libre rotación, sistema de movimiento de plataforma sinérgico (ej.: Cabeceo, alabeo, guiñada, ascenso, balanceo y ondulación). Se requiere una SOC.			X	X	
5.d	El simulador debe tener una manera de registrar el tiempo de respuesta del sistema de movimiento. Se requiere una SOC.	X	X	X	X	
5.e	La programación del simulador de vuelo debe proveer efectos de movimiento que incluyan:					
5.e.1	(1) Efecto del empuje del motor con frenos puestos; (2) Vibración con el contacto del asfalto de la pista, compresión de los montantes amortiguadores del tren, efectos de velocidad en tierra, desniveles en pistas irregulares, luces de centro de pista y características de las calles de rodaje; (3) Sacudidas en tierra debido a la extensión de los "spoilers/speedbrakes" y al accionar los reversibles; (4) Golpes asociados con el tren de aterrizaje; (5) Vibraciones durante la extensión y retracción del tren de aterrizaje; (6) Vibraciones en el aire debido a la extensión de los flaps y "spoilers/speedbrakes"; (7) Vibraciones durante la aproximación a la pérdida (cuando aplique);		X	X	X	Si existen condiciones de vuelo conocidas en las que los golpes ("buffets") asociados es la primera indicación de una pérdida o en donde las sacudidas de pérdida no ocurren, entonces esta característica debe estar incluida en el modelo.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	(8) Señales representativas del contacto del tren de nariz y principal con la pista; (9) Arrastre inducido de la rueda de nariz (si es aplicable); (10) Vibraciones en maniobras y en aproximación a velocidad Mach; (11) Fallas, mal funcionamiento y daños del motor; (12) Golpe en la cola y en el patín de cola durante una rotación excesiva.					
5.e.2	(13) Efectos durante el desplazamiento en tierra, tales como desplazamientos en el sentido lateral y direccional como consecuencia del manejo y del frenado; (14) Golpes ocasionados por fenómenos atmosféricos (ejemplo; turbulencias, rachas de viento, tormentas, windshear, etc.) en tres ejes (isotrópico); (15) Dinámica de la falla de neumáticos y (16) Otras vibraciones significativas, golpes y saltos que no se hubieren mencionado más arriba (ej.: la RAT) o ítems de las listas de chequeo tales como los efectos de movimiento debido a señales en los controles de vuelo durante las actividades de pre-vuelo.			X	X	
5.f	El simulador debe proporcionar las vibraciones que son características del movimiento que sean resultado de la operación del avión, si la vibración marca un evento o un estado del avión que pueda ser detectado en la cabina de vuelo.				X	El simulador debe estar programado e instrumentado de tal manera que los módulos de sacudidas características puedan ser medidos y comparados con los datos del avión.
6	Sistema visual					
6.a	El simulador debe tener un sistema visual que entregue un escenario de vuelo fuera de la cabina de los pilotos.	X	X	X	X	
6.b	El simulador debe proporcionar un campo visual continuo y colimado de al menos 45° en horizontal y 30° en vertical desde el asiento de cada piloto, o el número de grados necesarios para reunir el requisito visual del segmento de tierra (VGS), el que sea mayor. Ambos sistemas visuales deberán poder accionarse simultáneamente. La mínima cobertura de campo de visión horizontal debe ser más o menos la mitad del mínimo campo de visión continua requerido, centrado en la línea de acimut cero grados con respecto al fuselaje de la aeronave simulada. Se requiere una SOC que debe explicar el sistema geométrico de mediciones, incluyendo linealidad del sistema y el campo de visión.	X	X			La capacidad de campo de visión adicional puede ser adicionada a discreción del explotador teniendo en consideración que sean conservados los mínimos campos de visión.
6.c	[Reservado]					
6. d	El simulador debe proporcionar un campo visual continuo y colimado de al menos 176° en horizontal y 36° en vertical o el número de grados necesarios para reunir el requisito			X	X	El campo de visión horizontal es tradicionalmente descrito como un campo de visión de 180°. Sin

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	visual del segmento de tierra, el que sea mayor. La mínima cobertura de campo de visión horizontal deberá ser más o menos la mitad del mínimo campo de visión continua requerido, centrado en la línea de azimut cero grados con respecto al fuselaje de la aeronave simulada. Se requiere una SOC que debe explicar el sistema geométrico de mediciones, incluyendo linealidad del sistema y el campo de visión.					embargo, el campo de visión es técnicamente no menor a 176°. La capacidad de campo de visión adicional puede ser adicionada a discreción del explotador teniendo en consideración que sean conservados los mínimos campos de visión.
6.e	El sistema visual debe estar libre de discontinuidades ópticas y artefactos que creen imágenes no realistas.	X	X	X	X	Son consideradas señales no realistas aquellas onduladas o con tendencia giratorias, que podría llevar al piloto a realizar evaluaciones incorrectas de la velocidad, aceleración o de consciencia situacional.
6.f	El simulador debe tener luces de aterrizaje operativas para escenas nocturnas. Donde se use, escenas de anochecer (o crepúsculo) se requieren luces de aterrizaje operativas.	X	X	X	X	
6.g	El simulador debe tener controles para el instructor para lo siguiente: (1) Visibilidad en millas terrestres (o km) y rango de visual de pista (RVR) en pies (m); (2) Selección del aeropuerto; (3) Iluminación y tipos de luces de pista del aeropuerto.	X	X	X	X	
6.h	El simulador debe proporcionar compatibilidad del sistema visual con la programación de respuesta dinámica.	X	X	X	X	
6.i	El simulador debe mostrar que el segmento de tierra visible desde la cabina del simulador es el mismo como desde la cabina de pilotos del avión (dentro de las tolerancias establecidas) cuando se encuentre a la velocidad de aire correcta, en una configuración de aterrizaje, con la apropiada altura por encima de la zona del punto de contacto y con una visibilidad apropiada.	X	X	X	X	Esto mostrará la precisión del modelado del RVR, senda de planeo y localizador para un determinado peso, configuración y velocidad dentro de la envolvente operacional del avión para una aproximación y aterrizaje normales.
6.j	El simulador debe proporcionar las señales visuales necesarias para evaluar el régimen de hundimiento (proporcionando una percepción de profundidad) durante los despegues y aterrizajes que incluyan: (1) Superficie en las pistas de aterrizaje, en las calles de rodaje, y en las rampas; (2) Características del terreno		X	X	X	
6.k	El simulador debe proporcionar una adecuada representación del medio ambiente visual relacionado con la actitud del simulador.	X	X	X	X	La actitud visual vs. la actitud del simulador es una comparación del cabeceo y el alabeo del horizonte

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
						como se muestra en la escena visual frente al indicador de actitud.
6.l	El simulador debe proporcionar de una manera rápida la confirmación del sistema de color visual, RVR, foco e intensidad del sistema visual. Se requiere una SOC.			X	X	
6.m	El simulador debe estar en capacidad de producir al menos diez niveles de ocultamiento visual.			X	X	
6.n	Escenarios visuales nocturnos. Cuando el simulador sea utilizado en actividades de entrenamiento, evaluaciones o de verificaciones de competencia, los escenarios nocturnos deben contener suficiente información que permita reconocer el aeropuerto, terreno y la mayor parte de las marcas en el entorno de este. El contenido de la escena debe ser suficiente para permitir que el piloto logre un aterrizaje en condiciones visuales de manera satisfactoria. El escenario debe contener un horizonte fácil de identificar y las características típicas del terreno circundante como campo, carreteras, masas de agua y superficies que puedan ser iluminadas por las luces de aterrizaje del avión.	X	X	X	X	
6.o	Escenas visuales al atardecer (crepúsculo). Cuando el simulador sea utilizado en entrenamiento, evaluaciones o actividades de chequeo, los escenarios de atardecer deben contener suficiente información que permita reconocer el aeropuerto, terreno y la mayor parte de las marcas en el entorno de este. El contenido de la escena debe ser suficiente para permitir que el piloto logre un aterrizaje en condiciones visuales de manera satisfactoria. Las escenas al atardecer (crepúsculo) deben contener como mínimo presentaciones a color intensidad del ambiente reducido, suficientes superficies con señales de apropiada textura que incluyen objetos auto-iluminados tales como red de vías, iluminación de rampa y señalización del aeropuerto, para una aproximación visual, aterrizaje y para movimiento del aeropuerto en operaciones de rodaje. El escenario debe contener un horizonte fácil de identificar y las características típicas del terreno circundante como campo, carreteras, masas de agua y superficies que puedan ser iluminadas por las luces de aterrizaje del avión. Si el simulador posee iluminación direccional del horizonte tiene que tener una correcta orientación y ser consistente con los efectos de la forma de sombra de la superficie. El contenido de una escena totalmente nocturna o al atardecer (crepúsculo) debe ser comparable en detalle al que se produce por 10,000 superficies de textura visibles y 15,000			X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	puntos luminosos con suficiente capacidad del sistema para mostrar 16 objetos moviéndose simultáneamente.					
	Se requiere una SOC.					
6.p	Escenas visuales diurnas. El simulador debe proporcionar escenarios visuales diurnos con suficiente contenido escénico para reconocer el aeropuerto, el terreno y las principales marcas en tierra alrededor del aeropuerto. El contenido escénico debe permitir al piloto cumplir satisfactoriamente con un aterrizaje visual. Cualquier iluminación del ambiente no debe afectar o eliminar las escenas visuales mostradas. El contenido del escenario diurno debe ser comparable en detalle al producido por 10,000 superficies de textura visible y 6,000 luces visibles con suficiente capacidad del sistema para mostrar 16 objetos moviéndose simultáneamente. La pantalla visual debe estar libre de distorsiones o discontinuidades y otros efectos visuales distractores mientras el simulador está en movimiento.			X	X	
	Se requiere una SOC					
6.q	El simulador debe proporcionar escenas visuales operacionales que retraten las relaciones físicas para crear ilusiones de aterrizaje a los pilotos.			X	X	Por ejemplo: pistas cortas, aproximación de aterrizaje sobre el agua, pista ascendente o descendente, elevación del terreno en la trayectoria de aproximación, características topográficas propias.
6.r	El simulador debe proporcionar representaciones especiales de condiciones meteorológicas respecto a precipitaciones ligeras, medias y fuertes cerca de una tormenta eléctrica en despegue y durante la aproximación y el aterrizaje. Las representaciones necesitan solamente presentarse en y por debajo de una altitud de 2.000 pies (610 m) sobre la superficie del aeropuerto y dentro de 10 millas terrestres (16 km) del aeropuerto.			X	X	
6.s	El simulador debe presentar escenarios visuales de pistas mojadas y cubiertas de nieve, incluyendo pistas con reflejos de rayos para condiciones mojadas, luces parcialmente oscurecidas para condiciones de nieve, o efectos alternativos apropiados.			X	X	
6.t	El simulador debe representar todas las luces del aeropuerto de una manera realista en cuanto a su colorido y direccionalidad			X	X	
6.u	Los siguientes efectos meteorológicos según se despliegan en el sistema visual, deberán ser replicados en la estación del instructor según corresponda:			X	X	El efecto de la tormenta es menor, discontinuo y con nubosidad irregular bajo una capa de nubes definida.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	(1) Múltiples capas de nubes con ajuste del nivel base y nivel superior, cielos cubiertos y tempestades; (2) Activación y desactivación de tormentas; (3) Visibilidad y rango visual (RVR), incluyendo efecto de niebla y niebla parcial (bancos); (4) Efecto de las luces externas de la aeronave; (5) Efectos de las luces del aeropuerto (incluyendo intensidades variables y efecto de niebla); (6) Contaminantes de superficie (incluyendo el efecto del viento); (7) Efecto de las precipitaciones (lluvia, granizo, nieve); (8) Efecto sobre la velocidad al volar dentro de nubes; y (9) Cambios en la visibilidad al entrar o salir de una nube.					Los modelos atmosféricos deben incorporar efectos representativos de estelas turbulentas y corrientes de aire de ladera de montaña según sea requerido para mejorar el entrenamiento UPRT. La modelación de corrientes de aire de ladera debe incorporar corrientes de aire ascendente, descendente y transversal que puedan encontrarse en una onda de ladera y para condiciones de viento rotatorio.
6.v	El simulador debe entregar efectos visuales para las siguientes condiciones: (1) Postes de luz; (2) Luces de borde de pista según corresponda; y (3) Resplandor asociado a las luces de aproximación en baja visibilidad, antes de que tales luces puedan verse físicamente.			X	X	Los efectos visuales para las luces de postes y para las luces de borde de pista son para el propósito de entregar una percepción adicional de profundidad para la ejecución de las tareas de entrenamiento durante el despegue, el aterrizaje y el carreteo. La modelación tridimensional de los postes actuales y de sus anclajes no es necesaria.
7	Sistema de sonido					
7.a	El simulador debe proporcionar sonidos en la cabina que sean resultado de acciones del piloto correspondientes a los sonidos que se escuchan en el avión.	X	X	X	X	
7.b	El control del volumen debe tener una indicación de nivel del sonido seleccionado el cual reúne todos los requerimientos de calificación.	X	X	X	X	Para simuladores nivel D esta indicación deberá estar disponible de manera legible para el instructor en o sobre el IOS y deberá corresponder al ajuste del nivel de sonido requerido para satisfacer los requisitos establecidos para los test objetivos según se describe en la Tabla A2A de este Apéndice. Para los otros niveles de simuladores, esta indicación de nivel de sonido corresponderá al nivel de sonido usado durante la evaluación inicial del simulador.
7.c	El simulador debe simular de manera exacta el sonido de la precipitación, plumillas de las ventanas de la cabina, y de otros sonidos perceptibles al piloto que sean representativos del avión durante la operación normal y anormal y debe incluir el sonido de colisión (cuando el simulador se aterriza en una actitud inusual o se			X	X	Para simuladores calificados para tareas completas de entrenamiento en condiciones de pérdida, los sonidos asociados a las sacudidas de pérdida deben ser simulados si son significativos en la aeronave real.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1A Requisitos mínimos de simuladores						
Requisitos QPS					Información	
N°	Requisitos generales de simuladores	Niveles de simulador				Notas
		A	B	C	D	
	sobrepasan los límites estructurales del tren de aterrizaje); sonidos normales del motor y del uso del reversible y los sonidos de extensión y retracción de los flaps, tren de aterrizaje y spoilers. Los sonidos deben estar correctamente representados en su direccionalidad. Se requiere una SOC.					
7.d	El simulador debe entregar sonidos y ruidos de la cabina de manera realista en amplitud y frecuencia. El desempeño del simulador debe ser grabado y comparado con la frecuencia y amplitud de los mismos sonidos grabados en el avión simulado y debe hacer parte del QTG.				X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1B Tabla de tareas vs. nivel del simulador						
Requisitos QPS						
Nº	Requisitos subjetivos Con el fin ser calificado en el nivel de calificación indicado, el simulador debe ser capaz de ejecutar al menos las tareas asociadas con ese nivel de calificación.	Niveles de simulador				Notas / Información
		A	B	C	D	
1. Procedimientos de prevuelo						
1.a	Inspección de prevuelo (solamente en cabina de vuelo)	X	X	X	X	
1.b	Encendido de motores	X	X	X	X	
1.c	Rodaje		R	X	X	
1.d	Verificaciones antes del despegue	X	X	X	X	
2. Fase de despegue y salida						
2.a	Despegue normal y con viento cruzado		R	X	X	
2.b	Despegue por instrumentos	X	X	X	X	
2.c	Falla de motor durante el despegue	A	X	X	X	
2.d	Despegue abortado	X	X	X	X	
2.e	Procedimientos de salida	X	X	X	X	
3. Maniobras durante el vuelo						
3.a	Virajes escarpados	X	X	X	X	
3.b	Maniobras con alto ángulo de ataque					
3.b.1	Aproximación a la pérdida	X	X	X	X	
3.b.2	Pérdida completa			X	X	Maniobras de pérdida con ángulos de ataque por encima de lo establecido por el sistema de alarma de pérdida. Se requiere únicamente para FSTD calificados para conducir tareas de entrenamiento en pérdidas completas como esté indicado en la SOQ.
3.c	Falla de motor en aeronave multimotor	X	X	X	X	
3.d	Falla de motor en aeronave monomotor	X	X	X	X	
3.e	Características específicas de vuelo incorporadas en el programa de instrucción de vuelo aprobado al usuario/explotador por la UAEAC.	A	A	A	A	
3.f	Recuperación de la aeronave desde actitudes no usuales	X	X	X	X	Considerar para una envolvente de vuelo permitida por los datos de simulación aplicable y aprobada.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1B Tabla de tareas vs. nivel del simulador						
Requisitos QPS						
N°	Requisitos subjetivos Con el fin ser calificado en el nivel de calificación indicado, el simulador debe ser capaz de ejecutar al menos las tareas asociadas con ese nivel de calificación.	Niveles de simulador				Notas / Información
		A	B	C	D	
3.g	Entrenamiento UPRT			X	X	Maniobras de entrenamiento UPRT dentro de la envolvente válida del FFS, diseñada para actitudes de cabeceo superiores a los 25° de nariz arriba, 10° de nariz abajo y para ángulos de inclinación alar (alabeo) superiores a los 45°.
4. Procedimientos por instrumentos						
4.a	Procedimientos de llegada terminal normal / llegadas con sistemas de gestión del vuelo (FMS)	X	X	X	X	
4.b	Sostenimiento	X	X	X	X	
4.c	Instrumental de precisión					
4.c.1	Todos los motores operando	X	X	X	X	Ej.: Con piloto automático, manual asistido con director de vuelo, manual "Raw Data".
4.c.2	Un motor inoperativo	X	X	X	X	Ej.: Manual asistido con director de vuelo, manual "Raw Data".
4.d.	Aproximación de no precisión por instrumentos	X	X	X	X	Ej.: NDB, VOR, VOR/DME, VOR/TAC, RNAV, LOC, LOC/BC, ADF y SDF.
4.e.	Aproximación circular	X	X	X	X	Requiere autorización específica.
4.f.	Aproximación frustrada					
4. f.1	Normal	X	X	X	X	
4.f.2	Un motor inoperativo	X	X	X	X	
5. Aproximaciones y aterrizajes						
5.a	Aproximaciones y aterrizajes normales y con viento cruzado		R	X	X	
5.b	Aterrizaje desde una aproximación de precisión y de no precisión		R	X	X	
5.c	Aproximación y aterrizaje con falla de motor simulada (aeronave multimotor)		R	X	X	
5.d	Aterrizaje desde un procedimiento circular		R	X	X	
5.e	Aterrizaje abortado	X	X	X	X	
5.f	Aterrizaje sin flaps o con configuración de flaps no estándar		R	X	X	
6. Procedimientos normales y anormales						
6.a	Motor (incluyendo corte y reencendido)	X	X	X	X	
6.b	Sistema de combustible	X	X	X	X	
6.c	Sistema eléctrico	X	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1B Tabla de tareas vs. nivel del simulador						
Requisitos QPS						
Nº	Requisitos subjetivos Con el fin ser calificado en el nivel de calificación indicado, el simulador debe ser capaz de ejecutar al menos las tareas asociadas con ese nivel de calificación.	Niveles de simulador				Notas / Información
		A	B	C	D	
6. d	Sistema hidráulico	X	X	X	X	
6.e	Sistemas del medio ambiente y presurización	X	X	X	X	
6.f	Sistemas de detección y extinción de fuego	X	X	X	X	
6.g	Sistemas de navegación y aviónica	X	X	X	X	
6.h	Sistema de control de vuelo automático, sistema de instrumentos de vuelo electrónico y subsistemas relacionados	X	X	X	X	
6.i	Sistemas de control de vuelo	X	X	X	X	
6.j	Sistemas anti-hielo y deshielo	X	X	X	X	
6.k	Equipamiento de emergencia de la aeronave y personal	X	X	X	X	
7. Procedimientos de emergencia						
7.a	Descenso de emergencia (máximo régimen)	X	X	X	X	
7.b	Remoción de fuego y humo en vuelo	X	X	X	X	
7.c	Descompresión rápida	X	X	X	X	
7.d	Evacuación de emergencia	X	X	X	X	
8. Procedimientos post-vuelo						
8.a.	Procedimientos después del aterrizaje	X	X	X	X	
8.b.	Freno de estacionamiento y aseguramiento	X	X	X	X	
8.c	Carros de apoyo terrestre (eléctrico, aire, etc.)	X	X	X	X	
“A”: Especifica que todos los sistemas, tareas y procedimientos deben ser examinados si corresponden a los instalados en la aeronave simulada y estos están representados en el simulador y funcionan adecuadamente. “R”: Especifica que el simulador puede ser calificado para esta tarea para entrenamiento de calificación recurrente. “X”: Especifica que el simulador debe ser capaz de ejecutar esta tarea para este nivel de calificación.						

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A1C Tabla de tareas de los niveles de simulador						
Requisitos QPS						Notas / Información
N°	Requisitos subjetivos Con el fin ser calificado en el nivel de calificación del simulador indicado, el simulador debe ser capaz de ejecutar al menos las tareas asociadas con ese nivel de calificación.	Niveles de simulador				
		A	B	C	D	
1. Estación de operación del instructor (IOS), como sea apropiado						
1.a	Interruptor(es) de encendido	X	X	X	X	
1.b	Condiciones iniciales del avión	X	X	X	X	Por ejemplo: GW, CG, cargue del combustible y sistemas.
1.c	Aeropuertos / Pistas	X	X	X	X	Por ejemplo: selección, superficie, preajustes, controles de iluminación.
1.d	Controles sobre medioambiente	X	X	X	X	P. ej.: nubes, visibilidad, alcance visual (RVR), temperatura, viento (intensidad y dirección), nieve, lluvia, granizo, cortantes de viento. relámpagos, etc.
1.e	Fallas en los sistemas del avión (inserción / cancelación)	X	X	X	X	
1.f	Bloqueos, pausas, congelamientos y reposicionamiento	X	X	X	X	
2. Controles de sonido						
2.a	Encendido / Apagado / Ajuste de volumen	X	X	X	X	
3. Sistema de movimiento y control de carga						
3.a	Encendido /Apagado /parada de emergencia	X	X	X	X	
4. Estaciones / Sillas del observador						
4.a	Posición/Ajuste/ Sistema de retracción positivo	X	X	X	X	

ANEXO 2 DEL APÉNDICE A PRUEBAS OBJETIVAS PARA UN FFS DE AVIÓN

Tabla de contenido

N°	
Párrafo	Título
1.	Introducción.
2.	Requisitos de las pruebas. Tabla A2A – Pruebas objetivas.
3.	Generalidades.
4.	Dinámicas de control.
5.	Efecto suelo.
6.	Sistema de movimiento.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

7. Sistema de sonido.
8. Información adicional relacionada con la calificación de un FFS para aviones nuevos o derivados.
9. Datos de validación del simulador de ingeniería.
10. [Reservado].
11. Tolerancias de las pruebas de validación.
12. Hoja de ruta de los datos de validación.
13. Directivas de aceptación para datos de motores alternativos.
14. Directivas de aceptación para aviónica alternativa (computadores y controles de vuelo).
15. Pruebas de latencia.
16. Evaluaciones de calificación continuada – Presentación de los datos de las pruebas de validación.
17. Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación únicamente para simuladores Niveles A y B.

1. Introducción

- a. Para efectos de este anexo, las condiciones de vuelo especificadas en la columna de condiciones de vuelo de la Tabla A2A de este Apéndice son las siguientes:
 - (1) Tierra: en tierra, independientemente de la configuración del avión;
 - (2) Despegue: tren abajo con *flaps/slats* en cualquier posición certificada para despegue;
 - (3) Primer segmento del ascenso: tren abajo con *flaps/slats* en cualquier posición certificada para despegue (normalmente, no será por encima de 50 ft AGL);
 - (4) Segundo segmento del ascenso: tren arriba con *flaps/slats* en cualquier posición certificada para despegue (normalmente, entre 50 ft. y 400 ft AGL);
 - (5) Limpio: *flaps/slats* retraídos y tren arriba;
 - (6) Crucero: configuración limpia a altitud y velocidad de crucero;
 - (7) Aproximación: tren arriba o abajo con *flaps/slats* en cualquier posición normal de aproximación recomendada por el fabricante del avión; y
 - (8) Aterrizaje: tren abajo con *flaps/slats* en cualquier posición certificada de aterrizaje.
- b. El formato para enumerar las pruebas objetivas de la Tabla A2A del Anexo 2 del Apéndice A y las de las pruebas objetivas de la Tabla B2A del Anexo 2 del Apéndice B es idéntico. Sin embargo, cada prueba requerida para FFS no es necesariamente requerida para FTD ni tampoco cada prueba requerida para FTD es requerida para FFS. Por consiguiente, cuando un número de prueba (o grupo de números) no sea

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

requerido, se usará la palabra "Reservado" en ese punto de la tabla. El seguimiento de este formato de numeración proporcionará un grado de familiaridad entre las dos tablas y reducirá sustancialmente el potencial de confusión cuando se haga referencia a números de pruebas objetivas, tanto para FFS como para FTD.

- c. Para acceder a referencias y ejemplos de requisitos y técnicas relacionadas con pruebas de vuelo, se pueden revisar los siguientes documentos: *Airplane Flight Simulator Evaluation Handbook*, Volúmenes I y II, publicados por la RAS (Royal Aeronautical Society, Londres RU), las circulares de asesoramiento AC 25-7 *Flight Test Guide for Certification of Transport Category Airplanes* y AC 23-8 *Test Guide Certification of Part 23 Airplanes* de la FAA,.
- d. Si existen vientos relevantes en los datos objetivos, el vector de viento debería hacer parte inequívoca de la presentación de los datos, expresado en terminología convencional y estar relacionada con la pista usada para la prueba.

2. Requisitos de las pruebas

- a. Las pruebas en tierra y en vuelo requeridas para la calificación de un FFS se encuentran descritas en la Tabla A2A. Los resultados de cada prueba obtenidos desde el ordenador deberán proporcionarse, excepto cuando una prueba alterna haya sido específicamente autorizada por la UAEAC. Si fuera necesaria una condición de vuelo o de operación para una prueba, pero esta no aplique al avión simulado o al nivel de calificación pretendido, podrá omitirse (p. ej., una pérdida de motor durante un procedimiento de aproximación para un avión monomotor o una maniobra que exige reversible para una aeronave que no tiene esta capacidad). El resultado de cada prueba deberá ser comparado con los datos de validación descritos en la sección 60.13 y en este Apéndice. Aunque está recomendada la utilización de un programa diseñado para la ejecución automática de las pruebas, y es obligatorio para los simuladores Niveles C y D, deberá ser posible realizar cada prueba manualmente registrando todos los parámetros correspondientes. Los resultados deberán ser producidos en un dispositivo de grabación apropiado, aceptable para la UAEAC, incluyendo el número del simulador, la fecha, hora, condiciones, tolerancias y la comparación de las variables dependientes expuestas correspondientes con los datos de validación. Se requerirán los registros históricos a menos que la Tabla A2A indique algo distinto. Todos los resultados deberán ser etiquetados con las tolerancias y las unidades correspondientes.
- b. La Tabla A2A de este Anexo expone los resultados requeridos en las pruebas, incluyendo los parámetros, tolerancias y condiciones de vuelo para la validación del simulador. Las tolerancias han sido proporcionadas para las pruebas allí enumeradas dado que el modelo matemático del simulador y la obtención y desarrollo de los datos de referencia suelen ser inexactos. Todas las tolerancias indicadas en las siguientes tablas se aplicarán al desempeño del simulador. Cuando hayan sido dados dos valores de tolerancia a un mismo parámetro, podrá utilizarse el valor menos restrictivo a menos que se indique lo contrario. En aquellos casos donde una tolerancia haya sido expresada solamente en porcentaje, este aplicará al valor máximo para ese

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

parámetro dentro de su rango de operación normal medido desde la posición cero o neutral, a menos que se haya indicado de otra forma.

- c. Determinadas pruebas incluidas en este Anexo deberán ser sustentadas con una SOC. Los requisitos para las SOC se encuentran enumerados en la columna "Detalles de la prueba" de la Tabla A2A.
- d. Cuando sea necesario hacer uso del criterio operacional o de ingeniería para valorar la aplicación de los datos de los vuelos de prueba para la validación del simulador, dicho criterio no deberá limitarse a un único parámetro. Por ejemplo, la información que exhiba variaciones rápidas de los parámetros medidos requerirá la interpolación de datos o hacer uso de una selección de los datos mejor ajustados. Todos los parámetros relevantes de una maniobra o condición de vuelo deberán ser proporcionados para permitir una interpretación general. Cuando sea difícil o imposible hacer coincidir los datos de registro histórico del avión y del simulador, las diferencias deberán ser justificadas mediante una comparación con otras variables relativas a la condición que está siendo valorada.
- e. No será aceptable programar el FFS de modo que el modelo matemático del simulador sea correcto únicamente en los puntos en que son realizadas las pruebas de validación. A menos que se haya estipulado algo distinto, las pruebas del simulador deben representar el desempeño y maniobrabilidad del avión con pesos y centros de gravedad típicos de una operación normal. Cuando una prueba esté sustentada en los datos del avión con peso o centro de gravedad en un extremo, deberá incluirse otra prueba sustentada con peso o centro de gravedad intermedio o lo más cerca posible al extremo opuesto de la prueba anteriormente mencionada. Ciertas pruebas que son relevantes únicamente para peso o centro de gravedad en un extremo no necesitarán ser repetidas en el extremo opuesto. Las pruebas de maniobrabilidad deberán incluir la validación de los dispositivos de aumentación.
- f. Cuando sean comparados los parámetros descritos para el avión, deberá haber suficientes datos disponibles para verificar las condiciones de vuelo correctas y los cambios de configuración del avión. Por ejemplo, para mostrar que la fuerza de control está dentro de los parámetros para una prueba de estabilidad estática, deberán proporcionarse los datos que muestran la velocidad aerodinámica, potencia, empuje o torque, configuración del avión y altitud correctas, así como otros parámetros de referencia apropiados. Si se comparan dinámicas de período corto podrá ser utilizada la aceleración normal para establecer una equivalencia con el avión, pero también se deberán proporcionar la velocidad aerodinámica, la altitud, el movimiento de los controles, la configuración del avión y otros datos correspondientes. Si se comparan los cambios dinámicos en el tren de aterrizaje, podrán ser utilizados los datos del cabeceo, la velocidad aerodinámica y la altitud para establecer una equivalencia con el avión, pero también la posición del tren de aterrizaje. Todos los valores de velocidad aerodinámica deberán anotarse correctamente (p. ej., velocidad indicada contra velocidad calibrada). Adicionalmente, para las comparaciones deben ser utilizadas las mismas variables (p. ej., pulgadas con pulgadas y no pulgadas con centímetros).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- g. La QTG proporcionada por el explotador deberá describir claramente la manera en que el simulador deberá ser preparado y operado para cada una de las pruebas. Cada subsistema del simulador podrá ser probado independientemente, sin embargo, deberá realizarse una evaluación conjunta de todos los sistemas y subsistemas del simulador para garantizar que todo el sistema del simulador cumple con los estándares prescritos. También, deberá proporcionarse un procedimiento manual para realizar cada una de las pruebas con los pasos necesarios descritos de manera explícita y detallada.
- h. Para simuladores calificados previamente, las pruebas y tolerancias de este anexo podrán ser utilizadas para cualquier prueba en las subsiguientes evaluaciones de calificación continuada si el explotador ha solicitado una revisión de la MQTG a la UAEAC y ha sido autorizada para su implementación.
- i. Los simuladores serán evaluados y calificados con un modelo de motor que simule el motor del avión usado en los vuelos de prueba por el proveedor de los datos. Para la calificación de un modelo diferente de motor (variaciones del motor usado en los vuelos de prueba o un motor de otro fabricante), podrán ser necesarias pruebas adicionales con los modelos alternativos de motor. Este Anexo contiene las directivas para motores alternativos.
- j. Para la evaluación de simuladores de aviones controlados por computador (CCA, por sus siglas en inglés) u otros simuladores de aviones con sistemas con controles avanzados de aumentación, serán necesarios los datos de los vuelos de prueba para el estado de control normal (N) y/o no-normal (NN), en la manera indicada en este anexo. Cuando los resultados de las pruebas sean independientes del estado o condición del control, podrán utilizarse los datos de condición normal o anormal. Todas las pruebas en la Tabla A2A requieren los resultados de las pruebas en la condición de control normal, a no ser que se especifique lo contrario en la sección de detalles de prueba, atendiendo la designación CCA. La UAEAC determinará cuáles son las pruebas apropiadas para los datos de simulación del avión. Cuando se tome esta determinación, la UAEAC podrá requerir otros niveles de degradación de la condición del control para algunas pruebas específicas del avión. Cuando sean necesarias pruebas en estados anormales, se deberán proporcionar los datos obtenidos de las pruebas para uno o más estados de control anormales, incluyendo al menos la condición de aumentación. Cuando fuere aplicable, los datos obtenidos de las pruebas de vuelo deberán registrar las condiciones normales y anormales para:
 - (1) El movimiento de los controles por parte del piloto o las entradas generadas electrónicamente, incluyendo la ubicación de cada entrada; y
 - (2) La posición de las superficies de control de vuelo, a no ser que los resultados de la prueba no se vean afectados por la posición de las superficies de o sean independientes de ello.
- k. Las pruebas de las cualidades de maniobrabilidad deberán incluir la validación de los dispositivos de aumentación. Los FFS de aviones con controles avanzados de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

aumentación serán validados tanto en la configuración sin aumentación (o en condición de falla en máxima degradación de las cualidades de maniobrabilidad) y en configuración con aumentación. En los casos en que de diversos estados de falla resulten varios niveles de cualidades de maniobrabilidad, será necesaria la validación de los efectos para cada una. Los requisitos para las pruebas serán acordados mutuamente entre el explotador y la UAEAC para cada caso específicamente.

- l. Para simuladores que en su cabina de vuelo utilicen instrumentos o controles del avión real, (p. ej., control “*sidestick*”), no serán necesarias ciertas pruebas. Estas excepciones están descritas en la sección 2 “Características de maniobrabilidad” de la Tabla A2A de este anexo. No obstante, en estos casos, el explotador deberá suministrar una declaración de que el hardware del avión cumple con las correspondientes especificaciones del fabricante y debe poseer la información que sustente esta declaración para su revisión por la UAEAC.
- m. Para los fines de las pruebas objetivas, véase el Apéndice F de este reglamento para las definiciones de pesos brutos “cercano al máximo”, “liviano” y “medio”.
- n. En aquellos casos en los que los resultados de las pruebas objetivas autoricen “pruebas de registro instantáneo” o “de series de registros instantáneos” a cambio de una “prueba de registro histórico”, el explotador u otro proveedor de datos deberá demostrar que existió una condición de estado de equilibrio en el momento de la captura de tal registro. Esta condición debe existir desde cuatro (4) segundos antes hasta un (1) segundo después del instante capturado por el registro instantáneo.
- o. Para referencias respecto a pesos básicos de operación, véase la circular de asesoramiento AC 120-27 de la FAA, “*Aircraft Weight and Balance*”, y el documento FAA-H-8083-1, “*Aircraft Weight and Balance Handbook*”.

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
N°	Titulo				A	B	C	D	
1. Rendimiento									
1.a. Rodaje									
1.a.1	Radio de viraje mínimo.	± 0,9 m (3 ft) o 20 % del radio de viraje del avión.	Tierra	Registrar el radio de viraje del tren de nariz y del tren principal. Esta prueba se debe realizar sin el uso de los frenos y únicamente con empuje mínimo, exceptuando los aviones que requieren de empuje asimétrico o el uso de frenos para realizar un viraje.		X	X	X	
1.a.2	Régimen de viraje vs. ángulo del volante de la rueda	± 10 % o ± 2 % s del régimen de viraje.	Tierra	Registrar al menos dos velocidades, mayores a la velocidad de radio de viraje		X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
	de nariz (NWA por sus siglas en inglés).			mínimo, con un alcance de al menos 5 nudos de velocidad de tierra, en condiciones de velocidad normal de rodaje.					
1.b	Despegue. Se deberá demostrar para todas las posiciones comúnmente usadas de flaps, en al menos las siguientes pruebas: - 1.b.3 Velocidad mínima de despegue (V_{mu}) - 1.b.4 Despegue normal - 1.b.5 Falla de motor crítico al despegue - 1.b.6 Despegue con viento cruzado								
1.b.1	Tiempo y distancia de aceleración en tierra.	±1,5 s o ±5% del tiempo y ±61 m (200 ft) o ±5% de la distancia	Despegue	Se debe registrar el tiempo de aceleración y la distancia recorrida para un mínimo del 80 % del tiempo entre el momento en que se sueltan los frenos hasta que se alcanza la velocidad de rotación de rotación VR. Puede utilizarse los datos preliminares de certificación de la aeronave	X	X	X	X	Esta prueba puede combinarse con las pruebas (1.b.4) despegue normal o con el (1.b.7) despegue abortado. Los gráficos obtenidos deben ser coherentes en las escalas usadas por cada etapa de la maniobra.
1.b.2	Velocidad mínima de control en tierra (V_{mcg}) usando únicamente los controles aerodinámicos (según los estándares de aeronavegabilidad aplicables) o pruebas alternativas de motor inoperativo para demostrar las características de control en tierra.	±25 % de la desviación máxima lateral del avión o ±1,5 m (5 ft). Adicionalmente, para simuladores de aviones con sistemas de control de vuelo reversibles: Fuerza en el pedal del timón de dirección; ±10 % o ±5 lb (2,2 daN).	Despegue	La velocidad de falla del motor debe ser dentro de ±1 nudo de la velocidad de falla de motor del avión. La pérdida del empuje del motor debe ser la resultante de un modelo matemático para la variante de motor aplicable al FFS al cual se está realizando la prueba. Si el motor modelado no es el mismo que el que utilizó el fabricante de la aeronave para sus vuelos de prueba, se puede realizar una prueba adicional con las mismas condiciones iniciales usando los datos del empuje en los vuelos de prueba como el parámetro a seguir.	X	X	X	X	En caso de no estar disponible una prueba de V_{mcg} una alternativa aceptable es una prueba de desaceleración súbita al ralentí a una velocidad entre V_1 y $V_1 - 10$ nudos, seguido por el control del rumbo usando control aerodinámico únicamente. La recuperación debe llevarse a cabo con el tren principal en tierra. Para garantizar el uso del control aerodinámico únicamente, se debe deshabilitar el control de dirección de la rueda de nariz (NWS) o se debe mantener el tren de nariz ligeramente elevado de la superficie.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
1.b.3	Velocidad mínima de despegue (V_{mu}) o prueba equivalente para demostrar las características de una rotación anticipada.	± 3 kt de velocidad indicada $\pm 1,5^\circ$ de ángulo de cabeceo.	Despegue	Se deben registrar datos desde una velocidad 10 kt antes de la rotación y al menos 5 segundos después de producirse el despegue del tren principal.	X	X	X	X	V_{mu} está definido como la velocidad mínima a la cual el último tren de aterrizaje principal se separa del suelo. Se debe registrar la deflexión del montante del tren principal o la señal aire/ tierra equivalente. Si no hay una prueba de V_{mu} disponible, una alternativa aceptable son pruebas de carrera de despegue con una actitud de nariz arriba constante hasta el despegue del tren principal durante una rotación anticipada. Si cualquiera de estas alternativas es seleccionada, la funcionalidad de protección de contacto en la cola, si es que está disponible en la aeronave, deberá estar activada.
1.b.4	Despegue normal	± 3 kt de velocidad indicada, $\pm 1,5^\circ$ de ángulo de cabeceo, $\pm 1,5^\circ$ de ángulo de ataque, ± 20 ft. (6 m) de altura. Adicionalmente para simuladores de aviones con sistemas de control de vuelo reversibles: $\pm 10\%$ o ± 5 lb. (2,2 daN) de la fuerza en la columna de control.	Despegue	Registrar el perfil del despegue desde la liberación de frenos hasta al menos 200 ft (61 m) AGL. Si el avión tiene certificada más de una configuración de despegue, se debe utilizar una configuración diferente para cada peso. Se requieren los datos para un despegue cercano al peso máximo de despegue con un centro de gravedad medio (central) y para un peso liviano de despegue en la manera descrita en el Apéndice F de este RAC.	X	X	X	X	Esta prueba puede ser usada para la demostración de la prueba 1.b.1. Los gráficos obtenidos deben ser coherentes en las escalas usadas por cada etapa de la maniobra.
1.b.5	Falla del motor crítico durante el despegue	± 3 kt de velocidad indicada, $\pm 1,5^\circ$ de ángulo de cabeceo, $\pm 1,5^\circ$ de ángulo de ataque, ± 6 m (20 ft) de altura,	Despegue	Registrar el perfil del despegue hasta cerca al peso máximo de despegue, antes de la falla del motor al menos 200 ft (61 m) AGL.	X	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		±3° de ángulo de rumbo, ±2° de ángulo de alabeo, ±2° de ángulo de derrape. Adicionalmente para aquellos simuladores de aviones con sistemas de control de vuelo reversibles: Fuerza en la columna de control: ±10% o ±5 lb (2,2 daN); Fuerza en la cabrilla ±10% o ±3 lb (1,3 daN); y Fuerza en el pedal del timón de dirección: ±10% o ±5 lb (2,2 daN).		La velocidad de falla del motor debe estar dentro de ±3 kt de los datos del avión. Pruebe con un peso cercano al máximo de despegue.					
1.b.6	Despegue con viento cruzado	±3 kt de velocidad indicada, ±1,5° de ángulo de cabeceo, ±1,5° de ángulo de ataque, ±20 ft (6 m) de altura, ±2° de ángulo de alabeo, ±2° de ángulo de derrape, ±3° de ángulo de rumbo. Corregir la tendencia de la velocidad con respecto a la tierra por debajo de 40 kt para timón/pedales y rumbo. Adicionalmente para aquellos simuladores de aviones con sistemas de control de vuelo reversibles: ±10% o ±5 lb. (2,2 daN);	Despegue	Registrar el perfil del despegue desde la liberación de frenos hasta al menos 200 ft. (61 m) sobre el nivel del suelo (AGL). Los datos de prueba requeridos, incluyen la información del perfil de viento para viento cruzado (expresado como componentes de viento de frente directo y viento cruzado directo) de al menos 60 % del máximo viento medido a 33 ft (10 m) sobre la pista.	X	X	X	X	En aquellos casos en los cuales el viento máximo cruzado o viento máximo cruzado demostrado no es conocido, se debe contactar al proveedor del paquete de datos del simulador.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		Fuerza en la columna de control: ± 10% o ±3 lb (1,3 daN) fuerza en la cabrilla, ± 10% o ±5 lb (2,2 daN) fuerza en los pedales del timón de dirección.							
1.b.7	Despegue abortado	±5% del tiempo o ±1,5 s ±7.5% de la distancia o ±250 ft (76 m).	Despegue	Registrar el tiempo y la distancia desde la liberación de los frenos hasta una parada total. La velocidad al comienzo de la discontinuación del despegue debe ser al menos el 80 % de la velocidad V1. El avión debe estar con el peso máximo de despegue o cercano a él. Se debe usar el frenado máximo ya sea manual o automático. Cuando no se disponga de la demostración de frenado máximo, una alternativa aceptable es usar un frenado de 80 % y el uso de reversibles al máximo. Si es aplicable.	X	X	X	X	Se utilizarán los frenos automáticos cuando sea aplicable.
1.b.8	Falla dinámica de motor después del despegue.	±20% o ±2°/s del régimen angular del fuselaje.	Despegue	La velocidad de falla del motor debe estar dentro ±3 kt de los datos del avión. Registrar, sin intervenir los controles desde 5 segundos antes hasta al menos 5 segundos después de la falla del motor o 30° de alabeo, lo que ocurra primero. La falla de motor puede ser una desaceleración súbita al ralentí. CCA: Requieren pruebas en estado normal y anormal.			X	X	Por consideraciones de seguridad, la prueba se puede realizar fuera del efecto de suelo a una altura segura, pero con configuración y velocidad de avión correctas.
1.c.	Ascenso								
1.c.1	Ascenso normal con todos los motores operativos.	±3 kt de velocidad indicada, ±5% o ±100 ft/min (0,5 m/s) de régimen de ascenso.	Configuración limpia	Se prefiere los datos obtenidos en los vuelos de prueba, sin embargo, es aceptable la información obtenida del manual de rendimiento del avión. Registrar la velocidad de ascenso nominal y a altura media-inicial de ascenso.	X	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
				El rendimiento del simulador de vuelo debe registrarse por un intervalo de al menos 1.000 ft (300 m).					
1.c.2	Ascenso con un motor inoperativo	±3 kt de la velocidad; ±5% o ±100 ft/min (±0,5 m/s) del régimen de ascenso, pero no inferior a los requisitos de datos de performance de la aeronave.	2° segmento del ascenso	Se prefiere los datos obtenidos en los vuelos de prueba, sin embargo, es aceptable la información obtenida del manual de rendimiento del avión. Registrar a una velocidad de ascenso nominal. El rendimiento del simulador de vuelo debe registrarse por un intervalo de al menos 1.000 ft. (300 m). Se debe efectuar la prueba en condiciones limitadas por peso, altitud o temperatura.	X	X	X	X	
1.c.3	Ascenso en ruta con un motor inoperativo.	±10% del tiempo, ±10% de la distancia, y ±10% del combustible usado.	Configuración limpia	Registrar los resultados por lo menos a 5.000 ft. (1.550 m) del segmento de ascenso. Puede utilizarse la información obtenida en vuelos de prueba o la información obtenida del manual de rendimiento del avión.			X	X	
1.c.4	ascenso en aproximación con un motor inoperativo (si están autorizadas operaciones en condiciones de hielo).	±3 kt de la velocidad indicada, ±5% o ±100 ft/min (0,5 m/s) de régimen de ascenso, pero no inferior a los requisitos de performance de la aeronave.	Aproximación	Puede utilizarse los datos obtenidos en los vuelos de prueba o los datos del manual de rendimiento del avión. El rendimiento del simulador de vuelo debe registrarse por un intervalo de al menos 1.000 ft (300 m). Pruebe con un peso cercano al peso máximo de aterrizaje que pueda aplicarse para una aproximación en condiciones de formación de hielo.	X	X	X	X	El avión deberá estar configurado con todos sus sistemas de anti-hielo y deshielo operando normalmente, con el tren de aterrizaje retraído y con los flaps en condición de "go-around". Todas las consideraciones responsables de formación de hielo deberán ser aplicadas, de acuerdo con la certificación o autorización de operación para aproximaciones en condiciones de formación de hielo
1.d	Crucero/Descenso								

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
1.d.1	Aceleración en vuelo nivelado	±5% del tiempo	Crucero	Registrar los resultados de la prueba para un incremento en la velocidad de al menos 50 kt usando empuje máximo continuo o su equivalente. Para aviones con un rango acotado de velocidad de operación, el cambio en la velocidad puede reducirse a un 80 % del cambio en la velocidad de operación.	X	X	X	X	
1.d.2	Desaceleración en vuelo nivelado	±5% del tiempo	Crucero	Registrar los resultados para decrementos mínimos de velocidad de 50 kt usando el empuje mínimo (ralentí). Para aviones con un rango acotado de velocidad de operación, el cambio en la velocidad puede reducirse a un 80 % del cambio en la velocidad de operación.	X	X	X	X	
1.d.3	Rendimiento en crucero	±0,05 de EPR o ±3% de N1, o ±5% de torque. ±5% de flujo de combustible.	Crucero	Puede ser un registro instantáneo único que muestre el flujo de combustible exacto en ese momento, o un mínimo de 2 registros instantáneos con una extensión de al menos 3 minutos en vuelo estabilizado			X	X	
1.d.4	Descenso con potencia al ralentí.	±3 kt de velocidad, ±1 m/s (±200 ft/min) o ±5% régimen de descenso	Configuración limpia	Registrar descenso con potencia en mínimos estabilizado a velocidad de descenso normal a altitud media. El rendimiento del simulador de vuelo debe registrarse en intervalos de al menos 1.000 ft (300m).	X	X	X	X	
1.d.5	Descenso de emergencia	±5 nudos de velocidad indicada, ±1,5m/s (300 ft/min) o ±5% de régimen de descenso	Según datos de rendimiento del avión.	El rendimiento del simulador de vuelo debe registrarse en intervalos de por lo menos 3.000 ft (900 m)	X	X	X	X	El descenso estabilizado debería efectuarse con los frenos aerodinámicos desplegados, si es aplicable, a media altura y cerca de la velocidad máxima de operación V_{mo} o de acuerdo con los procedimientos aplicables en descensos de emergencia.
1.e	Parada								

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
1.e.1	Tiempo y distancia de parada en pista seca usando la aplicación manual de los frenos del tren de aterrizaje y sin utilizar reversibles.	$\pm 1,5s$ o $\pm 5\%$ del tiempo. Para distancias hasta 1.220 m (4.000 ft): la menor distancia entre ± 61 m (200 ft) o $\pm 10\%$ de la distancia. Para distancias superiores a 4.000 ft. (1.220m): $\pm 5\%$ de la distancia.	Aterrizaje	Registrar el tiempo y la distancia al menos por 80% del tiempo total desde el contacto con tierra hasta una parada completa. La posición de los "ground spoilers" y la presión de los frenos deben ser trazadas (si es aplicable). Se requieren datos para pesos medios y cercanos al máximo peso de aterrizaje. Para la condición de peso medio se pueden utilizar datos derivados de cálculos de ingeniería.	X	X	X	X	
1.e.2	Tiempo y distancia de parada en pista seca usando únicamente reversibles y sin el uso de frenos.	$\pm 1,5 s$ o $\pm 5\%$ del tiempo y La menor distancia entre ± 61 m (200 ft) o $\pm 10\%$ de la distancia.	Aterrizaje	Registrar el tiempo y la distancia al menos por 80% del tiempo total desde el inicio del uso del reversible hasta la velocidad mínima de operación con empuje reversible máximo. Deberán diagramarse los datos de posición de los spoilers de tierra (si es aplicable). Se requieren datos para un peso de aterrizaje medio y cercano al máximo para el tipo de frenado. Para la condición de peso medio se puede utilizar datos derivados de cálculos de ingeniería.	X	X	X	X	
1.e.3	Distancia de parada en pista mojada usando los frenos del tren de aterrizaje y sin el uso de reversibles.	$\pm 10\%$ de la distancia o ± 200 ft (61 m).	Aterrizaje	Pueden ser utilizados los datos obtenidos en los vuelos de prueba o en el manual de rendimiento del fabricante cuando estén disponibles. Los datos derivados de cálculos de ingeniería basados en vuelos de prueba con pista seca modificados por los efectos de pista contaminada y coeficientes de frenado, también son una alternativa aceptable.			X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
1.e.4	Distancia de parada en pista con hielo usando los frenos del tren de aterrizaje y sin el uso de reversibles.	±10% de la distancia o ±200 ft (61m).	Aterrizaje	Pueden ser utilizados los datos obtenidos en los vuelos de prueba o en el manual de rendimiento del fabricante cuando estén disponibles. Los datos derivados de cálculos de ingeniería basados en vuelos de prueba con pista seca modificados por los efectos de pista contaminada y coeficientes de frenado, también son una alternativa aceptable.			X	X	
1.f	Motores								
1.f.1	Aceleración	±10% Ti o ±0.25 s; y ±10% Tt o ±0.25 s.	Aproximación o aterrizaje	La respuesta total es el cambio incremental en los parámetros críticos del motor, desde la posición de potencia Idle a la posición de potencia "go-around".	X	X	X	X	Ver el Apéndice F para la definición de Ti y Tt
1.f.2	Desaceleración	±10% Ti o ±0.25 s; y ±10% Tt o ±0.25 s.	En tierra	La respuesta total es el cambio incremental en los parámetros críticos del motor, desde la posición de potencia del despegue a la posición de potencia al ralentí.	X	X	X	X	Ver el Apéndice F para la definición de Ti y Tt
2.	Cualidades de maniobrabilidad								
2.a	Pruebas estáticas de controles de vuelo Nota 1: las pruebas de posición versus fuerza no son aplicable si las fuerzas son generadas solamente por el uso del hardware de avión en el FFS. Nota 2: la posición de los controles de alabeo, cabeceo y guiñada vs. la fuerza debe ser medida directamente en el control. Un método alternativo en lugar de accesorios externos en los controles sería instalar directamente en el FFS instrumentación de grabación y medición. La data de fuerza y posición de esta instrumentación debe ser directamente grabada y comparada con la data de la aeronave. Siempre que la instrumentación fuese verificada mediante el uso de equipamiento de medición externa durante las pruebas de control estático, o por otro medio equivalente y que tal evidencia haya satisfactoriamente comparada y se hubiere incluido en la MQTG, entonces tal instrumentación puede ser usada durante las evaluaciones iniciales y recurrentes para la medición de todas las pruebas de control requeridas. La verificación de esta instrumentación mediante el uso de equipamiento de medición externo deberá ser repetida si se efectúan al sistema de control de carga modificaciones y/o reparaciones mayores. Tal instalación permanente podrá ser usada sin que se pierda tiempo en la instalación de accesorios de medición externos. Las pruebas de control estático y dinámico deberán ser realizadas con las mismas presiones de impacto y sensaciones que la de data de validación según sea aplicable. Nota 3: las pruebas del sistema de control estático para el conjunto de controles del segundo tripulante, es requerido solamente si ambos conjuntos de controles no están mecánicamente interconectados en el FFS. Para justificar lo anterior se requerirá de una explicación argumentada desde el proveedor de la data si es que un único conjunto de data aplica a ambos lados. Si los controles están mecánicamente interconectados, entonces un solo conjunto de pruebas es suficiente.								

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
2.a.1.a	Posición del control de cabeceo vs. fuerza y calibración de posición de la superficie.	±2 lb (0,9 daN) para el desenganche ("breakout"), ±2,2 daN (5 lbf) o ±10% de fuerza. ±2° de ángulo de elevador.	En tierra	Registrar los resultados durante un barrido completo e ininterrumpido de los controles hasta su detención.	X	X	X	X	Los resultados de estos test deberán ser validados mediante los resultados (cuando sea posible) de los vuelos de prueba, tales como los de estabilidad estática longitudinal o los de pérdida.
2.a.1.b	(Reservado)								
2.a.2.a	Posición de control de alabeo vs. fuerza y calibración de la posición de la superficie.	±2 lb (0,9 daN) para el desenganche ("breakout"), ±10% o ±3 lb (1,3 daN) de fuerza, ±2° de ángulo del alerón, ±3° de ángulo del spoiler	En tierra	Registrar los resultados durante un barrido completo e ininterrumpido de los controles hasta su detención.	X	X	X	X	Los resultados de estos test deberán ser validados mediante los resultados (cuando sea posible) de los resultados obtenidos en los vuelos de prueba tales como los datos de compensación para la condición de un motor inoperativo o de deslizamiento sostenido
2.a.2.b	(Reservado)								
2.a.3.a	Posición del pedal del timón de dirección vs. fuerza y calibración de la posición de la superficie.	±2,2 daN (5 lbf) para el desenganche ("breakout"), ±2,2 daN (5 lbf) o ±10% de fuerza ±2° de ángulo de timón de dirección	En tierra	Registrar los resultados durante un barrido completo e ininterrumpido de los controles hasta su detención.	X	X	X	X	Los resultados de estos test deberán ser validados mediante los resultados (cuando sea posible) de los resultados obtenidos en los vuelos de prueba tales como los datos de compensación para la condición de un motor inoperativo o de derrape sostenido.
2.a.3.b	(Reservado)								
2.a.4	Calibración de la fuerza y posición del controlador de la rueda de nariz	±0,9 daN (2 lbf) para el desenganche ("breakout"), ±1,3 daN (3 lbf) o ±10% de fuerza. ±2° de ángulo de rueda de nariz.	En tierra	Registrar los resultados durante un barrido ininterrumpido de los controles hasta su detención.	X	X	X	X	
2.a.5	Calibración del control de dirección de la rueda de nariz con los pedales.	± 2° de ángulo de la rueda de nariz.	En tierra	Registrar los resultados durante un barrido ininterrumpido de los controles hasta su detención.	X	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
2.a.6	Indicador del compensador de ángulo de cabeceo vs. calibración de la posición de la superficie.	$\pm 0,5^\circ$ del ángulo del compensador.	En tierra		X	X	X	X	La intención de esta prueba es comparar los datos arrojada por el FFS con los datos de diseño o equivalentes.
2.a.7	Régimen de compensación de cabeceo (régimen de compensación).	$\pm 10\%$ del régimen de compensación (régimen de compensación) ($^\circ/s$). o $\pm 0,1^\circ/s$ del régimen del compensador.	En tierra. Aproximación.	En tierra, el régimen de compensación debe ser medido usando el control primario del compensador del piloto y en condiciones de vuelo "go-around", se deberá efectuar usando el piloto automático o con el control primario del compensador del piloto. CCA, se deberán usar las condiciones de vuelo representativas.	X	X	X	X	
2.a.8	Alineación de las palancas de los aceleradores, versus parámetros de motor seleccionados.	Para el caso de igualar parámetros de motor: $\pm 5^\circ$ del ángulo de la palanca del acelerador TLA, Para el caso de igualar detenciones predeterminadas en las palancas: $\pm 3\%$ de N1, o $\pm 0,03$ de EPR, o $\pm 3\%$ del torque o equivalente, Para aviones con palancas que no tienen un desplazamiento angular, aplica una tolerancia de $\pm 0,8$ pulgada (± 2 cm).	En Tierra	Se requiere que se registren simultáneamente todos los motores. Las tolerancias aplican en relación a los datos de la aeronave. Para aviones con detenciones para posiciones fijas en la palanca de los aceleradores, todas estas posiciones deberán presentarse y como mínimo una posición entre las posiciones extremas. Para aviones sin detenciones, se deberán presentar mediciones en las posiciones extremas y al menos tres puntos intermedios.	X	X	X	X	Los datos proveniente de vuelos de prueba o de bancos de prueba de ingeniería es aceptable, siempre y cuando se use el controlador correcto de motor (tanto hardware como software). En el caso de aviones con hélices, si usualmente tienen palancas de control sobre ellas, también deberán ser medidas. Este test puede ser una serie de instantáneas.
2.a.9	Posición del pedal de freno, versus la fuerza y calibración del sistema de presión de frenos.	± 5 lb (2,2 daN) o 10% de la fuerza, ± 150 psi (1,0 Mpa) o $\pm 10\%$ de la presión del sistema de frenos.	En tierra	Relacionar la presión del sistema hidráulico respecto a la posición del pedal en una prueba estática en tierra. Se deberán probar tanto el pedal izquierdo como el derecho	X	X	X	X	Los resultados obtenidos del computador del simulador de vuelo pueden ser usados para demostración de cumplimiento.
2.a.10	Calibración de la fuerza (si es	± 5 lb (2,2 daN) o	En tierra o en vuelo	El propósito de esta prueba sirve para validar las fuerzas			X	X	Los datos de diseño del fabricante de la

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
	aplicable) para sistemas del tipo "stick pusher"	10% de la fuerza sobre la columna o barra de control.		transitorias en la barra/columna, resultantes de la activación del sistema "stick pusher". Esta prueba puede efectuarse en tierra hasta la simulación de la activación del sistema de protección de Pérdida de tal forma que la respuesta generada por el "stick pusher" sea representativa de una condición en vuelo.					aeronave pueden ser usada como datos válidos si ello es aceptable para la UAEAC. Los requerimientos de los test pueden satisfacerse a través de las pruebas de validación de fuerza en la columna en conjunto con el test de validación del pérdida (2.c.8.a) Este test es requisito solo para FFS calificados para efectuar tareas de entrenamiento completo de pérdida.
2.b	Pruebas dinámicas de controles de vuelo <i>Nota. – Las pruebas 2.b.1, 2.b.2 y 2.b.3 no serán aplicables para FSTD en los que las fuerzas de control sean generadas completamente dentro de la unidad controladora instalada en él. El ajuste de potencia podrá ser la requerida para vuelo nivelado a menos que se especifique algo distinto. Véase el párrafo (d) de este adjunto.</i>								
2.b.1	Control de cabeceo	Para sistemas subamortiguados: $T(P_o) \pm 10\%$ de P_o o ± 0.05 s. $T(P_1) \pm 20\%$ de P_1 o ± 0.05 s. $T(P_2) \pm 30\%$ de P_2 o ± 0.05 s. $T(P_n) \pm 10\%(n+1) \%$ de P_n o ± 0.05 s. $T(A_n) \pm 10\%$ de A_{max} donde A_{max} es la mayor amplitud o 0,5 % de la excursión total del control (tope a tope). $T(A_d) \pm 5\%$ de A_d = Banda Residual o $\pm 0,5\%$ del máximo desplazamiento del control=Banda residual.	Despegue, Crucero y Aterrizaje	Los datos deben mostrar un desplazamiento normal del control en ambas direcciones (aproximadamente 25% a 50% del desplazamiento o 25% a 50% de la máxima deflexión cabeceo disponible para condiciones de vuelo con limitación por envolvente de protección de carga). Las tolerancias aplican sobre los valores absolutos de cada período (considerados en forma independiente).			X	X	"n" corresponde al período secuencial de un ciclo completo de oscilación. Para una mayor información, referirse al párrafo 4 de este Anexo. Para sistemas sobre-amortiguados y críticamente amortiguados, ver la figura A2B de este Apéndice para una demostración gráfica de la medición de referencia.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		±1 de exceso (el primero significativo de ellos, debe ser coincidente). Para sistemas estables no se considera Banda Residual. Nota 1: las tolerancias no aplican para un período o amplitud posterior al último exceso significativo. Nota 2: Las oscilaciones dentro de la Banda Residual no son consideradas significativas y no les aplica tolerancias. Para sistemas sobremortiguados: aplican las siguientes tolerancias: $T(P_o) \pm 10\%$ de P_o o $\pm 0,05$ s.							
2.b.2	Control de "roll"	Igual que la prueba 2.b.1	Despegue, Crucero y Aterrizaje	Los datos deben mostrar un desplazamiento normal del control en ambas direcciones (aproximadamente 25% a 50% del desplazamiento o 25% a 50% de la máxima deflexión "roll" disponible para condiciones de vuelo con limitación por envoltente de protección de carga).			X	X	Para una mayor información, referirse al párrafo 4 de este Anexo. Para sistemas sobremortiguados y críticamente amortiguados, ver la figura A2B de este Apéndice para una demostración gráfica de la medición de referencia.
2.b.3	Control de guiñada	Igual que la prueba 2.b.1	Despegue, Crucero y Aterrizaje	Los datos deben mostrar un desplazamiento normal del control en ambas direcciones (aproximadamente 25% a 50% del desplazamiento o 25% a 50% de la máxima deflexión).			X	X	Para una mayor información, referirse al párrafo 4 de este Anexo. Para sistemas sobremortiguados y críticamente amortiguados, ver la figura A2B de este Apéndice para una

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
									demonstración gráfica de la medición de referencia.
2.b.4	Control de cabeceo por señales pequeñas	$\pm 0,15^\circ/\text{s}$ de la razón de cabeceo de la aeronave o $\pm 20\%$ del valor máximo de la razón de cabeceo de la aeronave, durante el tiempo en que se efectúa el registro de la medición.	Aproximación o Aterrizaje	Las señales de entrada deben ser correcciones menores típicas para efectuar sobre una aproximación ILS estabilizada, sobre el curso usando un régimen de cabeceo entre $0,5^\circ/\text{s}$ a $2^\circ/\text{s}$. El test deberá efectuarse en ambas direcciones entregando una curva que se inicia 5 segundos antes del inicio de la aplicación de la señal de control y hasta 5 segundos después de iniciada esa señal. Si se usa un único test para demostrar ambas direcciones, se deberá considerar desde un tiempo de 5 segundos previos al momento del cambio de dirección del control. CCA: para este caso, se deberá efectuar el test en estado normal y anormal.			X	X	
2.b.5	Control de "roll" por señales pequeñas	$\pm 0,15^\circ/\text{s}$ de la razón de "roll" de la aeronave o $\pm 20\%$ del valor máximo de la razón de "roll" de la aeronave, durante un registro histórico.	Aproximación o Aterrizaje	Las señales de entrada deben ser correcciones menores típicas para efectuar sobre una aproximación ILS estabilizada, sobre el curso usando un régimen de alabeo entre $0,5^\circ/\text{s}$ a $2^\circ/\text{s}$. La prueba deberá efectuarse en una sola dirección, sin embargo, con controles asimétricos la prueba deberá efectuarse en ambas direcciones. Demuestre los registros desde 5 s antes hasta al menos 5 s después de haber iniciado el movimiento del control. Si se usa una sola prueba para demostrar ambas direcciones, deberá haber al menos 5 s antes de la reversión del control a la dirección opuesta.			X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
				CCA: Se requieren pruebas en estado normal y anormal.					
2.b.6	Control de guiñada por señales pequeñas	$\pm 0,15^\circ/\text{s}$ de la razón de guiñada de la aeronave o $\pm 20\%$ del valor máximo de la razón de guiñada de la aeronave, durante un registro histórico.	Aproximación o aterrizaje	Las señales de entrada deben ser correcciones menores típicas para efectuar sobre una aproximación ILS estabilizada, sobre el curso usando un régimen de guiñada entre $0,5^\circ/\text{s}$ a $2^\circ/\text{s}$. La prueba deberá efectuarse en ambas direcciones. La prueba deberá entregar una curva que se inicia 5 segundos antes del inicio de la aplicación de la señal de control y hasta 5 segundos después de iniciada esa señal. Si se usa una única prueba para demostrar ambas direcciones, se deberá considerar desde un tiempo de 5 segundos previos al momento del cambio de dirección del control. CCA: Se requieren pruebas en estado Normal y anormal.			X	X	
2.c	Pruebas de control longitudinal El ajuste de potencia es el requerido para vuelo para el correspondiente nivel de vuelo a menos que se especifique algo distinto.								
2.c.1	Dinámica debido a los cambios de potencia	± 3 kt de velocidad indicada, ± 100 ft (30 m) de altitud, $\pm 20\%$ o $\pm 1,5^\circ$ de ángulo de cabeceo.	Aproximación	La potencia es cambiada desde el ajuste requerido de empuje para aproximación o vuelo nivelado hasta el máximo empuje continuo o el ajuste de potencia para el sobrepaso. Registrar la respuesta no controlada (libre de interferencia) desde al menos 5 segundos antes del inicio del cambio de potencia hasta +15 segundos después de que el cambio de potencia se haya alcanzado. CCA: Se requieren pruebas en estado normal y anormal	X	X	X	X	
2.c.2	Dinámicas en los cambios de flap/slat.	± 3 kt de velocidad indicada,	Despegue hasta retracción inicial de los	Registrar la respuesta no controlada (libre de interferencia) desde al menos 5 segundos antes del inicio del	X	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		±100 ft (30m) de altitud, ±20% o ±1,5° de ángulo de cabeceo	flaps, aproximación y aterrizaje.	cambio de configuración hasta +15 segundos después de haberse terminado el cambio de configuración. CCA: Se requieren pruebas en estado normal y anormal.					
2.c.3	Dinámicas en los cambios spoiler/speedbrake.	±3 kt de velocidad indicada, ±100 ft (30 m) de altitud, ±20% o ±1,5° de ángulo de cabeceo.	Crucero	Registrar la respuesta no controlada (libre de interferencia) desde al menos 5 segundos antes del inicio del cambio de configuración hasta +15 segundos después de haberse terminado el cambio de configuración. CCA: Se requieren pruebas en estado normal y anormal.	X	X	X	X	
2.c.4	Dinámicas en los cambios del tren de aterrizaje	±3 kt de velocidad indicada, ±100 ft (30 m) de altitud, ±20% o ±1,5° de ángulo de cabeceo.	Despegue (retracción) y aproximación (extensión).	Registrar la respuesta no controlada (libre de interferencia) en un registro histórico por un incremento de tiempo de al menos 5 segundos antes del inicio del cambio de configuración hasta +15 segundos después de haberse terminado el cambio de configuración. CCA: Se requieren pruebas en estado normal y anormal	X	X	X	X	
2.c.5	Compensación longitudinal	±1° ángulo del elevador. ±0,5° del estabilizador o del ángulo de la superficie compensadora. ±1° ángulo de cabeceo. ±5% del empuje neto o equivalente.	Crucero, Aproximación y Aterrizaje.	Registre la condición de vuelo estabilizado con planos a nivel y ajuste de potencia para vuelo nivelado. Esta prueba podrá ser una serie de imágenes instantáneas. CCA: Se requieren pruebas en estado normal o anormal.	X	X	X	X	
2.c.6	Estabilidad de la maniobrabilidad longitudinal (fuerza en la barra versus g)	±5 lb (±2,2 daN) o ±10% de la fuerza en el controlador de cabeceo. Método alternativo: ±1° o ±10% de variación en el elevador	Crucero, Aproximación y Aterrizaje	Se puede usar un registro histórico continuo o una serie de instantáneas. Registrar resultados para un ángulo de alabeo de hasta 30° durante la aproximación y el aterrizaje. Registrar resultados para un ángulo de alabeo de hasta 45° durante el crucero.	X	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
				La tolerancia sobre la fuerza no es aplicable si esas fuerzas son generadas solamente por el uso del hardware de la aeronave en el simulador de vuelo. El método alternativo aplica a aeronaves que no tienen características tipo "stick-force-per-g". CCA: Se requieren pruebas en estado normal o anormal.					
2.c.7	Estabilidad estática longitudinal	±5 lb (±2,2 daN) o ±10% de la fuerza del control de cabeceo. Método alterno: ±1° o ±10% de cambio en el elevador.	Aproximación	Registra los resultados para al menos 2 velocidades por encima y 2 velocidades por debajo de la velocidad en la que el avión se encontraría compensado. Puede resultar una serie de registros instantáneos. La tolerancia de fuerza no aplica si la fuerza es generada únicamente por el hardware del avión en un simulador de vuelo FFS. El método alterno aplica para aviones que no demuestran características de estabilidad por velocidad. CCA: Se requieren pruebas en estado normal o anormal.	X	X	X	X	
2.c.8.a	Características de pérdida de la sustentación	±3 kt en la velocidad para las sacudidas iniciales y alarma de velocidad de pérdida. ±2° ángulo de en el umbral de percepción de las sacudidas, basada en la componente NZ. Las entradas de control deberán ser graficadas y demostradas correctamente en tendencia y magnitud.	2° segmento del ascenso. Crucero en altura (cercano al límite operativo) y aproximación o aterrizaje.	Cada maniobra de pérdida debe ser demostrada en al menos las siguientes tres condiciones de vuelo: • Alas niveladas (1 g). • En un viraje de al menos 25° (pérdida acelerada) • Pérdida inducida por potencia (para aeronaves a hélice). La condición de vuelo crucero deberá ser ejecutada en configuración limpia. La			X	X	El umbral de percepción de las sacudidas debe estar basado en una excursión normal de aceleración de 0,03 g por sobre el ruido de fondo en el asiento del piloto. La sacudida inicial debe estar basado en la mayor excursión de aceleración normal en el asiento del piloto, respecto al valor del umbral de percepción de la sacudida

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		Durante la aproximación a la pérdida: ±2° del ángulo de cabeceo; ±2° ángulo de ataque; y ±2° ángulo roll; Entre la alarma de pérdida y el pérdida: ±2° ángulo del ángulo de cabeceo; ±2° ángulo de ataque; y El régimen de "roll" y el régimen de guiñada con tendencia y magnitud correcta. Se requiere una SOC para justificar rompimiento y recuperación desde el pérdida (ver Anexo 7) Adicionalmente, para aquellos simuladores de vuelo con sistemas de controles de vuelo reversibles o equipados con "stick pusher": ±10% o ±5 lb (2,2 daN) de la fuerza en la columna (antes de alcanzar el "g break" solamente).		condición de 2° segmento del ascenso debe usar una configuración diferente de flaps que la considerada durante las condiciones de vuelo durante la aproximación o el aterrizaje Registrar la señal de alarma de pérdida y de inicio de las sacudidas, si es aplicable. La duración del registro de la data debe ser entre el inicio de la pérdida y el inicio de la recuperación de esa maniobra. La señal de alarma de pérdida debe ocurrir de manera real de acuerdo a la relación sacudida/pérdida. Para aquellos simuladores de vuelo correspondientes a aeronaves que muestran un repentino cambio en la actitud cabeceo o en el "g break", deben demostrar esa característica. Para aquellos simuladores de vuelo de aeronaves que exhiban una pérdida durante el viraje (Roll Off) o una pérdida de la autoridad de control del Roll, se debe demostrar esta característica. Las tolerancias numéricas no son aplicables para valores del ángulo de ataque superiores al ángulo en que se produce el Pérdida, pero deberá demostrar una tendencia correcta durante la recuperación. Ver el Anexo 7 para requisitos e información adicional respecto a las fuentes de datos y los rangos requeridos de ángulos de ataque. CCA: Se requieren pruebas en estado normal y anormal. Para aeronaves CCA con sistema de envolvente de protección de Pérdida, la					(algunos fabricantes de aeronaves han usado un valor de excursión de 0,1 g). Se deberá demostrar la tendencia correcta del crecimiento en la amplitud de la sacudida desde su valor inicial hasta que se alcance la velocidad de pérdida para una aceleración normal y lateral. Los explotadores y/o fabricantes de FFS pueden limitar el máximo de las sacudidas basados en las capacidades y/o limitaciones del sistema de movimiento u otras limitaciones de los sistemas del FFS. Las pruebas pueden ser efectuadas para valores de CG y pesos típicamente requeridos durante pruebas de certificación de pérdida de la aeronave. Esta prueba es requisito solamente para FFS calificados para realizar entrenamiento completo en maniobras de pérdida. Si por razones de seguridad del vuelo, los datos de validación están limitados, los datos de validación de ingeniería pueden ser usados en lugar de la anterior para ángulos de ataque que superen al sistema de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
				prueba en modo normal es requisito solo para el rango de ángulo de ataque necesario para demostrar la operación correcta de tal sistema. Estas pruebas pueden ser usadas para satisfacer lo requerido (ángulo de ataque) por las pruebas de maniobra de vuelo y envolvente de protección (prueba 2.h.6). El estado de control anormal (ley directa) debe ser demostrada mediante pruebas que identifique claramente el fenómeno de pérdida y su recuperación.					activación de la protección de pérdida o al sistema "Stick Pusher". En el caso de que se use datos de validación de ingeniería aprobados, las tolerancias reducidas de este caso (según se define en este Apéndice) no aplican.
2.c.8.b	Características durante la aproximación a la pérdida	±3 kt en la velocidad para la alarma de pérdida. ±2° ángulo de ataque para el inicio del pérdida. Las entradas de control deberán ser graficadas y demostradas correctamente en tendencia y magnitud. ±2° ángulo del ángulo de cabeceo, ±2° ángulo de ataque y ±2° ángulo roll. Adicionalmente, para aquellos simuladores de vuelo con sistemas de controles de vuelo reversibles: ±10% o ±5 lb (2,2 daN) de la fuerza en la columna	2° segmento del ascenso. Crucero en altura (cercano al límite operativo) y aproximación o aterrizaje.	Cada maniobra de pérdida debe ser demostrada en al menos las siguientes tres condiciones de vuelo: Alas niveladas (1 g) En un viraje de al menos 25° (pérdida acelerada) Pérdida inducida por potencia (para aeronaves a hélice). La condición de vuelo crucero deberá ser ejecutada en configuración limpia. La condición de 2° segmento del ascenso debe usar una configuración diferente de flaps que la considerada durante las condiciones de vuelo durante la aproximación o el aterrizaje CCA: para este caso, se deberá efectuar el test en condición de ley normal y anormal. Para aeronaves CCA con sistema de envolvente de protección de Pérdida, la prueba en modo normal es requisito solo para el rango de ángulo de ataque necesario para demostrar la operación correcta de tal sistema.	X	X			Las pruebas pueden ser efectuadas para valores de CG y pesos típicamente requeridos durante pruebas de certificación de pérdida de la aeronave. Las tolerancias respecto a las sacudidas de pérdida no son aplicables si la primera indicación de la pérdida es la activación del sistema de alerta de pérdida (por ejemplo; "stick shaker").

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
				Estas pruebas pueden ser usadas para satisfacer lo requerido (ángulo de ataque) por las pruebas de maniobra de vuelo y envolvente de protección (prueba 2.h.6).					
2.c.9	Dinámica fugaide	±10% del periodo, ±10% del tiempo para ½ o el doble de la amplitud o ±0.2 de relación de amortiguación.	Crucero	La prueba debe incluir lo que sea menor de lo siguiente: Tres ciclos completos (seis excesos después de completado el movimiento de los controles), o el número de ciclos suficiente para determinar el tiempo para alcanzar la mitad o el doble de la amplitud. CCA: Requieren pruebas de control en estado anormal.	X	X	X	X	
2.c.10	Dinámicas de periodos cortos.	±1,5° de ángulo de cabeceo o ±2°/s de régimen de cabeceo, ±0.10 g de aceleración.	Crucero	CCA: Requieren pruebas en estado normal y anormal.	X	X	X	X	
2.c.11	(Reservado)								
2.d	Pruebas de direccionalidad lateral El ajuste de potencia es el requerido para vuelo nivelado a no ser que se especifique lo contrario.								
2.d.1	Velocidad mínima de control en el aire (V_{mca} o V_{mcl}), según el estándar de aeronavegabilidad aplicable o las características de maniobrabilidad en el aire a velocidad baja con un motor inoperativo.	± 3 kt de velocidad indicada.	Despegue o aterrizaje (el más crítico para ese avión).	Se debe utilizar potencia de despegue en el motor(es) operativo(s). Se puede utilizar un registro histórico o una serie de registros instantáneos. CCA: Requieren pruebas en estado normal o anormal.	X	X	X	X	La velocidad mínima puede ser definida por una "performance" o un control de límites que impida la demostración en una forma convencional de V_{mca} o V_{mcl} .
2.d.2	Respuesta del "roll" (régimen).	±10% o ±2°/s de régimen de roll. Adicionalmente para simuladores de aviones con sistemas de controles de vuelo reversibles: ±10% o ±3 lb (1,3daN) de fuerza en la cabrilla.	Crucero, Aproximación o Aterrizaje.	Registrar resultados de una deflexión normal del control de alabeo (aproximadamente 1/3 del máximo desplazamiento del control de alabeo). Puede combinarse con una señal de entrada desde el controlador de "roll" de la cubierta de vuelo, prueba 2.d.3.	X	X	X	X	
2.d.3	Respuesta "alabeo" a entradas desde el controlador de	±10% o ±2° de ángulo de roll.	Aproximación o aterrizaje.	Esta prueba se puede combinar con la prueba "Respuesta de alabeo" (2.d.2).	X	X	X	X	Con planos a nivel, inducir un alabeo pronunciado usando aproximada- mente un

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
	"alabeo" en la cabina de vuelo.			CCA: Requieren pruebas en estado normal y anormal.					tercio del desplazamiento total del control de alabeo. Al alcanzar entre 20° y 30° de alabeo, regresar abruptamente el control a neutro y permitir aproximadamente 10 segundos de respuesta libre del avión.
2.d.4	Estabilidad espiral	Observar una tendencia correcta y $\pm 2^\circ$ o $\pm 10\%$ del ángulo "roll" en 20 s. Si se prefiere una prueba alternativa, se requiere de una tendencia correcta y $\pm 2^\circ$ del ángulo del alerón	Crucero y aproximación o aterrizaje	Puede usarse datos promedios de múltiples pruebas efectuadas al avión. Registrar los resultados para ambas direcciones. Como prueba alternativa, demostrar el control lateral necesario para mantener un viraje estable con un ángulo aproximado de 30°. CCA: Requieren pruebas en estado anormal.	X	X	X	X	
2.d.5	Compensador con un motor inoperativo	$\pm 1^\circ$ del ángulo del "timón de dirección" o $\pm 1^\circ$ del ángulo del compensador o ángulo de pedal equivalente. $\pm 2^\circ$ del ángulo de derrape.	2° segmento del ascenso y aproximación o aterrizaje	Pueden ser una serie de registros instantáneos.	X	X	X	X	La prueba debe realizarse de una manera similar a como el piloto se ha entrenado para compensar con un motor inoperativo. La prueba correspondiente al segundo segmento en el ascenso debería efectuarse con potencia de despegue. La prueba correspondiente a la condición de aproximación o aterrizaje debería efectuarse a la potencia correspondiente para esos niveles de vuelo.
2.d.6	Respuesta del timón de dirección	$\pm 2^\circ/s$ o $\pm 10\%$ del régimen de guiñada (guiñada)	Aproximación o aterrizaje	Registrar los resultados para la condición de sistema de	X	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
				amplificación de la estabilidad en ON y en OFF. Se deberá usar una entrada al timón de dirección correspondiente a un desplazamiento aproximado de 25% de los pedales. CCA: Requieren pruebas en estado normal y anormal.					
2.d.7	Estabilidad longitudinal y vertical sin amortiguador del timón de dirección ("Dutch Roll" con el sistema "yaw damper" OFF)	$\pm 0,5$ s o $\pm 10\%$ del período. $\pm 10\%$ del tiempo hasta la mitad o hasta el doble de la amplitud o $\pm 0,02$ de la razón de amortiguamiento. $\pm 20\%$ o ± 1 s de diferencia en el tiempo entre picos del ángulo de alabeo o de deslizamiento lateral.	Crucero y aproximación o aterrizaje	Registrar los resultados para al menos seis ciclos completos con el sistema de amplificación de la estabilidad en posición OFF. CCA: Requieren pruebas en estado anormal.		X	X	X	
2.d.8	Deslizamiento sostenido	Para una posición dada de timón de dirección, $\pm 2^\circ$ del ángulo "roll", $\pm 1^\circ$ del ángulo de deslizamiento, $\pm 2^\circ$ o $\pm 10^\circ$ del ángulo de los alerones y $\pm 10\%$ o $\pm 5^\circ$ de los "spoilers" o el equivalente de la fuerza o de la posición del controlador del "roll". Adicionalmente, para aquellos simuladores de aviones con sistemas de control de vuelo reversibles: $\pm 1,3$ daN (3 lbf) o $\pm 10\%$ en el volante, $\pm 2,2$ daN (5 lbf) o	Aproximación o aterrizaje	Pueden ser una serie de test instantáneos, usando al menos dos posiciones del timón de dirección, una de las cuales debe estar lo más próximo posible a su máxima deflexión. Para aeronaves impulsadas por hélice, los test deben efectuarse en ambas direcciones.	X	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		±10% en la fuerza en los pedales del timón de dirección.							
2.e	Aterrizajes								
2.e.1	Aterrizaje normal	± 3 kt de velocidad indicada, ±1,5° de ángulo de cabeceo, ±1,5° de ángulo de ataque, ±3 m (10 ft) o ±10% de altura. Adicionalmente para simuladores con controles de vuelo reversibles: ±2,2 daN (5 lbf) o ±10% de fuerza en la columna de mando	Aterrizaje	Registrar los resultados por lo menos desde 200 ft (61 m) AGL hasta que la rueda de nariz haga contacto con la pista. CCA: Requieren pruebas en estado normal y anormal. Si es aplicable.		X	X	X	La prueba debe realizarse con dos posiciones de flaps para el aterrizaje normales (si es aplicable). Una posición debería ser en el máximo o cercano al máximo peso de aterrizaje certificado. El otro debería ser a un peso mínimo o medio de aterrizaje
2.e.2	Aterrizaje con flap en posición mínima	± 3 kt de velocidad indicada, ±1,5° de ángulo de cabeceo, ±1,5° de ángulo de ataque, ±3 m (10 ft) o ±10% de altura. Adicionalmente para simuladores con controles de vuelo reversibles: ±2,2 daN (5 lbf) o ±10% de fuerza en la columna de mando.	Aterrizaje con el mínimo flap certificado	Registrar los resultados por lo menos desde 200 ft (61 m) AGL hasta que la rueda de nariz haga contacto con la pista, con peso máximo o cercano al máximo de aterrizaje.			X	X	
2.e.3	Aterrizaje con viento cruzado.	± 3 kt de velocidad indicada, ±1,5° de ángulo de cabeceo, ±1,5° en el ángulo de ataque, ±3 m (10 ft) o ±10% de altura.	Aterrizaje	Registrar los resultados desde un mínimo de 200 ft (61 m) AGL hasta el momento en que la rueda de nariz toca tierra, hasta que la velocidad con que tocan tierra las ruedas del tren principal disminuye en un 50 %. El dato de la prueba debe incluir información sobre el	X	X	X	X	Para aquellos casos en que no se conozca el máximo viento cruzado o el máximo viento cruzado demostrado (certificado), tomar contacto con la UAEAC.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		±2° del ángulo "roll". ±2° del ángulo de deslizamiento. ±3° del ángulo de rumbo. Adicionalmente, para aquellos simuladores de aeronaves con sistemas de control de vuelo reversibles: ±2,2 daN (5lbf) o ±10% en la fuerza en la columna de mando. ±1,3 daN (3 lbf) o ±10% en la fuerza el volante. ±2,2 daN (5lbf) o ±10% en la fuerza en los pedales.		perfil del viento, para un viento cruzado (expresado en componentes de viento tanto de frente como cruzado) de un 60 % del máximo viento medido a una altura de 33 ft (10 m) sobre la pista. Las componentes de viento deberán ser provistas como valores de viento de frente y viento cruzado con respecto a la pista.					
2.e.4	Aterrizaje con un motor inoperativo	±3 kt en la velocidad indicada. ±1,5° de ángulo de cabeceo, ±1,5° en el ángulo de ataque, ±3m (10ft) o ±10% de altura. ±2° del ángulo de alabeo. ±2° del ángulo de deslizamiento. ±3° del ángulo de rumbo.	Aterrizaje	Registrar los resultados por lo menos desde 200 ft (61 m) AGL hasta que la rueda de nariz haga contacto con la pista, y hasta el 50 % de reducción de la velocidad en el momento en que el tren principal hizo contacto con la pista o menor velocidad		X	X	X	
2.e.5	Aterrizaje con piloto automático (si es aplicable)	±5 ft (1,5 m) en la altura del rompimiento del planeo. ±0,5 s. Sn el Tf, o ±10% en el Tf,	Aterrizaje	Si el piloto automático tiene la capacidad de efectuar la carrera de aterrizaje, registrar la desviación lateral desde el momento en que las ruedas del tren principal tocan tierra hasta que su velocidad se reduce al 50 % o menos.		X	X	X	Para la definición de Tf, ver el Apéndice F.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		±140 ft/min (0,7 m/s) en la régimen de descenso. ±10 ft (3 m) en la desviación lateral durante la carrera de aterrizaje.		El tiempo entre la selección del modo "flare" en el piloto automático y el instante en que el tren principal toca tierra deberá ser anotado.					
2.e.6	"Go-Around" con Piloto Automático y todos los motores operativos.	±3 kt en la velocidad indicada, ±1,5° en el ángulo de cabeceo, ±1,5° en el ángulo de ataque.	De acuerdo con los datos de rendimiento del avión.	Efectuar la maniobra "Go-Around" con el piloto automático conectado (si es aplicable) y todos motores operativos, para una configuración de peso medio de aterrizaje.		X	X	X	
2.e.7	"Go-Around" con Piloto Automático y un motor inoperativo	±3 kt en la velocidad indicada, ±1,5° en el ángulo de cabeceo, ±1,5° en el ángulo de ataque, ±2° del ángulo de alabeo y ±2° del ángulo de deslizamiento.	De acuerdo con los datos de rendimiento del avión..	Efectuar la maniobra de "Go-Around" con un motor inoperativo para una configuración cercana al peso máximo certificado de aterrizaje con un motor crítico inoperativo. Adicionalmente se deberá efectuar un test para estas condiciones, con y sin el piloto automático conectado. CCA: la prueba sin piloto automático deberá ejecutarse en modo anormal.		X	X	X	
2.e.8	Control direccional (efectividad del timón de dirección), con empuje simétrico de reversible.	±2°/s de la razón de guiñada. ±5 kt de la velocidad indicada.	Aterrizaje	Aplique entrada al pedal (timón de dirección) en ambas direcciones utilizando el empuje reversible completo hasta alcanzar la velocidad mínima de operación del reversible.		X	X	X	
2.e.9	Control direccional (efectividad del timón de dirección), con empuje asimétrico de reversibles	±5 kt de la velocidad indicada, ±3° del ángulo del rumbo.	Aterrizaje	Con el empuje reverso completo en el (los) motor(es) operativo(s), mantenga el rumbo con los pedales del timón de dirección, hasta alcanzar el recorrido máximo del pedal o la velocidad mínima de operación del freno reverso.		X	X	X	
2.f	Efecto suelo								
	Prueba para demostrar el efecto suelo	±1° del elevador. ±0,5° del ángulo del estabilizador. ±5% del empuje neto o parámetro equivalente.	Aterrizaje	Se deberá contar con una explicación que fundamente los resultados obtenidos. CCA: Requieren pruebas en estado normal o anormal. Si es aplicable.		X	X	X	Para información adicional al respecto, referirse al párrafo 5 de este Anexo.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		$\pm 1^\circ$ del ángulo de ataque. $\pm 1,5$ m (5 ft) o $\pm 10\%$ de altura. ± 3 kt en la velocidad. $\pm 1^\circ$ del ángulo de cabeceo.							
2.g	Cortantes de viento (windshear)								
	Se deben efectuar cuatro pruebas, dos en condición de despegue y dos para condición de aterrizaje. En cada configuración y para demostrar los modelos windshear, se deberá efectuar las pruebas para los casos con y sin windshear activo.	Ver el Anexo 5 de este Apéndice.	Despegue y Aterrizaje	Se requiere que los modelos de "windshear" permitan el entrenamiento en las habilidades específicas necesarias para reconocer el fenómeno "windshear" y ejecutar las maniobras de recuperación. Ver el Anexo 5 de este Apéndice para los procedimientos y tolerancias aplicables a estas pruebas..			X	X	Ver el Anexo 5 de este Apéndice para información relacionada con simuladores de vuelo niveles A y B.
2.h	Funciones de maniobrabilidad en vuelo y envoltentes de protección Nota: Los requisitos de las pruebas 2.h serán aplicables únicamente a aviones controlados por computador (CCA). Se requieren los resultados de registro histórico de respuesta a las entradas de control durante el ingreso a cada función con envoltente de protección (p.ej., con condiciones de control normal y degradado si su función es diferente). Se requiere el ajuste del empuje para alcanzar la función de envoltente de protección.								
2.h.1	Velocidad máxima excedida	± 5 kt de velocidad indicada	Crucero			X	X	X	
2.h.2	Velocidad mínima.	± 3 kt de velocidad	Despegue, crucero, y Aproximación o aterrizaje			X	X	X	
2.h.3	Factor de Carga	$\pm 0.1g$ factor de carga normal	Despegue y Crucero			X	X	X	
2.h.4	Angulo de Cabeceo	$\pm 1,5^\circ$ de ángulo de cabeceo	Crucero y Aproximación			X	X	X	
2.h.5	Angulo de Alabeo	$\pm 2^\circ$ o $\pm 10\%$ del ángulo de alabeo	Aproximación			X	X	X	
2.h.6	Angulo de Ataque	$\pm 1,5^\circ$ de ángulo de ataque	Ascenso en 2° segmento y aproximación o aterrizaje			X	X	X	
2.i	Efecto del hielo sobre motores y estructura								

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS							INFORMACIÓN		
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Titulo				A	B	C	D	
	Demostración del efecto del hielo sobre motores y estructura (alto ángulo de ataque).		Despegue o aproximación o aterrizaje. [Dos test para cada condición de vuelo (con y sin acumulación de hielo)]	Se debe registrar desde el inicio de un pérdida completa hasta el inicio de su recuperación. Se requiere de dos pruebas para demostrar este efecto: Una prueba para demostrar el comportamiento de la aeronave sin acumulación de hielo y un segundo test que demostrará los efectos aerodinámicos a consecuencia de la acumulación de hielo, respecto al caso anterior. Las pruebas deben utilizar las modelaciones del efecto hielo establecidas en el párrafo 2.j de la Tabla A1A. Estas pruebas deben incluir explicaciones que describan el efecto hielo que está siendo demostrado. Este efecto puede incluir, pero no está limitado a ello, los siguientes efectos aplicables, según el tipo de aeronave que en particular se trate: • Disminución del AOA en el pérdida. • Cambios en el momento del ángulo de cabeceo. • Disminución en la efectividad del control de la aeronave. • Cambios en las fuerzas de control. • Aumento de la resistencia al avance. • Cambio en las características de las sacudidas de pérdida y en el umbral de percepción de este fenómeno			X	X	Estas pruebas deben ser evaluadas para representar el efecto relevante sobre la aerodinámica y otros parámetros tales como el ángulo de ataque, entradas de control y ajustes de potencia/empuje. Los parámetros a graficar deben incluir: • Altura • Velocidad • Aceleración normal • Potencia del motor • Ángulo de ataque • Actitud ángulo de cabeceo • Ángulo de alabeo • Entradas en controles de vuelo • Alarma de pérdida y aparición de la sacudida de pérdida.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
				Efectos en el funcionamiento de los motores (reducción y/o variación de la potencia vibraciones, etc. esperables en una aeronave bajo pruebas en un escenario de acumulación de hielo).					
3.	Sistema de movimiento								
3.a	Respuesta de frecuencia								
		Según lo especificado por el explotador para la calificación del FFS.	N/A	Requerido como parte de la MQTG. La prueba debe demostrar la respuesta de frecuencia del sistema de movimiento.	X	X	X	X	Ver el párrafo 6 de este Anexo.
3.b	Reacción contraria del sistema de movimiento								
		Según lo especificado por el explotador para la calificación del FFS.	N/A	Este test debe demostrar la suave reacción en el sentido opuesto a la dirección del movimiento.	X	X	X	X	Ver el párrafo 6 de este Anexo.
3.c	Efectos de movimiento				X	X	X	X	Ver las pruebas subjetivas en el Anexo 3 de este Apéndice.
3.d	Repetitividad del sistema de movimiento								
	Repetitividad del sistema de movimiento	±0,05 g de la aceleración lineal actual de la plataforma.			X	X	X	X	Esta prueba asegura que el hardware y el software del sistema de movimiento (en modo de operación "en vuelo"), mantienen su desempeño tal y cual fue calificado originalmente. Los cambios al desempeño desde sus valores originales pueden ser fácilmente

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
									identificados con esta información. Para una mayor información, ver el párrafo 6.c de este Anexo.
3.e	Fidelidad de la señal del sistema de movimiento								
3.e.1	Fidelidad de la señal del sistema de movimiento frecuencia-criterio de dominio	Según sea especificado por el fabricante del FFS durante la evaluación inicial de calificación.	En tierra y en vuelo	Para el sistema de movimiento utilizado durante el entrenamiento, registre el módulo combinado y fase del algoritmo de la señal de movimiento y el movimiento de la plataforma sobre el rango adecuado de frecuencias de acuerdo a las características de la aeronave simulada. Esta prueba es requerida solo durante la certificación inicial del FFS.			X	X	Estas pruebas pueden ser realizadas por el fabricante del FFS y sus resultados entregados como una SOC.
3.e.2	[Reservado]								
3.f	Vibraciones características del sistema de movimiento. Las siguientes pruebas con el registro de sus resultados y un SOC son necesarias para demostración de vibraciones características del movimiento, las cuales pueden ser censadas en la cubierta de vuelo si es aplicable al tipo de aeronave.	Ninguna.	En tierra y en vuelo.					X	Los resultados registrados de estas pruebas para sacudidas características deben permitir la comparación de la amplitud relativa, versus la frecuencia. Ver también el párrafo 6.c de este Anexo.
3.f.1	Efecto del empuje con frenos activados	Los resultados de la prueba del simulador, deben mostrar la apariencia promedio y tendencias de los datos del avión con al menos tres (3) "picos" predominantes de frecuencia dentro de ± 2 Hz.	Tierra.	La prueba debe llevarse a con máxima potencia posible, con frenos aplicados.				X	
3.f.2	"Buffets" con el tren de aterrizaje extendido	Los resultados obtenidos en el simulador deben mostrar una correcta apariencia y tendencia	En vuelo.	La prueba debe efectuarse a una velocidad operacional normal y no a la velocidad límite por el tren de aterrizaje.				X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		respecto a los datos de la aeronave emulada, en al menos tres (3) puntos altos en las frecuencias predominantes, dentro de un rango de ± 2 Hz.							
3.f.3	"Buffets" con los flaps extendidos.	Los resultados obtenidos en el simulador deben mostrar una correcta apariencia y tendencia respecto a los datos de la aeronave emulada, en al menos tres (3) puntos altos en las frecuencias predominantes, dentro de un rango de ± 2 Hz.	En vuelo.	La prueba debe efectuarse a una velocidad operacional normal y no a la velocidad límite del flap.				X	
3.f.4	"Buffets" con los frenos aerodinámicos extendidos.	Los resultados obtenidos en el simulador deben mostrar una correcta apariencia y tendencia respecto a los datos de la aeronave emulada, en al menos tres (3) puntos altos en las frecuencias predominantes, dentro de un rango de ± 2 Hz.	En vuelo.	La condición para efectuar esta prueba debe ser a una velocidad típica que permita "buffets" representativos.				X	
3.f.5	Sacudidas en la aproximación a la pérdida.	Los resultados obtenidos en el simulador deben mostrar una correcta apariencia y tendencia respecto a los datos de la aeronave emulada, en al menos tres (3) puntos altos en las frecuencias predominantes, dentro de un rango de ± 2 Hz.	En vuelo (en altura), 2° segmento del ascenso y aproximación o aterrizaje.	La prueba debe efectuarse para un rango de ángulo de ataque ubicado entre el umbral de percepción de la sacudida por parte del piloto y el ángulo de ataque de la pérdida. Pérdidas características posteriores no son requeridos.			X	X	Si la data de vuelo estable entre el umbral de percepción de la sacudida y el ángulo de ataque de Pérdida no está disponible, se deberá efectuar un análisis PSD por un espacio de tiempo entre la sacudida inicial y el ángulo de ataque de pérdida. Esta prueba es requisito para FFS calificados para efectuar tareas de entrenamiento completos en maniobras de Pérdida o para aquellas aeronaves que muestren sacudidas de pérdida antes de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
									que se active el sistema de alerta de Pérdida.
3.f.6	Sacudidas a alta velocidad o alto Mach	Los resultados obtenidos en el simulador deben mostrar una correcta apariencia y tendencia respecto a los datos de la aeronave emulada, en al menos tres (3) puntos altos en las frecuencias predominantes, dentro de un rango de ± 2 Hz.	En vuelo					X	Considerar efectuar la prueba ya sea en una maniobra a alta velocidad (p.ej. serie de virajes o con alto Mach).
3.f.7	Vibraciones en vuelo para aeronaves con hélices	Los resultados obtenidos en el simulador deben mostrar una correcta apariencia y tendencia respecto a los datos de la aeronave emulada, en al menos tres (3) puntos altos en las frecuencias predominantes, dentro de un rango de ± 2 Hz.	En vuelo en configuración limpia.					X	Esta prueba debe realizarse como un modo de representar las vibraciones típicas de una aeronave a hélice en vuelo.
4.	Sistema visual								
4.a	Calidad de la escena visual								
4.a.1	Colimación continua del campo visual	Campo visual continuamente colimado con una amplitud horizontal de al menos 176° y vertical de al menos 36° .	N/A	Esta prueba es requisito de la MQTG, pero no es necesario incluirlo en las evaluaciones de calificación continuada.			X	X	El campo visual deberá medirse usando un modelo visual que llene completamente la escena (para todos los canales) con una matriz de cuadrados blancos y negros de 5° . El resultado de esta alineación deberá quedar establecido en una SOC. (que consistirá generalmente de los resultados de aceptación de la prueba).
	Colimación continua del campo visual	Campo visual continuamente colimado con una amplitud horizontal de al menos 45° y vertical de al menos 30° para	N/A	Esta prueba es requisito de la MQTG, pero no es necesario incluirlo en las evaluaciones de calificación continuada.	X	X			Para efectos de satisfacer los requerimientos de segmentos visuales, un campo visual de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		cada puesto de pilotaje. Ambos sistemas visuales en puestos de pilotaje deben estar operativos simultáneamente.							30° vertical es insuficiente.
4.a.2	Geometría del sistema Visual	5° de espaciamiento angular $\pm 1^\circ$ de tolerancia, medidos desde la posición de cada piloto y dentro de 1,5° para los cuadros adyacentes.	N/A	El espaciamiento angular de cualquier cuadro seleccionado de 5° y el espaciamiento relativo de cuadros adyacentes debe estar dentro de las tolerancias establecidas.	X	X	X	X	El propósito de esta prueba es evaluar la linealidad local de la imagen mostrada en el punto de ojo de cualquier piloto. La geometría del sistema debe medirse usando un patrón de prueba visual que llene la totalidad de la escena visual (todos los canales) con una matriz de cuadros blanco y negro de 5° con puntos de luz en las intersecciones. Para evaluaciones continuas, se recomienda el uso de dispositivos ópticos para efectuar estas pruebas. Estos dispositivos deberán ser del tipo portátil, que permitan comprobar que se mantiene la geometría del sistema visual.
4.a.3	Resolución superficial (detección de objetos)	No mayor a dos (2) minutos de arco	N/A	Se requiere una SOC y la presentación de los cálculos relevantes que demuestren cumplimiento, así como la debida explicación de esos cálculos. Estos requisitos son aplicables a todo simulador en cualquier nivel, equipado con un sistema visual con representación de escenas diurnas.			X	X	La prueba de resolución se efectuará mediante el despliegue de objetos que ocupen el ángulo visual requerido para cada escena mostrada, desde cada lugar de observación de cada piloto. El objeto subtenderá un arco de 2 minutos respecto al ojo. Esto puede ser demostrado usando para pruebas

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
									horizontales la representación de un umbral. También son aceptables pruebas de representación vertical.
4.a.4	Tamaño del punto luminoso	No mayor a cinco (5) minutos de arco.	N/A	Se requiere de un SOC y la presentación de los cálculos relevantes que demuestren cumplimiento, así como la debida explicación de esos cálculos. Estos requisitos son aplicables a todo simulador en cualquier nivel, equipado con un sistema visual con representación de escenas diurnas.			X	X	El tamaño del punto luminoso puede ser medido usando un patrón de prueba consistente en una única columna centrada de puntos luminosos de luz blanca, desplegados en sentido horizontal y vertical. Deberá poder moverse los puntos luminosos en forma relativa a la posición del ojo en todos los ejes. En un punto en donde la modulación es apenas discernible para cada canal visual, se deberán efectuar los cálculos para determinar el correcto espaciamiento de los puntos de luz.
4.a.5	Relación de contraste de la superficie	No inferior a 5:1	N/A	Estos requisitos son aplicables a todo simulador en cualquier nivel, equipado con un sistema visual con representación de escenas diurnas.			X	X	La razón de contraste de la superficie deberá medirse usando un patrón de prueba visual que cubra por completo la escena visual en los todos los canales del sistema visual. El modelo de prueba debe estar formado por cuadrados blancos y negros de 5° con un cuadrado blanco en el centro de cada canal. Las mediciones deberán efectuarse en

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
									el cuadrado central brillante y para cada canal, usando un fotómetro de 1°. Este valor deberá tener como mínimo un brillo de 7 cd/m2 (2 ft-Lambert), medidos respecto a cualquier canal adyacente sin luz, oscuro. La razón de contraste es el valor del cuadrado brillante, dividido por el valor obtenido en el cuadrado oscuro. <i>Nota 1. Durante la realización de este test, la iluminación ambiental dentro de la cabina debe ser nula.</i> Nota 2. Las mediciones deben ser efectuadas en el centro de los cuadrados considerados, para permitir que la luz impacte correctamente en el instrumento de medición.
4.a.6	Relación de contraste del punto luminoso	No menor a 25:1	N/A	Se requiere de un SOC y la presentación de los cálculos relevantes quede muestren cumplimiento.			X	X	Mediante el uso de un fotómetro con resolución de 1°, se debe medir la luz sobre un cuadrado de 1°, lleno con puntos luminosos apenas discernibles y luego comparar con la cantidad de luz sobre la superficie de fondo adyacente. <i>Nota 1: la modulación del punto luminoso deberá ser solo discernible en un sistema caligráfico y no en un sistema de</i>

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
									patrón gráfico desplegable. Las mediciones del fondo deberán ser realizadas de forma tal que el cuadrado brillante quede totalmente fuera del campo visual del instrumento de medición. Nota 2: Durante la ejecución de esta prueba, la luz ambiente en la cabina de vuelo deberá ser tan baja como sea posible.
	Razón de contraste del punto luminoso	No menor a 10:1	N/A		X	X			
4.a.7	Brillo del punto luminoso	No inferior a 20 cd/m ² (5,8 ft-Lambert).	N/A				X	X	Los puntos de luz deben ser presentados como una matriz de forma cuadrada. En sistemas caligráficos el punto de luz debe ser apenas discernible. En un sistema de trama los puntos luminosos se deben sobreponer de tal forma que no sean distinguibles unos de otros dentro de la superficie visible desplegada.
4.a.8	Brillo de la superficie	No inferior a 5,8 ft-Lambert (20 cd/m ²) en la superficie proyectada.	N/A	Estos requisitos son aplicables a todo simulador en cualquier nivel, equipado con un sistema visual con representación de escenas diurnas.			X	X	El brillo de la superficie debe ser medido sobre una trama blanca, midiendo su brillo usando un fotómetro de 1°. Valores medidos sobre puntos luminosos no son aceptables.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
									El uso de tramas caligráficas como medio para aumentar el brillo y la definición es aceptable.
4.a.9	Nivel de negro y contraste secuencial	Intensidad del nivel negro: Brillo del polígono negro: <0,015 cd/m2 (0,004 ft-Lambert). Contraste secuencial: Máximo brillo-(Brillo de fondo-Polígono negro): >2.000:1.	N/A		X	X	X	X	Todos los proyectores deberán estar apagados y el entorno de la cabina de vuelo debe oscurecerse tanto como sea posible. En estas condiciones se debe efectuar una medición de la iluminación ambiente en la superficie de proyección. Los proyectores deben entonces encenderse y desplegar un polígono negro. En estas condiciones efectuar una nueva medición y registrar la diferencia respecto a la iluminación ambiente antes registrada. A continuación, efectuar la medición sobre un polígono blanco para la prueba de medición secuencial. Esta prueba es requerida solo para proyectores equipados con lámparas proyectoras de luz.
4.a.10	Desenfoque de movimiento	Cuando una trama es girada dentro del campo visual del ojo a una velocidad de 10°/s, el mínimo espaciamiento detectable debe ser menor a 4 minutos de arco.	N/A		X	X	X	X	Una trama de prueba consiste en un arreglo de 5 cuadrados blancos con separaciones negras entre ellos en un ancho decreciente. El rango del ancho de las separaciones negras debe extenderse al menos por sobre y debajo de la separación

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
									detectable y debe ser en tramos de 1 arco minuto. La trama es girada a la razón requerida. Se debe disponer de dos grupos de cuadrados, uno rotando en el sentido horizontal y el, otro en el sentido vertical, con el fin de efectuar esta prueba en ambos ejes. Una serie de números estacionarios identificarán el número de la separación. <i>Nota: esta prueba puede estar limitada por la tecnología de la pantalla. En tal caso se deberá consultar a la UAEAC respecto a esta limitación.</i> Esta prueba es requerida solo para proyectores equipados con lámparas proyectoras de luz.
4.a.11	Prueba de manchado	El nivel de contraste de la mancha debe ser < 10%	N/A	Es necesaria una SOC que describa el método de prueba.	X	X	X	X	Esta prueba es requerida solo para proyectores laser.
4.b	Head-Up Display (HUD)								
4.b.1	Alineación estática	Alineación estática con imagen desplegada. El espacio visual ocupado por el HUD debe alinearse con el centro de la imagen de la trama esférica proyectada. Tolerancia: ±6 minutos de arco.	N/A				X	X	Esta alineación es requisito para cualquier sistema HUD en uso para efectos de entrenamiento.
4.b.2	Sistema de proyección	Se deben demostrar todas las funcionalidades en todos los modos de vuelo	N/A				X	X	Una declaración de las capacidades del sistema deberá presentarse y tales

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
									capacidades deben ser demostradas.
4.b.3	Actitud del HUD versus el indicador de actitud del FFS (cabeceo y alabeo con respecto al horizonte).	Alineación de actitud cabeceo y alabeo respecto de los instrumentos de la aeronave	En vuelo.				X	X	
4.c	Sistema de visión aumentada (EFVS)								
4.c.1	Pruebas de registro.	Alineamiento entre la proyección EFVS y la imagen proyectada más allá de la ventana debe representar la alineación típica de la aeronave y del tipo de sistema.	En el despegue y en la aproximación a 200 pies de altura.				X	X	Nota: los efectos de la tolerancia en la alineación indicada en 4.b.1 deben ser tomados en cuenta.
4.c.2	Calibración del RVR y de la visibilidad del EFVS.	La escena representa una visión EFVS con un RVR de 350 m (1.200 ft) y otra con un RVR de 1.609 m (1 sm) incluyendo la correcta intensidad luminosa.	En vuelo.				X	X	Escenas representativa Infrarrojo 350 m (1.200 ft) y otra con un RVR de 1.609 m (1 sm) para RVR. La escena visual debe poder ser removida.
4.c.3	Traspaso térmico	Demostrar los efectos del traspaso térmico durante la transición del día a la noche.	Día y noche.				X	X	La escena debe representar correctamente las características térmicas de la escena durante la transición desde el día a la noche.
4.d	Segmento visual del terreno (VGS)								
4.d.1	Segmento visual del terreno (VGS)	Para el extremo cercano: deberán ser visibles la cantidad correcta de luces de aproximación dentro del VGS calculado. Para el extremo más lejano: $\pm 20\%$ del VGS calculado. Las luces del umbral calculadas deberán ser visibles en el FFS.	En configuración de aterrizaje con la aeronave compensada con el tren de aterrizaje principal, en una altura de 100 ft (30 m) sobre la zona de aterrizaje sobre el GS y con un RVR de 1.000 pies (300 m) o 1.200 pies (350 m).	Esta prueba se ha diseñado para evaluar los objetos que impactan a la exactitud de la escena visual presentada al piloto en la DH durante una aproximación ILS. Estos ítems deben incluir: 1) RVR y Visibilidad 2) Modelación de la exactitud del G/S y del localizador (ubicación y pendiente) para una aproximación Instrumental (ILS). 3) Para una configuración, peso y velocidad	X	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
				representativos de un punto donde la envolvente operacional de la aeronave, es considerada para una aproximación normal y aterrizaje. 4) Radio-altímetro. <i>Nota: en el caso de que se use representación de neblina no homogénea, la variación vertical en la visibilidad horizontal deberá ser descrita e incluida en el cálculo de VGS usado para la gradiente del rango de visibilidad.</i>					
4.e	Capacidad del sistema visual								
4.e.1	Modo día	Visibilidad no menor a 10.000 superficies texturadas, 6.000 puntos luminosos, 16 objetos en movimiento.	N/A				X	X	Demostrado por medio del uso de una escena visual reproducida con el mismo generador de imagen a usar durante las sesiones de entrenamiento. Las superficies requeridas, puntos luminosos y los objetos en movimiento deben ser representados de manera simultánea.
4.e.2	Modo penumbras/noche	Visibilidad no menor a 10.000 superficies texturadas, 15.000 puntos luminosos, 16 objetos en movimiento.	N/A				X	X	Demostrado por medio del uso de una escena visual reproducida con el mismo generador de imagen a usar durante las sesiones de entrenamiento. Las superficies requeridas, puntos luminosos y los objetos en movimiento deben ser representados de manera simultánea.
5. Sistema de Sonido Si el explotador demuestra que no ha habido cambios en el software que afecten los resultados de las pruebas de la aeronave y los resultados de las pruebas de respuesta de frecuencia y de ruido de fondo se encuentran dentro de tolerancias, entonces no tendrá la obligación de repetir durante las evaluaciones continuadas, las siguientes pruebas obtenidas durante la evaluación inicial: 5.a.1 al 5.a.8 (o 5.b.1 al 5.b.9) y 5.c, según corresponda. Si se elige el método de prueba por respuesta de frecuencia y falla, el explotador puede solucionar el problema y repetir las pruebas o puede optar por repetir las pruebas en la aeronave. Si se repiten las pruebas en la aeronave, durante una evaluación continuada, entonces los resultados obtenidos									

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A									
Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
N°	Título				A	B	C	D	
deberán compararse contra los resultados obtenidos en la aeronave durante la evaluación inicial (Master data). Los resultados de estos test deben ser presentados en un formato de bandas de 1/3 de octava entre las bandas 17 a la 42 (50 Hz a 16 KHz), con una duración promedio mínima de 20 segundos de duración por cada prueba efectuado en la aeronave. Los resultados de las pruebas tanto en la aeronave como en el simulador deben ser obtenidos usando técnicas comparables de análisis de datos.									
5.a	Aeronaves turbo jet Todas las pruebas a efectuar en esta sección, deberán ser presentadas usando un formato de bandas de 1/3 de octava comprendidas entre las bandas 17 a la 42 (50 Hz a 16 KHz). Una medición de al menos 20 s deberá ser efectuada en el lugar para el que se aprobó los datos en su conjunto. El conjunto de data aprobada y los resultados obtenidos en el FFS deben ser obtenidos usando técnicas comparables de análisis de datos; referirse al párrafo 7 de este Anexo.								
5.a.1.	Antes de encender motor	Para evaluación Inicial: ±5 dB para cada banda 1/3 de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ±5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.	En tierra	Condiciones normales antes del encendido del motor con APU operando, si es apropiado.				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de 1/3 de octava pueda superar la tolerancia de ±5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ±7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.
5.a.2.	Todos los motores en ralentí.	Para evaluación Inicial: ±5 dB para cada banda 1/3 de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ±5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.	En tierra	Condiciones normales previas al despegue				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de 1/3 de octava pueda superar la tolerancia de ±5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ±7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
									tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.
5.a.3.	Todos los motores a máximo empuje con los frenos aplicados.	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{2}$ de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.	En tierra	Condiciones normales previas al despegue				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{2}$ de octava pueda superar la tolerancia de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.
5.a.4	Ascenso	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{2}$ de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.	Ascenso en ruta	Altitud media				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{2}$ de octava pueda superar la tolerancia de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
5.a.5.	Crucero	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{3}$ de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.	Crucero	Configuración de crucero normal.				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{3}$ de octava pueda superar la tolerancia de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.
5.a.6	Frenos aerodinámicos / spoilers extendidos (como sea apropiado)	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{3}$ de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.	Crucero	Deflexión de los frenos aerodinámicos y constante con una selección de velocidad y potencia constante.				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{3}$ de octava pueda superar la tolerancia de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.
5.a.7	Aproximación inicial	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{3}$ de octava.	Aproximación	Velocidad constante, tren de aterrizaje arriba, <i>flaps</i> y <i>slats</i> según sea apropiado.				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{3}$ de octava pueda superar la tolerancia

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.							de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.
5.a.8	Aproximación final	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{3}$ de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.	Aterrizaje	Velocidad constante, tren de aterrizaje desplegado, flaps totalmente desplegados.				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{3}$ de octava pueda superar la tolerancia de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.
5.b	Aeronaves propulsadas por hélice(s) Todas las pruebas a efectuar en esta sección, deberán ser presentadas usando un formato de bandas de $\frac{1}{3}$ de octava comprendidas entre las bandas 17 a la 42 (50 Hz a 16 KHz). Una medición de al menos 20 s deberá ser efectuada en el lugar para el que se aprobó la data en su conjunto. El conjunto de datos aprobados y los resultados obtenidos en el FFS deben ser obtenidos usando técnicas comparables de análisis de data, Referirse al párrafo 3. 7 de este Apéndice.								
5.b.1	Antes de encender motor	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{3}$ de octava.	En tierra	Condiciones normales previo a encender motor con la APU funcionando si ello es requerido.				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{3}$ de octava pueda

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.							superar la tolerancia de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.
5.b.2	Con todas las hélices embanderadas	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{3}$ de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.	En tierra	Condiciones normales previas al despegue.				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{3}$ de octava pueda superar la tolerancia de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.
5.b.3	Tierra. Todos los motores en ralentí o equivalente.	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{3}$ de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas	En tierra	Condiciones normales previas al despegue				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{3}$ de octava pueda superar la tolerancia de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.							aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.
5.b.4	Vuelo. Todos los motores en ralenti o equivalente.	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{2}$ de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.	En tierra	Condiciones normales previas al despegue.				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{2}$ de octava pueda superar la tolerancia de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.
5.b.5	Todos los motores a máxima potencia con los frenos aplicados.	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{2}$ de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones	En tierra	Condiciones normales previas al despegue.				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{2}$ de octava pueda superar la tolerancia de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.							En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.
5.b.6	Ascenso	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{3}$ de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.	Ascenso en ruta.	Altitud media				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{3}$ de octava pueda superar la tolerancia de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.
5.b.7	Crucero	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{3}$ de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.	Crucero	Configuración normal de crucero.				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{3}$ de octava pueda superar la tolerancia de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
									referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.
5.b.8	Inicio de la aproximación	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{2}$ de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.	Aproximación	Velocidad constante, tren de aterrizaje arriba, flaps extendidos, según sea apropiado, RPM de acuerdo con lo indicado en el manual de operación.				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{2}$ de octava pueda superar la tolerancia de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las desarrolladas para este caso.
5.b.9	Aproximación final	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{2}$ de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.	Aterrizaje	Velocidad constante, tren de aterrizaje desplegado, flaps en configuración de aterrizaje, RPM de acuerdo con lo indicado en el manual de operación.				X	Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{2}$ de octava pueda superar la tolerancia de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones recurrentes serán las

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
									desarrolladas para este caso.
5.c	Casos especiales	Para evaluación Inicial: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{2}$ de octava. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.	Según sea apropiado.					X	Estos casos especiales son identificados como particularmente significativos por el piloto, importantes para entrenamiento o para un tipo o modelo específico de aeronave. Para la evaluación inicial, es aceptable tener algunas bandas de $\frac{1}{2}$ de octava pueda superar la tolerancia de ± 5 dB, pero no más de 2 consecutivas y en todo caso dentro de los ± 7 dB de la data aprobada de referencia y siempre que la tendencia en general es la correcta. En el caso en que se use para la evaluación inicial data subjetiva para desarrollar un estándar de referencia, las tolerancias a usar para las evaluaciones continuas serán las desarrolladas para este caso.
5.d	Ruido ambiental del FFS	Para la evaluación inicial, los niveles del ruido de fondo deberán situarse por debajo de los niveles sonoros descritos en el párrafo 7.c (5) de este Anexo. Para las evaluaciones recurrentes: ± 5 dB para cada banda $\frac{1}{2}$ de octava Para las evaluaciones recurrentes: ± 3 dB por banda de $\frac{1}{2}$ de octava respecto al valor		Los resultados del ruido de fondo obtenidos en la evaluación inicial deben ser incluidos en la MQTG y aprobado por la UAEAC. Las mediciones deberán efectuarse con la simulación funcionando, el sonido cortado (mute) y con la cubierta de vuelo inactiva.				X	El sonido en el simulador será evaluado para asegurar que el ruido de fondo no interfiera con los procesos de instrucción, exámenes y pruebas. Referirse al párrafo 7 de este Anexo. Estas pruebas deben ser presentadas usando un formato de bandas de $\frac{1}{2}$ de octava comprendidas

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2A Pruebas objetivas de simuladores de vuelo (FFS)									
REQUISITOS QPS								INFORMACIÓN	
Prueba		Tolerancia	Condiciones de vuelo	Detalles de prueba	Nivel del simulador				Notas
Nº	Título				A	B	C	D	
		obtenido durante la evaluación inicial.							entre las bandas 17 a la 42 (50 Hz a 16 kHz).
5.e	Respuesta de frecuencia	Para la evaluación inicial: no aplicable. Para las evaluaciones continuadas: No exceder ± 5 dB de diferencia en tres bandas consecutivas respecto a la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre evaluaciones iniciales y recurrentes no podrá exceder a los 2 dB.	En tierra, detenido con todos los sistemas desactivados.					X	Solo requerido si los resultados han sido usados durante evaluaciones recurrentes en lugar de las pruebas efectuadas en la aeronave. Los resultados deberán ser aprobados por la UAEAC durante la evaluación y calificación inicial. Estas pruebas deben ser presentadas usando un formato de bandas de $\frac{1}{3}$ de octava comprendidas entre las bandas 17 a la 42 (50 Hz a 16 kHz).
6	Integración de los sistemas								
6.a	Respuesta del sistema								
6.a.1	Latencia	Respuesta de los sistemas de movimiento y de los Instrumentos: 100 ms (o menos) a partir de la respuesta de la aeronave. Respuesta del sistema visual: 120 ms (o menos) a partir de la respuesta de la aeronave	Cabeceo, alabeo y guiñada.					X X	Se requiere de un test separado por cada eje. En el caso de que se encuentre instalado un sistema EFVS, la respuesta deberá estar entre los ± 30 ms a partir de la respuesta del sistema Visual y no antes de la respuesta del sistema de movimiento. Nota: el retardo en la aeronave de los elementos electrónicos del sistema EFVS, deben ser añadidos a los 30 ms de tolerancia, antes de compararlo con la referencia del sistema Visual.
	Latencia	300 ms (o menos) a partir de la respuesta de la aeronave.	Cabeceo, alabeo y guiñada.		X	X			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

3. Generalidades

- a. Si en los datos objetivos se utilizan vientos relevantes, el vector que representa el viento deberá ser claramente anotado como parte la presentación de estos datos, expresados en terminología convencional y relacionados con la pista usada para aquellas pruebas cercanas a la superficie.
- b. Se recomienda a los lectores de esta norma familiarizarse con la publicación *Airplane Flight Simulator Evaluation Handbook*, volúmenes I y II, publicados por la Royal Aeronautical Society, Londres RU, y las circulares de asesoramiento expedidas por la FAA números AC25-7, *Flight Test Guide for Certification of Transport Category Airplanes* y la AC 23-8 *Flight Test Guide for Certification of Part 23 Airplanes* en sus últimas revisiones. En estas publicaciones se encuentran requisitos y ejemplos para técnicas y pruebas de certificación de aviones.

4. Dinámicas de control

- a. *Generalidades.* Las características del sistema de control de vuelo de un avión tienen un gran efecto en las cualidades de maniobrabilidad. Una consideración importante en la aceptabilidad de un avión por un piloto es la “sensación” provista por los controles de vuelo. Son muchos los esfuerzos dedicados en el diseño del sistema de control de un avión de modo que los pilotos estén cómodos y lo consideren deseable de volar. Con el fin de que un FFS represente fielmente el avión, este deberá sentirse como el avión que se simula. El cumplimiento de este requisito está determinado por la comparación de un registro de la dinámica táctil de los controles del FFS con las mediciones hechas al avión real en las configuraciones de despegue, crucero y aterrizaje.
 - (1) Registros tales como respuesta libre a un impulso o función por pasos son los que clásicamente se utilizan para evaluar las propiedades dinámicas de sistemas electromecánicos. En cualquier caso, solo es posible estimar esas propiedades dinámicas como resultado de poder valorar las entradas y respuestas reales. En consecuencia, se hace imperativo recolectar los mejores datos posibles y es esencial la comparación estrecha del sistema de control de carga del FFS con los sistemas del avión. Las pruebas necesarias están descritas en la Tabla A2A de este anexo.
 - (2) Para evaluaciones iniciales y de actualización, los requisitos QPS exigen que las características dinámicas de control sean medidas y registradas directamente desde los controles de vuelo (véase Cualidades de maniobrabilidad en la Tabla A2A). Comúnmente, este procedimiento se efectúa midiendo la respuesta libre de los controles usando una entrada por pasos o de impulso para estimular el sistema. Este procedimiento deberá ser efectuado en condiciones de despegue, crucero y aterrizaje en distintas configuraciones.
 - (3) Para aviones con sistemas de control irreversibles, las medidas podrán ser obtenidas en tierra si las señales de las entradas pitot-estáticas provistas son

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

las apropiadas para representar las velocidades típicas encontradas en vuelo. Del mismo modo, se podrá constatar que, para algunos aviones, las configuraciones de despegue, crucero y aterrizaje tienen efectos similares. Así, una de estas pruebas podrá ser suficiente para otra. En todo caso, deberá enviarse una validación de ingeniería o del fabricante del avión para justificar las pruebas en tierra o para eliminar una configuración. Para aquellos simuladores de vuelo (FFS) que requieran pruebas estáticas y dinámicas de los controles, no necesitarán el uso de dispositivos adicionales de prueba durante las evaluaciones inicial y de actualización si la QTG demuestra tanto los resultados de las pruebas arrojadas por estos accesorios como los de un enfoque alternativo (p. ej., trazas de computador generadas simultáneamente que demuestren acuerdo satisfactorio). La repetición de este método alternativo durante la evaluación inicial satisfará este requisito.

- b. Evaluación de la dinámica de control. Las propiedades dinámicas de los sistemas de control son expresadas usualmente en términos de frecuencia, amortiguación y otras tantas medidas tradicionales. Con el propósito de establecer medios consistentes para validar los resultados de las pruebas para el sistema de control de carga del FFS, es necesario tener un criterio que defina claramente la interpretación de las medidas y las tolerancias aplicadas. Así mismo, es necesario establecer un criterio para aquellos sistemas con baja amortiguación, amortiguados críticamente y con amortiguación por encima de lo normal. Para el caso de los sistemas con baja amortiguación, podrán ser cuantificados en términos de frecuencia y amortiguación. Para sistemas críticos o de alta amortiguación, la frecuencia y la amortiguación no podrán ser tomadas de un histórico de respuesta, por lo tanto, se sugiere usar las siguientes medidas:
 - (1) Para simuladores niveles C y D. Las pruebas para verificar que las dinámicas sensitivas de los controles representan las del avión deberán demostrar que los ciclos de amortiguación dinámica (respuesta libre de los controles) coinciden con aquellas del avión dentro de las tolerancias especificadas. La UAEAC reconoce que existen muchos métodos diferentes que pueden utilizarse para verificar la respuesta dinámica de los controles, de modo que considerará los méritos de estos métodos de prueba basados en la confiabilidad y consistencia de los resultados. Uno de los métodos aceptables para evaluar la respuesta y tolerancia para ser aplicada en las pruebas se describe a continuación para aquellos casos donde se presenta baja amortiguación y aquellos donde esta es crítica. El explotador del simulador que use este método para cumplir con los requisitos del programa de calificación de desempeño (QPS) deberá efectuar las pruebas de acuerdo con lo siguiente:
 - (a) Respuesta con baja amortiguación. El período requiere dos mediciones, el momento en que cruza la posición cero o neutral (en el caso en que se presente un régimen límite) y la frecuencia de oscilación subsecuente. Es necesario medir los ciclos individualmente en caso de que no existan períodos de respuesta uniformes. Cada período será comparado individualmente con el respectivo período del sistema de control del avión

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

y, en consecuencia, gozará de la tolerancia total especificada para ese período. La tolerancia en la amortiguación será aplicada individualmente cuando se excedan los límites. Se deberá tener precaución cuando se apliquen las tolerancias con excesos pequeños debido a que estos pueden ser cuestionables. Solo deberían considerarse aquellos excesos superiores a 5% del total del desplazamiento inicial. La banda residual, etiquetada $T(A_d)$ en la Figura A2A es de $\pm 5\%$ de la amplitud del desplazamiento inicial A_d desde el valor estable de la oscilación. Solamente se consideran significativas las oscilaciones fuera de la banda residual. Cuando se compararen los datos del FFS con los del avión, el proceso deberá comenzarse sobreponiendo o alineando los valores de estado estable del FFS y del avión comparando los picos de las amplitudes y de oscilación, el instante en que cruza el punto neutral y los períodos de oscilación individuales. El FFS deberá mostrar el mismo número de excesos significativos cuando se compara con los datos del avión. El procedimiento para evaluar la respuesta está ilustrado en la Figura A2A.

- (b) Respuesta a amortiguación crítica o a sobre-amortiguación. Debido a la naturaleza de las respuestas críticamente amortiguadas y sobre-amortiguadas (sin excesos), el tiempo para alcanzar el 90% del valor del punto neutral deberá ser el mismo del avión dentro de $\pm 10\%$. La Figura A2B ilustra este procedimiento.
 - (c) Consideraciones especiales. Los sistemas de control que exhiben características diferentes a las respuestas sobre-amortiguadas o con baja amortiguación clásicas deberán cumplir las tolerancias especificadas. Adicionalmente, deberá darse consideración especial para garantizar que las tendencias significativas se mantengan.
- (2) Tolerancias.
- (a) La siguiente lista resume las tolerancias “T” para los sistemas de baja amortiguación, donde “n” es el período secuencial de un ciclo completo de oscilación. Véase la Figura A2A de este anexo para una ilustración de las medidas a las que se hace referencia.

$T(P_0)$	$\pm 10\%$ de P_0 .
$T(P_1)$	$\pm 20\%$ de P_1 .
$T(P_2)$	$\pm 30\%$ de P_2 .
$T(P_n)$	$\pm 10(n+1)\%$ de P_n .
$T(A_n)$	$\pm 10\%$ de A_1 .
$T(A_d)$	$\pm 5\%$ de A_1 .
$T(A_d)$	$\pm 5\%$ de A_d = Banda residual.

Excesos significativos. Primer exceso y ± 1 de los excesos subsiguientes.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (b) Las siguientes tolerancias se aplicarán únicamente para sistemas con amortiguación crítica y sobre amortiguada. Véase la Figura A2B para una ilustración de las medidas referenciadas:

$$T(P_0) \dots\dots\dots \pm 10\% \text{ de } P_0.$$

- c. Métodos alternativos para evaluar la dinámica de los controles.

- (1) Un método alternativo para validar la dinámica de los controles para un avión con controles de vuelo asistidos hidráulicamente y sistemas de sensación artificial consiste en la medición de la fuerza del control y el régimen de movimiento. Para cada uno de los ejes (cabeceo, alabeo y guiñada), el control deberá ser forzado a su máxima posición extrema para los siguientes regímenes distintos. Estas pruebas deberán ejecutarse en condiciones normales de vuelo y en tierra.

- (a) Prueba estática. Mueva lentamente el control de tal manera que tome entre 95 y 105 segundos efectuar un barrido completo. Un barrido completo se define como el movimiento del control desde la posición neutral hasta la detención, por lo general, atrás o a la derecha, luego a las posiciones opuestas y finalmente a la posición neutral;
- (b) Prueba dinámica lenta. Haga un barrido completo de 8 a 12 segundos;
- (c) Pruebas dinámicas rápidas. Haga un barrido completo de 3 a 5 segundos;

Nota. – Los barridos dinámicos de estas pruebas dinámicas deberán limitarse a fuerzas que no excedan 100 lb (44,5 daN).

- (d) Tolerancias:
- (i) Prueba estática. Véanse los ítems 2.a.1, 2.a.2 y 2.a.3. de la Tabla A2A; y
- (ii) Prueba dinámica. ± 2 lb (0,9 daN) o $\pm 10\%$ del incremento dinámico por encima de la prueba estática.

- d. La UAEAC estará abierta para considerar medios alternativos como el descrito anteriormente. Dichas alternativas deberán justificarse y apropiadas para su aplicación. Por ejemplo, el método descrito aquí podría no ser aplicable para todos los fabricantes y ciertamente no lo es para aeronaves con sistemas de control reversibles. Cada caso deberá ser considerado por sus propios méritos y de modo particular. Si la UAEAC encuentra que los métodos alternativos no proporcionan un desempeño satisfactorio, tendrán que utilizarse métodos convencionales aceptados.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

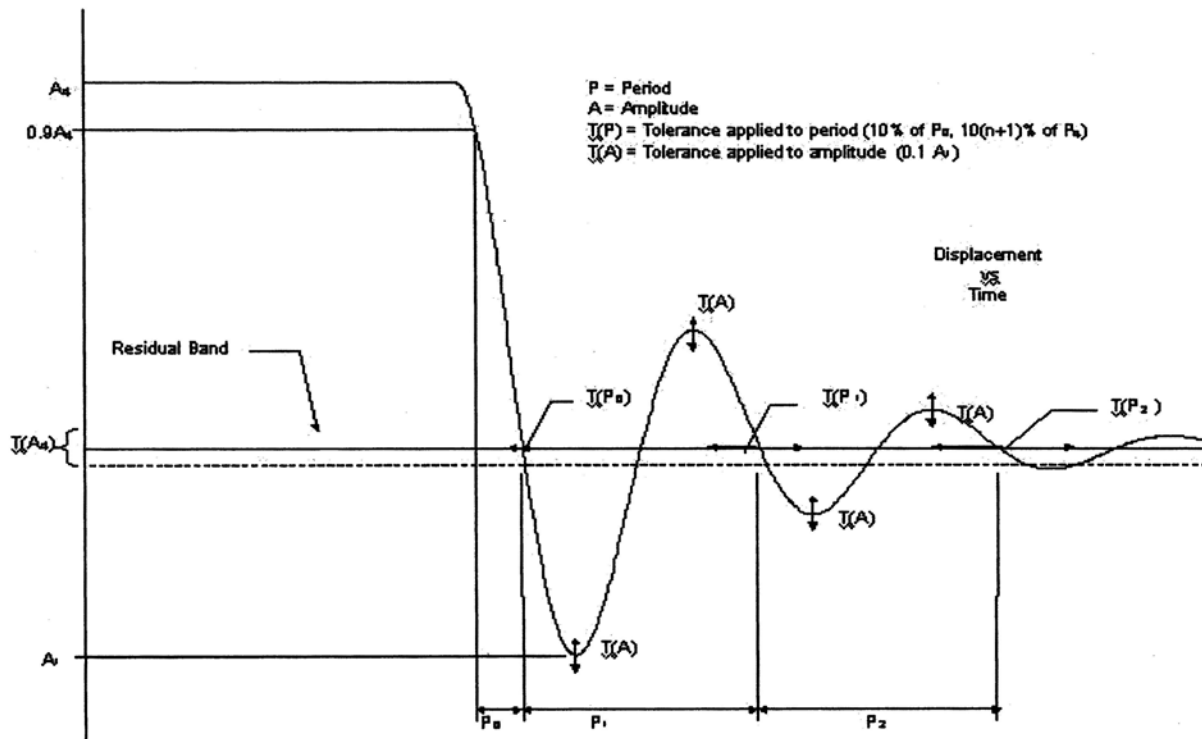


Figura A2A – Respuesta al movimiento momentáneo de un sistema de baja amortiguación.

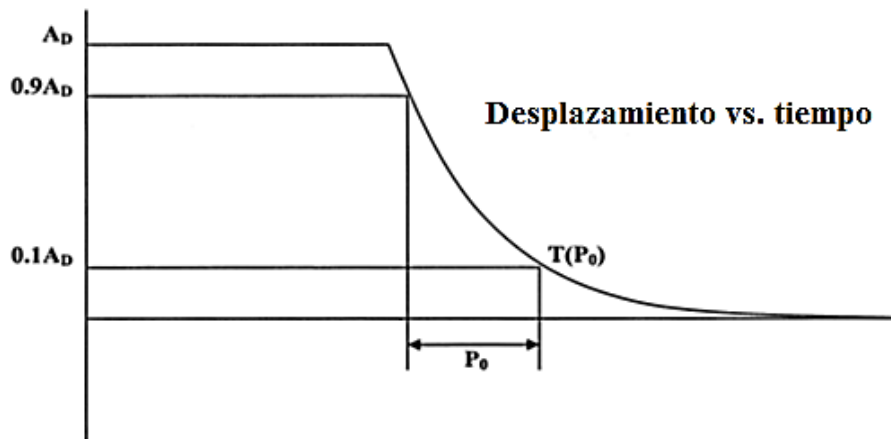


Figura A2B – Respuesta al movimiento momentáneo de un sistema crítico o de alta amortiguación.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

5. Efecto suelo

- a. Para un FFS que vaya a ser usado para despegues y aterrizajes (no aplicable para simuladores nivel A, en los que la maniobra de aterrizaje podría no estar acreditada en este nivel), deberá reproducir los cambios aerodinámicos que ocurren con el efecto suelo. Los parámetros escogidos para la validación del FFS deberán indicar tales cambios.
 - (1) Una prueba específica deberá ser provista con el fin de validar las características aerodinámicas del efecto suelo.
 - (2) La organización que efectúe las pruebas de vuelo podrá seleccionar los métodos y pruebas correspondientes para validar el efecto suelo. Sin embargo, las pruebas de vuelo deberán ser efectuadas con la duración suficiente cerca de la superficie para validar el modelo del efecto suelo.
- b. La UAEAC considerará los méritos de los métodos de prueba basada en su confiabilidad y consistencia. A continuación, se describen los métodos aceptables para validar el efecto suelo. Si se propusieren otros métodos, se deberá con un criterio de racionalidad demostrar que las pruebas desarrolladas deberán proporcionarse una justificación que concluya que esas pruebas validan el modelo del efecto suelo. El explotador que use los métodos descritos a continuación para cumplir los requisitos QPS deberá efectuar las pruebas de acuerdo con lo siguiente:
 - (1) Sobrevuelos a nivel. Los sobrevuelos a nivel deberán ejecutarse como mínimo en tres altitudes dentro del efecto suelo, incluyendo en una de ellas una distancia no mayor a 10% de la envergadura sobre la superficie, y las otras a entre 30% y 50% aproximadamente, donde la altura será respecto de la rueda del tren principal sobre la superficie. Adicionalmente, uno de los vuelos deberá efectuarse en condición de vuelo nivelado compensado fuera del efecto suelo (p. ej., a 150% de la envergadura).
 - (2) Aterrizaje con aproximación superficial. El aterrizaje con aproximación superficial deberá ejecutarse con un ángulo de (1°) un grado dentro en una senda de planeo de aproximadamente un grado con poca actuación del piloto hasta el rompimiento del planeo.
- c. Las características direccionales laterales son también alteradas por el efecto suelo. Por ejemplo, debido a cambios en la sustentación, se afecta la amortiguación de balanceo. El cambio en la amortiguación de balanceo afectará otros modos dinámicos que son usualmente evaluados en el FFS para su validación. De hecho, el balanceo holandés (*Dutch Roll*), la estabilidad espiral y el régimen de balanceo para un determinado movimiento de control lateral son afectados por el efecto suelo. Los deslizamientos laterales constantes también se ven afectados por dicho efecto. Todos estos efectos deberán ser tenidos en cuenta para el modelo del FFS. Varias pruebas tales como el aterrizaje con viento cruzado, aterrizaje con un motor inoperativo y despegue con falla de motor sirven para validar el efecto suelo sobre el control

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

direccional lateral ya que partes de estas pruebas son efectuadas cuando la aeronave desciende a través de alturas sobre la pista en las cuales el efecto suelo es un factor importante.

6. Sistema de movimiento

a. Generalidades.

- (1) Los pilotos usan señales de información continua para ajustar el estado del avión. Con respecto a los instrumentos y la información visual del mundo exterior, es esencial un movimiento de todo el cuerpo como retroalimentación para asistir al piloto en las dinámicas de control del avión, particularmente en presencia de perturbaciones externas. El sistema de movimiento deberá cumplir un criterio objetivo básico de desempeño y deberá estar ajustado a la silla del piloto de modo que represente las aceleraciones lineales y angulares del avión durante un conjunto mínimo prescrito de condiciones y maniobras predeterminadas. La respuesta del sistema de señales de movimiento deberá también ser repetible.
- (2) Las pruebas del sistema de movimiento de la sección 3 de la Tabla A2A están dadas para calificar el sistema de señales de movimiento del FFS desde un punto de vista del desempeño mecánico. Adicionalmente, la lista de efectos de movimiento provee una muestra representativa de las condiciones dinámicas que deben estar presentes en el simulador de vuelo. Una lista adicional de las maniobras representativas de entrenamiento crítico seleccionadas de la sección 1 (pruebas de desempeño) y sección 2 (pruebas de las cualidades de maniobrabilidad) en la Tabla A2A, las cuales deberán ser registradas durante la calificación inicial (pero sin tolerancias) para indicar que la validez del desempeño de la señal de movimiento del simulador de vuelo ha sido identificada (refiérase a la prueba 3.e.). La intención de estas pruebas es para estas pruebas están encaminadas a ayudar a mejorar el estándar general de las señales de movimiento del FFS.

b. Verificaciones al sistema de movimiento. El propósito de las pruebas 3.a. y 3.b. descritas en la tabla de pruebas objetivas, es demostrar el desempeño del hardware del sistema de movimiento y verificar la integridad de la configuración del movimiento con respecto a la calibración y deterioro. Estas pruebas son independientes del software de señales de movimiento y deberán ser consideradas como pruebas robóticas.

c. Repetitividad del sistema de movimiento. La intención de esta prueba es garantizar que el software y el hardware del sistema de movimiento no se hayan degradado o cambiado con el paso del tiempo. Esta prueba de diagnóstico deberá completarse durante las verificaciones de calificación continuada en lugar de las pruebas robóticas. Esto permitirá una capacidad mejorada para determinar cambios en el software o de determinar la degradación en el hardware. La siguiente información delinea la metodología que se deberá utilizar para esta prueba.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (1) Entrada. Las entradas deberán ser tales que las aceleraciones rotacionales, los regímenes de rotación y las aceleraciones lineales sean insertadas antes de la transferencia del centro de gravedad de la aeronave al punto de referencia del piloto con una amplitud mínima de 5°/s/s, de 10°/s y de 0,3 g, respectivamente, para proporcionar el análisis adecuado de la salida.
 - (2) Salida recomendada:
 - (a) Aceleraciones lineales reales de la plataforma. La salida comprenderá las aceleraciones debidas tanto a la aceleración del movimiento lineal como a la del movimiento rotacional; y
 - (b) Posición de los actuadores de movimiento.
- d. Prueba objetiva de las señales de movimiento – Dominio de frecuencia.
- (1) Antecedentes. Esta prueba cuantifica las respuestas del sistema de señales de movimiento desde la salida del modelo de vuelo hasta la respuesta de la plataforma de movimiento. Otras pruebas de movimiento, tales como la respuesta de frecuencia del sistema, se concentran en el desempeño mecánico del hardware del sistema de movimiento por sí solo. La intención de esta prueba es proporcionar registros cuantitativos de la respuesta de frecuencia del sistema completo de movimiento para las relaciones de transferencia en determinados grados de libertad sobre un rango de frecuencias. Este rango deberá ser representativo del rango de control manual para ese tipo particular de aeronave y que se ha puesto en marcha en el simulador durante su calificación. Las mediciones de esta prueba deberán incluir la influencia combinada del algoritmo de la señal de movimiento, las dinámicas de la plataforma de movimiento y la demora en la transmisión de datos asociadas con la implementación de las señales de movimiento y el sistema de control. Ciertas respuestas de frecuencia describiendo la habilidad del FSTD para reproducir las traslaciones y rotaciones de la aeronave, así como todas las relaciones de acoplamiento cruzado, serán necesarias como parte de tales mediciones. Cuando se simule la aceleración positiva de la aeronave, el simulador será acelerado momentáneamente hacia adelante para proporcionar el inicio de la sensación. Esto es considerado como la relación de transferencia directa. El simulador será simultáneamente inclinado con la nariz arriba debido al filtro de paso bajo con el fin de generar la fuerza específica sostenida. La inclinación asociada con la generación de esa fuerza específica sostenida y los regímenes angulares y aceleraciones angulares asociadas con la iniciación de tal fuerza se consideran como las relaciones de acoplamiento cruzado. La fuerza específica es necesaria para generar la percepción de la fuerza específica sostenida de la aeronave, mientras que los regímenes y aceleraciones angulares no ocurren en el avión, por lo cual deberán ser minimizadas.
 - (2) Prueba de respuesta de frecuencia. Esta prueba requiere la respuesta de frecuencia para ser medida por el sistema de señales de movimiento. Las

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

señales sinusoidales de referencia son insertadas en la posición de referencia del piloto antes de los cálculos de señales de movimiento. Se registrarán la respuesta de la plataforma de movimiento en los correspondientes grados de libertad (las relaciones de transferencia directa), así como los movimientos resultantes del acoplamiento cruzado (las relaciones de acoplamiento cruzado). Estas son las pruebas que son importantes para las señales de movimiento para el piloto y son pruebas generales aplicables a todos los tipos de aviones.

- (3) Esta prueba se exige únicamente durante la ejecución de la calificación inicial del FSTD y no se pedirá para propósitos de calificación continuada. La UAEAC aceptará resultados de prueba provistos por el fabricante del FSTD como parte de una declaración de cumplimiento (SOC) confirmando que las pruebas objetivas de las señales de movimiento fueron usadas para asistir en la afinación de los algoritmos de las señales de movimiento del FSTD.
- e. Vibraciones de movimiento.
- (1) Presentación de los resultados. Las vibraciones de movimiento características podrán usarse para verificar que el simulador de vuelo es capaz de reproducir la frecuencia contenida del avión cuando vuela en condiciones específicas. Los resultados de la prueba deberán ser presentados en una gráfica de densidad espectral de potencia (PSD, por sus siglas en inglés) con las frecuencias en el eje horizontal y la amplitud en el eje vertical. Los datos del avión y los datos del simulador de vuelo deberán presentarse en el mismo formato con la misma escala. Los algoritmos usados para la generación de los datos del simulador de vuelo deberán ser iguales a los utilizados para los datos de la aeronave. Si no son los mismos, entonces los algoritmos usados para los datos de los simuladores de vuelo deberán ser provistos de modo que sean suficientemente comparables. Como mínimo, deberán presentarse los resultados a lo largo del eje dominante y darse una justificación para no presentar los otros ejes.
 - (2) Interpretación de los resultados. La tendencia promedio de la gráfica PSD deberá ser considerada enfocándose en las frecuencias dominantes. Un menor énfasis deberá darse a las diferencias en las porciones de alta frecuencia y de baja amplitud de dicha gráfica. Durante el análisis, algunos componentes estructurales del simulador de vuelo tienen frecuencias de resonancia que son filtradas y pueden no aparecer en la gráfica PSD. Si se requiere un filtro, el ancho de banda de ese filtro deberá estar limitado a un 1 Hz para garantizar que la sensación de vibración no se ve afectada adversamente. Adicionalmente, deberá darse una justificación para explicar que las características de la vibración del movimiento no están siendo adversamente afectadas por el filtro. La amplitud deberá relacionar los datos de la aeronave como se describe a continuación. Sin embargo, si la gráfica PSD fue alterada por razones subjetivas, deberá darse una justificación que aclare el cambio. Si la gráfica está en una escala logarítmica, podría ser difícil interpretar la amplitud de la vibración en términos de aceleración. Por ejemplo, un $1 \times 10^{-3} \text{g-rms}^2/\text{Hz}$ describirá una vibración fuerte y podría verse en el régimen de pérdida profunda.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Alternativamente, una vibración de $1 \times 10^{-6} \text{g-rms}^2/\text{Hz}$ es casi imperceptible, pero puede representar una vibración de *flaps* a baja velocidad. Los dos ejemplos anteriores difieren en magnitud por 1.000. En una gráfica PSD esto representa tres decenas (una decena es el cambio en orden de magnitud de 10 y dos decenas es un cambio en orden de magnitud de 100).

Nota. – En el ejemplo, g-rms^2 es la expresión matemática para la raíz cuadrada de g .

7. Sistema de sonido

- a. Generalidades. El sonido ambiental en conjunto del avión es muy complejo, ya que cambia con las condiciones atmosféricas, la configuración del avión, la velocidad del aire, la altitud y los ajustes de potencia. Los sonidos en la cabina de vuelo son un componente importante del entorno operacional y proveen información valiosa para la tripulación de vuelo. Estas señales auditivas pueden asistir a la tripulación (como una indicación de una situación anormal) o entorpecerla (como una distracción o una molestia). Para un entrenamiento efectivo, el simulador de vuelo deberá proporcionar los sonidos en la cabina de vuelo que sean perceptibles para el piloto durante las operaciones normales y anormales, comparables con los del avión. El explotador del simulador de vuelo deberá evaluar cuidadosamente los ruidos de fondo en el lugar donde el dispositivo será instalado. Para demostrar el cumplimiento de los requisitos de sonido, las pruebas objetivas o de validación en este Anexo fueron seleccionadas para proveer una muestra representativa de condiciones estáticas normales típicamente experimentadas por un piloto.
- b. Propulsión alterna. Para FFS con configuraciones de propulsión múltiple, cualquier condición descrita en la Tabla A2A de este Anexo deberá ser presentada para evaluación como parte de la QTG si es identificada por el fabricante del avión u otro proveedor de datos como significativamente diferente debido a cambios en el sistema de propulsión (motor o hélice).
- c. Datos y sistema de recolección de datos.
 - (1) La información entregada al fabricante del simulador de vuelo deberá ser presentada en el formato sugerido por la publicación IATA “*Flight Simulator Design and Performance Data Requirements*” en su última revisión. Esta información deberá contener los datos de calibración y de respuesta de frecuencia.
 - (2) El sistema usado para llevar a cabo las pruebas descritas en la Tabla A2A deberán cumplir los siguientes estándares:
 - (a) Las especificaciones para los conjuntos de filtros de banda de octava, media octava y tercera de octava pueden ser encontradas en *American National Standards Institute (ANSI) S1.11–1986*; y

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (b) Los micrófonos de medición deberán ser de tipo WS2 o mejores, como está descrito en *International Electrotechnical Commission (IEC) 1094-4-1995*.
- (3) Audífonos. Si se utilizan auriculares durante la operación normal del avión, estos también deberán usarse durante la evaluación del simulador de vuelo.
- (4) Equipo de reproducción. El equipo de reproducción y grabación de las condiciones QTG deberá ser provisto durante las evaluaciones iniciales.
- (5) Ruido de fondo.
 - (a) El ruido de fondo es el ruido en el simulador de vuelo que no está asociado con el avión, pero es causado por los sistemas de refrigeración e hidráulico del simulador de vuelo, así como ruidos extraños de otros lugares en el edificio. El ruido de fondo puede llegar a impactar seriamente la simulación correcta de los sonidos del avión de modo que deberá mantenerse por debajo de los sonidos del avión. En algunos casos, el nivel de sonido de la simulación podrá ser incrementado para compensar el ruido de fondo. Sin embargo, esta aproximación es limitada por las tolerancias especificadas y por la aceptabilidad subjetiva del sonido ambiente para la evaluación del piloto.
 - (b) La aceptabilidad de los niveles de ruido de fondo dependerá de los niveles de sonido normal del avión que se está representando. Los niveles de ruido de fondo que caen por debajo de las líneas definidas por los siguientes puntos, serán aceptables:
 - (i) 70 dB @ 50 Hz;
 - (ii) 55 dB @ 1.000 Hz; y
 - (iii) 30 dB @ 16 kHz.

Nota. – Estos límites son para niveles de sonido en banda de 1/3 de octava. El cumplimiento de estos límites para el ruido de fondo no garantiza que un simulador de vuelo sea aceptable. Los sonidos del avión que caigan por debajo de este límite requieren una revisión cuidadosa y podrán requerir límites más bajos en ruido de fondo.
- (6) Pruebas de validación. Las deficiencias en las grabaciones del avión deberán ser consideradas cuando se apliquen las tolerancias especificadas para asegurar que la simulación es representativa del avión. Ejemplos de deficiencias típicas son:
 - (a) Variación de los datos entre diferentes matrículas de aeronaves;

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (b) Respuesta de frecuencia de los micrófonos; y
- (c) Repetitividad de las mediciones.

Tabla A2B
Ejemplo de tolerancias en la respuesta de frecuencia para las pruebas de calificación continuada

Banda central de frecuencia	Resultados iniciales (dBSPL)	Resultados de calificación continuada (dBSPL)	Diferencia absoluta
50	75,0	73,8	1,2
63	75,9	75,6	0,3
80	77,1	76,5	0,6
100	78,0	78,3	0,3
125	81,9	81,3	0,6
160	79,8	80,1	0,3
200	83,1	84,9	1,8
250	78,6	78,9	0,3
315	79,5	78,3	1,2
400	80,1	79,5	0,6
500	80,7	79,8	0,9
630	81,9	80,4	1,5
800	73,2	74,1	0,9
1.000	79,2	80,1	0,9
1.250	80,7	82,8	2,1
1.600	81,6	78,6	3,0
2.000	76,2	74,4	1,8
2.500	79,5	80,7	1,2
3.150	80,1	77,1	3,0
4.000	78,9	78,6	0,3
5.000	80,1	77,1	3,0
6.300	80,7	80,4	0,3
8.000	84,3	85,5	1,2
10.000	81,3	79,8	1,5
12.500	80,7	80,1	0,6
16.000	71,1	71,1	0,0
Promedio			1,1

8. Información adicional acerca de la calificación de un FFS para aviones nuevos o derivados

- a. Comúnmente, los datos finales de desempeño, las cualidades de manejo y los sistemas y aviónica de un avión aprobados al fabricante, no se encuentran disponibles hasta mucho después de que un avión o una derivación de este haya entrado en servicio. Sin embargo, el entrenamiento y certificación de la tripulación con frecuencia comienza varios meses antes de ese momento. En consecuencia, puede ser necesario el uso de los datos preliminares proporcionados por el fabricante del avión para efectuar la calificación provisional de los simuladores de vuelo.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- b. En estos casos, la UAEAC podrá aceptar ciertos datos del avión y sus sistemas validados parcialmente de manera preliminar, así como una liberación anticipada de los datos de aviónica (sin certificación de aeronavegabilidad o con “etiqueta roja”) con el fin de permitir la programación del plan de entrenamiento, de la certificación y de la entrada en servicio necesarios.
- c. El explotador del simulador que esté buscando la calificación basada en datos preliminares deberá consultar a la UAEAC para hacer los ajustes especiales para el uso de tales datos para dicha calificación. El explotador deberá también consultar a los fabricantes del avión y del simulador de vuelo para desarrollar un plan de datos y un plan de calificación de simulador de vuelo. Adicionalmente el explotador del FFS deberá consultar con la Autoridad del país de diseño del avión si esta situación es aceptable para ellos.
- d. El procedimiento que deberá seguirse para obtener la aceptación de los datos preliminares por parte de la UAEAC variarán de un caso a otro y entre los fabricantes de los aviones. Cada nuevo programa desarrollo de un nuevo avión y sus pruebas está diseñado por su fabricante para adaptarse a las necesidades del proyecto en particular y no podrá contener la misma secuencia de eventos del programa de otro fabricante o, incluso, del mismo fabricante para un avión diferente. Por lo tanto, no habrá un procedimiento prescrito invariable para la aceptación de los datos preliminares, pero en vez de ello debería haber una declaración que describa la secuencia final de eventos, las fuentes de datos y los procedimientos de validación acordados por el explotador del simulador, el fabricante del avión, el fabricante del simulador de vuelo y la UAEAC.

Nota. – Se puede encontrar una descripción de los datos suministrados por el fabricante del avión requeridos para la modelación y validación de un simulador de vuelo en el documento de la IATA “Flight Simulator Design and Performance Data Requirements”, última revisión.

- e. Los datos preliminares deberán ser la mejor representación del avión dada por el fabricante, asegurándose de que los datos finales no se desviarán significativamente de los estimados preliminarmente. Los datos derivados de estas técnicas predictivas o preliminares deberán ser validados con base en fuentes disponibles, incluyendo, al menos, lo siguiente:
 - (1) *Informe de ingeniería del fabricante.* El informe deberá explicar el método predictivo usado e ilustrar el éxito del método en proyectos similares en el pasado. Por ejemplo, el fabricante podría demostrar el uso del método para un modelo previo del avión o predecir las características de un modelo anterior y comparar los resultados con los datos finales para ese modelo.
 - (2) Primeros resultados de vuelos de prueba. Estos datos a menudo se derivan de las pruebas de certificación del avión y deberán usarse como una ventaja máxima para la validación temprana del simulador de vuelo. Ciertas pruebas críticas que normalmente serían hechas tempranamente en el programa de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

certificación del avión, deberán ser incluidas para validar el entrenamiento esencial del piloto y la certificación de maniobras. Estas comprenden casos donde se espera que un piloto se enfrente a un modo de falla del avión o del motor. Los datos del vuelo de prueba del avión que estarán disponibles al inicio del programa de vuelos de prueba dependerán del diseño de ese programa por parte del fabricante y no podrá ser el mismo en cada caso. El programa de vuelos de prueba del fabricante del avión deberá incluir las provisiones para generar resultados primarios de los vuelos de prueba para la validación temprana del simulador de vuelo.

- f. El uso de datos preliminares no será indefinido. Los datos finales del fabricante de la aeronave deberán estar disponibles dentro de los doce (12) meses siguientes a la primera entrada en servicio del avión o según lo convenido por la UAEAC, el explotador del simulador y el fabricante del avión. Cuando se solicite la calificación provisional usando datos preliminares, el explotador del simulador y la UAEAC deberán acordar el programa de actualización. Esto incluirá el deber de especificar que la actualización final de los datos será instalada en el simulador de vuelo dentro de los doce (12) meses siguientes a la divulgación final de los datos, a menos que existan condiciones especiales y sea aceptable un cronograma diferente. El desempeño del simulador de vuelo y la validación de su operación estarán basados, entonces, en los datos derivados de las pruebas de vuelo o de otras fuentes aprobadas. Los datos iniciales de los sistemas del avión deberán ser actualizados después de las pruebas de ingeniería. Los datos finales de sistemas del avión también deberán utilizarse para la programación y la validación del simulador de vuelo.
- g. La aviónica del simulador de vuelo deberá estar esencialmente sincronizada con las actualizaciones de la aviónica del avión (hardware y software). El lapso permitido entre las actualizaciones del avión y el simulador de vuelo deberá ser mínimo. Esto podrá depender de la magnitud de la actualización y de si la QTG y la certificación y el entrenamiento del piloto se ven afectadas. Las diferencias en las versiones de la aviónica del avión y del simulador de vuelo y los efectos resultantes en la calificación del simulador de vuelo se deberán convenir entre el explotador del simulador y la UAEAC. Se recomienda consultar con el fabricante del simulador de vuelo durante el proceso de calificación.
- h. A continuación, se describe un ejemplo de las fuentes y datos de diseño que podrán ser usadas en el desarrollo de un plan provisional de la calificación.
 - (1) El plan deberá consistir en el desarrollo de una QTG basado en una combinación de los datos del vuelo de prueba y los datos de ingeniería de simulación. Para los datos recolectados de los vuelos de prueba de una aeronave específica o de otros vuelos, el modelo de diseño o los cambios de los datos necesarios para soportar una prueba de comparación (POM, por sus siglas en inglés) se deberán ser generados por el fabricante del avión.
 - (2) Para la validación adecuada de los dos (2) conjuntos de datos, el fabricante del avión deberá comparar sus respuestas del modelo de simulación con los datos

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

del vuelo prueba, cuando es ejecutado con las mismas entradas de control y está sujeto a las mismas condiciones atmosféricas según lo registrado en el vuelo prueba. Las respuestas del modelo resultarán de una simulación donde los siguientes sistemas estén ejecutándose de una manera integrada y sean consistentes con los datos de diseño entregados al fabricante del simulador de vuelo:

- (a) Propulsión;
 - (b) Aerodinámica;
 - (c) Propiedades de masa;
 - (d) Controles de vuelo;
 - (e) Aumentación de la estabilidad; y
 - (f) Frenos / tren de aterrizaje.
- i. Deberá contarse con un piloto de pruebas calificado para evaluar las cualidades de maniobrabilidad y el desempeño para la calificación de los simuladores de vuelo de nuevos tipos de avión.

9. Simulador de ingeniería – Validación de los datos

- a. Cuando una simulación completamente validada (por ejemplo, validada con los resultados del vuelo de prueba) se modifica debido a cambios en la configuración del avión simulado, el fabricante del avión o cualquier otro proveedor de datos aceptable deberá coordinar con la UAEAC si proponen suministrar los datos desde un simulador/simulación de ingeniería "auditado" para complementar selectivamente los datos del vuelo de prueba. La UAEAC deberá contar con la oportunidad para auditar la simulación de ingeniería o del simulador de ingeniería utilizados para generar los datos de validación. Los datos de validación de una simulación de ingeniería auditada podrán usarse para los cambios que se incrementen por naturaleza. Los fabricantes u otros proveedores de datos deberán ser capaces de demostrar que los cambios previstos en el desempeño de una aeronave están basados en principios aeronáuticos aceptables con historia de éxito comprobado y resultados válidos. Estos deben incluir comparaciones de los datos previstos y los validados del vuelo de prueba.
- b. Los fabricantes del avión o cualquier otro proveedor aceptable de datos que buscan usar un simulador de ingeniería para validar los datos de la simulación como una alternativa para los datos de validación derivados del vuelo de prueba, deberán ponerse en contacto con la UAEAC y entregar lo siguiente:
 - (1) Una descripción de los cambios del avión propuestos, una descripción de los cambios en el modelo de simulación propuestos y el uso de un proceso de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- gestión integral de la configuración, incluyendo una descripción de las modificaciones reales al modelo de simulación que incluya una descripción detallada comenzando desde el(los) modelo(s) original(es) hasta el(los) modelo(s) actual(es).
- (2) Un cronograma para la revisión por parte de la UAEAC del plan propuesto y la posterior validación de los datos para establecer la aceptabilidad de la propuesta.
 - (3) Los datos de validación de un simulador/simulación de ingeniería auditado para complementar los segmentos específicos de los datos del vuelo de prueba.
- c. Para ser calificado como proveedor de datos de validación de un simulador de ingeniería para los modelos de aerodinámica, motores, control de vuelo o maniobrabilidad en tierra, un fabricante de avión o cualquier otro proveedor de datos aceptables deberá:
- (1) Estar en capacidad de verificar su habilidad con respecto a:
 - (a) Desarrollar e implementar modelos de simulación de alta fidelidad; y
 - (b) Predecir las características de maniobrabilidad y de desempeño de un avión con la suficiente precisión para evitar vuelos de prueba adicionales para esas características.
 - (2) Tener un simulador de ingeniería que:
 - (a) Sea un equipo integral, completo, con una cabina de mando representativa de la clase simulada de avión;
 - (b) Tenga controles suficientes para vuelo manual;
 - (c) Tenga modelos que funcionan de forma integrada;
 - (d) Tenga modelos de simulación completamente validados de prueba de vuelo tal como el original o modelos de simulación básica;
 - (e) Tenga un sistema visual al exterior de la cabina;
 - (f) Tenga cajas reales de aviónica intercambiables con las simulaciones de software equivalentes para soportar la validación de software emitido;
 - (g) Use los mismos modelos entregados a la comunidad de entrenamiento (los cuales también se usan para producir pruebas de comparación únicas y documentos de comprobación);
 - (h) Sea utilizado para sustentar el desarrollo y certificación del avión; y

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (i) Haya sido calificado como una representación de alta fidelidad del avión por parte de los pilotos del fabricante (o cualquier otro proveedor aceptable de datos), del explotador y de la UAEAC.
 - (3) Usar el simulador/la simulación de ingeniería para producir un conjunto de casos de prueba de comparación integrados.
 - (4) Usar un sistema de control de la configuración que cubra el hardware y software para los componentes operativos del simulador y/o la simulación de ingeniería.
 - (5) Demostrar que los efectos previstos del (de los) cambio(s) está(n) dentro de lo previsto en el párrafo (1) de esta sección y confirmar que no se necesitan datos adicionales del vuelo de prueba.
- d. Requisitos adicionales para los datos de validación
- (1) Cuando sea utilizado para proveer datos de validación, el simulador de ingeniería deberá cumplir los estándares del simulador aplicables en la actualidad a simuladores de entrenamiento, excepto para el paquete de datos.
 - (2) El paquete de datos utilizado deberá:
 - (a) Estar compuesto por los pronósticos de ingeniería derivados del proceso de diseño, desarrollo o certificación del avión;
 - (b) Estar basado en principios aeronáuticos aceptables con antecedentes de éxito probados y resultados válidos para aerodinámica, operaciones de motor, operaciones de aviónica, aplicaciones de control de vuelo o maniobrabilidad en tierra;
 - (c) Ser verificado con los datos existentes de la prueba de vuelo; y
 - (d) Ser aplicable a la configuración de producción de un avión, en comparación con la prueba de vuelo de ese avión.
 - (3) Cuando se usen los datos del simulador de ingeniería como parte de una QTG, debe haber una concomitancia esencial entre el simulador de entrenamiento y los datos de la validación.
 - (4) Los simuladores de entrenamiento de vuelo que usen estos modelos de simulación básica y modificada deberán estar calificados para cumplir los mínimos estándares reconocidos internacionalmente, tales como los contenidos en el Documento 9625 de la OACI, *“Manual de criterios para calificar los dispositivos de instrucción para simulación de vuelo”*.

10. [Reservado]

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

11. Tolerancias de las pruebas de validación

- a. Tolerancias de la prueba sin vuelo.
 - (1) Si los datos del simulador de ingeniería u otros datos de prueba sin vuelo son utilizados como una forma permisible de datos de validación de referencia para las pruebas objetivas descritas en la Tabla A2A de este anexo, el proveedor de los datos deberá entregar un modelo matemático bien documentado y los procedimientos de prueba que permitan una reproducción de los resultados de la simulación de ingeniería dentro del 40 % de las tolerancias correspondientes al vuelo de prueba.
- b. Antecedentes
 - (1) Las tolerancias descritas en la Tabla A2A de este Anexo están diseñadas para medir la calidad de las similitudes usando datos del vuelo de prueba como referencia.
 - (2) Deberá aplicarse un buen juicio de ingeniería para todas las tolerancias en cualquier prueba. Se considerará que una prueba es fallida cuando los resultados queden fuera de las tolerancias prescritas.
 - (3) Los datos del simulador de ingeniería serán aceptables por cuanto los mismos modelos de simulación usados para producir los datos de referencia también son usados para probar el simulador de entrenamiento de vuelo (p. ej., los dos conjuntos de resultados deberán ser "esencialmente" similares).
 - (4) Los resultados de las dos fuentes podrán diferir por las siguientes razones:
 - (a) Hardware (unidades de aviónica y controles de vuelo);
 - (b) Regímenes de iteración;
 - (c) Orden de ejecución;
 - (d) Métodos de integración;
 - (e) Arquitectura del procesador;
 - (f) Deriva digital, incluyendo:
 - (i) Métodos de interpolación;
 - (ii) Diferencias en el manejo de los datos; y
 - (iii) Tolerancias del ajuste de la prueba automática.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (5) El límite de tolerancia entre los datos de referencia y los resultados de simulador de vuelo será, generalmente, el 40% de las tolerancias correspondientes al “vuelo de prueba”. Sin embargo, puede haber casos donde los modelos del simulador usados son de fidelidad más alta, o la manera en la cual ellos son incluidos en la prueba integrada tiene el efecto de una mayor fidelidad que aquellos suministrados por el proveedor de datos. Bajo estas circunstancias, es posible que pueda generarse un error mayor al 40%. Podrá admitirse este error si el explotador del simulador proporciona una explicación adecuada.
- (6) Para la aplicación de tolerancias a los datos de validación generados por el simulador de ingeniería son necesarias directivas, porque:
 - (a) Los datos del vuelo de prueba a menudo no están disponibles debido a motivos técnicos;
 - (b) Existen soluciones técnicas alternativas; y
 - (c) Los altos costos.

12. Hoja de ruta de los datos de validación

- a. Los fabricantes del avión u otros proveedores de datos deberán suministrar una hoja de ruta de los datos de validación (VDR, por sus siglas en inglés) como parte del paquete de datos. Un documento VDR contiene el material guía del proveedor de los datos de validación del avión recomendando las mejores fuentes posibles de datos que pueden usarse como datos de validación en la QTG. Una VDR es de un valor especial cuando se busca una calificación provisional, la calificación de los simuladores para aviones certificados antes de 1992 y la calificación de motores alternativos o de ajustes de aviónica. Un explotador que pretende tener un dispositivo calificado de acuerdo con los estándares contenidos en este Apéndice QPS deberá enviar una VDR a la UAEAC tan pronto como sea posible durante las etapas de planeación. La UAEAC será la autoridad final para aprobar los datos que se utilizarán como material de validación para la QTG.
- b. La VDR deberá identificar (en un formato de matriz) las fuentes de datos para todas las pruebas requeridas. También deberá proporcionar una guía en cuanto a la validez de esos datos para un tipo específico de motor, para la configuración del régimen de empuje y los niveles de revisión de toda la aviónica que afectan el desempeño y las cualidades de maniobrabilidad del avión. La VDR deberá incluir una exposición razonada o la explicación de los casos en los cuales no existan datos o parámetros, deban usarse datos de simulación de ingeniería, los métodos del vuelo de prueba requieran explicación o si hay cualquier desviación de los requisitos de los datos. Adicionalmente, el documento deberá hacer referencia a otras fuentes apropiadas de datos de validación (p. ej., los documentos de datos de sonido y vibración).
- c. El ejemplo de la hoja de ruta VDR para aviones mostrada en la Tabla A2C representa una matriz de hoja de ruta genérica que identifica las fuentes de datos de validación

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

para una lista abreviada de pruebas. Este documento es simplemente un ejemplo y no proporciona datos reales. Una matriz completa deberá indicar todas las condiciones de las pruebas y proporcionar datos reales y sus fuentes.

- d. Dos ejemplos de páginas de exposición lógica se encuentran en el Apéndice F del documento IATA *"Flight Simulator Design and Performance Data Requirements"* que ilustran el tipo de avión y la información de la configuración de aviónica, así como la exposición lógica de la ingeniería descriptiva usada para describir anomalías en los datos o proporcionar un fundamento aceptable para el uso de datos alternativos para los requisitos de validación QTG.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A2C
Ejemplo de hoja de ruta de los datos de validación para aviones

# OACI o IATA	Descripción de la prueba	Fuente de validación	Documento de validación						Comentarios
	Modo CCA	Datos del vuelo de prueba de la aeronave	Datos del simulador de ingeniería	Aerodinámica POM	Controles de vuelo POM	Maniobrabilidad en tierra POM	Propulsión POM	Integrado POM	Apéndice a este VDR
<i>Notas:</i>									
1. Únicamente se muestra una página, de modo que algunas condiciones de prueba fueron borradas para abreviar.									
2. Deberá consultarse el material regulatorio relevante para todas las pruebas aplicables.									
3. La fuente, documentos y comentarios de validación aquí provistos son únicamente para referencia y no servirán para obtener una aprobación.									
4. El modo CCA deberá describirse para cada condición de prueba.									
1.a.1.	Viraje de radio mínimo.	X				D71			Leyenda: D71 = Tipo de motor (régimen de empuje de 71.5K) D73 = Tipo de motor (régimen de empuje de 73K) En negrilla y mayúsculas = Fuente primaria de validación. Entre paréntesis y en minúsculas = Fuente alternativa de validación. E = Explicación incluida en el apéndice del paquete de datos.
1.a.2.	Régimen de viraje vs. ángulo del volante (2 velocidades).	X				D71			
1.b.1.	Tiempo y distancia de aceleración en tierra.	X				(d73)		D73	
1.b.2.	Velocidad mínima de control en tierra (V _{mcg}).	(x)	X	(d71)					
1.b.3.	Velocidad mínima de despegue (V _{mu}).	X		D71					
1.b.4.	Despegue normal.	X		(d73)				D73	Datos primarios contenidos en el IPOM.
1.b.5.	Falla de motor crítico en despegue.	X		(d71)					Véase la explicación de ingeniería para los datos de prueba en VDR.
1.b.6.	Despegue con viento cruzado.	X		(d71)					Datos primarios contenidos en el IPOM.
1.b.7.	Despegue abortado.	X		D71					Datos alternativos de prueba de vuelo de régimen del motor en VDR.
1.b.8.	Falla dinámica del motor después del despegue.		X						D73 Datos alternativos de prueba de vuelo de régimen del motor en VDR.
1.c.1.	Ascenso normal con todos los motores.	X	X	(d71)				D71	E Anomalia en el procedimiento de prueba. Véase la explicación.
1.c.2.	Ascenso - pérdida de motor en el segundo segmento.	X		(d71)					D73 Sin datos de vuelo de prueba disponibles. Véase la explicación.
1.c.3.	Ascenso - pérdida de motor en ruta.	X		(d71)					Datos primarios contenidos en el IPOM.
1.c.4.	Pérdida de motor en sobrepaso.	X		D71					Datos alternativos de prueba de vuelo de régimen del motor en VDR.
1.c.5.a.	Aceleración en vuelo nivelado.	(x)	X	(d73)					Datos disponibles en el AFM (73K).
1.c.5.b.	Desaceleración en vuelo nivelado.	(x)	X	(d73)					Datos del simulador de ingeniería / Régimen de aceleración modificado en VDR.
1.d.1.	Desempeño en crucero.	X		D71					Datos del simulador de ingeniería / Régimen de aceleración modificado en VDR.
1.e.1.a.	Tiempo y distancia de detención. (Frenos de las ruedas / Liviano).		X	D71					D73 Sin datos de vuelo de prueba disponibles. Véase la explicación.
1.e.1.b.	Tiempo y distancia de detención. (Frenos de las ruedas / Peso medio).	X	(x)	D71					(d73)
1.e.1.c.	Tiempo y distancia de detención. (Frenos de las ruedas / Peso pesado).	X	(x)	D71					(d73)
1.e.1.a.	Tiempo y distancia de detención. (Frenos de las ruedas / Liviano).	X	(x)	D71					(d73)
1.e.1.b.	Tiempo y distancia de detención. (Frenos de las ruedas / Peso medio).		X	(d71)					D73 Sin datos de vuelo de prueba disponibles. Véase la explicación.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

13. Directivas de aceptación para datos de motores alternativos

a. Antecedentes

- (1) Para un nuevo tipo de avión, la mayoría de los datos de validación de vuelo son recolectados sobre la primera configuración del avión con un tipo de motor "básico", los cuales serán usados para validar todos los simuladores de vuelo que representan ese tipo de avión.
- (2) Podrán ser necesarios datos de validación de pruebas de vuelo adicionales para simuladores de vuelo que representan un avión con motores de un tipo diferente al básico o para motores con un ajuste de empuje que es diferente de configuraciones validadas anteriormente.
- (3) Cuando se va a calificar un simulador de vuelo con motores alternativos, la QTG deberá contener pruebas que comparen los datos de validación de prueba de vuelo, para casos seleccionados donde se espera que las diferencias del motor sean significativas.

b. Directivas de aprobación para validar solicitudes relacionadas con motores alternativos

- (1) Las siguientes directivas se aplicarán a los simuladores de vuelo que representan aviones que usan motores alternativos o con diversos tipos de motor o índice de empuje.
- (2) Las pruebas de validación podrán ser divididas en dos grupos: aquellas que dependen del tipo de motor o de índice de empuje y aquellas que N°
- (3) Para las pruebas que sean independientes del tipo de motor o índice de empuje, la QTG podrá fundamentarse en datos de validación de cualquier aplicación del motor. Las pruebas en esta categoría deberán ser diseñadas como independientes del tipo de motor o índice de empuje.
- (4) Para las pruebas que son afectadas por el tipo de motor, la QTG deberá contener los datos de prueba de vuelo del motor específico seleccionado suficientes para validar esa configuración particular de avión-motor. Estos efectos podrán deberse a las características dinámicas del motor, índice de empuje o cambios de configuración del avión relacionados con el motor. Esta categoría se caracteriza principalmente por variaciones entre los productos de los diversos fabricantes de motores, pero también incluye diferencias debido a cambios significativos de diseño del motor, tomados de una configuración de vuelo validada previamente con un solo tipo de motor. Para una lista aceptable de pruebas, véase la *Tabla A2D – Pruebas de validación de vuelo* con motores alternativos, en esta sección.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (5) Los datos de validación de motores alternativos deberán fundamentarse en datos de prueba de vuelo, exceptuando lo especificado en los subpárrafos 13.c.(1) y 13.c.(2), o donde específicamente se permiten otros datos (p. ej., datos de simulador/simulación de ingeniería). Si la certificación de las características de vuelo del avión con un nuevo índice de potencia (sin importar el cambio de porcentaje) realmente requieren certificación de las pruebas de vuelo con un paquete de estabilidad exhaustiva y de instrumentación de control de vuelo, entonces las condiciones descritas en la Tabla A2D en esta sección deberán obtenerse de las pruebas de vuelo presentadas en la QTG. Si el nuevo índice de empuje está certificado en el avión sin necesidad de un paquete de estabilidad exhaustiva y de instrumentación de control de vuelo, no serán necesarios los datos de prueba del avión distintos a la calibración de los aceleradores.
- (6) Como un complemento para las pruebas de vuelo de un motor específico descritas en la Tabla A2D y las pruebas básicas indiferentemente del motor, deberá proporcionarse datos adicionales de validación de ingeniería del motor específico en las QTG, como resulte necesario, para facilitar la ejecución completa de estas con la configuración del motor alternativo. El explotador y la UAEAC deberán acordar las pruebas de validación específicas que estarán fundamentadas en los datos de simulación de ingeniería.
- (7) Deberá suministrarse una matriz o VDR con las QTG indicando la fuente de datos de validación apropiada para cada prueba.
- (8) Las condiciones de prueba de vuelo especificadas en la Tabla A2D son necesarias y deberán ser suficientes para validar la implementación de los motores alternativos en un simulador de vuelo.

c. Requisitos de la prueba

- (1) La QTG deberá contener suficientes datos de vuelo de prueba del motor específico para validar el índice de empuje alternativo cuando:
 - (a) El tipo de motor es el mismo pero el índice de régimen de empuje excede la configuración validada de la prueba de vuelo anterior en 5% o más; o
 - (b) El tipo de motor es el mismo pero el índice de empuje es menor que la posición más baja validada en la prueba de vuelo anterior en 15% o más. Para una lista de pruebas aceptables, véase la Tabla A2D.
- (2) Los datos de prueba de vuelo no serán necesarios si el aumento de empuje es mayor que 5%, pero los vuelos de prueba han confirmado que el incremento de empuje no cambia las características de vuelo del avión.
- (3) Para validar todos los tipos de motor alternativo y los índices de empuje son más altos o más bajos que los del motor validado anteriormente, deberán

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

proporcionarse los datos de calibración del acelerador (p. ej., el ajuste de potencia seleccionado contra la posición del acelerador). Serán necesarios los datos de un avión de prueba o de un banco de prueba de ingeniería con el controlador correcto de motor (tanto hardware como software).

Tabla A2D				
Pruebas para la validación de motores alternativos				
N°	Descripción de la prueba		Tipo de motor alternativo	Razón de aceleración ¹
1.b.1, 1.b.4	Despegue normal/tiempo de aceleración en tierra y distancia		X	X
1.b.2	Vmcg, si se cumplió para la certificación del avión.		X	X
1.b.5, 1.b.8	Despegue con falla de motor	Cualquiera de las dos pruebas puede ser realizada	X	
	Dinámica de la falla del motor después del despegue			
1.b.7	Despegue abortado si es realizado para la certificación del avión		X	
1.d.1	Performance en vuelo crucero		X	
1.f.1, 1.f.2	Aceleración y desaceleración del motor		X	X
2.a.7	Calibración del acelerador ²		X	X
2.c.1	Dinámica de cambio de potencia (aceleración)		X	X
2.d.1	Vmca Si se cumplió para la certificación del avión		X	X
2.d.5	Ajuste de compensación con un motor inoperativo		X	X
2.e.1	Aterrizaje normal		X	
¹ Ver párrafos 13.c.(1) al 13.c.(3) para una definición de las razones de aceleración aplicables				
² Se debe entregar para todos los cambios en el tipo de motor o razones de aceleración; ver párrafo 13.c.(3)				

14. Directivas de aceptación para aviónica alternativa (computadores y controladores de vuelo)

a. Antecedentes

- (1) Para un nuevo tipo de avión, la mayoría de los datos de validación de vuelo son recolectados en la primera configuración de avión con un conjunto de aviónica básico relacionado con el vuelo (véase el numeral b.(2) de esta sección). Estos datos son usados para validar todos los simuladores de vuelo que representan ese tipo de avión.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (2) Podrán ser necesarios datos de validación adicionales para simuladores de vuelo que representan un avión con aviónica de un diseño de hardware diferente al básico o una revisión de software diferente al de configuraciones previamente validadas.
 - (3) Cuando se califica un simulador de vuelo con configuraciones adicionales o alternas de aviónica las QTG deberán contener pruebas contra los datos de validación para casos seleccionados donde se esperan diferencias de aviónica significativas.
- b. Aprobación de las directivas para la validación de aviónica alterna.
- (1) Las siguientes directivas se aplicarán para simuladores de vuelo que representan aviones con una configuración de aviónica revisada o con más de una configuración de aviónica.
 - (2) Los datos de validación básicos deberán estar fundamentados en los datos de prueba de vuelo, excepto cuando se permitan específicamente otros datos (p. ej., datos de ingeniería del simulador de vuelo).
 - (3) La aviónica del avión podrá ser separada en dos grupos, los sistemas o componentes para los cuales el comportamiento funcional contribuye a la respuesta del avión presentada en los resultados de las QTG y los sistemas que N° Los siguientes son ejemplos de sistemas de aviónica contributivos, para los cuales los cambios de diseño en el diseño de hardware o las revisiones de software pueden conducir a diferencias significativas en la respuesta de la aeronave en relación con la configuración de aviónica básica: computadores de control de vuelo y controladores para motores, piloto automático, sistema de frenado, sistema de dirección del tren de nariz y sistema de hipersustentación. Deberán considerarse también como aviónica relacionada la alerta de entrada en pérdida y los sistemas de aumentación.
 - (4) La aceptabilidad de los datos de validación usados en las QTG para un ajuste de aviónica alternativa deberá ser determinada de la siguiente forma:
 - (a) Para los cambios a un sistema de aviónica o componente que no afecta la respuesta de la prueba de validación QTG, la prueba QTG podrá ser basada en datos de validación de configuraciones de aviónica validadas previamente.
 - (b) Para un cambio de aviónica a un sistema contributivo donde una prueba específica no será afectada por el cambio (p. ej., el cambio de aviónica es una actualización o modificación de un equipo en prueba para una fase de vuelo diferente), la prueba de la QTG podrá fundamentarse en datos de validación tomados de la configuración de aviónica previamente validada. Las QTG deberán incluir una justificación confiable (p. ej., del

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

fabricante del avión o del proveedor del sistema) que sustente que este cambio de aviónica no afectará la prueba.

- (c) Para un cambio de aviónica a un sistema contributivo, las QTG podrán basarse en los datos de validación tomados de la configuración de aviónica previamente validada si ninguna funcionalidad nueva ha sido adicionada y el impacto del cambio de aviónica en la respuesta del avión es pequeño y está basado en principios aeronáuticos aceptables con antecedentes de éxito probados y con resultados válidos. Esto deberá ser complementado con los datos de validación específicos de simulación de ingeniería del fabricante del avión generados con la configuración de aviónica revisada. Las QTG también deberán incluir una explicación de la naturaleza del cambio y su efecto sobre la respuesta del avión.
- (d) Para un cambio de aviónica a un sistema contributivo que afecte considerablemente algunas pruebas en las QTG o donde haya sido adicionada una nueva funcionalidad, las QTG deberán estar basados en datos de validación de la configuración de aviónica validada anteriormente, y los datos de prueba de vuelo complementarios específicos de aviónica ser suficientes para validar la revisión de aviónica alterna. Podrían no ser necesarios los datos de validación de prueba de vuelo adicionales si los cambios de aviónica fueron certificados sin la necesidad de hacer la prueba con un paquete exhaustivo de instrumentación de vuelo. El fabricante del avión deberá coordinar los requisitos de datos del simulador de vuelo anticipadamente con la UAEAC.
- (5) Deberá proporcionarse una matriz u hoja de ruta con las QTG donde se indique la fuente de datos de validación correspondiente a cada prueba. También deberá incluir la identificación del estado de revisión de aquellos sistemas de aviónica contributivos que podrían afectar las respuestas de pruebas específicas al ser cambiados.

15. Pruebas de latencia

- e. Este párrafo explica la manera de determinar las demoras en la transmisión de datos a través del sistema del simulador de vuelo de tal forma que no excedan tiempos específicos. La latencia deberá medirse desde las entradas del control a través de la interfaz, a través de cada uno de los módulos del computador anfitrión y de regreso a través de la interfaz a los sistemas de movimiento, de instrumentos de vuelo y visual. La latencia no deberá exceder el intervalo máximo aceptable.
- f. Cuatro ejemplos específicos de latencia son:
 - (1) Simulación de una aeronave clásica que no cuenta control computarizado;

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (2) Simulación de una aeronave controlada por computador usando cajas negras reales de un avión;
 - (3) Simulación de una aeronave controlada por computador usando emulación de software para cajas negras de avión;
 - (4) Simulación que usa aviónica por software o instrumentos reorganizados.
- g. La Figura A2C ilustra la latencia total para un avión sin control por computador o la prueba clásica de latencia. Teniendo en cuenta que no hay retrasos inducidos en el avión para este caso, la latencia total será equivalente al retraso introducido.
- h. La Figura A2D ilustra el método de prueba de latencia usando el sistema controlador del avión real.
- (5) Para obtener la latencia inducida de las señales de movimiento, visual y de instrumentos, el retraso inducido por el controlador del avión deberá ser sustraído de la latencia total en la transmisión. Esta diferencia representa la latencia introducida y no deberá exceder las normas prescritas en la Tabla A1A.
 - (6) La latencia introducida se medirá desde el movimiento del control en la cabina de vuelo hasta la reacción en los sistemas de instrumentos, de movimiento y visual (véase la Figura A2C).
 - (7) La entrada del control también podrá hacerse después del sistema controlador del avión y la latencia medida directamente desde el movimiento del control hasta la reacción de los sistemas de instrumentos, de movimiento y visual del simulador (véase la Figura A2D).
 - (8) La Figura A2E ilustra método usado para la prueba de latencia en un simulador de vuelo que usa un sistema emulado del software controlador del avión.
 - (9) No es posible medir la latencia introducida utilizando la arquitectura del sistema controlador del avión simulado para los ejes de cabeceo, alabeo y guiñada. Por lo tanto, la señal deberá ser medida directamente desde el controlador del piloto. El fabricante del simulador de vuelo deberá medir la latencia total y restar el retraso inherente de los componentes del avión real, porque el sistema del controlador del avión real tiene un retraso inherente proporcionado por el fabricante del avión. El fabricante del simulador de vuelo deberá garantizar que la latencia introducida no excede los estándares previstos en la Tabla A1A.
 - (10) Mediciones especiales para las señales de instrumentos en los simuladores de vuelo que utilizan sistemas de pantallas del avión real en lugar de simulados o reconfigurados. Para los sistemas de instrumentos de vuelo se deberán medir la latencia total y restar el retraso inherente de los propios componentes del avión para asegurarse de que la latencia introducida no excede los estándares recomendados en la Tabla A1A.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (1) La Figura A2F(A) ilustra el procedimiento de latencia sin simulación de las pantallas del avión. El retraso introducido consiste en la demora entre el movimiento del control y el cambio del instrumento en el puerto de datos.
- (2) La Figura A2F(B) ilustra el método de prueba modificado necesario para medir la latencia introducida debido al software de aviónica o a instrumentos reconfigurados. Se medirá la latencia simulada de los instrumentos y se le restará de este total. Esta diferencia representa la latencia introducida y no deberá exceder los estándares previstos en la Tabla A1A. La latencia inherente del avión entre el puerto de datos y las pantallas está indicada en la Figura A2F(A). El fabricante de la pantalla deberá suministrar este tiempo de retraso.
- (11) Señales registradas. Las señales registradas para hacer los cálculos de latencia deberán ser explicadas en un diagrama esquemático de bloque. El fabricante del simulador de vuelo deberá proporcionar una explicación del porqué cada señal fue seleccionada y de cómo se relacionan con las descripciones anteriores.
- (12) Interpretación de los resultados. Los resultados de un simulador de vuelo variarán con el paso del tiempo entre pruebas debido a la incertidumbre de la muestra. Todos los simuladores de vuelo corren a un régimen específico donde todos los módulos se ejecutan secuencialmente en el computador anfitrión. Las entradas de los controles de vuelo podrán darse en cualquier momento de la repetición, pero estos datos no serán procesados antes de que dé inicio la nueva repetición. Por ejemplo, un simulador de vuelo corriendo a 60 Hz puede tener una diferencia de hasta 16,67 ms entre los resultados de la prueba. Esto no significa que la prueba haya fallado. En cambio, la diferencia es atribuida a variaciones en el proceso de la entrada. En algunas condiciones, el simulador anfitrión y el sistema visual no corren bajo el mismo régimen de repetición, de modo que la salida del computador anfitrión al sistema visual no siempre estará sincronizada.
- (13) La prueba de latencia deberá considerar tanto el modo diurno como el nocturno para la operación del sistema visual. En ambos casos, se deben tener en cuenta las tolerancias prescritas en la Tabla A1A deberán cumplirse y la respuesta de movimiento deberá ocurrir antes de que finalice el primer barrido de video que contiene nueva información.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura A2C – Retardo para la simulación de aviones que no son controlados por computador

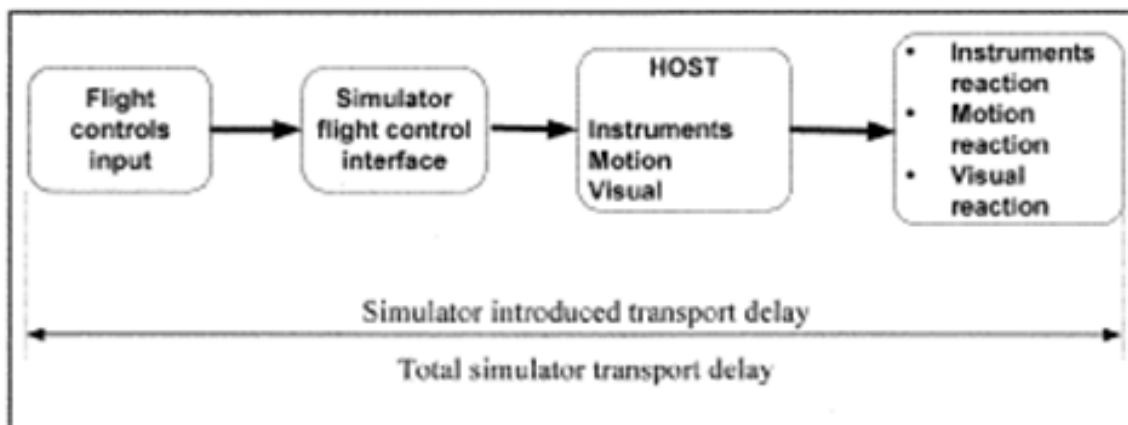


Figura A2D – Retardo para la simulación de aeronaves controladas por computadoras usando equipamiento real de la aeronave emulada (cajas negras)

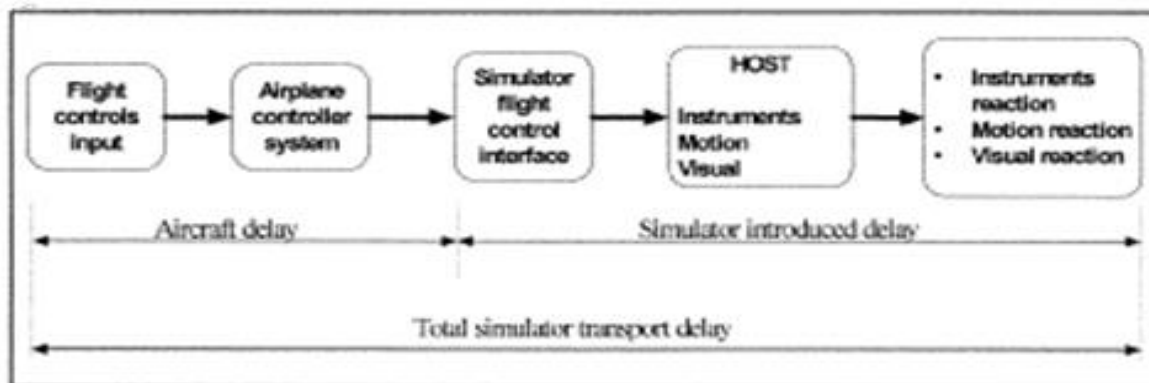
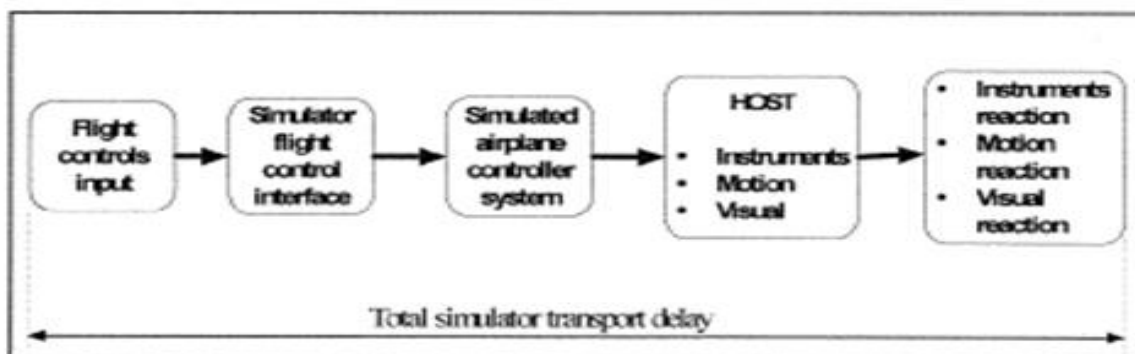
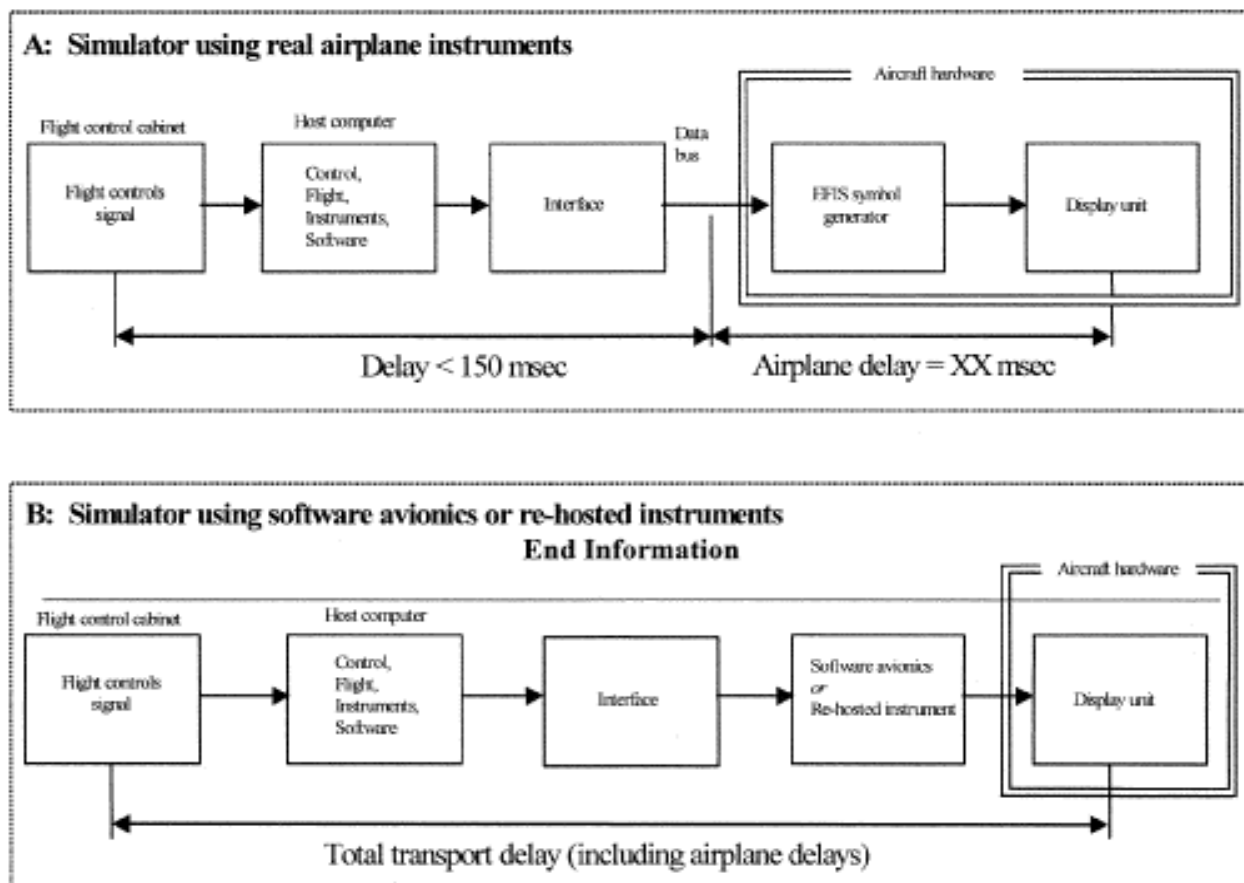


Figura A2E – Retardo para la simulación de aeronaves controladas por computadoras usando equipamiento simulado de la aeronave emulada



REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figuras A2F(A) y A2F(B) – Retardo para la simulación de aeronaves usando instrumentos reales o integrados de la aeronave emulada



16. Evaluaciones de calificación continuada – Presentación de los datos de las pruebas de validación

a. Antecedentes

- (1) La MQTG se crea durante la evaluación inicial de un simulador de vuelo. Este es el documento maestro, en su versión más reciente, con el cual se comparan los resultados de las pruebas de calificación continuada del simulador de vuelo.
- (2) El método actualmente aceptado para presentar los resultados de la prueba de evaluación de calificación continuada consiste en proveer los resultados del simulador de vuelo diagramados sobre datos de referencia. Los resultados serán cuidadosamente revisados para determinar si la prueba está dentro de las tolerancias especificadas. Esto puede ser un proceso demorado, particularmente cuando los datos de referencia muestran variaciones rápidas o una aparente anomalía que requiere una evaluación de ingeniería en la aplicación de las tolerancias. En estos casos, la solución está en comparar los

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

resultados con la MQTG. Los resultados de calificación continuada serán comparados con los resultados en la MQTG para su aceptación. El explotador de simulador de vuelo y la UAEAC deberán buscar cualquier cambio en el desempeño del simulador de vuelo desde la calificación inicial.

b. Presentación de los resultados de la prueba de evaluación de calificación continuada

- (1) Se recomienda a los explotadores de un simulador de vuelo diagramar los resultados de la prueba de validación de calificación continuada encima de los resultados de la MQTG del simulador de vuelo registrados durante la evaluación inicial y como hayan sido actualizados. Cualquier cambio en la prueba de validación será fácilmente legible. Adicionalmente a la diagramación de las pruebas de validación de calificación continuada y los resultados de la MQTG, los explotadores también podrán elegir diagramar también los datos de referencia.
- (2) No hay tolerancias sugeridas entre los resultados de la calificación continuada del simulador de vuelo y los de la prueba de validación de la MQTG. La investigación de cualquier discrepancia entre la MQTG y el desempeño en la calificación continuada del simulador de vuelo queda a la discreción del explotador del simulador de vuelo y de la UAEAC.
- (3) Las diferencias entre los dos conjuntos de resultados que no sean variaciones atribuibles a cuestiones de repetitividad que no puedan ser explicados, deberán investigarse.
- (4) El simulador de vuelo deberá mantener la capacidad para sobre-diagramar tanto los resultados de la prueba de validación automáticos como manuales con los datos de referencia.

17. Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación únicamente para simuladores Niveles A y B

- a. No se exigirá a los explotadores de FFS Niveles A y B la utilización de fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación. Sin embargo, un explotador podrá seleccionar el uso de una o varias de las fuentes alternativas de procedimientos e instrumentación descritas en la Tabla A2E.
- b. Se ha vuelto una práctica estándar para los fabricantes experimentados de simuladores usar técnicas de modelación para establecer bases de datos para nuevas configuraciones de simuladores mientras se espera por la disponibilidad de los datos del vuelo de prueba real. Los datos generados de técnicas de modelación aerodinámica se compararán, entonces, con los datos de la prueba de vuelo cuando estos estén disponibles. Los resultados de tales comparaciones han venido siendo consistentes indicando que estas técnicas, aplicadas con la experiencia correspondiente, son confiables y precisas para el desarrollo de modelos aerodinámicos para el uso en simuladores Niveles A y B.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- c. Con base en la evidencia de comparaciones exitosas, se ha concluido que quienes tengan experiencia en el desarrollo de modelos aerodinámicos podrán utilizar técnicas de modelado para modificar el método por el cual se adquieren los datos de prueba de vuelo para los simuladores en los niveles A y B.
- d. La información contenida en la Tabla A2E (Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación) describe una alternativa aceptable para las fuentes de datos para la modelación y validación de un simulador y una alternativa aceptable para los procedimientos e instrumentación tradicionalmente usados para conseguir tales datos de modelación y validación.
 - (1) Las fuentes alternativas de datos que pueden utilizarse parcial o totalmente para los requisitos de datos son el manual de mantenimiento del avión, el manual de vuelo del avión (AFM), los datos de diseño del avión, el reporte de inspección de tipo (TIR), los datos de certificación del avión o los datos aceptables de vuelos de prueba suplementarios.
 - (2) El explotador deberá coordinar previamente con la UAEAC antes de usar fuentes alternativas de datos en un vuelo de prueba o con el propósito de conseguir datos.
- e. Con relación al uso de fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación, la UAEAC partirá de las siguientes presunciones:
 - (1) Los datos obtenidos a través de medios alternativos no requerirán mediciones del ángulo de ataque (AOA) o de la posición de la superficie de control para cualquier prueba de vuelo. Sin embargo, el AOA podrá ser derivado suficientemente si el programa de prueba de vuelo garantiza el acopio de datos aceptables de un vuelo de prueba nivelado, desacelerado y compensado. El histórico completo de las pruebas de vuelo nivelado, desacelerado y compensado, incluyendo las tres pruebas de compensación básicas, podrán validarse exitosamente con la comparación del ángulo de ataque con el ángulo de cabeceo en la prueba de vuelo.
 - (2) El uso de un modelo de sistema de controles simulados completamente desarrollado y definido que incluya las características precisas de engranaje y extensión del cableado (cuando fuere aplicable), determinadas por las medidas del avión real. Este modelo no necesitará mediciones de la posición de la superficie de control en los datos objetivos de la prueba de vuelo en estas aplicaciones limitadas.
- f. El explotador deberá contactar a la UAEAC para cualquier aclaración relacionada con aviones que cuentan con sistemas de control reversible. La Tabla A2E no aplicará para simuladores de vuelo de aviones controlados por computador.
- g. La utilización de estas fuentes alternativas de datos, procedimientos, e instrumentos (Tabla A2E) no relevará al explotador de la responsabilidad de cumplir con el cotejo

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

de la información contenida en este documento con respecto a los simuladores de vuelo Niveles A o B.

- h. El término “sistema de medición inercial” se utiliza en la siguiente tabla para incluir el uso de un sistema de posicionamiento global (GPS) funcional.
- i. El vídeo sincronizado para el uso de fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación deberá tener:
 - (1) Suficiente resolución para permitir la amplificación de la pantalla para hacer las mediciones y comparaciones correspondientes; y
 - (2) Tamaño suficiente para permitir la medición y comparación similar. El video deberá proporcionar la claridad y exactitud suficientes en detalle para medir el(los) parámetro(s) necesario(s) para al menos la mitad de la tolerancia autorizada para la prueba específica que está siendo ejecutada y permitir una integración del (de los) parámetro(s) en cuestión para obtener un régimen de cambio.

TABLA A2E				
Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentos				
REQUISITOS DE LOS QPS				INFORMACIÓN
Las normas que están en esta tabla se requieren si los métodos de obtención de datos descritos en el Párrafo 9 del Apéndice A no son usados.				
Tabla de pruebas objetivas	Nivel de simulador		Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentación.	Notas
Nº de referencia y nombre de la prueba	A	B		
1. a.1. Rendimiento en el rodaje. Radio mínimo de viraje.	X	X	Se puede usar los datos provenientes del TIR, del AFM o Datos de diseño.	
1. a.2. Rendimiento en el rodaje. Régimen de rodaje del viraje vs. ángulo de la rueda de nariz.		X	Los datos pueden ser adquiridos usando una posición constante del volante de la rueda de nariz, medido con un transportador o con un movimiento del pedal del timón de profundidad para un giro estable, y un video sincronizado del indicador de rumbo. Si se usa menos del movimiento completo del timón de profundidad, la posición del pedal debe ser grabada.	Un solo procedimiento puede ser no adecuado para todos los sistemas de dirección del avión. Por esto se deberán buscar procedimientos de medición adecuados para proponerlos a la UAEAC para su evaluación.
1. b.1. Rendimiento en el despegue. Tiempo y distancia de aceleración en tierra.	X	X	Los datos de la certificación preliminar pueden ser usados. Los datos pueden ser adquiridos usando un cronómetro, medidor de velocidad calibrado y marcas de pista durante un despegue con la potencia puesta, antes de soltar los frenos. Los ajustes de potencia pueden ser registrados manualmente. Si un sistema de medición inercial se encuentra instalado, la velocidad y la distancia pueden ser derivadas desde los medidores de aceleración.	
1. b.2. Rendimiento en el despegue. Velocidad mínima de control en tierra (V_{mcg}) usando únicamente los controles aerodinámicos (según los estándares de aeronavegabilidad aplicables) o baja velocidad, características de control en tierra con motor inoperativo.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y la medición de la fuerza / posición de los controles de la cabina de vuelo.	Se puede usar reducciones rápidas de las palancas de potencia a velocidades cerca del V_{mcg} pueden ser usadas mientras se graban los parámetros apropiados. La rueda de nariz deberá estar libre de giro o el equivalente a la fuerza ejercida hacia los lados.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2E				
Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentos				
REQUISITOS DE LOS QPS				INFORMACIÓN
Las normas que están en esta tabla se requieren si los métodos de obtención de datos descritos en el Párrafo 9 del Apéndice A no son usados.				
Tabla de pruebas objetivas	Nivel de simulador		Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentación.	Notas
Nº de referencia y nombre de la prueba	A	B		
1. b.3. Rendimiento en el despegue. Velocidad mínima de despegue (V_{mu}) o prueba equivalente para demostrar las características de una rotación temprana.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos mediante el uso de un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y la medición de la fuerza / posición de los controles de la cabina de vuelo.	
1. b.4. Rendimiento. Despegue. Despegue normal.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y la medición de la fuerza/ posición de los controles de la Cabina de vuelo. El AOA puede ser calculado a partir de la actitud cabeceo y de la trayectoria de vuelo.	
1. b.5. Rendimiento en el despegue. Falla crítica del motor durante el despegue.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y la medición de la fuerza/ posición de los controles de la cabina de vuelo.	Registrar la respuesta dinámica del avión a la falla de motor y la fuerza en los controles requerida para corregir el patrón de vuelo.
1. b.6. Rendimiento en el despegue. Despegue con viento cruzado.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y la medición de la fuerza/ posición de los controles de la cabina de vuelo.	La "relación 1:7" a 100 ft (30 m) es aceptable para el perfil de viento.
1. b.7. Rendimiento en el despegue. Despegue abortado.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos con un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión, posición de nivel de empuje, parámetros de motor y distancia (Ej.: Marcadores de pista). Un cronómetro es requerido.	
1. c.1. Rendimiento en el ascenso. Ascenso normal con todos los motores operando.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos con un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión, y la potencia del motor a través del rango de ascenso.	
1. c.2. Rendimiento en el ascenso. Un motor inoperativo durante el ascenso.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos con un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión, y potencia del motor a través del rango de ascenso.	
1. c.4. Rendimiento en el ascenso. Ascenso en aproximación con un motor inoperativo (si están autorizadas operaciones en condiciones de hielo).	X	X	Los datos pueden ser adquiridos con un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión, y la potencia del motor a través del rango de ascenso.	
1. d.1. Crucero / Descenso. Aceleración en vuelo nivelado.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos con un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión, posición del nivel de empuje parámetros del motor y tiempo transcurrido	
1. d.2. Crucero/descenso. Desaceleración en vuelo nivelado.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos con un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión, posición del nivel de empuje parámetros del motor y tiempo transcurrido.	
1. d.4. Crucero/descenso. Descenso con potencia al ralentí.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos con un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión, posición del nivel de empuje parámetros del motor y tiempo transcurrido.	
1. d.5. Crucero/descenso.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos con un video sincronizado de los instrumentos calibrados del	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2E				
Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentos				
REQUISITOS DE LOS QPS				INFORMACIÓN
Las normas que están en esta tabla se requieren si los métodos de obtención de datos descritos en el Párrafo 9 del Apéndice A no son usados.				
Tabla de pruebas objetivas	Nivel de simulador		Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentación.	Notas
Nº de referencia y nombre de la prueba	A	B		
Descenso de emergencia			avión, posición del nivel de empuje parámetros del motor y tiempo transcurrido	
1. e.1. Rendimiento. Parada. Tiempo y distancia de desaceleración, en pista seca usando la aplicación manual de los frenos del tren de aterrizaje y sin utilizar reversibles.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos durante las pruebas efectuadas en el aterrizaje usando un cronómetro, marcadores de pista, y un video sincronizado de instrumentos calibrados del avión posición del nivel de empuje y los parámetros pertinentes de potencia del motor.	
1. e.2. Rendimiento. Tierra. Tiempo y distancia de desaceleración en pista seca usando únicamente reversibles y sin el uso de frenos.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos durante las pruebas efectuadas en el aterrizaje usando un cronómetro, marcadores de pista, y un video sincronizado de instrumentos calibrados del avión posición del nivel de empuje y los parámetros pertinentes de potencia del motor.	
1. f.1. Rendimiento. Motores. Aceleración	X	X	Los datos pueden ser adquiridos con un video sincronizado que grave los instrumentos del avión y posición de las palancas de potencia.	
1. f.2. Rendimiento. Motores. Desaceleración.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos con un video sincronizado que grave los instrumentos del avión y posición de las palancas de potencia.	
2. a.1.a. Cualidades de manejo. Verificaciones de competencia de control estático. Posición del control de cabeceo vs. fuerza y calibración de la posición de superficie.	X	X	Los datos de posición de la superficie, puede ser adquiridos del sensor de la grabadora de vuelo (FDR) o si no existe el sensor del FDR, seleccionar una posición significativa de la columna (abarcando puntos de información de una posición significativa de la columna) aceptable para la UAEAC, usando un transportador de superficies de control en tierra. Los datos de fuerza deben ser adquiridos mediante el uso un manómetro de fuerza manual en los mismos puntos de datos de posición de columna.	Para aviones con sistemas de control reversible, la adquisición de datos de posición superficie debe ser cumplida con vientos menores de 5 kt.
2 a.2.a Cualidades de manejo. Verificaciones de competencia de control estático. Posición de los controladores de alabeo vs. fuerza y calibración de la posición de superficie	X	X	Los datos de posición de la superficie, puede ser adquiridos del sensor de la grabadora de vuelo (FDR) o si no existe el sensor del FDR, seleccionar una posición significativa de la columna (abarcando puntos de información de una posición significativa de la columna) aceptable para la UAEAC, usando un transportador de superficies de control en tierra. Los datos de fuerza pueden ser adquiridos mediante el uso un manómetro de fuerza manual en los mismos puntos de datos de la posición de las ruedas.	Para aviones con sistemas de control reversible, la adquisición de datos de posición superficie debe ser cumplida con vientos menores de 5 kt.
2.a.3.a Cualidades de manejo. Verificaciones de competencia de control estático Posición de los pedales del timón de dirección vs. fuerza y calibración de la posición de superficie.	X	X	Los datos de posición de la superficie, puede ser adquiridos del sensor de la grabadora de vuelo (FDR) o si no existe el sensor del FDR, seleccionar una posición significativa del pedal del timón de dirección (abarcando puntos de información de una posición significativa del pedal del timón de dirección) aceptable para la UAEAC, usando un transportador de superficies de control en tierra. Los datos de fuerza pueden ser adquiridos mediante el uso un manómetro de fuerza manual en los mismos	Para aviones con sistemas de control reversible, la adquisición de datos de posición superficie debe ser cumplida con vientos menores de 5 kt.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2E				
Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentos				
REQUISITOS DE LOS QPS				INFORMACIÓN
Las normas que están en esta tabla se requieren si los métodos de obtención de datos descritos en el Párrafo 9 del Apéndice A no son usados.				
Tabla de pruebas objetivas	Nivel de simulador		Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentación.	Notas
Nº de referencia y nombre de la prueba	A	B		
			puntos de datos de posición del pedal del timón de dirección.	
2. a.4. Cualidades de manejo. Verificaciones de competencia de control estático. Controlador de fuerza de la rueda de nariz y posición.	X	X	Los datos desglosados pueden ser obtenidos con un medidor de fuerza durante la maniobra. El remanente de fuerza hasta los puntos de parada, pueden ser calculados si un medidor de fuerza y un transportador son usados para medir la fuerza después del desglose para al menos el 25 % de la capacidad de desplazamiento total.	
2. a.5. Cualidades de manejo. Verificaciones de competencia de control estático. Calibración de los pedales de dirección.	X	X	Los datos pueden ser obtenidos a través del uso de cojinetes de fuerza en los pedales de dirección y un dispositivo para medir la posición de los pedales, junto con los datos de diseño para la posición de la rueda de nariz.	
2.a.6 Cualidades de manejo. Verificaciones de competencia de control estático. Indicador de compensador de cabeceo vs. calibración de posición de superficie.	X	X	Los datos pueden ser obtenidos a través de cálculos.	
2. a.7. Cualidades de manejo. Pruebas de control estático. Régimen de compensador de cabeceo.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un video sincronizado, de la indicación del compensador de cabeceo y el tiempo transcurrido de la indicación del recorrido del compensador.	
2. a.8. Cualidades de manejo. Pruebas de control estáticas. Alineación del ángulo de la palanca de potencia vs. parámetros seleccionados del motor.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando una escala temporal en el cuadrante de las palancas de potencia. Usando un video sincronizado para grabar las lecturas fijas de los motores o registre manualmente la lectura fija del rendimiento de los motores.	
2. a.9. Cualidades de manejo. Pruebas de control estáticas. Posición de los pedales de los frenos vs. la fuerza y la calibración de la presión del sistema de frenos.	X	X	El uso de datos de diseño o predictivos es aceptable. Los datos pueden ser recopilados mediante la medición de la deflexión en el punto "cero" y "máximo", y calculando deflexiones entre los extremos usando la curva de datos de diseño del avión.	
2. c.1. Cualidades de manejo. Pruebas de control longitudinal. Cambios dinámicos en la potencia.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y la posición de las palancas de potencia.	
2. c.2. Cualidades de manejo. Pruebas de control longitudinales. Cambios dinámicos en los flaps / slat.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y la posición de los flap / slat.	
2. c.3. Cualidades de manejo. Pruebas de control longitudinal. Cambios dinámicos de spoiler/speedbrakes.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y la posición de los spoilers/speedbrakes.	
2. c.4. Cualidades de manejo. Pruebas de control longitudinal. Cambio dinámicos en la fuerza del tren.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos utilizando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y posición del tren.	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2E				
Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentos				
REQUISITOS DE LOS QPS				INFORMACIÓN
Las normas que están en esta tabla se requieren si los métodos de obtención de datos descritos en el Párrafo 9 del Apéndice A no son usados.				
Tabla de pruebas objetivas	Nivel de simulador		Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentación.	Notas
Nº de referencia y nombre de la prueba	A	B		
2. c.5. Cualidades de manejo. Pruebas de control longitudinal. Compensador longitudinal.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos utilizando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de la posición de los controles de la cabina de vuelo (previamente calibrados para mostrar la posición de la superficie relacionada) y la lecturas de los instrumentos del motor.	
2. c.6. Cualidades de manejo. Pruebas de control longitudinal. Estabilidad en la maniobrabilidad longitudinal (fuerza en la columna/g).	X	X	Los datos pueden ser adquiridos utilizando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión; una escala temporal del ángulo de alabeo de alta resolución fijada al indicador de altitud y a la indicación de medición de la fuerza en la columna y la rueda.	
2. c.7. Cualidades de manejo. Pruebas de control longitudinal. Estabilidad estática longitudinal.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos utilizando un video sincronizado de los instrumentos de vuelo del avión y un indicador de la fuerza sostenida.	
2. c.8. Cualidades de manejo. Pruebas de control longitudinal. Características de pérdida.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos mediante un video sincronizado grabando de un cronometro y de un indicador de velocidad del avión calibrado. Registre manualmente las condiciones de vuelo y la configuración del avión.	La velocidad puede ser verificada de forma cruzada con lo indicado en el TIR y el AFM.
2.c.9 Cualidades de manejo. Pruebas de control longitudinal. Dinámica fugoide.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las medidas de fuerza/ posición de los controles de la cabina de vuelo.	
2.c.10 Cualidades de manejo pruebas de control longitudinal. Dinámicas de periodos cortos.		X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las medidas de fuerza / posición de los controles de la cabina de vuelo.	
2.d.1 Cualidades de manejo pruebas de control lateral. Velocidad mínima de control, aire (V_{mca} o V_{mcl}), según el estándar de aeronavegabilidad aplicable o las características de maniobrabilidad en el aire a velocidad baja con un motor inoperativo.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las medidas de fuerza/ posición de los controles de la cabina de vuelo.	
2. d.2. Cualidades de manejo. Pruebas de control lateral. Respuestas a alabeo (régimen).	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las medidas de fuerza/ posición de los controles laterales de la cabina de vuelo.	Puede ser combinada con la prueba 2.d.3.
2. d.3. Cualidades de manejo Pruebas de control lateral. Respuesta de alabeo a un movimiento momentáneo del control de alabeo de la cabina	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las medidas de fuerza/ posición de los controles laterales de la cabina de vuelo	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2E				
Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentos				
REQUISITOS DE LOS QPS				INFORMACIÓN
Las normas que están en esta tabla se requieren si los métodos de obtención de datos descritos en el Párrafo 9 del Apéndice A no son usados.				
Tabla de pruebas objetivas	Nivel de simulador		Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentación.	Notas
Nº de referencia y nombre de la prueba	A	B		
2.d.4 Cualidades de manejo Pruebas de control lateral. Estabilidad en espiral.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las medidas de fuerza/ posición de los controles de la cabina de vuelo y un cronometro.	
2.d.5 Cualidades de manejo Pruebas de control lateral. Compensador para motor inoperativo.	X	X	Los datos pueden ser grabados manualmente en vuelo usando escalas fijas de alta resolución, adheridas a los controles de compensación que han sido calibrados en tierra usando transportadores, en las superficies de control/ajuste con vientos de menos de 5 nudos, o Los datos puede ser adquiridos durante el ascenso en el segundo segmento (con un apropiado movimiento del control por parte del piloto en la condición de pérdida de motor) usando un video sincronizado de: Los instrumentos calibrados del avión y la medición de la de fuerza/ posición de los controles de la cabina de vuelo.	La compensación durante el segundo segmento de ascenso no es una tarea de certificación y no debe ser llevada a cabo hasta tanto se alcance una altitud segura.
2.d.6 Cualidades de manejo Pruebas de control lateral. Respuesta del timón de dirección.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de fuerza/ posición en los pedales del timón de dirección.	
2.d.7 Cualidades de manejo. Pruebas de control lateral. Estabilidad longitudinal y vertical sin amortiguador del timón de dirección ("Dutch Roll", "yaw damper" OFF).	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de fuerza/ posición en los controles de la cabina de vuelo.	
2.d.8 Cualidades de manejo. Pruebas de control lateral. Derrapada en estado estable.	X	X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión. Los instrumentos del avión y las mediciones de fuerza/posición de los controles de la cabina de vuelo, el trayecto en tierra y el rumbo del viento corregido a pueden ser usados como ángulo de deslizamiento lateral.	
2. e.1. Cualidades de manejo. Aterrizajes. Aterrizaje normal.		X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de fuerza/ posición en los controles de la cabina de vuelo.	
2. e.3. Cualidades de manejo. Aterrizajes. Aterrizajes con viento cruzado.		X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de fuerza/ posición en los controles de la cabina de vuelo.	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2E				
Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentos				
REQUISITOS DE LOS QPS				INFORMACIÓN
Las normas que están en esta tabla se requieren si los métodos de obtención de datos descritos en el Párrafo 9 del Apéndice A no son usados.				
Tabla de pruebas objetivas	Nivel de simulador		Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentación.	Notas
Nº de referencia y nombre de la prueba	A	B		
2. e.4. Cualidades de manejo. Aterrizajes. Aterrizajes con un motor inoperativo.		X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de fuerza/ posición en los controles de la cabina de vuelo. Las aceleraciones tanto normal como lateral, pueden ser grabadas en vez de las del AOA y la de deslizamiento.	
2.e.5 Cualidades de manejo. Aterrizajes. Aterrizaje con piloto automático (si aplica).		X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de fuerza/ posición en los controles de la cabina de vuelo. Las aceleraciones tanto normal como lateral, pueden ser grabadas en vez de las del AOA y la de deslizamiento.	
2. e.6. Cualidades de manejo. Aterrizajes. Sobrepaso con todos los motores operativos con piloto automático.		X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de fuerza/ posición en los controles de la cabina de vuelo. Las aceleraciones tanto normal como lateral, pueden ser grabadas en vez de las del AOA y la de deslizamiento..	
2.e.7 Cualidades de manejo. Aterrizajes. Aterrizaje con un motor inoperativo.		X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de fuerza/ posición en los controles de la cabina de vuelo. Las aceleraciones tanto normal como lateral, pueden ser grabadas en vez de las del AOA y la de deslizamiento.	
2. e.8. Cualidades de manejo. Aterrizajes. Control direccional (efectividad del timón de dirección, con potencia simétrica).		X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de fuerza/ posición en los controles de la cabina de vuelo. Las aceleraciones tanto normal como lateral, pueden ser grabadas en vez de las del AOA y la de deslizamiento.	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TABLA A2E				
Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentos				
REQUISITOS DE LOS QPS				INFORMACIÓN
Las normas que están en esta tabla se requieren si los métodos de obtención de datos descritos en el Párrafo 9 del Apéndice A no son usados.				
Tabla de pruebas objetivas	Nivel de simulador		Fuentes de datos alternos, procedimientos e instrumentación.	Notas
N° de referencia y nombre de la prueba	A	B		
2. e.9. Cualidades de manejo. Aterrizajes. Control direccional. (efectividad del timón de dirección con potencia de reverso asimétrica).		X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de fuerza/ posición en los controles de la cabina de vuelo. Las aceleraciones tanto normal como lateral, pueden ser grabadas en vez de las del AOA y la de deslizamiento.	
2. f. Cualidades de manejo. Efecto suelo. Pruebas para demostrar el efecto suelo.		X	Los datos pueden ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de fuerza/ posición en los controles de la cabina de vuelo.	

ANEXO 3 – APÉNDICE A EVALUACIÓN SUBJETIVA PARA UN FSS DE AVIÓN

1. Requisitos

- a. Con excepción de los modelos de aeropuertos para usos especiales, descritos como clase III, todos los modelos de aeropuertos requeridos por este reglamento deberán ser representaciones del mundo real, de aeropuertos operacionales o representaciones de aeropuertos ficticios y reunir los requisitos establecidos en las Tablas A3B o A3C de este anexo, como corresponda.
- b. Si se usan aeropuertos ficticios, el explotador deberá asegurarse de que las ayudas a la navegación y todos los mapas, cartas y demás material de referencia para la navegación para dichos aeropuertos (y áreas aledañas como sean necesarias) sean compatibles, completos y exactos con respecto a la presentación visual del modelo de aeropuerto. Deberá presentarse una SOC de tal forma que oriente la instalación y desempeño de las ayudas a la navegación y otros criterios (incluyendo protección contra obstáculos) para que todas las aproximaciones por instrumentos al aeropuerto ficticio estén disponibles en el simulador. La SOC deberá referirse y contar con la información en el manual de procedimientos instrumentales de la terminal y la construcción y disponibilidad de los mapas, cartas y demás material de navegación necesario. Este material deberá estar claramente marcado con la frase "PARA PROPÓSITOS DE ENTRENAMIENTO ÚNICAMENTE".
- c. Cuando el simulador esté siendo usado por un instructor o un evaluador para propósitos de entrenamiento, verificaciones de competencia o pruebas de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

conformidad con este reglamento, solamente podrán utilizarse los modelos de aeropuertos clasificados como clase I, clase II o clase III. Las descripciones y definiciones detalladas de estas clasificaciones se encuentran en el Apéndice F de este reglamento.

- d. Cuando una persona explote u opere un FFS mantenido por otra persona que no es titular de un certificado de operación o funcionamiento, el explotador es el responsable por mantener la originalidad del FFS y continuar manteniendo el criterio bajo el cual fue calificado originalmente y el criterio correspondiente de este reglamento, incluyendo los modelos de aeropuertos que pueden ser utilizados por los instructores o evaluadores para propósitos de entrenamiento, chequeo o pruebas bajo este reglamento.
- e. No será necesario que los modelos visuales para los aeropuertos clase II y III aparezcan en la SOC y el método usado para mantener los instructores y evaluadores informados acerca de los modelos que reúnen los requisitos de clase II o clase III en cualquier simulador será a discreción del explotador, pero el método utilizado deberá estar disponible para ser revisado por la UAEAC.
- f. Cuando un modelo de aeropuerto represente un aeropuerto del mundo real y este haya sufrido un cambio permanente (p. ej., una nueva pista, una extensión de una calle de rodaje, un nuevo sistema de luces, el cierre de una pista) sin una extensión escrita otorgada por la UAEAC (descrita en el subpárrafo (a)(7) de esta sección), deberá hacerse una actualización a ese modelo de aeropuerto de acuerdo con los siguientes límites de tiempo:
 - (1) Para una nueva pista, una extensión de pista, una nueva calle de rodaje, una extensión de una calle de rodaje o el cierre de una pista o calle de rodaje: dentro de los noventa (90) días siguientes a la apertura de la nueva pista, la extensión de pista, la nueva calle de rodaje o la extensión de calle de rodaje; o dentro de los noventa (90) días siguientes al cierre de la pista o la calle de rodaje.
 - (2) Para un nuevo o modificado sistema de luces de aproximación: dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes a la puesta en servicio del nuevo o modificado sistema de luces de aproximación.
 - (3) Para otras facilidades o cambios estructurales en el aeropuerto (p. ej., una nueva terminal, la reubicación de la torre de control), dentro del ciento ochenta (180) días siguientes a aquel en el cual la estructura o facilidad sea abierta o modificada.
- g. Si un explotador desea una extensión de los límites de tiempo establecidos para una actualización de una escena visual o modelo de aeropuerto, o si tiene alguna objeción a que deba actualizarse en el requisito de modelo de aeropuerto específico, el explotador deberá presentar una solicitud de extensión por escrito ante la UAEAC indicando las razones para la demora en la actualización y la fecha propuesta para completarla, o explicando por qué la actualización no es necesaria (p. ej., porque los cambios identificados en el aeropuerto no tendrán un impacto en el entrenamiento,

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

pruebas o verificaciones de competencia de vuelo). Una copia de esta solicitud u objeción deberá ser también enviada al POI. La UAEAC enviará una respuesta oficial al explotador y una copia al POI. En caso de existir alguna objeción, después de consultar con el POI correspondiente respecto al impacto en el entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia de vuelo, la UAEAC enviará la respuesta oficial al explotador y una copia al POI.

2. Justificación

- a. Las pruebas subjetivas proveen la base para evaluar la capacidad del simulador de vuelo para efectuar más de un período de uso típico, determinando si el simulador de vuelo simula de una manera precisa cada una de las maniobras, procedimientos o tareas requeridas, y verificando la operación correcta de los controles, instrumentos y sistemas del simulador. Los ítems listados en las siguientes tablas son únicamente para propósitos de evaluación del simulador. Estas no limitan ni exceden las autorizaciones para un nivel de simulador dado, como está descrito en la SOQ o como haya sido aprobado por la UAEAC.
- b. Las pruebas descritas en la Tabla A3A de este Anexo abordan las funciones del piloto, incluyendo las maniobras y procedimientos (llamados tareas de vuelo) las cuales se dividen por fases de vuelo. La ejecución de estas tareas por la UAEAC incluye una evaluación operacional del sistema visual y los efectos especiales. Existen tareas de vuelo que abordan algunas características en aviones de tecnología avanzada y programas de entrenamiento innovadores. Por ejemplo, la “maniobra con alto ángulo de ataque” se incluye como alternativa para “aproximaciones a la pérdida” para aviones que emplean envolvente operacional de protección de vuelo.
- c. Las pruebas indicadas en las Tablas A3A y A3G de este Anexo se orientan en las funciones y control total del simulador, incluyendo las diversas condiciones ambientales simuladas, las operaciones de los sistemas del avión simulado (normal, anormal y de emergencia), las pantallas del sistema visual y los efectos especiales necesarios para cumplir con los requisitos de entrenamiento, evaluación o experiencia reciente de las tripulaciones.
- d. Todas las funciones de los sistemas del avión simulado serán evaluadas para operaciones normales y, cuando corresponda, alternas. Las operaciones normales, anormales y de emergencia asociadas con una fase de vuelo serán valoradas durante la evaluación de las tareas o eventos dentro de esa fase de vuelo. Los sistemas del avión simulado serán enumerados separadamente bajo “cualquier fase de vuelo” para asegurar una atención adecuada a la verificación de los sistemas. Los sistemas de navegación operacional (incluyendo los sistemas de navegación inercial, de posicionamiento global y otros de navegación de largo alcance) y los sistemas de pantallas electrónicas asociados serán evaluados si se encuentran instalados. El piloto inspector de la UAEAC incluirá en su reporte el efecto de la operación del sistema y cualquier limitación.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- e. Aquellos simuladores que demuestren satisfactoriamente una aproximación circular serán calificados para esta maniobra y podrán ser certificados para tal uso por la UAEAC en el programa de entrenamiento de vuelo aprobado al explotador. Para que la aproximación circular sea considerada satisfactoria esta debe ser efectuada volando el avión con el máximo peso de aterrizaje, con los mínimos de visibilidad para la categoría de aproximación del avión y deberá permitir la alineación con la pista con por lo menos 90° de diferencia desde el curso de la aproximación instrumental mientras le permite al piloto mantener una porción del aeropuerto identificable a la vista durante esta maniobra.
- f. La UAEAC podrá valorar un dispositivo para determinar si este es capaz de simular determinado tipo de actividades de entrenamiento correspondientes al programa de entrenamiento aprobado al explotador del simulador, tales como las partes del escenario dedicadas al entrenamiento orientado a la línea de vuelo (LOFT). A menos que sea directamente relacionado un requisito para el nivel de calificación, los resultados de dicha evaluación no afectarán el nivel de calificación del simulador. Sin embargo, si la UAEAC determina que el simulador no simula con exactitud esa actividad de entrenamiento, el simulador no será aprobado para esa actividad de entrenamiento.
- g. La UAEAC permitirá el uso de modelos de aeropuertos clase III cuando el explotador proporcione a la UAEAC un análisis correspondiente de las destrezas, conocimientos y habilidades necesario para la ejecución competente de las tareas en las cuales será utilizado este medio en particular. El análisis deberá describir la habilidad del medio visual para proveer un medio ambiente adecuado en el cual las habilidades requeridas sean desarrolladas y aprendidas satisfactoriamente. El análisis deberá también incluir el elemento específico, tal como el modelo de aeropuerto.
- h. La UAEAC podrá aceptar modelos de aeropuertos clase III sin la observación individual si el explotador proporciona una descripción aceptable del proceso para determinar la aceptabilidad de un modelo de aeropuerto específico, estableciendo las condiciones bajo las cuales ese modelo de aeropuerto podrá usarse y describiendo adecuadamente cuáles restricciones se aplicarán para cada modelo de aeropuerto o de área de aterrizaje resultante. Algunos ejemplos de situaciones que pueden garantizar la designación de un modelo Clase III por parte de la UAEAC son:
 - (1) Entrenamiento, prueba o chequeo en operaciones de muy baja visibilidad, incluyendo operaciones con sistemas de guía y control de movimiento en superficie (SMGCS, por sus siglas en inglés).
 - (2) Entrenamiento en operaciones por instrumentos (incluyendo instrumentos para el despegue, despacho, arribo, aproximación y entrenamiento de aproximación frustrada, pruebas o verificaciones de competencia) utilizando:
 - (a) Un modelo específico que ha sido “movido” geográficamente a una ubicación diferente y alineado con un procedimiento por instrumentos para otro aeropuerto.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (b) Un modelo que no tiene los cambios hechos en el aeropuerto del mundo real (o área de aterrizaje para helicópteros).
 - (c) Un modelo generado con una herramienta de desarrollo “*off-board*” u “*on-board*” (para proveer una referencia apropiada de latitud/longitud, corregir la orientación, longitud, ancho, señalización e información de luces de la pista o del área de aterrizaje, y localización de las calles de rodaje adyacentes correspondientes) para generar una reproducción del aeropuerto o área de aterrizaje del mundo real.
- i. Los simuladores previamente calificados que tienen sistemas visuales de imágenes generadas por computador (CGI) primitivos estarán limitados por la capacidad del generador de imágenes o el sistema de pantallas usado. Estos sistemas son:
 - (1) Los sistemas visuales (CGI) primitivos que están exentos del requisito de incluir los números de pista como parte de requisitos de señalización de la pista específicos son:
 - (a) Link NVS y DNVS.
 - (b) Novoview 2500 y 6000.
 - (c) Serie Flightsafety VITAL hasta, incluyendo, VITAL III, pero no más allá.
 - (d) Redifusion SP1, SP1T y SP2.
 - (2) Algunos sistemas visuales de las primeras series CGI están excluidos de la exigencia de incluir los números de pista, a no ser que las pistas sean usadas para sesiones de entrenamiento LOFT. Estos modelos de aeropuertos usados para LOFT requieren que las pistas sean señalizadas debidamente con los números, pero solo para el final de pista específico (una dirección) usada en la sesión de LOFT. Los sistemas requeridos para mostrar los números de pista solo para escenarios LOFT son:
 - (a) Flightsafety series VITAL IV.
 - (b) Redifusion SP3 y SP3T.
 - (c) Link-miles Image II.
 - (3) La siguiente lista de sistemas y pantallas CGI previamente aprobadas no son capaces de generar luces de color azul. Estos sistemas no requieren tener con precisión un sistema de luces de rodaje:
 - (a) Redifusion SP1.
 - (b) Flightsafety Vital IV.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (c) Link-miles Image II e Image IIT.
- (d) Pantallas XKD (aunque el generador de imagen XKD es capaz de producir luces de color azul, la pantalla no puede mostrar este color).
- j. En la eventualidad de que alguno de las pruebas subjetivas efectuadas al simulador de vuelo arroje alguna irregularidad, éste deberá repetirse. Si, aun así, los resultados no son satisfactorios, el explotador puede demostrar el cumplimiento de esta prueba mediante un sistema alternativo, siempre y cuando los resultados obtenidos de esta manera demuestren que estos están dentro de lo exigido en este Apéndice para esa prueba. En el caso de que uno o más pruebas no se ajusten al criterio especificado, pero este parámetro no sea de carácter crítico para la evaluación solicitada, la UAEAC puede calificar al Simulador de vuelo, en carácter de “condicional”. El explotador tendrá un lapso determinado de tiempo establecido por la UAEAC para proceder a corregir el problema y someter los cambios si procede, para ser evaluados por la UAEAC. Por otro lado, si se determina que los resultados de las pruebas de validación producen un efecto negativo para la calificación buscada o se establece que no cumple con algún requerimiento básico, el Simulador de vuelo será calificado con restricciones o en un nivel inferior al solicitado para el entrenamiento de personal de vuelo, de acuerdo a la clase de maniobras para el que se aprueba.
- k. Los inspectores de la UAEAC podrán autorizar la presencia de asesores externos a la UAEAC, debidamente calificados y habilitados, con el único objeto de asesorar y ayudar en la realización de las pruebas de funcionalidad y validación durante la evaluación del FFS.

Tabla A3A					
Pruebas funcionales y subjetivas – Tareas operacionales					
Requisitos QPS					
Las tareas en esta tabla están sujetas a evaluación si se considera apropiado para la aeronave que está siendo simulada tal y como se indica en la lista de configuración y/o nivel de calificación de simulador del SOQ. Los ítems no instalados o que no funcionan en el simulador y, que por lo tanto no aparecen en la lista de configuración del SOQ no son requeridos en la lista como excepciones del SOQ.					
N° de entrada	Tareas operacionales	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
1.	Preparación para el vuelo.				
1.a	Pre vuelo. Revisar por funcionalidad todos los interruptores, indicadores, sistemas y equipamiento ubicados en todos los puestos de tripulantes y estación del instructor y determine que:				
1.a.1	El diseño y funcionalidad de la cubierta de vuelo son idénticos a los de la aeronave simulada.	X	X	X	X
1.a.2	[Reservado]				
1.a.3	[Reservado]				
2	Operaciones en superficie (antes del despegue).				
2.a.	Arranque de motor				
2.a.1.	Arranque normal	X	X	X	X
2.a.2.	Procedimientos alternos de arranque	X	X	X	X
2.a.3.	Arranques anormales y cortes de motor (Ej.: Arranques calientes, colgados y con fuego en la sección de escape).	X	X	X	X
2.b.	Rodaje (Taxi)				
2.b.1	Remolque atrás y retroceso usando la potencia del motor		X	X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3A					
Pruebas funcionales y subjetivas – Tareas operacionales					
Requisitos QPS					
Las tareas en esta tabla están sujetas a evaluación si se considera apropiado para la aeronave que está siendo simulada tal y como se indica en la lista de configuración y/o nivel de calificación de simulador del SOQ. Los ítems no instalados o que no funcionan en el simulador y, que por lo tanto no aparecen en la lista de configuración del SOQ no son requeridos en la lista como excepciones del SOQ.					
Nº de entrada	Tareas operacionales	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
2.b.2	Respuesta al empuje	X	X	X	X
2.b.3	Fricción de la palanca de los aceleradores	X	X	X	X
2.b.4	Manejo en tierra	X	X	X	X
2.b.5	Derrape de la rueda de nariz			X	X
2.b.6	Ayudas durante el carreteo (cámaras, mapas móviles, etc.)			X	X
2.b.7	Baja visibilidad (rutas de rodaje, señales, luces, demarcaciones, etc.)			X	X
2.c.	Operación de frenos				
2.c.1.	Operación de los frenos – Normal / Alterno / Emergencia	X	X	X	X
2.c.2.	Desvanecimiento del frenado, si es aplicable	X	X	X	X
2.d.	Otros				
2.d.1	Tiempo de frenado con viento frontal (máximo operativo)	X	X	X	X
2.d.2	Tiempo de frenado con viento de cola (máximo operativo)	X	X	X	X
2.d.3	Alarmas de configuración (freno de parqueo, flaps, compensadores)	X	X	X	X
3	Despegue				
3.a.	Normal				
3.a.1	Relación de los parámetros aeronave/motor, incluyendo la puesta en marcha	X	X	X	X
3.a.2	Maniobrabilidad del tren de nariz y del timón de dirección	X	X	X	X
3.a.3.a	Con viento cruzado (máximo demostrado)	X	X	X	X
3.a.3.b	Con ráfagas de viento cruzado			X	X
3.a.4	Desempeño especial				
3.a.4.a	Despegue antes de V1	X	X	X	X
3.a.4.b	Reducción máxima del motor	X	X	X	X
3.a.4.c	Pistas suaves			X	X
3.a.4.d	Despegues y aterrizajes en pistas cortas (STOL)	X	X	X	X
3.a.4.e	Con obstáculo (comportamiento para sobrepasar el obstáculo visual)			X	X
3.a.5	Despegue con baja visibilidad	X	X	X	X
3.a.6	Operación del tren de aterrizaje y los flaps del borde de ataque	X	X	X	X
3.a.7	Operación sobre pista contaminada			X	X
3.a.8	Otros				
3.b	Despegue anormal / emergencia				
3.b.1	Despegue abortado	X	X	X	X
3.b.2	Abortado especial (Ej.: Despegue antes de V1, máximo ángulo, operación en pistas cortas)	X	X	X	X
3.b.3	Despegue abortado sobre pista contaminada			X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3A					
Pruebas funcionales y subjetivas – Tareas operacionales					
Requisitos QPS					
Las tareas en esta tabla están sujetas a evaluación si se considera apropiado para la aeronave que está siendo simulada tal y como se indica en la lista de configuración y/o nivel de calificación de simulador del SOQ. Los ítems no instalados o que no funcionan en el simulador y, que por lo tanto no aparecen en la lista de configuración del SOQ no son requeridos en la lista como excepciones del SOQ.					
Nº de entrada	Tareas operacionales	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
3.b.4	Despegue con sistema de propulsión en mal funcionamiento (permitir el análisis de causas, síntomas, reconocimiento de falla y los efectos sobre el comportamiento de la aeronave y su manejo) en las siguientes condiciones: - Antes de V1; - Entre V1 y VR (velocidad de rotación); y - Entre VR y 500' AGL.	X	X	X	X
3.b.5	Con falla en los sistemas de controles de vuelo, modos de reconfiguración, reversión manual y manejo asociado	X	X	X	X
3.b.6	Otros.				
4	Ascenso				
4.a	Normal.	X	X	X	X
4.b	Uno o más motores inoperativos.	X	X	X	X
4.c	Con acumulación de hielo en el ascenso (aplicable para aeronaves autorizadas para esta operación)	X	X	X	X
4.d	Otros				
5	Crucero				
5.a	Características de maniobrabilidad (velocidad vs potencia / empuje, configuración y actitud)				
5.a.1	Vuelo recto y nivelado	X	X	X	X
5.a.2	Cambios en la velocidad	X	X	X	X
5.a.3	Manejo en altura	X	X	X	X
5.a.4	Manejo con un número Mach alto (Mach tuck, Mach buffet) y maniobras de recuperación (cambio de compensación).	X	X	X	X
5.a.5	Alarma de sobre-velocidad (por sobre V _{MO} o M _{MO})	X	X	X	X
5.a.6	Manejo con alta velocidad indicada del aire (IAS)	X	X	X	X
5.a.7	Otros				
5.b	Maniobras				
5.b.1	Alto ángulo de ataque				
5.b.1.a	Con alto ángulo de ataque, aproximación a la pérdida, alarma de pérdida, sacudida y desplome ("g-break") (para configuraciones de despegue, crucero, aproximación y aterrizaje), incluyendo la reacción del sistema de vuelo automático y del sistema de protección de pérdida.	X	X		
5.b.1.b	Con alto ángulo de ataque, aproximación a la pérdida, alarma de pérdida y pérdida (para configuraciones de despegue, crucero, aproximación y aterrizaje), incluyendo la reacción del sistema de vuelo automático y del sistema de protección de pérdida.			X	X
5.b.2	Vuelo lento			X	X
5.b.3	Maniobras UPRT dentro de la envolvente de validación del FFS			X	X
5.b.4	Protecciones de envolvente de vuelo (alto ángulo de ataque, límite de alabeo, sobre-velocidad, etc.)	X	X	X	X
5.b.5	Virajes con y sin frenos aerodinámicos / spoilers desplegados	X	X	X	X
5.b.6	Virajes normales y estándar	X	X	X	X
5.b.7	Virajes escarpados y por tiempo	X	X	X	X
5.b.8	Virajes por performance			X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3A					
Pruebas funcionales y subjetivas – Tareas operacionales					
Requisitos QPS					
Las tareas en esta tabla están sujetas a evaluación si se considera apropiado para la aeronave que está siendo simulada tal y como se indica en la lista de configuración y/o nivel de calificación de simulador del SOQ. Los ítems no instalados o que no funcionan en el simulador y, que por lo tanto no aparecen en la lista de configuración del SOQ no son requeridos en la lista como excepciones del SOQ.					
Nº de entrada	Tareas operacionales	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
5.b.9	Apagado y re-encendido de un motor en vuelo (asistido y por impacto de aire)	X	X	X	X
5.b.10	Maniobrabilidad con uno (o más de uno según sea apropiado) motor(es) apagado(s)	X	X	X	X
5.b.11	Características específicas de vuelo (Ej.: Control de ascenso directo)	X	X	X	X
5.b.12	Falla en sistema(s) de control de vuelo, reconfiguración de modos, reversión manual y maniobrabilidad asociada	X	X	X	X
5.b.13	Planeo hasta un aterrizaje forzoso			X	X
5.b.14	Resolución visual y manejo y comportamiento del FFS para lo siguiente (según sea aplicable para el tipo de aeronave y programa de entrenamiento):				
5.b.14.a	Precisión del terreno para la selección del área para un aterrizaje forzoso;			X	X
5.b.14.b	Precisión del terreno para la navegación VFR;			X	X
5.b.14.c	Resolución visual;			X	X
5.b.14.d	Virajes sobre un punto; y			X	X
5.b.14.e	Virajes en S sobre una ruta o sección lineal			X	X
5.b.15	Otros				
6	Descenso				
6.a	Normal	X	X	X	X
6.b	A máximo régimen (limpio y con frenos aerodinámicos)	X	X	X	X
6.c	Con piloto automático	X	X	X	X
6.d	Con falla en los sistemas de vuelo, reconfiguración de modos, reversión manual y maniobrabilidad	X	X	X	X
6.e	Otros				
7	Aproximaciones instrumentales y aterrizajes. Aquellas pruebas de aterrizajes y aproximaciones instrumentales que sean relevantes al tipo de aeronave simulada deben ser seleccionadas del siguiente listado. Algunas pruebas son efectuadas con velocidades límite de viento, bajo condiciones de windshear y con falla de sistemas relevantes, incluyendo la falla del director de vuelo (FD). Si los procedimientos operacionales estándar permiten el uso de piloto automático para aproximaciones de no-precisión, se debe incluir la evaluación del comportamiento del piloto automático. Los FFS nivel A no están autorizados para obtener créditos por maniobras de aterrizaje.				
7.a	Aproximación de precisión				
7.a.1	Aproximaciones CAT I publicada				
7.a.1.a	Aproximación manual, con y sin director de vuelo y aterrizaje incluido	X	X	X	X
7.a.1.b	Aproximación, con piloto automático y autothrotle y aterrizaje manual	X	X	X	X
7.a.1.c	Aproximación, con piloto automático y autothrotle con uno o más motor(es) inoperativo(s)	X	X	X	X
7.a.1.d	Aproximación manual, con uno o más motor(es) inoperativo(s)	X	X	X	X
7.a.1.e	HUD / EFVS			X	X
7.a.2	Aproximaciones CAT II publicadas				
7.a.2.a	Aproximación con piloto automático y autothrotle hasta la DH y aterrizaje (manual y automático)	X	X	X	X
7.a.2.b	Aproximación con un motor inoperativo, con piloto automático y “autothrottle” hasta la DH y go-around (manual y automático)	X	X	X	X
7.a.2.c	HUD / EFVS			X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3A
Pruebas funcionales y subjetivas – Tareas operacionales

Requisitos QPS

Las tareas en esta tabla están sujetas a evaluación si se considera apropiado para la aeronave que está siendo simulada tal y como se indica en la lista de configuración y/o nivel de calificación de simulador del SOQ. Los ítems no instalados o que no funcionan en el simulador y, que por lo tanto no aparecen en la lista de configuración del SOQ no son requeridos en la lista como excepciones del SOQ.

N° de entrada	Tareas operacionales	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
7.a.3	Aproximaciones CAT III publicadas				
7.a.3.a	Aproximación con piloto automático y “autothrottle”, “autoland” y “roll-out” (si es aplicable); (manual y automático)	X	X	X	X
7.a.3.b	Aproximación con piloto automático y “autothrottle” hasta la DH y go-around (manual y automático).	X	X	X	X
7.a.3.c	Aproximación con piloto automático y “autothrottle”, “autoland” y “roll-out” (si es aplicable), con un motor inoperativo (manual y automático)	X	X	X	X
7.a.3.d	Aproximación con piloto automático y “autothrottle” hasta la DH y “go-around” con un motor inoperativo (manual y automático)	X	X	X	X
7.a.3.e	HUD / EFVS			X	X
7.a.4	Aproximación con piloto automático y “autothrottle” (hasta el aterrizaje o el Go around):				
7.a.4.a	Con falla de generador	X	X	X	X
7.a.4.b.1	Con la máxima componente de viento de cola certificada o autorizada;			X	X
7.a.4.b.2	Con una componente de 10 kt de viento de cola;	X	X		
7.a.4.c.1	Con la máxima componente de viento cruzado demostrado o autorizado; y			X	X
7.a.4.c.2	Con una componente de 10 kt de viento cruzado	X	X		
7.a.5	Aproximación PAR, con todos los motores operativos y uno o más motores inoperativos	X	X	X	X
7.a.6	MLS, GBAS, con todos los motores operativos y uno o más motores inoperativos	X	X	X	X
7.b	Aproximaciones de no precisión				
7.b.1	Aproximación guiada por radar con todos los motores operativos y uno o más motores inoperativos	X	X	X	X
7.b.2	Aproximación NDB con todos los motores operativos y uno o más motores inoperativos	X	X	X	X
7.b.3	Aproximación VOR, VOR/DME, TACAN con todos los motores operativos y uno o más motores inoperativos	X	X	X	X
7.b.4	Aproximación RNAV/RNP/GNSS (RNP a las temperaturas nominal y mínima autorizadas) con todos los motores operativos y uno o más motores inoperativos.	X	X	X	X
7.b.5	Aproximación ILS LLZ(LOC), LLZ “back-course” (o LOC-BC), con todos los motores operativos y uno o más motores inoperativos	X	X	X	X
7.b.6	Aproximación ILS fuera de curso (“offset”) con todos los motores operativos y uno o más motores inoperativos	X	X	X	X
7.c	Procedimientos de aproximación con guía vertical (APV). Por ejemplo, sistema SBAS y vectorial				
7.c.1	Aproximaciones APV/Varo-VNAV; con todos los motores operativos y uno o más motores inoperativos			X	X
7.c.2	Procedimientos de aproximación RNAV basados en SBAS, con todos los motores operativos y uno o más motores inoperativos			X	X
8	Aproximaciones Visuales (Segmento Visual) y aterrizajes. Los FFS con sistemas visuales que permitan cumplir determinados procedimientos de aproximación de acuerdo con las regulaciones aplicables, pueden ser aprobados para ese procedimiento de aproximación en particular.				
8.a	Maniobrabilidad, aproximación y aterrizaje, aproximaciones con todos los motores funcionando, con y sin ayuda y guías visuales	X	X	X	X
8.b	Aproximación y aterrizaje con uno o más motores inoperativos	X	X	X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3A					
Pruebas funcionales y subjetivas – Tareas operacionales					
Requisitos QPS					
Las tareas en esta tabla están sujetas a evaluación si se considera apropiado para la aeronave que está siendo simulada tal y como se indica en la lista de configuración y/o nivel de calificación de simulador del SOQ. Los ítems no instalados o que no funcionan en el simulador y, que por lo tanto no aparecen en la lista de configuración del SOQ no son requeridos en la lista como excepciones del SOQ.					
Nº de entrada	Tareas operacionales	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
8.c	Operación del tren de aterrizaje, de los flaps/slats y de los frenos aerodinámicos (modos normal y anormal)	X	X	X	X
8.d.1	Aproximación y aterrizaje con viento cruzado (máximo certificado)	X	X	X	X
8.d.2	Aproximación al aterrizaje con ráfagas de viento			X	X
8.d.3	Aproximación al aterrizaje con ráfagas de viento windshear durante la aproximación	X	X	X	X
8.e	Aproximación y aterrizaje con fallas en los sistemas de control de vuelo, modos de reconfiguración (normal/alternativo/directo), reversión manual y manejo asociado (usar la degradación más significativa probable).	X	X	X	X
8.e.1	Aproximación y aterrizaje con falla de compensador	X	X	X	X
8.e.1.a	Falla de compensador longitudinal	X	X	X	X
8.e.1.b	Falla de compensador lateral-direccional	X	X	X	X
8.f	Aproximación y aterrizaje con potencia eléctrica/hidráulica “Standby”	X	X	X	X
8.g	Aproximación y aterrizaje desde un procedimiento circular	X	X	X	X
8.h	Aproximación y aterrizaje en ambiente de tráfico visual	X	X	X	X
8.i	Aproximación y aterrizaje desde una aproximación de no precisión	X	X	X	X
8.j	Aproximación y aterrizaje desde una aproximación de precisión	X	X	X	X
8.k	Otros				
9	Aproximaciones frustradas				
9.a	Con todos los motores funcionando, manual y automático	X	X	X	X
9.b	Con uno o más motores inoperativos, manual y automático	X	X	X	X
9.c	Aterrizaje frustrado			X	X
9.d	Con fallas en los sistemas de control de vuelo, modos de reconfiguración (normal / alternativo / directo), reversión manual y manejo asociado	X	X	X	X
9.e	Recuperación de aterrizaje rebotado			X	X
10	Operaciones en superficie (aterrizaje, post aterrizaje, rodaje en pista y rodaje				
10.a	Aterrizaje, rodaje y rodaje en pista				
10.a.1	HUD/EFVS			X	X
10.a.2	Operación de los spoilers	X	X	X	X
10.a.3	Operación de empuje reversible	X	X	X	X
10.a.4	Control direccional y manejo en tierra, con y sin empuje reversible (ambos)		X	X	X
10.a.5	Reducción de la efectividad del timón de dirección con el incremento del empuje reversible (motores instalados en la cola)		X	X	X
10.a.6	Operación de frenos y sistema antideslizamiento				
10.a.6.a	Operación de los frenos y del sistema antideslizamiento sobre pista seca, parcialmente húmeda, con residuos de caucho y parcialmente cubierta de hielo			X	X
10.a.6.b	[Reservado]				
10.a.6.c	Operación de los frenos	X	X		
10.a.6.d	Operación del sistema de frenos automáticos	X	X	X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3A
Pruebas funcionales y subjetivas – Tareas operacionales

Requisitos QPS

Las tareas en esta tabla están sujetas a evaluación si se considera apropiado para la aeronave que está siendo simulada tal y como se indica en la lista de configuración y/o nivel de calificación de simulador del SOQ. Los ítems no instalados o que no funcionan en el simulador y, que por lo tanto no aparecen en la lista de configuración del SOQ no son requeridos en la lista como excepciones del SOQ.

N° de entrada	Tareas operacionales	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
10.a.7	Otros				
10.b	Apagado de motores y estacionamiento				
10.b.1	Operación de motor y sistemas	X	X	X	X
10.b.2	Operación del freno de estacionamiento	X	X	X	X
10.b.3	Otros				
11	Cualquier fase del vuelo				
11.a	Operación de los sistemas de la aeronave y de los motores (según corresponda)				
11.a.1	Presurización y aire acondicionado (ECS)	X	X	X	X
11.a.2	Deshielo y antihielo	X	X	X	X
11.a.3	Unidad auxiliar de potencia (APU)	X	X	X	X
11.a.4	Comunicaciones	X	X	X	X
11.a.5	Sistema eléctrico	X	X	X	X
11.a.6	Detección y extinción de fuego y humo	X	X	X	X
11.a.7	Controles de vuelo (primarios y secundarios)	X	X	X	X
11.a.8	Sistemas de combustible, aceite,	X	X	X	X
11.a.9	Hidráulico	X	X	X	X
11.a.10	Neumático	X	X	X	X
11.a.11	Tren de aterrizaje	X	X	X	X
11.a.12	Oxígeno	X	X	X	X
11.a.13	Grupo motor	X	X	X	X
11.a.14	Radar	X	X	X	X
11.a.15	Piloto automático y director de vuelo	X	X	X	X
11.a.16	Sistemas anticollisión (ej. TCAS, GPWS y EGPWS)	X	X	X	X
11.a.17	Computadoras de control de vuelo, incluyendo sistemas de amplificación del control	X	X	X	X
11.a.18	Sistemas de pantallas de vuelo	X	X	X	X
11.a.19	Computadoras de administración del vuelo (FMGC)	X	X	X	X
11.a.20	Dispositivos HUD ("Head Up Displays") (incluyendo EFVS, si corresponde)	X	X	X	X
11.a.21	Sistemas de navegación	X	X	X	X
11.a.22	Advertencia y escape de la pérdida	X	X	X	X
11.a.23	Equipamiento para la detección y guía de escape frente a un "windshear"	X	X	X	X
11.a.24	Envoltorios de protección del vuelo	X	X	X	X
11.a.25	EFB ("Electronic Flight Bag")			X	X
11.a.26	Listas electrónicas de procedimientos (normal, anormal y emergencia)			X	X
11.a.27	Sistemas de alerta y asistencia en pista			X	X
11.a.28	Otros				
11.b	Procedimientos en vuelo				

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3A
Pruebas funcionales y subjetivas – Tareas operacionales

Requisitos QPS

Las tareas en esta tabla están sujetas a evaluación si se considera apropiado para la aeronave que está siendo simulada tal y como se indica en la lista de configuración y/o nivel de calificación de simulador del SOQ. Los ítems no instalados o que no funcionan en el simulador y, que por lo tanto no aparecen en la lista de configuración del SOQ no son requeridos en la lista como excepciones del SOQ.

N° de entrada	Tareas operacionales	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
11.b.1	Circuitos de espera	X	X	X	X
11.b.2	Escape ante una amenaza externa (Ej.: Tráfico, clima, incluyendo la correlación visual)			X	X
11.b.3	Cortantes de viento ("windshear")			X	X
11.b.3.a	Durante o antes el despegue;			X	X
11.b.3.b	Durante el ascenso;			X	X
11.b.3.c	Durante el descenso; y			X	X
11.b.3.d	Durante la aproximación final, bajo los 150 m (500 ft) AGL			X	X
11.b.4	Efecto del hielo sobre la estructura			X	X

Tabla A3B
Pruebas funcionales y subjetivas

Requisitos QPS

Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínima del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplica únicamente para aquellos modelos de aeropuertos que se necesitan para la calificación del simulador; en otras palabras, un modelo de aeropuerto para simuladores Nivel A y Nivel B; tres modelos de aeropuertos para simuladores Nivel C y Nivel D.

N° de entrada	Para una calificación al nivel indicado: Modelos de aeropuertos Clase I	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
1.	Los requisitos de contenido para las pruebas funcionales de los simuladores de niveles A y B. A continuación se precisan los requisitos mínimos de contenido para el modelo de aeropuerto necesarios para cumplir las pruebas de capacidad visual, otorgando indicios visuales satisfactorios para permitir que se completen todas las funciones y pruebas subjetivas descritas en esta parte para los simuladores de niveles A y B.				
1.a.	Mínimo un (1) modelo de aeropuerto representativo. La identificación de este modelo debe ser aceptable para la UAEAC, seleccionado del IOS y que estén listados en la SOQ.	X	X		
1.b.	La fidelidad del modelo del aeropuerto tiene que ser lo suficiente para que la tripulación de vuelo identifique visualmente el aeropuerto; determine la posición de la aeronave dentro de una escenografía nocturna visual; logre de manera exitosa despegues, aproximaciones y aterrizajes así como maniobrar alrededor del aeropuerto en tierra, según sea necesario	X	X		
1.c.	Pistas de aterrizaje:	X	X		
1.c.1.	Número de la pista visible	X	X		
1.c.2.	La elevación y ubicación del umbral de pista y los escenarios deben ser programados para proporcionar suficiente correlación con los sistemas del avión (Ej.: altímetro).	X	X		
1.c.3.	Superficie y marcas características de la pista	X	X		
1.c.4.	Iluminación de la pista en uso, incluyendo luces de borde y centro de pista con colores adecuados	X	X		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3B
Pruebas funcionales y subjetivas

Requisitos QPS

Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínima del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplica únicamente para aquellos modelos de aeropuertos que se necesitan para la calificación del simulador; en otras palabras, un modelo de aeropuerto para simuladores Nivel A y Nivel B; tres modelos de aeropuertos para simuladores Nivel C y Nivel D.

N° de entrada	Para una calificación al nivel indicado: Modelos de aeropuertos Clase I	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
1.c.5.	Iluminación, ayuda para la aproximación visual e iluminación de aproximación con los colores apropiados.	X	X		
1.c.6.	Luces representativas de las calles de rodaje	X	X		
2.a	Contenido de los requerimientos de las pruebas funcionales para simuladores niveles C y D.				
2.a.1	Escenas en aeropuertos				
2.a.1.a	Un mínimo de tres modelaciones específicas y reales de aeropuertos, consistentes con la información publicada y usada para las operaciones de la aeronave con la capacidad de demostrar todas las características visuales que se enumeran a continuación. Cada uno de estos modelos debe estar en una escena visual diferente con el fin de permitir la evaluación automática de los cambios en el escenario visual. La identificación de tales escenarios visuales debe ser aceptable para el programa de instrucción del usuario, seleccionable desde la IOS y estar inscritos en la SOQ.			X	X
2.a.1.b	[Reservado]				
2.a.1.c	[Reservado]				
2.a.1.d	Contenido de la modelación del aeropuerto. Para aproximaciones circulares, todas las pruebas corresponden a la pista usada durante la aproximación inicial y a la pista a la cual se intenta finalmente aterrizar. Si todas las pistas en una modelación de un aeropuerto usado para satisfacer los requerimientos de este Anexo no están especificadas como "en uso", entonces las pistas que efectivamente serán consideradas como "en uso" deberán estar indicadas en la SOQ (por ejemplo: SKRG Rwy 01, 19). Para aquellas modelaciones de aeropuertos que contengan más de una pista deberá representar visualmente todas las pistas significativas en condición de "no activas", solo para los efectos de reconocimiento de pistas y aeropuerto. El uso de luces blancas que identifiquen en la pista, el umbral, los bordes y el final de la pista para escenas nocturnas y crepusculares serán aceptables para el cumplimiento de este requisito. El uso de superficies rectangulares es aceptable solo para la representación de escenas diurnas. Las capacidades del sistema visual deben estar balanceadas entre la modelación disponible del aeropuerto, con una representación precisa de este y una representación realista del entorno. El detalle de la modelación del aeropuerto debe ser desarrollado usando fotografías del aeropuerto, dibujos de construcciones y mapas, otros datos similares o desarrollados de acuerdo con material regulatorio publicado; sin embargo, esto no implica que tales modelaciones contengan detalles que superen la capacidad de diseño del sistema visual ya calificado y en uso. Se requerirá de solo una ruta principal de rodaje entre la posición de estacionamiento y la cabecera de la pista en uso.	X	X	X	X
2.a.2.	Fidelidad de la escena visual				
2.a.2.a	La escena visual debe representar correctamente al aeropuerto y alrededores usados en el programa de entrenamiento	X	X	X	X
2.a.2.b	[Reservado]				
2.a.2.c	[Reservado]				
2.a.3	Pistas activas y calles de rodaje				
2.a.3.a	Se deberá contar con pistas activas y calles de rodaje específicas del aeropuerto seleccionado	X	X	X	X
2.a.3.b	[Reservado]				
2.a.3.c	[Reservado]				
2.a.4	Si corresponde al aeropuerto, deberán estar representadas simultáneamente, dos pistas paralelas y una cruzada y al menos dos de ellas deben tener la capacidad de tener sus luces encendidas.			X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3B					
Pruebas funcionales y subjetivas					
Requisitos QPS					
Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínima del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplica únicamente para aquellos modelos de aeropuertos que se necesitan para la calificación del simulador; en otras palabras, un modelo de aeropuerto para simuladores Nivel A y Nivel B; tres modelos de aeropuertos para simuladores Nivel C y Nivel D.					
N° de entrada	Para una calificación al nivel indicado: Modelos de aeropuertos Clase I	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
2.a.5	Se requiere que la ubicación y elevación del umbral correspondiente a la pista en uso esté en correlación con los sistemas de la aeronave (Ej.: HUD, GPS, compás, altímetros)			X	X
2.a.6	Pendientes en las pistas activa y calles de rodaje y zonas de rampa no deben ser elementos distractores o efectos no realistas, incluyendo la variación de altura respecto al ojo del piloto.			X	X
2.a.7	Superficies y marcas para cada pista en uso deben incluir lo siguiente si ello corresponde:				
2.a.7.a	Marcas del umbral	X	X	X	X
2.a.7.b	Numeración de la pista	X	X	X	X
2.a.7.c	Marcas en la zona de toma de contacto	X	X	X	X
2.a.7.d	Marcas de distancias fijas	X	X	X	X
2.a.7.e	Marcas fijas de distancias en los bordes de pista	X	X	X	X
2.a.7.f	Franjas indicativas de centro de pista	X	X	X	X
2.a.7.g	Indicación de distancias remanentes	X	X	X	X
2.a.7.h	Debida señalización de intersecciones con otras pistas y calles de rodaje	X	X	X	X
2.a.7.i	Mangaveletas que indiquen señales de viento apropiadas			X	X
2.a.8	Iluminación de la pista activa con los colores apropiados, direccionalidad, entorno y espaciamiento correcto para la pista en uso que incluya lo siguiente:				
2.a.8.a	Luces del umbral	X	X	X	X
2.a.8.b	Luces de borde de pista	X	X	X	X
2.a.8.c	Luces de final de pista	X	X	X	X
2.a.8.d	Luces de centro de pista	X	X	X	X
2.a.8.e	Luces de la zona de toma de contacto	X	X	X	X
2.a.8.f	Luces de abandono de pista	X	X	X	X
2.a.8.g	Ayudas visuales apropiadas para el aterrizaje para la pista en uso	X	X	X	X
2.a.8.h	Sistema de iluminación apropiado durante la aproximación para la pista en uso	X	X	X	X
2.a.9	Demarcaciones y superficie de la pista en uso (asociada a cada pista activa en uso)				
2.a.9.a	Demarcación lateral o de borde de pista	X	X	X	X
2.a.9.b	Demarcación de la línea central de la pista	X	X	X	X
2.a.9.c	Demarcación de la posición de parada para la pista en uso	X	X	X	X
2.a.9.d	Demarcación de la zona crítica de ILS	X	X	X	X
2.a.9.e	Todas las demarcaciones, iluminación y señalización usadas durante el rodaje desde una posición designada de estacionamiento hasta una posición designada de la pista activa y el retorno, posterior a un aterrizaje hasta una posición designada de estacionamiento; una ruta de rodaje de baja visibilidad (por ejemplo, sistema de control de guía de movimiento en superficie, carro "Follow Me", luces de rodaje durante horas diurnas) debe ser también demostrado en una modelación de aeropuerto para aquellas operaciones autorizadas para condición de baja visibilidad. La pista activa designada y la ruta de rodaje deben ser consistentes con aeropuertos autorizados para operaciones de baja visibilidad.				X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3B					
Pruebas funcionales y subjetivas					
Requisitos QPS					
Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínima del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplica únicamente para aquellos modelos de aeropuertos que se necesitan para la calificación del simulador; en otras palabras, un modelo de aeropuerto para simuladores Nivel A y Nivel B; tres modelos de aeropuertos para simuladores Nivel C y Nivel D.					
N° de entrada	Para una calificación al nivel indicado: Modelos de aeropuertos Clase I	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
	La calificación del sistema de control de guía de movimiento en superficie (SMGCS) es opcional y a solicitud del explotador del FFS. Para la calificación de este sistema se deberá entregar a la UAEAC un modelo demostrativo a fin de proceder a su evaluación.				
2.a.10	Color, direccionalidad, intensidad luminosa y espaciamiento adecuado de las luces asociadas a cada pista en uso:				
2.a.10.a	Luces de borde de pista	X	X	X	X
2.a.10.b	Luces de centro de pista	X	X	X	X
2.a.10.c	Luces de la zona crítica de ILS	X	X	X	X
2.a.11	Correlación correcta del modelo visual con otros aspectos de la simulación del entorno aeroportuario				
2.a.11.a	La modelación visual del aeropuerto debe estar correctamente alineada con las ayudas para la navegación asociadas con la pista “en uso”.	X	X	X	X
2.a.11.b	La simulación de los contaminantes sobre la pista en uso debe estar correctamente correlacionada con la representación de la superficie de la pista y su iluminación				X
2.a.12	Edificios, estructuras e iluminación en el aeropuerto				
2.a.12.a	Edificios, estructuras e iluminación:				
2.a.12.a.1	Edificios, estructuras e iluminación específicos del aeropuerto			X	X
2.a.12.a.2	[Reservado]				
2.a.12.a.3	[Reservado]				
2.a.12.b	Al menos un puente de embarque activo a la altura adecuada (este requisito es para aeronaves que usualmente operan desde puentes de embarque)			X	X
2.a.12.c	Elementos móviles y estáticos representativos (Ej.: Otras aeronaves, carros auxiliares de potencia, camiones surtidores de combustible, remolcadores y otros puentes de embarque)			X	X
2.a.12.d	Marcas representativas de aproximación al puente de embarque o a la plataforma (Ej.: Marcas de advertencias, líneas guía en el pavimento, número del puente de embarque) e iluminación			X	X
2.a.13	Terreno y obstáculos				
2.a.13.a	Descripción representativa del terreno y obstáculos así como características identificables del terreno en un entorno de 25 NM del aeropuerto referido en la modelación.			X	X
2.a.13.b	[Reservado]				
2.a.14	Características significativas naturales, culturales identificables y tráfico aeroportuario en movimiento				
2.a.14.a	Características significativas e identificables, naturales y culturales en un entorno de 25 NM del aeropuerto referido en la modelación. <i>Nota: esto se refiere a características naturales y culturales que son usualmente usadas por los pilotos para orientarse durante el vuelo. Para aeropuertos en la periferia, no usados para aterrizajes, se requiere solo de la representación de la orientación y posición relativa de sus pistas.</i>			X	X
2.a.14.b	[Reservado]				
2.a.14.c	Representación de tránsito terrestre en movimiento y estático (vehicular y de aeronaves), incluyendo la capacidad de representar situaciones riesgosas y de peligro (Ej.: Otra aeronave cruzando la pista activa)			X	X
2.b	Administración de las escenas visuales				

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3B
Pruebas funcionales y subjetivas

Requisitos QPS

Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínima del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplica únicamente para aquellos modelos de aeropuertos que se necesitan para la calificación del simulador; en otras palabras, un modelo de aeropuerto para simuladores Nivel A y Nivel B; tres modelos de aeropuertos para simuladores Nivel C y Nivel D.

N° de entrada	Para una calificación al nivel indicado: Modelos de aeropuertos Clase I	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
2.b.1	Para todas las pistas del aeropuerto, aproximaciones, calles de rodaje y marcas culturales, la intensidad de la iluminación durante cualquier aproximación debe poder ser ajustada en 6 diferentes niveles (0 a 5), todos los puntos de luz dentro de una escena deben desvanecerse apropiadamente en el campo visual.			X	X
2.b.2	Para todas las pistas del aeropuerto, aproximaciones, calles de rodaje y marcas culturales la intensidad de la iluminación durante cualquier aproximación debe ser ajustada a un valor de intensidad representativo de la visibilidad seleccionada durante el entrenamiento; todos los puntos de luz dentro de una escena deben desvanecerse apropiadamente en el campo visual.	X	X		
2.b.3	La dirección de las luces de destellos, luces de aproximación, luces de borde de pista, ayudas visuales para el aterrizaje, luces de centro de pista, luces de umbral y luces en la zona de toma de contacto deben ser las correctas.	X	X	X	X
2.c	Reconocimiento de características visuales <i>Nota: Las siguientes son las distancias mínimas a las cuales las características de la pista deberían ser visibles. Las distancias se miden desde el umbral de la pista hasta un avión alineado con la pista en una senda de planeo extendida de 3 grados en condiciones meteorológicas simuladas adecuadas. Para aproximaciones circulares, todas las pruebas a continuación se aplican tanto a la pista utilizada como para la pista donde se intenta el aterrizaje.</i>				
2.c.1	La definición de la pista de aterrizaje, las luces de destellos, las luces de aproximación y las luces blancas de borde de pista deben ser visibles desde 5 sm (8 km) hasta el umbral.	X	X	X	X
2.c.2	Luces de ayuda para las aproximaciones visuales				
2.c.2.a	Las ayudas visuales de aproximación (VASI o PAPI), deben ser visibles desde 5 sm (8 km) hasta el umbral.			X	X
2.c.2.b	Las ayudas visuales de aproximación (VASI o PAPI), deben ser visibles desde 3 sm (4,8 km) hasta el umbral.	X	X		
2.c.3	Las luces de centro de pista y definición de la pista de aterrizaje deben ser visibles desde 3 sm (4,8 km).	X	X	X	X
2.c.4	Las luces de umbral y zona de aterrizaje deben ser visibles desde 2 sm (3,2 km).	X	X	X	X
2.c.5	Las marcas de la pista dentro del rango de las luces de aterrizaje para escenas nocturnas, requeridas para la prueba de resolución de superficie en escenas diurnas.	X	X	X	X
2.c.6	Para aproximaciones circulares, la pista en la cual se intenta aterrizar y su iluminación asociada debe desvanecerse ante la vista de la tripulación de manera que no produzca distracciones.	X	X	X	X
2.d	Selección de escenarios visuales para el aeropuerto en uso:				
2.d.1	Noche.	X	X	X	X
2.d.2	Crepúsculo.			X	X
2.d.3	Día.			X	X
2.d.4	Efectos dinámicos – Se deberá disponer de la capacidad de seleccionar por medio de la consola del instructor múltiples situaciones de riesgo tanto en tierra como en el aire, tales como el cruce de otra aeronave en la pista en uso o tráfico convergente durante la operación en el aeropuerto.			X	X
2.d.5	Ilusiones ópticas – Escenas de operaciones visuales que contengan representación de relaciones físicas que sean conocidas como inductoras de ilusiones durante el aterrizaje (Ej.: Pistas cortas, aproximación al aterrizaje sobre agua, pistas con pendientes negativas o positivas, terreno emergente durante la senda de aproximación y características topográficas particulares en la senda de aproximación). <i>Nota: estas ilusiones ópticas pueden ser demostradas en un aeropuerto genérico o en uno con escenarios específicos.</i>				X
2.e	Correlación con la aeronave y equipamiento asociado				

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3B
Pruebas funcionales y subjetivas

Requisitos QPS

Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínima del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplica únicamente para aquellos modelos de aeropuertos que se necesitan para la calificación del simulador; en otras palabras, un modelo de aeropuerto para simuladores Nivel A y Nivel B; tres modelos de aeropuertos para simuladores Nivel C y Nivel D.

N° de entrada	Para una calificación al nivel indicado: Modelos de aeropuertos Clase I	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
2.e.1	Señales visuales para relacionarse con las respuestas reales de la aeronave.	X	X	X	X
2.e.2	Señales visuales durante el despegue, la aproximación y el aterrizaje				
2.e.2.a	Señales visuales para la evaluación de la percepción de profundidad y de la gradiente de descenso durante el aterrizaje.		X	X	X
2.e.2.b	Información visual suficiente para justificar cambios en la trayectoria de aproximación desde la perspectiva de la pista en uso. Los cambios en las señales visuales durante el despegue, la aproximación y el aterrizaje no deben ser un factor de distracción para el piloto.	X	X	X	X
2.e.3	Una imagen precisa del entorno en relación con las actitudes de la aeronave.	X	X	X	X
2.e.4	La modelación del aeropuerto y la escena visual generada debe estar en correlación con los sistemas integrados de la aeronave (Ej.: Alertas de proximidad al terreno, tráfico, sistema de prevención de clima y sistemas del tipo HUD/EFVS).			X	X
2.e.5	Se deberá contar con el efecto de los limpiaparabrisas.			X	X
2.f	Calidad de la escena				
2.f.1	Cuantificación				
2.f.1.a	La información de superficie y textura debe estar desprovista de distorsiones.			X	X
2.f.1.b	La información de superficie y textura no deben crear distorsiones que puedan convertirse en un factor de distracción.	X	X		
2.f.2	El sistema visual debe tener la capacidad de entregar señales realistas de textura de color en la imagen..			X	X
2.f.3	Los puntos de luz en la imagen deben estar libres de vibraciones, manchas y rayas que puedan producir efectos de distracción.	X	X	X	X
2.f.4	Un sistema de foco en la imagen que sea capaz de representar el efecto de la lluvia simulada.			X	X
2.f.5	Un sistema de foco que sea capaz de representar el efecto de crecimiento de un punto en perspectiva (por ejemplo, el incremento en el tamaño relativo de las luces de borde de pista y de pista a medida que tales luces se van acercando).			X	X
2.g	Efectos de entorno				
2.g.1	El escenario debe corresponder con los contaminantes superficiales e incluir reflexiones luminosas en la pista para condiciones de humedad, luces parcialmente oscurecidas por presencia de nieve u otros efectos alternativos.			X	X
2.g.2	Representaciones climatológicas que incluyan el sonido, movimiento y efectos visuales de precipitaciones ligeras, medianas y fuertes cercanas a una tormenta, durante un despegue, una aproximación y un aterrizaje, a y bajo los 2.000 ft (600 m) de altura, sobre el aeropuerto y dentro de un radio no mayor a las 10 sm (16 km) del aeropuerto.			X	X
2.g.3	Un aeropuerto con escenario de nieve que incluya terreno nevado y pista activa con nieve, al igual que las calles de rodaje.			X	X
2.g.4	Un escenario de aeropuerto con efectos de nubes y nubosidad variable, cambios en la velocidad del viento y cambios ambientales.			X	X
2.g.5	El efecto de múltiples capas de nubes que representen condiciones de nubosidad tipos dispersa, fragmentada y de cielo cubierto, que produzcan una obstrucción completa o parcial de la escena terrestre.			X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3B					
Pruebas funcionales y subjetivas					
Requisitos QPS					
Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínima del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplica únicamente para aquellos modelos de aeropuertos que se necesitan para la calificación del simulador; en otras palabras, un modelo de aeropuerto para simuladores Nivel A y Nivel B; tres modelos de aeropuertos para simuladores Nivel C y Nivel D.					
N° de entrada	Para una calificación al nivel indicado: Modelos de aeropuertos Clase I	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
2.g.6	Transición gradual de la visibilidad ambiente / RVR; definida hasta un 10 % de los respectivos límites (base o tope) de la nubosidad, 20 pies ≤ capa de transición ≤ 200 pies; los efectos de la nubosidad deben ser demostrados a y bajo una altura de 600 m (2.000 ft) sobre la altura del aeropuerto y en un radio de 16 km (10 sm) en torno al aeropuerto. Los efectos de transición se consideran completos cuando se alcanzan los niveles base o tope de la nubosidad seleccionada en la IOS, cuando exista un punto de partida al momento de entrar en la nubosidad, es decir los efectos de transición ocurrirán dentro de la capa de nubosidad definida en la IOS.			X	X
2.g.7	Visibilidad y RVR medidos en términos de distancia. Visibilidad / RVR debe medirse a y bajo una altura de 2.000 ft (600 m) sobre el aeropuerto y dentro de un radio de no más de 10 sm (16 km) en torno al aeropuerto	X	X	X	X
2.g.8	Neblina parcial (algunas veces referido como RVR parcial) que permita establecer el efecto de RVR variable. El valor más bajo de RVR deberá ser seleccionado desde la IOS, es decir que la variabilidad solo puede ser mayor a la establecida desde la IOS.			X	X
2.g.9	Efectos de la neblina en la iluminación del aeropuerto, tales como desenfoque y halos luminosos.			X	X
2.g.10	Efectos producidos por la iluminación propia de la aeronave en condiciones de visibilidad reducida, tales como deslumbramientos por reflexión, a causa de las luces de aterrizaje, luces estroboscópicas y anticollisión.			X	X
2.g.11	Efectos de viento que entreguen el efecto del viento sobre la nieve o arena a través de una pista seca o por sobre una calle de rodaje seleccionables desde la estación del instructor.			X	X
3	Un ejemplo de la capacidad para combinar dos aeropuertos en uso a fin de establecer dos pistas en uso. Una pista designada como “en uso” en el primer aeropuerto y una segunda pista designada como “en uso” para el segundo aeropuerto representado. Por ejemplo, si se está en una aproximación ILS hacia la pista 17L en SCEL, proceder a una maniobra circular hacia la pista 01 del aeropuerto SCDA. Se puede notar que se han usado dos modelaciones de aeropuertos diferentes, el primero para una aproximación instrumental hacia la pista 17L en SCEL, y el segundo para efectuar la maniobra circular y aterrizaje hacia la pista 01 en SCDA. Cuando el piloto interrumpe la aproximación ILS sobre 17L en SCEL, entonces el instructor puede cambiar el escenario y situar la aeronave en la trayectoria hacia la pista 19 en SCDA para que el piloto pueda efectuar la maniobra y posterior aproximación visual y aterrizaje hacia la pista 01 de ese aeropuerto. Este procedimiento solo será aceptable para la UAEAC si la transición e interrupción debidos al cambio de modelos visuales no produce un factor de distracción para el piloto, no produce cambios en las frecuencias de radionavegación y no produce pérdidas de tiempo para el instructor o para el evaluador.				
4	Los explotadores no necesitan entregar cada detalle de la pista en uso, pero aquellos detalles que se entreguen deben ser los correctos dentro de las capacidades del sistema.				

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3C							
Pruebas funcionales y subjetivas							
Modelos de aeropuertos Clase II							
Requisitos QPS							
Esta tabla especifica los contenidos mínimos para el modelo de aeropuerto y la funcionalidad necesaria para agregar modelos de aeropuertos a una biblioteca de modelos del simulador, más allá de aquellos necesarios para la calificación en el nivel establecido, sin la necesidad de involucrar a la UAEAC.							
N° Entrada	Modelos adicionales de aeropuertos más allá del mínimo requerido para la calificación de modelos de aeropuertos Clase II	Nivel del simulador					
		A	B	C	D		
1.	Manejo del modelo de aeropuerto Los siguientes son los requerimientos mínimos de administración de la modelación de un aeropuerto para la calificación de simuladores de vuelo en niveles A, B, C y D.						
1.a.	La dirección de las luces estroboscópicas, luces de aproximación, luces de borde de pista, ayudas visuales de aterrizaje, luces del eje de pista, luces de cabecera de pista y luces de la zona de toma de contacto de la pista “en uso” deben ser replicadas.	X	X	X	X		
2.	Reconocimiento de características visuales Las siguientes son las distancias mínimas en las cuales las características de la pista deben ser visibles para simuladores niveles A, B, C y D. Las distancias son medidas desde la cabecera de la pista hasta un avión alineado con la pista en una senda de planeo de 3° en condiciones meteorológicas simuladas que recreen las distancias mínimas de visibilidad. Para aproximaciones circulares, todos los requisitos de esta sección aplican para la pista usada para la aproximación inicial y a la pista donde se intenta el aterrizaje.						
2.a.	Definición de pista, luces estroboscópicas, luces de aproximación y luces blancas de borde de pista a 5 sm (8 km) desde la cabecera de la pista.	X	X	X	X		
2.b.	Luces de ayuda en aproximación visual (VASI o PAPI) a 5 sm (8 km) desde la cabecera de la pista.			X	X		
2.c.	Luces de ayuda en aproximación visual (VASI o PAPI) a 3 sm (5 km) desde la cabecera de la pista.	X	X				
2.d.	Luces del eje de pista y definición de calle de rodaje a 3 sm (5 km) desde la cabecera de la pista.	X	X	X	X		
2.e.	Luces de la cabecera de pista y zona de aterrizaje a 2 sm (3 km) desde la cabecera de la pista.	X	X	X	X		
2.f.	Marcas de la pista dentro del rango de luces de aterrizaje para escenarios nocturnos como los citados en la resolución de requisitos de superficie en escenarios diurnos	X	X	X	X		
2.g.	Para el caso de aproximaciones circulares, se requiere que el efecto de desvanecimiento de las luces correspondientes a la pista a la cual se intenta el aterrizaje y aquellas correspondientes a la pista en la cual finalmente se aterriza, sea el mismo y no sea factor de distracción.	X	X	X	X		
3.	Contenidos en la modelación del Aeropuerto. Los siguientes son los requerimientos mínimos establecidos para la modelación de un aeropuerto, además de otros aspectos de identidad y entorno que deben contener los simuladores de vuelo para calificarse en niveles A, B, C y D. El detalle debe ser obtenido mediante el uso de fotografías del aeropuerto, diagrama de las construcciones, mapas y cualquier otro dato similar o desarrollado de acuerdo con material regulatorio apropiado, sin embargo, no se requiere que el grado de detalle de este dato está más allá de las capacidades de diseño del sistema visual utilizado. Para aproximaciones circulares, aplican todas las correspondientes pruebas tanto para la pista en que se realizaría la aproximación inicial, como para la pista en que finalmente se aterrice luego de aplicar ese procedimiento de aproximación. Para cada pista activa se requiere solo de una ruta de rodaje entre la zona de estacionamiento y la cabecera de esa pista.						
3.a.	La superficie y las respectivas marcas para cada pista activa deben incluir lo siguiente:						
3.a.1	Marcas del umbral	X	X	X	X		
3.a.2	Número de identificación de la pista	X	X	X	X		
3.a.3	Marcas en la zona de toma de contacto	X	X	X	X		
3.a.4	Marcas de distancias fijas	X	X	X	X		
3.a.5	Marcas en los bordes de pista	X	X	X	X		
3.a.6	Franjas indicativas de centro de pista	X	X	X	X		
3.b.	La iluminación para cada pista en uso debe contener lo siguiente:						
3.b.1	Luces de umbral	X	X	X	X		
3.b.2	Luces de borde de pista	X	X	X	X		
3.b.3	Luces de final de pista	X	X	X	X		
3.b.4	Luces de línea central, si corresponde	X	X	X	X		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3C Pruebas funcionales y subjetivas Modelos de aeropuertos Clase II					
Requisitos QPS					
Esta tabla especifica los contenidos mínimos para el modelo de aeropuerto y la funcionalidad necesaria para agregar modelos de aeropuertos a una biblioteca de modelos del simulador, más allá de aquellos necesarios para la calificación en el nivel establecido, sin la necesidad de involucrar a la UAEAC.					
N° Entrada	Modelos adicionales de aeropuertos más allá del mínimo requerido para la calificación de modelos de aeropuertos Clase II	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
3.b.5	Luces en la zona de toma de contacto, si corresponde	X	X	X	X
3.b.6	Luces de salida de pista, si corresponde	X	X	X	X
3.b.7	Ayudas visuales apropiadas para el aterrizaje en esa pista	X	X	X	X
3.b.8	Sistema de iluminación de aproximación apropiado para esa pista	X	X	X	X
3.c	La superficie y marcas de la calle de rodaje asociada con cada pista “en uso” debe incluir lo siguiente:				
3.c.1	Borde	X	X	X	X
3.c.2	Eje de pista	X	X	X	X
3.c.3	Punto de espera	X	X	X	X
3.c.4	Área crítica de ILS	X	X	X	X
3.d	La iluminación de la calle de rodaje asociada con cada pista “en uso” debe incluir lo siguiente:				
3.d.1	Borde			X	X
3.d.2	Eje de pista	X	X	X	X
3.d.3	Punto de espera y luces de área crítica del ILS	X	X	X	X
4.	Correlación del modelo requerido con otros aspectos de la simulación del entorno del aeropuerto. Los siguientes son las mínimas pruebas de correlación del modelo que deben efectuarse para simuladores Niveles A, B, C y D.				
4.a.	El modelo del aeropuerto debe estar correctamente alineado con las ayudas de navegación que se asocian con las operaciones en la pista en uso.	X	X	X	X
4.b.	Inclinaciones en pistas, calles de rodaje y áreas de plataforma, si están representadas en la escena visual no pueden causar distracciones o tener efectos irreales.	X	X	X	X
5.	Correlación con el avión y el equipo asociado. Las siguientes son las comparaciones de correlación mínima que se deben efectuar para los simuladores Niveles A, B, C y D.				
5.a.	Compatibilidad del sistema visual con la programación aerodinámica	X	X	X	X
5.b.	Representación precisa del ambiente en relación con las actitudes del simulador de vuelo	X	X	X	X
5.c.	Señales visuales para evaluar el régimen de descenso y la percepción de profundidad durante los aterrizajes.		X	X	X
5.d.	Efectos visuales para cada luz visible propia del avión y externa.		X	X	X
6.	Calidad del escenario. Las siguientes son las mínimas pruebas de calidad de los escenarios que deben ser realizados para simuladores Niveles A, B, C y D.				
6.a.	Las superficies y señales de la estructura deben estar libres de distorsión aparente y distractora			X	X
6.b.	Color correcto y señales reales de la estructura			X	X
6.c.	Puntos de luz libres de fluctuaciones, manchas o rayos distractores	X	X	X	X
7.	Controles del instructor. Los siguientes son los controles mínimos que deben estar disponibles para un instructor en los simuladores Niveles A, B, C y D.				
7.a	Efectos de medio ambiente (Ej.: Base de nubes (si es usado), efecto de nubes, densidad de nubes, visibilidad en millas terrestres/kilómetros y RVR en pies/metros.	X	X	X	X
7.b.	Selección del aeropuerto.	X	X	X	X
7.c	Iluminación del aeropuerto, incluyendo una intensidad variable.	X	X	X	X
7.d	Efectos dinámicos incluyendo tráfico en tierra y en vuelo.			X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3C Pruebas funcionales y subjetivas Modelos de aeropuertos Clase II					
Requisitos QPS					
Esta tabla especifica los contenidos mínimos para el modelo de aeropuerto y la funcionalidad necesaria para agregar modelos de aeropuertos a una biblioteca de modelos del simulador, más allá de aquellos necesarios para la calificación en el nivel establecido, sin la necesidad de involucrar a la UAEAC.					
N° Entrada	Modelos adicionales de aeropuertos más allá del mínimo requerido para la calificación de modelos de aeropuertos Clase II	Nivel del simulador			
		A	B	C	D
8.	No se requiere que los explotadores proporcionen todos los detalles de una pista, pero el detalle proporcionado debe estar correcto dentro de las capacidades del sistema.	X	X	X	X

Tabla A3D						
Pruebas funcionales y subjetivas del sistema de movimiento						
Requisitos QPS						
Esta tabla especifica los efectos de movimiento requeridos para indicar cuándo un miembro de la tripulación debe estar en capacidad de reconocer un evento o situación. Donde fuere aplicable, las características de cabeceo de carga lateral y de control direccional del simulador de vuelo deberán ser representativas del avión.						
N° de entrada	Efectos del sistema de movimiento	Nivel del simulador				Notas / Información
		A	B	C	D	
1.	Efectos durante el rodaje tales como, señales respuestas del tipo lateral, longitudinal y de dirección resultantes del manejo de la rueda de nariz y del frenado. Los efectos de la contaminación de la pista en uso y el efecto del sistema antideslizamiento asociado.			X	X	
2.	Pista con asperezas, movimiento de las piernas del tren (“oleo deflection”), efecto de la velocidad en tierra, baches e irregularidades en la pista, características de las luces de centro de pista en la pista activa y en las calles de rodaje: Procedimiento: Luego de que la aeronave ha sido configurada para el despegue y se han liberado los frenos, rueda a diversas velocidades en la pista y note las características de vibraciones al rodar por una pista suave y el efecto que produce el movimiento de las piernas del tren de aterrizaje. Repita esta maniobra al rodar sobre pistas con diferentes factores de rugosidad, desde un 50% hasta el máximo de este factor. Identifique las vibraciones asociadas que se producen al variar la velocidad de rodaje y la rugosidad de la pista.		X	X	X	Diversos pesos máximos se deberán considerar, lo cual puede también afectar las vibraciones asociadas, dependiendo del tipo de aeronave. Los efectos de movimiento relacionados con estas pruebas deben también incluir una evaluación de los efectos del desplazamiento sobre las luces ubicadas en la línea central de la calle de rodaje, de las discontinuidades del pavimento y diversas características de las calles de rodaje.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3D
Pruebas funcionales y subjetivas del sistema de movimiento

Requisitos QPS

Esta tabla especifica los efectos de movimiento requeridos para indicar cuándo un miembro de la tripulación debe estar en capacidad de reconocer un evento o situación. Donde fuere aplicable, las características de cabeceo de carga lateral y de control direccional del simulador de vuelo deberán ser representativas del avión.

N° de entrada	Efectos del sistema de movimiento	Nivel del simulador				Notas / Información
		A	B	C	D	
3.	Cavitación sobre la pista a causa de la extensión de los spoilers/speedbrakes y el efecto del empuje reversible: Procedimiento: Realice un aterrizaje normal y use los spoilers y reversibles, ya sea en forma individual o como una combinación de ellos, para desacelerar la aeronave simulada. No use frenos manuales, de tal forma que sean perceptibles solo las cavitaciones provenientes de estas acciones.	X	X	X	X	
4.	Golpes asociados con el tren de aterrizaje ("buffets"): Procedimiento: Efectúe un despegue normal poniendo especial atención a los golpes que pueden ser perceptibles a causa de la máxima extensión de las piernas del tren de aterrizaje en la rotación. Cuando el tren de aterrizaje se extiende o se retrae, estos golpes pueden sentirse al momento de asegurar los trenes en su posición.	X	X	X	X	
5.	Golpes durante la extensión y retracción del tren de aterrizaje: Procedimiento: Opere el tren de aterrizaje. Revise que las señales de movimiento que acompañan a los golpes correspondan con los experimentados en la aeronave real.	X	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3D
Pruebas funcionales y subjetivas del sistema de movimiento

Requisitos QPS

Esta tabla especifica los efectos de movimiento requeridos para indicar cuándo un miembro de la tripulación debe estar en capacidad de reconocer un evento o situación. Donde fuere aplicable, las características de cabeceo de carga lateral y de control direccional del simulador de vuelo deberán ser representativas del avión.

N° de entrada	Efectos del sistema de movimiento	Nivel del simulador				Notas / Información
		A	B	C	D	
6.	Golpes durante el vuelo debidos a la extensión de los flaps/slats y de los speedbrakes/spoilers: Procedimiento: Realice una aproximación y extienda flaps y slats manteniendo una velocidad deliberadamente por encima de la velocidad normal de aproximación. En configuración de crucero verifique que se producen los golpes característicos asociados con la extensión de los speedbrakes/spoilers. Los efectos arriba indicados pueden ser verificados con diferentes combinaciones de speedbrake/spoilers, flaps y tren de aterrizaje con el fin de evaluar la interacción de sus efectos.	X	X	X	X	
7.	Golpes debidos a perturbaciones atmosféricas (Ej.: Turbulencias, cortantes de viento, cercanía de tormentas, vientos arrachados, etc.).			X	X	
8.	Sacudidas durante la aproximación a la pérdida (donde aplique): Procedimiento: Realice una aproximación a la pérdida con los motores en mínimos y con una desaceleración de 1 kt por segundo. Revise que las señales de movimiento incluyendo el nivel de sacudida se incrementan cuando disminuye la velocidad y que este efecto es representativo de la aeronave real.	X	X	X	X	Para aquellos FSTD calificados y autorizados para efectuar entrenamiento completo en maniobras de pérdida, se debe considerar en la modelación cualquier incremento en la amplitud de los golpes que identifican la pérdida desde el umbral de percepción hasta el ángulo de ataque crítico o la entrada en pérdida como una función del ángulo de ataque. La modelación de los golpes de pérdida deben incluir los efectos sobre las componentes N_z ; así como N_x y N_y , si son relevantes.
9.	Efecto del tren principal y el tren de nariz al contacto con el suelo: Procedimiento: realice una serie de aproximaciones normales con diversos regímenes de descenso. Compruebe que las señales del sistema de movimiento para el momento en que se hace contacto con la pista de aterrizaje para cada régimen de descenso son representativas de la aeronave real.	X	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3D
Pruebas funcionales y subjetivas del sistema de movimiento

Requisitos QPS

Esta tabla especifica los efectos de movimiento requeridos para indicar cuándo un miembro de la tripulación debe estar en capacidad de reconocer un evento o situación. Donde fuere aplicable, las características de cabeceo de carga lateral y de control direccional del simulador de vuelo deberán ser representativas del avión.

N° de entrada	Efectos del sistema de movimiento	Nivel del simulador				Notas / Información
		A	B	C	D	
10.	Arrastre de la rueda de nariz: Procedimiento: Ruede a diferentes velocidades y manipule el control de la rueda de nariz con el fin de desarrollar regímenes de guiñada que producen una vibración contra el suelo, característica de la rueda de nariz derrapando. Evalúe la combinación de velocidad y volante de dirección necesaria para producir este arrastre y compruebe que las vibraciones resultantes son representativas de la aeronave real.		X	X	X	
11.	Efecto de la aceleración con los frenos puestos: Procedimiento: Accione los frenos de estacionamiento con la aeronave en la cabecera lista para el despegue e incremente la potencia del motor hasta que se sientan vibraciones. Evalúe sus características. Confirme que estas vibraciones aumentan apropiadamente cuando se incrementa el empuje de los motores.	X	X	X	X	Este efecto es más discernible para aeronaves de ala alta.
12.	Velocidad Mach y vibraciones al maniobrar: Procedimiento: Con la aeronave simulada, compensada para un vuelo de 1 g en altura, aumente la potencia del motor, de tal manera que el número Mach exceda el valor documentado al cual se produce la vibración por Mach. Compruebe que la sacudida comienza cuando se pasa por el valor documentado para la aeronave real (para la misma configuración) y que el nivel o intensidad de la sacudida es representativo de la aeronave real. Para ciertas aeronaves, la sacudida de maniobra puede también ser verificada para obtener los mismos efectos. La sacudida de maniobra puede ocurrir durante un viraje en condiciones mayores a 1 g, particularmente a grandes alturas.		X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3D
Pruebas funcionales y subjetivas del sistema de movimiento

Requisitos QPS

Esta tabla especifica los efectos de movimiento requeridos para indicar cuándo un miembro de la tripulación debe estar en capacidad de reconocer un evento o situación. Donde fuere aplicable, las características de cabeceo de carga lateral y de control direccional del simulador de vuelo deberán ser representativas del avión.

N° de entrada	Efectos del sistema de movimiento	Nivel del simulador				Notas / Información
		A	B	C	D	
13.	Comportamiento dinámico por falla de neumático: Procedimiento: Simular fallas aisladas y múltiples de neumáticos.			X	X	El piloto debe notar alguna deriva con falla múltiple de neumáticos del mismo lado. Esta falla requerirá el uso del timón de dirección para mantener el control de la aeronave. Dependiendo del tipo de aeronave, la falla de un solo neumático no será notada por el piloto y no tendrá efecto alguno sobre el sistema de movimiento. Solo algunos sonidos o vibraciones asociadas a esta falla de pérdida de presión en los neumáticos podrían ser percibidos.
14.	Falla, malfuncionamiento, daño en un motor y daño estructural de la aeronave: Procedimiento: Las características de falla de motor, tal como se estipula en el documento que define las fallas para un FSTD en particular, debe describir los efectos especiales de movimiento, percibidos por el piloto. Note que los instrumentos de motor asociados a la falla deberán variar de acuerdo con la naturaleza de la falla y deberán sentirse los correspondientes efectos de vibración sobre la estructura.		X	X	X	
15.	Golpes en la cola, golpes en el soporte del motor y en las alas: Procedimiento: Los golpes en la cola pueden inducirse al momento del despegue, al efectuar una sobre rotación de la aeronave a una velocidad inferior a V_R . Los efectos de este fenómeno pueden también inducirse durante un aterrizaje. Los golpes en el soporte del motor pueden inducirse durante el despegue y el aterrizaje, con un excesivo ángulo de inclinación de la aeronave.		X	X	X	El efecto en el movimiento es la presencia de golpes notorios. Si los golpes en la cola afectan las razones angulares de la aeronave, la señal entregada por el sistema de movimiento podría tener efectos colaterales asociados.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3E					
Pruebas funcionales y subjetivas					
Requisitos de los QPS					
N° de entrada	Sistema de sonido	Nivel de simulador			
		A	B	C	D
Los siguientes verificaciones de competencia se efectúan durante un perfil de vuelo normal teniendo el sistema de movimiento encendido (ON).					
1.	Precipitación (lluvia – granizo).			X	X
2.	Equipo para remoción de lluvia.			X	X
3.	Ruidos significativos del avión perceptibles para el piloto durante operaciones normales.			X	X
4.	Operaciones anormales para las cuales se asocian determinadas señales de sonidos, incluyendo mal funcionamiento de los motores, mal funcionamiento en el tren/llantas de aterrizaje, golpes en la cola y en la cubierta de los motores y mal funcionamiento en la presurización.			X	X
5.	Sonido de choque cuando se hace un aterrizaje en el simulador excediendo las limitaciones.			X	X

Tabla A3F					
Pruebas funcionales y subjetivas					
Requisitos de los QPS					
N° de entrada	Efectos especiales	Nivel de simulador			
		A	B	C	D
Esta tabla especifica los mínimos de efectos especiales necesarios para un nivel específico de simulador.					
1.	Dinámica de la frenada. Las representaciones de la dinámica de fallas en los frenos (cabeceo del simulador de vuelo, cargue lateral y características representativas del control direccional del avión), incluyendo el sistema de antibloqueo de las ruedas del tren de aterrizaje debido a altas temperaturas en los frenos (con base en los datos relacionados con el avión), lo suficiente para que el piloto pueda identificar el problema e implemente los procedimientos adecuados.			X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3F Pruebas funcionales y subjetivas					
Requisitos de los QPS					
N° de entrada	Efectos especiales	Nivel de simulador			
		A	B	C	D
2.	Los efectos de la formación de hielo sobre la estructura y los motores: Se requiere únicamente para aquellos aviones que se encuentran autorizados para operar bajo condiciones conocidas por la formación de hielo. Procedimiento: Con la aeronave simulada en condición limpia, a una altura nominal, con velocidad de crucero, con el piloto automático enganchado, el “Auto-Throttle” y los sistemas antihielo de los motores desconectados, activar las condiciones de hielo a una razón que permita monitorear las respuestas del simulador y de sus sistemas. El reconocimiento de la condición de hielo incluirá entre otros, el aumento del peso neto, la disminución de la velocidad, el cambio en la actitud de cabeceo de la aeronave, los cambios en las indicaciones de los parámetros de motores (diferentes a las ocasionadas por variaciones de la velocidad) y los cambios en los datos provenientes de los sistemas pitot-estáticos. Activar la calefacción y los sistemas antihielo y deshielo independientemente. El reconocimiento de estos síntomas incluirá los efectos apropiados de estos sistemas, eventualmente recuperando la aeronave simulada hacia un vuelo normal. Ver la Tabla A1A, sección 2.j y el Anexo 7 para requisitos adicionales.			X	X

Tabla A3G Pruebas funcionales y subjetivas					
Requisitos de los QPS					
N° de entrada	Pruebas para los efectos especiales	Nivel de simulador			
		A	B	C	D
Las funciones en esta tabla están sujetas a una evaluación únicamente si es apropiado para el avión y/o si el sistema se encuentra instalado en un simulador específico.					
1.	Interruptor(es) de energía del simulador	X	X	X	X
2.	Condiciones del avión				
2.a.	Peso bruto, centro de gravedad, cargue de combustible y asignación	X	X	X	X
2.b.	Estado de los sistemas del avión	X	X	X	X
2.c.	Funciones del personal de tierra (Ej.: Energía externa, remolque atrás)	X	X	X	X
3.	Aeropuertos				
3.a.	Número y selección	X	X	X	X
3.b.	Selección de pista	X	X	X	X
3.c.	Condición de la superficie de la pista (Ej.: Suave, áspera, cubierta de hielo, mojada)	X	X		
3.d.	Posiciones preestablecidas (Ej.: Rampa, puerta de embarque, #1 para el despegue, posición de despegue, sobre la FAF)	X	X	X	X
3.e.	Controles de iluminación	X	X	X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla A3G Pruebas funcionales y subjetivas					
Requisitos de los QPS					
N° de entrada	Pruebas para los efectos especiales	Nivel de simulador			
		A	B	C	D
4	Controles ambientales				
4.a	Visibilidad (millas terrestres o kilómetros)	X	X	X	X
4.a	Visibilidad (millas terrestres o kilómetros)	X	X	X	X
4.b.	Rango visual de la pista (pies o metros)	X	X	X	X
4.c.	Temperatura	X	X	X	X
4.d.	Condiciones climáticas (Ej.: Hielo, nieve, lluvia)	X	X	X	X
4.e.	Velocidad y dirección del viento	X	X	X	X
4.f.	Cortantes de viento	X	X		
4.g.	Nubes (base y topos)	X	X	X	X
5.	Malfuncionamiento en los sistemas del avión (Inserción y restablecimiento)	X	X	X	X
6.	Bloqueos, congelamientos y reposicionamiento				
6.a.	Problema (todo) congelar / soltar	X	X	X	X
6.b.	Posición (geográfica) congelar / soltar	X	X	X	X
6.c.	Reposicionamiento (ubicaciones, congelamientos y soltar)	X	X	X	X
6.d.	Control de la velocidad en tierra	X	X	X	X
7.	IOS remota	X	X	X	X
8.	Controles de sonido. Ajuste, encendido / apagado	X	X	X	X
9.	Sistema de movimiento / control de carga				
9.a.	Parada de emergencia encendido / apagado	X	X	X	X
10.	Sillas para observador(es) / Estaciones Posición / Ajuste / Sistema de contención positivo	X	X	X	X

1. Introducción

- El siguiente es un ejemplo de un programa de pruebas para la calificación inicial y/o de actualización que cubre la mayoría de los requisitos expuestos en las pruebas funcionales y subjetivas. No se pretende el seguimiento literal del programa, sino, por el contrario, el ejemplo deberá usarse como guía para la preparación de un programa que se ajuste al avión, al explotador y a las tareas de entrenamiento.
- Las pruebas funcionales funciones y subjetivas deberán ser planeadas. Esta información ha sido organizada como un documento de referencia con las consideraciones, métodos y notas de evaluación para cada aspecto individual de las tareas a realizar en el simulador. De esta manera, el evaluador podrá diseñar su propio plan de pruebas, utilizando las secciones correspondientes para proveer directrices en los criterios de método y evaluación. En cualquier estructura de un plan de prueba han de tenerse en cuenta dos aspectos:
 - Una evaluación del simulador para determinar que puede emular la aeronave y que su rendimiento es confiable por un período ininterrumpido equivalente a la duración de una sesión típica de entrenamiento.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (2) El simulador deberá ser capaz de operar confiablemente después del uso de funciones de entrenamiento tales como reposiciones o aplicación de fallas.
- c. Un entendimiento detallado de las tareas de entrenamiento conducirá naturalmente a una lista de objetivos que el simulador deberá cumplir. Esta lista formará la base para el plan de prueba. Adicionalmente, una vez que este plan haya sido expuesto, deberán establecerse las condiciones iniciales y los criterios de evaluación. El evaluador deberá considerar todos los factores que puedan tener influencia en las características observadas durante las tareas particulares de entrenamiento con el propósito de hacer que el plan de prueba sea exitoso.

2. Eventos

- a. Condiciones iniciales.
 - (1) Aeropuerto.
 - (2) QNH.
 - (3) Temperatura del campo.
 - (4) Viento, intensidad y dirección.
 - (5) Peso sin combustible (*Zero Fuel Weight*) / Combustible / Peso total / Centro de gravedad.
- b. Pruebas iniciales.
 - (1) Documentación del simulador.
 - (a) Manual de pruebas para aceptación del simulador.
 - (b) Guía de pruebas de aprobación del simulador.
 - (c) Registro de mantenimiento con listado de asuntos técnicos abiertos por deficiencias.
 - (d) Informe de la verificación diaria funcional de prevuelo.
 - (2) Documentación del usuario y/o registros de vuelo de la empresa.
 - (a) Manual del instructor y/u operación del simulador.
 - (b) Lista de diferencias entre la aeronave y el simulador.
 - (c) Manuales de operación para la tripulación de vuelo.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (d) Datos de rendimiento para diferentes campos.
 - (e) Manual de entrenamiento de la tripulación.
 - (f) Listas de verificación normal, anormal y de emergencia.
 - (g) [Reservado].
 - (h) Listado de componentes faltantes, en mal funcionamiento o inoperativos (MMI).
- (3) Inspección externa del simulador.
- (a) Limpieza y apariencia general.
 - (b) Escaleras y/o puente de acceso.
 - (c) Escaleras y cuerdas de emergencia.
 - (d) Zonas y vías de evacuación, debidamente indicadas y sistema de iluminación de emergencia
 - (e) Luces de “simulador en movimiento” (*Motion On*) o “vuelo en progreso” (*Flight in Progress*).
 - (f) Demarcación de la zona de operación del simulador.
- (4) Verificaciones internas del simulador.
- (a) Toallas desinfectantes (para la limpieza de las máscaras de oxígeno).
 - (b) Disposición de la cabina de mando (comparar con la lista de diferencias).
- (5) Equipo.
- (a) Máscaras de oxígeno de colocación rápida (*Quick Donning Masks*).
 - (b) Audífonos.
 - (c) Gafas protectoras de humo.
 - (d) Visores para sol.
 - (e) Cuerdas de escape.
 - (f) Ganchos para sostener las cartas de vuelo.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (g) Linternas.
 - (h) Extintores de fuego (con fecha de inspección).
 - (i) Hacha.
 - (j) Pines del tren de aterrizaje.
- c. Verificaciones de arranque de la planta externa y la APU.
 - (1) Baterías e inversor estático.
 - (2) Arranque de la APU con batería.
 - (3) Apagado de la APU con la manija de fuego.
 - (4) Conexión de la planta externa.
 - (5) Arranque de APU con planta eléctrica.
 - (6) Arranque y operación anormales de la APU.
- d. Verificaciones de la cabina de mando.
 - (1) Verificaciones de preparación de la cabina.
 - (2) Programación del FMC (verificación de la base de datos).
 - (3) Verificaciones de ayudas de comunicaciones y navegación.
- e. Arranque de motores.
 - (1) Verificaciones previas al arranque de motores.
 - (2) Arranque con batería y con unidad de aire externa.
 - (3) Arranque con sangrado cruzado.
 - (4) Arranque normal de motor.
 - (5) Arranques anormales de motor (*Hot, Hang, Valve Fail*).
 - (6) Lectura de motores en marcha mínima (ralentí).
 - (7) Verificaciones para después del arranque.
- f. Verificaciones de rodaje.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (1) Remolque atrás / retroceso con potencia de los motores.
 - (2) Verificaciones durante el rodaje.
 - (3) Verificación de maniobrabilidad en de tierra:
 - (a) Potencia requerida para iniciar el rodaje
 - (b) Respuesta de empuje.
 - (c) Dirección de la rueda de nariz desde el volante y los pedales.
 - (d) Arrastre de la rueda de nariz.
 - (e) Efectuar virajes de 180 grados.
 - (f) Respuesta de los frenos y frenado diferencial en modos normal, alternativo y de emergencia.
 - (g) Sistema de frenos.
 - (h) Altura de los ojos y posición adelante/atrás.
 - (4) Selección de irregularidad de la pista.
- g. Escenas visuales – Valoración en tierra. Seleccione tres (3) modelos de aeropuertos diferentes y efectúe las siguientes verificaciones seleccionando día, anochecer y noche, como resulte apropiado:
- (1) Controles del sistema visual.
 - (a) Luz día, anochecer, noche.
 - (b) Iluminación de la cabina de mando para luz diurna.
 - (c) Controles de iluminación ambiental.
 - (d) Controles de luces de pista activa.
 - (e) Controles de luces de calles de rodaje.
 - (2) Contenido del modelo de aeropuerto.
 - (a) Área de plataforma para edificios, puertas de embarque, equipos de mantenimiento en tierra, aeronaves parqueadas.
 - (b) Sombras de luz diurna, iluminación nocturna.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (c) Calles de rodaje con marcaciones correctas, marcadores de calles de rodaje /pista, puntos de sostenimiento CAT I y II/III, áreas de forma/grama, luces de posición de calles de rodaje (posición y colores).
 - (d) Marcación correcta de pistas, luces de guía de salida, entrada, pendiente de pista, posición de las luces de la pista y colores, direccionamiento de las luces de la pista.
 - (e) Entorno del aeropuerto con terreno y características importantes correctas.
 - (f) Distorsión (apariencia dentada), color y niveles de oscurecimiento de la escena visual.
- (3) Selección de tráfico en tierra.
- (4) Efectos ambientales.
- (a) Escena de nubes bajas.
 - (i) Lluvia:
 - (A) Superficie de la pista mojada.
 - (B) Limpiaparabrisas (operación y sonido).
 - (ii) Granizo:
 - (A) Superficie de la pista mojada.
 - (B) Limpiaparabrisas (operación y sonido).
 - (b) Relámpagos / truenos.
 - (c) Superficie de la pista con nieve o hielo.
 - (d) Niebla.
- h. Despegue. Seleccione uno o varios de los siguientes casos de prueba:
- (1) Alertas de configuración de despegue.
 - (2) Lectura de los parámetros de los motores durante el despegue.
 - (3) Despegue abortado (pista seca, húmeda y con hielo) y verifique lo siguiente:
 - (a) La función de frenado automático.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (b) La operación del sistema de antideslizamiento.
- (c) Los efectos visuales y de movimiento durante la desaceleración.
- (d) Registre la distancia de parada (use la carta de la pista o las luces remanentes).
- (e) Continúe rodando en la pista mientras aplica frenos y verifique lo siguiente:
 - (i) Que las luces de centro de pista alternando entre rojo y blanco por cada 2.000 ft o 600 m.
 - (ii) Que las luces de centro de pista, sean todas rojas por los últimos 1.000 ft o 300 m.
 - (iii) Las barras rojas de parada al final de la pista.
 - (iv) El efecto de desvanecimiento del frenado.
 - (v) Las indicaciones de temperatura de los frenos.
- (4) Falla de motor entre V_1 y V_2 .
- (5) Despegue normal:
 - (a) Durante la carrera del despegue verifique lo siguiente:
 - (i) Ruido por la fricción en la pista.
 - (ii) Efectos de la aceleración.
 - (iii) Efectos de velocidad en tierra.
 - (iv) Sonido de los motores.
 - (v) Control direccional con el volante de la rueda de nariz y los pedales.
 - (b) Durante y después de la rotación verifique lo siguiente:
 - (i) Características de la rotación.
 - (ii) Resistencia de la columna de control durante la rotación.
 - (iii) Sonidos y sacudidas producidos por el tren de aterrizaje al asegurarse en posición arriba.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (iv) Efecto de la retracción de *flaps/slats* durante el ascenso inicial.
- (6) Despegue con viento cruzado. Verifique lo siguiente:
 - (a) Tendencia a virar hacia o con el viento.
 - (b) Tendencia a elevar el plano que enfrenta al viento a medida que se incrementa la velocidad.
- (7) Cortantes de viento (*windshear*) durante el despegue. Verifique lo siguiente:
 - (a) Maniobrabilidad al encontrar cortantes de viento.
 - (b) Desempeño adecuado cuando se usan las técnicas correctas.
 - (c) Indicaciones satisfactorias de cortantes de viento.
 - (d) Señales de movimiento satisfactorias, especialmente en turbulencia.
- (8) Despegue normal con malfuncionamiento de los controles.
- (9) Despegue con baja visibilidad. Verifique lo siguiente:
 - (a) Señales visuales.
 - (b) Vuelo por referencia a los instrumentos.
 - (c) Procedimientos SID utilizando modo LNAV.
- i. Desempeño durante el ascenso. Seleccione una o varias de las siguientes pruebas:
 - (1) Ascenso normal: Ascienda manteniendo el perfil de velocidad recomendado y constate el combustible, la distancia y el tiempo.
 - (2) Ascenso con un motor: Compense la aeronave en un ascenso a V_2 con el control lateral (cabrilla) en cero.

Nota. – Se permitirá un alabeo de hasta 5° hacia el lado del (de los) motor(es) operativo(s). Ascienda por 3 minutos y constate el combustible, la distancia y el tiempo. Incremente la velocidad hasta la velocidad de ascenso en ruta y retraiga los flaps. Ascienda por 3 minutos y constate el tiempo, el combustible y la distancia.
- j. Operación de los sistemas durante el ascenso. Verifique la operación normal y las fallas correspondientes para los siguientes sistemas:
 - (1) Aire acondicionado, presurización y ventilación.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (2) Vuelo automático.
 - (3) Comunicaciones.
 - (4) Eléctrico.
 - (5) Combustible.
 - (6) Protección de hielo.
 - (7) Indicación y grabación de datos.
 - (8) Navegación/FMS.
 - (9) Neumático.
- k. Verificaciones durante el crucero. Seleccione una o varias de las siguientes pruebas:
- (1) Rendimiento en crucero.
 - (2) Alta velocidad / Maniobrabilidad a gran altitud. Verifique lo siguiente:
 - (a) Alerta de exceso de velocidad.
 - (b) Vibración a alta velocidad.
 - (c) Control satisfactorio de la aeronave.
 - (d) Envolvente de protección para aeronaves controladas por computador (CCA).

Reduzca la velocidad por debajo de la velocidad en que aparece la vibración, inicie un viraje y verifique lo siguiente:
 - (e) La vibración por alta velocidad se incrementan con las cargas “g”.

Reduzca la potencia de los motores al ralentí e inicie el descenso, despliegue los frenos aerodinámicos y verifique lo siguiente:
 - (f) Indicaciones de los frenos aerodinámicos.
 - (g) Despliegue simétrico.
 - (h) Vibración de la estructura del avión.
 - (i) Respuesta del avión sin las manos en los controles.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (3) Operación del amortiguador de guiñada (*“yaw damper”*). Apague el amortiguador de guiñada y el piloto automático. Induzca un balanceo holandés (*“Dutch Roll”*) y verifique lo siguiente:

- (a) Dinámicas de la aeronave.
- (b) Efectos en el sistema de movimiento del simulador.

Conecte el amortiguador de guiñada, induzca un balanceo holandés y verifique lo siguiente:

- (c) Dinámica de amortiguación de la aeronave.
- (4) Operación de la APU.
- (5) Alimentación del motor por gravedad.
- (6) Apagado de motor y descenso con el motor inoperativo a velocidad óptima (*Driftdown*); verifique el desempeño de la aeronave operando con el FMC.
- (7) Reencendido de los motores.

- l. Descenso. Seleccione una de las siguientes pruebas:

- (1) Descenso normal. Descienda mientras mantiene el perfil de velocidad recomendado, observe el combustible, el tiempo y la distancia.
- (2) Despresurización de la cabina / descenso de emergencia.

- m. Verificaciones de altitud media. Seleccione una o varias de las siguientes pruebas:

- (1) Ángulo de ataque pronunciado/pérdida. Compense la aeronave a $1,4 V_s$, establezca 1 kt/s^2 de régimen de desaceleración y verifique lo siguiente:
 - (a) Operación satisfactoria de sistemas y pantallas.
 - (b) Características de maniobrabilidad satisfactorias.
 - (c) Velocidades de pérdida y de alerta de pérdida.
 - (d) Características de vibraciones y velocidad a las que se inician.
 - (e) Funciones limitadoras del marco operacional en aeronaves controladas por computador (CCA).

Recupere el vuelo recto y nivelado y verifique lo siguiente:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (f) Características de maniobrabilidad satisfactorias.
- (2) Virajes. Incline la aeronave hacia la izquierda, establezca un ángulo de alabeo de 30° a 45° y verifique lo siguiente:
 - (a) Que la fuerza requerida en el control sea satisfactoria.
 - (b) El movimiento de la cabrilla para mantener el ángulo de alabeo.
 - (c) La respuesta satisfactoria del coordinador de virajes (bola).
 - (d) El tiempo para completar un viraje de 180°.

Vire la aeronave desde un ángulo de 45° de alabeo desde un lado hacia el lado opuesto manteniendo altitud y velocidad. Verifique lo siguiente:

- (e) Control durante la maniobra.
- (3) Controles de vuelo degradados.
- (4) Procedimiento de sostenimiento. Verifique lo siguiente:
 - (a) Operación del FMC.
 - (b) Desempeño del piloto automático y del sistema de empuje automático (*Auto-Thrust*).
- (5) Selección de tormenta. Verifique lo siguiente:
 - (a) Los controles del radar meteorológico.
 - (b) La operación del radar meteorológico.
 - (c) Que el escenario visual corresponda con el patrón del radar meteorológico.

Vuele por el centro de la tormenta y verifique que:

- (d) La aeronave entra en las nubes.
- (e) La aeronave encuentra turbulencia representativa.
- (f) Los sonidos de la lluvia y/o granizo son evidentes.

Tan pronto como la aeronave salga del área de tormenta, verifique lo siguiente:

- (g) Que desaparecen los efectos de la tormenta.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (6) TCAS. Verifique lo siguiente:
 - (a) Que el tráfico aparece en la escena visual.
 - (b) Que el tráfico aparece en la(s) pantalla(s) del TCAS.

A medida que el tráfico se acerque, tome la acción correctiva relevante y verifique lo siguiente:

 - (c) Sistema visual y sistema de pantalla de TCAS.
- n. Aproximación y aterrizaje. Seleccione una o varias de las siguientes pruebas mientras observa los controles de vuelo y los sistemas hidráulicos para operación normal y con fallas seleccionadas:
 - (1) Operación normal del tren de aterrizaje y los *flaps*. Verifique lo siguiente:
 - (a) El tiempo de extensión y/o retracción.
 - (b) Las características de sacudida.
 - (2) Aproximación normal visual y aterrizaje.

Efectúe un vuelo con una aproximación visual y un aterrizaje normales. Verifique lo siguiente:

 - (a) La maniobrabilidad de la aeronave.
 - (b) La operación de los frenos aerodinámicos (*spoilers*).
 - (c) La operación de los reversibles.
 - (d) El control direccional en tierra.
 - (e) Las señales de contacto para el tren principal y el de nariz.
 - (f) Las señales visuales.
 - (g) Las señales de movimiento.
 - (h) Las señales de sonido.
 - (i) La operación de los sistemas de frenos y antideslizante.
 - (3) Operación anormal del tren y/o *flaps* con fallas hidráulicas.
 - (4) Aterrizaje anormal con fallas de *flaps* y/o *slats*.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (5) Aterrizaje manual con fallas de control.
 - (a) Maniobrabilidad de la aeronave.
 - (b) Instrumentos y radio-ayudas.
 - (c) Señales y contenido del modelo de aeropuerto.
 - (d) Señales de movimiento.
 - (e) Señales de sonido.
- (6) Aproximación de no precisión con todos los motores operativos.
 - (a) Maniobrabilidad de la aeronave.
 - (b) Instrumentos y radio-ayudas.
 - (c) Señales y contenido del modelo de aeropuerto.
 - (d) Señales de movimiento.
 - (e) Señales de sonido.
- (7) Aproximación circular.
 - (a) Maniobrabilidad de la aeronave.
 - (b) Instrumentos y radio-ayudas.
 - (c) Señales y contenido del modelo de aeropuerto.
 - (d) Señales de movimiento.
 - (e) Señales de sonido.
- (8) Aproximación de no precisión con un motor inoperativo.
 - (a) Maniobrabilidad de la aeronave.
 - (b) Instrumentos y radio-ayudas.
 - (c) Señales y contenido del modelo de aeropuerto.
 - (d) Señales de movimiento.
 - (e) Señales de sonido.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (9) Sobrepaso con un motor inoperativo.
 - (a) Maniobrabilidad de la aeronave.
 - (b) Instrumentos y radio-ayudas.
 - (c) Señales y contenido del modelo de aeropuerto.
 - (d) Señales de movimiento.
 - (e) Señales de sonido.
- (10) Aproximación CAT I y aterrizaje ILS en modo “*Raw Data*”.
 - (a) Maniobrabilidad de la aeronave.
 - (b) Instrumentos y radio-ayudas.
 - (c) Señales y contenido del modelo de aeropuerto.
 - (d) Señales de movimiento.
 - (e) Señales de sonido.
- (11) Aproximación CAT I y aterrizaje con la máxima limitante de viento cruzado.
 - (a) Maniobrabilidad de la aeronave.
 - (b) Instrumentos y radio-ayudas.
 - (c) Señales y contenido del modelo de aeropuerto.
 - (d) Señales de movimiento.
 - (e) Señales de sonido.
- (12) Aproximación CAT I con cortantes de viento. Verificar lo siguiente:
 - (a) Que la aeronave sea controlable durante el encuentro con las cortantes de viento.
 - (b) El desempeño adecuado al utilizar las técnicas correctas.
 - (c) Las indicaciones y alertas que muestran cortantes de viento.
 - (d) Las señales de movimiento (particularmente turbulencia).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (13) Aproximación CAT II y sobrepaso automático.
 - (14) Aproximación en CAT III y aterrizaje – Fallas en los sistemas.
 - (15) Aproximación CAT III y aterrizaje con un motor inoperativo.
 - (16) Evaluación del GPWS / EGPWS.
- o. Escena visual - Valoración en vuelo. Seleccione tres (3) modelos visuales diferentes y efectúe las siguientes verificaciones seleccionando “día, anochecer y noche” (como corresponda). Reposicione la aeronave a 2.000 ft o por debajo dentro de las 10 NM del aeropuerto. Vuele la aeronave alrededor del mismo y evalúe el control del sistema visual y el contenido del modelo de aeropuerto, tal como se describe a continuación:
- (1) Controles visuales.
 - (a) Controles para seleccionar día, anochecer y noche.
 - (b) Controles de iluminación ambiental.
 - (c) Controles de iluminación de pista.
 - (d) Controles de iluminación de las calles de rodaje.
 - (e) Controles de las luces de aproximación.
 - (2) Contenido del modelo de aeropuerto.
 - (a) Representación del aeropuerto, el terreno correcto y características distintivas.
 - (b) Señalización correcta de pistas, pendiente y direccionalidad de las luces.
 - (c) Escena visual con compresión de la imagen, color y oscurecimiento.

Reposicione la aeronave para una aproximación final larga en una pista con ILS. Seleccione “pausa” cuando la aeronave esté a 5 sm y/u 8 km fuera y establecida en la senda de planeo. Verifique lo siguiente:
 - (3) El contenido del modelo de aeropuerto.
 - (a) Características del aeropuerto.
 - (b) Luces de aproximación
 - (c) Definición de la pista.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

(d) Luces de borde de pista y luces VASI

(e) Luces estroboscópicas.

Desactive la pausa y continúe la aproximación con el piloto automático enganchado. Seleccione nuevamente la pausa con la aeronave entre 3 sm y/o 5 km fuera y en la senda de planeo. Verifique lo siguiente:

(4) El contenido del modelo de aeropuerto.

(a) Luces de centro de pista.

(b) Definición de las calles de rodaje y sus luces.

Desactive la pausa y continúe la aproximación con el piloto automático enganchado. Seleccione la pausa cuando la aeronave esté a 2 sm y/o 3 km fuera y en la senda de planeo. Verifique lo siguiente:

(5) El contenido del modelo de aeropuerto.

(a) Luces del umbral.

(b) Luces de la zona de toma de contacto.

A 200 ft de radio altitud y todavía en la senda de planeo, seleccione la pausa y verifique lo siguiente:

(6) El contenido del modelo de aeropuerto.

Señalización de la pista. Ajuste las condiciones meteorológicas para CAT I y verifique lo siguiente:

(7) El contenido del modelo de aeropuerto.

Segmento visual del terreno Ajuste las condiciones meteorológicas para CAT II, suelte la pausa, selecciónela de nuevo a 100 ft de radio altitud y verifique lo siguiente:

(8) El contenido del modelo de aeropuerto.

Segmento visual del terreno Ajuste las condiciones nocturnas y/o anochecer y verifique lo siguiente:

(9) El contenido del modelo de aeropuerto.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Señalización de la pista visible con el alcance de las luces de aterrizaje. Ajuste las condiciones meteorológicas de CAT III, suelte la pausa, selecciónela a 50 ft de radio altitud y verifique lo siguiente:

- (10) El contenido del modelo de aeropuerto.

Segmento visual del terreno Ajuste la meteorología para efectuar una aproximación frustrada típica por condiciones climatológicas, suelte la pausa, selecciónela nuevamente a 15 ft de radio altitud y verifique lo siguiente:

- (11) El contenido del modelo de aeropuerto.

Segmento visual del terreno Cuando haya aterrizado, detenga la aeronave, seleccione una lectura RVR de 0 ft, asegúrese de que las luces estroboscópicas y/o anticollisión estén encendidas y verifique lo siguiente:

- (12) El contenido del modelo de aeropuerto.

Efecto visual de las luces estroboscópicas y anticollisión. Reposicione el avión en final, ajuste las condiciones meteorológicas en modo despejado, continúe la aproximación para efectuar un aterrizaje automático y verifique lo siguiente:

- (13) El contenido del modelo de aeropuerto.

- (a) Señales visuales durante el rompimiento del planeo para valorar el régimen de descenso.
- (b) Referencias visuales durante el rompimiento del planeo para valorar la percepción de profundidad.
- (c) Altura de la cabina sobre la superficie.

- p. Operaciones posteriores al aterrizaje.

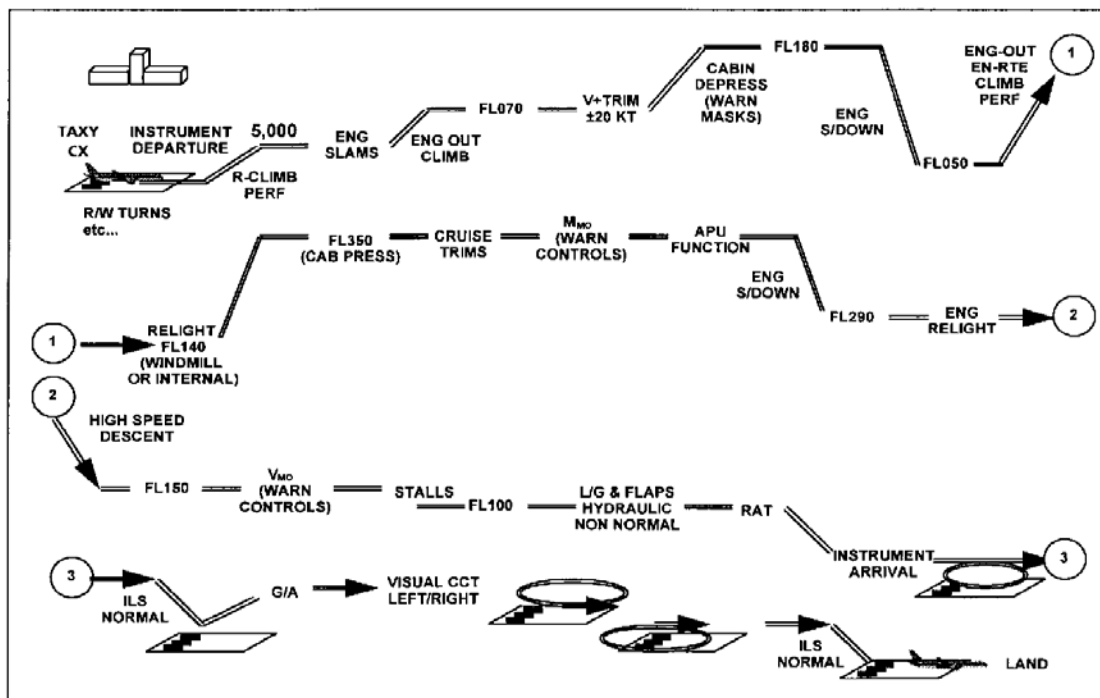
- (1) Verificaciones después del aterrizaje.
- (2) Ruede para regresar a la puerta de embarque. Verifique lo siguiente:
 - (a) El modelo visual satisfactorio.
 - (b) La operación satisfactoria del freno de parqueo.
- (3) Verificaciones de apagado del motor.

- q. Función de accidente.

- (1) Impacto con el tren de aterrizaje retraído.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (2) Impacto con un régimen de descenso excesivo.
- (3) Impacto con un ángulo de alabeo excesivo.



Perfil común de evaluación subjetiva de calificación continuada (2 horas).

ANEXO 4 – APÉNDICE A EJEMPLOS DE DOCUMENTOS

Tabla de contenido

Figura A4A	Ejemplo de carta de solicitud de evaluación inicial, de actualización o de recalificación.
Figura A4B	Ejemplo de formato de información del FFS anexo a la solicitud de evaluación.
Figura A4C	Ejemplo de declaración de cumplimiento.
Figura A4D	Ejemplo de portada para la guía de pruebas de calificación (QTG).
Figura A4E	Ejemplo de declaración de calificación – Certificado.
Figura A4F	Ejemplo de declaración de calificación – Lista de configuración.
Figura A4G	Ejemplo de declaración de calificación – Lista de tareas para calificación.
Figura A4H	Ejemplo de página de requisitos para la evaluación de calificación continuada.
Figura A4I	Ejemplo de índice de MQTG de las directivas FSTD vigentes del FFS en la MQTG.
Figura A4J	Carta de ejemplo de solicitud de evaluación de calificación continuada.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura A4A – Ejemplo de carta de solicitud de evaluación inicial, de actualización o de recalificación

(Ciudad y fecha)

Señores

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL

Ciudad

ASUNTO: Solicitud de fecha para evaluación (inicial / de actualización / de recalificación) de FFS.

Apreciados Señores:

Por medio de la presente hacemos nuestra solicitud de evaluación (inicial / de actualización / de recalificación) de nuestro simulador de vuelo FFS (*fabricante*) para el avión (*tipo de aeronave*), nivel (A, B, C o D), número ID UAEAC (*si fue previamente calificado*), localizado en (*ciudad/departamento*) en la (*ubicación de las instalaciones*), para el día (*fecha propuesta, que no deberá ser mayor a 180 días después de la fecha de radicación de la solicitud*). El FFS será explotado u operado por (*nombre del CEAC o explotador de servicios aéreos*), bajo las siguientes opciones (*indique la que corresponda*):

☐ El FFS será utilizado bajo el programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC al explotador, el cual hace parte de sus especificaciones de entrenamiento.

☐ El FFS será utilizado únicamente para arrendamiento (*en Dry-Lease*).

Nos comprometemos a presentar una carta de solicitud formal para la evaluación del personal de la siguiente manera:

☐ Para las pruebas de la QTG realizadas en la fábrica, dentro de los 45 días previos a la fecha propuesta para la evaluación con un tercio de las pruebas adicionales realizadas en las instalaciones dentro de los 14 días previos a dicha fecha.

☐ Para pruebas de la QTG realizadas en las instalaciones, a más tardar dentro de los 30 días previos a la fecha propuesta para la evaluación.

A esta solicitud anexamos los siguientes documentos:

1. Carta de declaración de cumplimiento del explotador (Figura A4C).
2. QTG completa correspondiente a la evaluación solicitada.
3. Información actualizada del simulador (Figura A4B).
4. Configuración del simulador (Figura A4F), si aplica, por el tipo de calificación solicitada.
5. Última evaluación y autorización de funcionamiento emitida por la UAEAC, si aplica, por el tipo de calificación solicitada.

Estamos conscientes de que, si no cumplimos los anteriores requisitos, puede generarse un retraso significativo de 45 días o más en la programación y cumplimiento de la evaluación.

(*Comentarios adicionales del explotador, si es necesario*).

Por favor contactar a (*nombre, teléfonos, fax y correo electrónico de contacto del explotador*) para confirmar la fecha de esta evaluación inicial. Tenemos conocimiento de que un miembro de la UAEAC responderá a esta solicitud en los siguientes 14 días.

Una copia de esta carta de intención ha sido enviada al Inspector Principal de Operaciones (POI) (*nombre*).

Cordialmente,

_____ (*nombre, firma, cargo, teléfono, correo electrónico*).

c.c.: POI.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura A4B – Ejemplo de formato de información del FFS anexo a la solicitud de evaluación

Sección 1. Información y características del FFS	
Explotador	Ubicación
Nombre:	Tipo de FFS:
Dirección:	Dirección:
Ciudad:	Ciudad:
Departamento:	Departamento:
País:	País:
Código postal:	Código postal:
Administrador:	Teléfono / correo electrónico:
ID del explotador N°:	Aeropuerto más cercano:
Tipo de evaluación solicitada: Inicial Mejora Calificación continuada Especial Recalificación	
Marca / modelo / serie de la aeronave:	
Calificación inicial (si aplica) Fecha: _____ Nivel: _____	Identificación del fabricante:
Última Calificación continuada (si aplica) Fecha _____ Nivel _____	Serie número:
Calificación de mejora (si aplica) Fecha _____ Nivel _____	eMQTG
Base de la calificación: _____ A B C D	
Otra información técnica:	
ID UAEAC FSTD (si aplica):	Asientos disponibles del FSTD:
FSTD convertible: Sí No	Fecha de fabricación: _____ DD/MM/AA
Modelo del motor y datos de revisión:	Fuente del modelo aerodinámico:
Identificación FMS y nivel de revisión:	Fuente de información del coeficiente aerodinámico:
Fabricante del sistema visual / modelo:	Número de revisión de los datos de aerodinámica:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Revisión de datos de control del vuelo:		Pantalla de sistema visual:	
Fabricante del sistema de movimiento / Tipo:		Identificación del(de los) computador(es) del FSTD:	
Autoridad de Aviación Civil AAC (si aplica):			
ID de la CAA del FSTD:		Fecha de la última evaluación de AAC:	
Nivel de calificación de la AAC:			
Bases de calificación de la AAC:			
Equipo de la aeronave:	Tipo(s) de motor: _____	Instrumentos de vuelo: EFIS HUD HGS EFVS TCAS GPWS Plain View GPS FMS Tipo_____	Instrumentos del motor: EICAS FADEC Otros:_____
Modelos de aeropuerto:	3.6.1_____	3.6.2_____	3.6.3_____
	Designador del Aeropuerto	Designador del aeropuerto	Designador del aeropuerto
Aproximación circular:	3.7.1_____	3.7.2_____	3.7.3_____
	Designador del aeropuerto	Aproximación	Pista de aterrizaje
Segmento visual del terreno:	3.8.1_____	3.8.2_____	3.8.3_____
	Designador del aeropuerto	Aproximación	Pista de aterrizaje
Sección 2. Información suplementaria			
Autoridad que aprobó el programa de entrenamiento: POI AAC Otro___			
Nombre:		Oficina:	
Teléfono:		Correo electrónico:	
Representante Administrativo del FSTD			
Nombre:			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Dirección 1:	Dirección 2:	
Ciudad:	Departamento	
Teléfono:	Correo electrónico:	
Contacto técnico del FSTD		
Nombre:		
Dirección 1:	Dirección 2:	
Ciudad:	Departamento:	
Teléfono:	Correo electrónico:	
Sección 3. Consideraciones para entrenamiento, prueba o verificación de competencia		
Área / función / maniobra	Solicitud	Observaciones
Piloto privado / entrenamiento / verificación (RAC 142)	☐	
Piloto comercial / entrenamiento / verificación (RAC 142)	☐	
Multimotores / entrenamiento / verificación (RAC 142)	☐	
Habilitación por instrumentos / entrenamiento / verificación (RAC142)	☐	
Habilitaciones tipo / entrenamiento / verificación (RAC 121 / RAC 135 / RAC 142)	☐	
Verificaciones de competencia (RAC 121 / RAC 135 / RAC 142)	☐	
Sección 4. Configuración y maniobras permitidas		
Maniobras permitidas	Solicitud	Observaciones
CAT I (RVR 2.400 / 1.800 ft DH 200 ft)	☐	
CAT II (RVR 1.200 ft DH 100 ft)	☐	
CAT III (RVR 50 ft DH 50 ft)	☐	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Aproximación circular	☐	
Entrenamiento en cortantes de viento (Windshear)	☐	
Sistema de advertencia de cortantes de viento / Windshear predictivo	☐	
Actitudes inusuales y recuperación genérica dentro de la envolvente de vuelo normal	☐	
Actitudes inusuales y recuperación específica.	☐	
Aproximación automática acoplada	☐	
Sobrepaso automático	☐	
Aterrizaje automático / Guía en la carrera de aterrizaje	☐	
TCAS / ACAS I / II	☐	
W/X Radar	☐	
HUD	☐	
HGS	☐	
EFVS	☐	
TAWS (GPWS / EGPWS)	☐	
Capacidad ETOPS / EDTO	☐	
Navegación GPS / RNAV	☐	
SMGCS	☐	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

LPV GPS WAAS LPV GPS WAAS	☐	
RNP / RNP-AR	☐	
Otros	☐	
Fecha de solicitud: ____/____/____	Nombre del representante administrativo:	Firma:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura A4C – Ejemplo de declaración de cumplimiento

(Ciudad y fecha)

Señores

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil

ASUNTO: Declaración de cumplimiento.

Apreciados Señores:

(Nombre del explotador) solicita la evaluación del FFS para el *(tipo de aeronave)* con calificación en el nivel (____) y *(Fabricante del FFS)*, como fabricante del FFS con sistema visual *(nombre del modelo y fabricante del sistema visual)*, definido completamente en la página de información del FFS de la Guía de Pruebas de Calificación (QTG) que se adjunta, por este medio declaramos que hemos completado las pruebas del FFS y certificamos que reúne todos los requisitos aplicables de la Norma RAC 60.

Declaramos también que se han establecido convenientemente las configuraciones de software, hardware y control correspondientes a este simulador.

Nuestro(s) pilotos(s), *(nombre de cada uno)*, quien(es) fue(ron) calificado(s) en la aeronave *(tipo de aeronave)*, evaluó(aron) el FFS y encontró(aron) que está conforme con el tipo de aeronave explotada por *(nombre del explotador)*, con la configuración de la cabina de mando y que la simulación de las funciones de los sistemas y subsistemas equivalen a los de la aeronave.

El(los) piloto(s) previamente mencionados(s) ha(n) evaluado el desempeño y las cualidades de vuelo del FFS, encontrando que este representa fielmente la respectiva aeronave.

(Comentarios adicionales del explotador y operador).

Cordialmente,

(Representante administrativo del explotador)

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura A4D – Ejemplo de portada para la guía de pruebas de calificación (QTG)

NOMBRE DEL EXPLOTADOR	
DIRECCIÓN DEL EXPLOTADOR	
GUÍA DE PRUEBAS DE CALIFICACIÓN (QTG) UAEAC	
SIMULADOR DE VUELO AVIÓN (MODELO ESPECÍFICO DE AVIÓN, p. ej.: Airbus A320-214) (Incluyendo fabricante, número de serie y sistema visual utilizado)	
Nivel del FFS (A, B, C o D, según corresponda) (Estándar de calificación de desempeño utilizado) Norma RAC 60, Apéndice A – FFS de avión (Localización del FFS)	
Evaluación inicial de la UAEAC:	
Fecha: _____	
_____ Nombre del explotador	_____ Fecha
_____ Nombre del Representante de la UAEAC	_____ Fecha

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura A4E – Ejemplo de declaración de calificación – Certificado



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL
Secretaría de Autoridad Aeronáutica

Certificado de calificación

Este documento certifica que la Secretaría de Autoridad Aeronáutica realizó una evaluación del dispositivo de entrenamiento para simulación de vuelo (FSTD) indicado abajo y ha encontrado que reúne los estándares establecidos en la guía maestra de pruebas de calificación (MQTG) y el listado de configuración y restricciones anexos:

EXPLOTADOR	Go-Fast Airlines
UBICACIÓN	Aeropuerto SKBO
IDENTIFICACIÓN DE LA UAEAC	000FFS
TIPO DE LA AERONAVE	A320-214
BASES DE CALIFICACIÓN	RAC 60 “APENDICE A” Rev. dd/mm/aaaa
NIVEL DE CALIFICACIÓN	D
FECHA DE EXPEDICIÓN	dd/mm/aaaa

Para mantener la calificación, este FSTD debe continuar cumpliendo todos los estándares y especificaciones de las bases de calificación y está sujeto a las condiciones y limitaciones de la lista de configuración y restricciones del FSTD, así como al último informe de evaluación de FSTD de la UAEAC. Este certificado no es transferible y, a menos que sea revocado, suspendido o modificado, es válido hasta el **dd/mm/aaaa**.

Fecha

Por la UAEAC

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura A4F – Ejemplo de declaración de calificación – Lista de configuración

	AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL Secretaría de Autoridad Aeronáutica DECLARACIÓN DE CALIFICACIÓN LISTA DE CONFIGURACIÓN	NOMBRE DEL EXPLOTADOR	
		IDENTIFICACIÓN DE LA UAEAC	
		MARCA / MODELO / SERIE	
		INTERVALO DE LA EVALUACIÓN	
Sección 1. Información del FSTD			
Ubicación del FSTD			
Nombre del explotador:			
Dirección:			
Ciudad:			
Departamento:			
País:			
Código postal:			
Autoridad que aprobó el programa de entrenamiento			
POI AAC Otro _____			
Nombre:			
Oficina:			
Dirección:			
Ciudad:			
Teléfono:			
Correo electrónico:			
Representante administrativo del explotador del FSTD			
Nombre:			
Dirección:			
Ciudad:			
Departamento:			
País:			
Teléfono:			
Correo electrónico:			
Representante técnico del explotador del FSTD			
Nombre:			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Dirección:			
Ciudad:			
Departamento:			
País:			
Teléfono:			
Correo electrónico:			
Sección 2. Características técnicas del FSTD			
Nombre común de la aeronave:		Fabricante:	
Nombre alternativo de la aeronave:		Año de fabricación:	
Bases de la calificación:		Serie número:	
Nivel de calificación:		ID del FSTD para el explotador:	
Clase de FSTD:		Mes base de evaluación:	
Asientos disponibles en el FSTD:		FSTD convertible para:	
Información de la configuración del FSTD			
FSTD configuración(1):			
FSTD configuración(2):			
FSTD configuración(3):			
Información de los motores del FSTD			
Tipo de motor primario / Thrust:		FADEC Versión:	
Tipo de motor alterno / Thrust:		FADEC Versión:	
Tipo de motor alterno / Thrust:		FADEC Versión:	
Tipo de motor alterno / Thrust:		FADEC Versión:	
Instrumentos de vuelo y sistemas			
NVG	Otros:		
CPDLC	Otros:		
EFB Clase:	Otros:		
Fuente de los datos y modelos			
Datos de control de vuelo: Modelo / Revisión:			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Modelo aerodinámico: Fuente / Modelo / Revisión:			
Sistema visual			
Generador de imagen Marca / Modelo:			
Tipo de pantalla:		Tipo de proyector visual:	
Campo de visión horizontal (grados):		Campo de visión vertical (grados):	
Aviónica			
Fabricante:			
Modelo:			
Estándar / Revisión:			
Sistema de gestión de vuelo (FMS)			
Fabricante:			
Modelo:			
Tipo / Revisión:			
Sistema de movimiento			
Fabricante:			
Tipo:			
Ejes:			
Modelos de calificación del aeropuerto			
1. Aeropuerto / Pistas / Calle de rodaje:			
2. Aeropuerto / Pistas / Calle de rodaje:			
3. Aeropuerto / Pistas / Calle de rodaje:			
Segmento visual de terreno (VGS)			
Aeropuerto / Pista de aterrizaje:			
Sección 3. Otras calificaciones de la Autoridad de Aviación Civil (AAC)			
Nombre AAC:			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

ID de la AAC del FSTD:			
Nivel de calificación de la AAC:			
Bases de calificación de la AAC:			
Fecha de la última evaluación de AAC:			

Sección 3A: Maniobras, procedimientos, tareas y funciones adicionales
 Excepto los ítems no calificados en la sección 4, este FSTD está calificado para realizar todas las maniobras, procedimientos, tareas, y funciones descritas en los QPS de los apéndices aplicables. Adicionalmente, este FSTD está calificado para realizar las maniobras, procedimientos, tareas y funciones anotadas en la sección 3A indicada. El uso específico, junto con cualquier programa de entrenamiento, debe ser aprobado por la Secretaría de Autoridad Aeronáutica de la UAEAC.

Inspector(es) de calificación de la UAEAC:			
Área / Función / Maniobra	Solicitud (uso del Explotador)	Calificado (solo para uso de la UAEAC)	Observaciones (incluya limitaciones de tareas parciales, si corresponde)
CAT I (RVR 2.400/1.800 ft / DH 200 ft)	☐	☐	
CAT II (RVR 1.200 ft / DH 100 ft)	☐	☐	
CAT III (RVR 50 ft / DH 50 ft)	☐	☐	
Aproximación circular.	☐	☐	
Entrenamiento en cortantes de viento	☐	☐	
Sistema de advertencia windshear / Windshear predictivo	☐	☐	
Actitudes inusuales y recuperación genérica dentro de la envolvente de vuelo normal	☐	☐	
Actitudes inusuales y recuperación específica	☐	☐	
Aproximación automática acoplada	☐	☐	
Sobrepaso automático	☐	☐	
Aterrizaje automático / Guía en la carrera de aterrizaje	☐	☐	
TCAS / ACAS I / II	☐	☐	
W/X Radar	☐	☐	
HUD	☐	☐	
HGS	☐	☐	
EFVS	☐	☐	
TAWS (GPWS / EGPWS)	☐	☐	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Capacidad ETOPS / EDTO	☐	☐	
Navegación GPS/RNAV	☐	☐	
SMGCS	☐	☐	
LPV GPS WAAS LPV GPS WAAS	☐	☐	
RNP/ RNP-AR	☐	☐	
Pérdida completa (RAC 60 / Directiva FSTD 2)	☐	☐	
UPRT (RAC 60 / Directiva FSTD 2)	☐	☐	
Formación de hielo (RAC 60 / Directiva FSTD 2)	☐	☐	
Ráfagas de viento cruzado realista (RAC 60 / Directiva FSTD 2)	☐	☐	
Aterrizajes rebotados (RAC 60 / Directiva FSTD 2)	☐	☐	
Otros	☐	☐	
Sección 4. Tareas no calificadas			
Los usuarios del FSTD deberían también observar cualquier tarea no calificada o componente MMI (por sus siglas en inglés) anotadas en el más reciente reporte de la SSOP y AC o en el registro de discrepancias del explotador, que pueden afectar o no resultar una restricción en los entrenamientos, pruebas o verificaciones de competencia.			
Maniobras, procedimientos, tareas y funciones para las cuales este FSTD NO está calificado			
Área / Función / Maniobra			Observaciones
1. Cualquier tarea asociada con aquellas tareas no calificadas anotadas en el reporte de evaluación más reciente o cualquier componente faltante, malfuncionamiento o ítem inoperativo (MMI) reportado por el explotador o explotador que lleve a una restricción en el entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia.			
Por la UAEAC		Firma:	
Fecha de expedición: dd/mm/aaaa		Nombre:	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura A4G – Ejemplo de declaración de calificación – Lista de tareas para calificación

El FFS está calificado para realizar todas las maniobras, procedimientos, tareas y funciones enumerados en el Apéndice A, Anexo 1, Tabla A1B, requisitos mínimos de FFS. Vigente desde (mm/dd/aaaa), excepto para las siguientes tareas o funciones:
Calificado para todas las tareas de la Tabla A1B, para las cuales el explotador ha solicitado la calificación, excepto para las siguientes (ejemplo): 3.e(1)(i) Aproximaciones NDB 3.f. Recuperación de la pérdida de control (actitudes inusuales) 4.3. Aproximación circular
Tareas adicionales para las cuales el FFS está calificado (ejemplo: Adicionales a las enumeradas en la Tabla A1B): 1. Sistema visual mejorado 2. Entrenamiento en cortantes de viento de acuerdo con el párrafo 121.1545(d)
Los modelos visuales de aeropuerto evaluados para la calificación en este nivel son: 1. Aeropuerto 1: SKBO 2. Aeropuerto 2: SKBQ 3. Aeropuerto 3: KMIA

Figura A4H – Ejemplo de página de requisitos para la evaluación de calificación continuada

Requisitos de evaluación continuada	
Una vez finalizada y completada la calificación inicial	
La evaluación de calificación continuada debe ser realizada cada ____ meses.	La evaluación de calificación continuada se vence como sigue:
El tiempo del FFS se debe reservar por ____ horas	dd / mm / aaaa (registrar como corresponda)
Firmado: _____ UAEAC / Líder del equipo de evaluación	Fecha: _____
Revisión: _____	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Basado en (especifique la razón): 	
La evaluación de calificación continuada debe ser realizada cada ____ meses. El tiempo del FFS se debe reservar por ____ horas Firmado: _____ UAEAC / Líder del equipo de evaluación	La evaluación de calificación continuada se vence como sigue: <u>dd / mm / aaaa</u> (registrar como corresponda) Fecha: _____
Revisión: Basado en (especifique la razón): 	
La evaluación de calificación continuada debe ser realizada cada ____ meses. El tiempo del FFS se debe reservar por ____ horas Firmado: _____ UAEAC / Líder del equipo de evaluación	La evaluación de calificación continuada se vence como sigue: <u>dd / mm / aaaa</u> (registrar como corresponda) Fecha: _____

(Repetir como sea necesario)

Figura A4I – Ejemplo de índice de las directivas FSTD vigentes del FFS en la MQTG

ÍNDICE DE DIRECTIVAS FSTD VIGENTES DEL FFS Registradas en esta sección (véase el Anexo 6)		
Número	Detalles	Aplicabilidad
1	Modelos de aeropuertos clase II y III	Inmediata
2	Requisitos para efectuar entrenamiento completo de pérdida, entrenamiento de recuperación ante la pérdida de control (actitudes inusuales) ("Upset Recovery"), entrenamiento en operaciones con formación de hielo en la aeronave y otros entrenamientos de vuelo.	Inmediata

(Continuar como sea necesario)

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura A4J – Carta de ejemplo de solicitud de evaluación de calificación continuada

(Ciudad y fecha)

Señores

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL

Asunto: Solicitud de fecha de evaluación de calificación continuada.

Apreciados Señores:

Por medio de la presente hacemos solicitud para la evaluación continuada de nuestro simulador de vuelo (Fabricante del FFS) para el avión (marca/modelo), Full Flight Simulator (FFS) nivel (Nivel), (Número ID UAEAC), localizado en (Ciudad, Departamento) en (Instalaciones).

El FFS es explotado por (Nombre del centro de entrenamiento), Designador UAEAC (Nº del Certificado) cuyo representante legal es el Sr. (nombre completo). El FFS será explotado bajo una de las siguientes opciones: (indique la que corresponda):

- ☐ El FFS será utilizado bajo el programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC al explotador y que forma parte de sus especificaciones de entrenamiento.
- ☐ El FFS será utilizado únicamente en *dry-Lease*.

Las fechas propuestas para efectuar esta evaluación son desde (fecha inicial) hasta (fecha de término).

Nosotros a nuestra solicitud formal anexamos los siguientes documentos:

- ☐ Última evaluación y autorización de funcionamiento emitida por la UAEAC.
- ☐ “Información del simulador” actualizada. Figura A4B.
- ☐ “Declaración de cumplimiento” actualizado. Figura A4C.
- ☐ “Configuración del simulador” actualizada. Figura A4F.

Estamos conscientes de que, si no cumplimos los anteriores requisitos, ello puede generar un atraso significativo en la programación y en el cumplimiento de la evaluación.

(Comentarios adicionales del explotador si es necesario).

Por favor contactar a (Nombre, teléfono, fax y correo electrónico del contacto del explotador) para confirmar la fecha de esta evaluación inicial. Tenemos conocimiento que un miembro de la UAEAC responderá a esta solicitud en los próximos 14 días.

Cordialmente,

Nombre y firma:

Cargo:

Teléfono:

Mail:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

ANEXO 5 DEL APÉNDICE A REQUISITOS PARA LA CALIFICACIÓN DE UN FFS DE AVIÓN PARA EL USO EN PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO CON CORTANTES DE VIENTO ("WINDSHEAR")

1. Aplicabilidad

Este Anexo aplica para todos los simuladores (FFS), sin importar el nivel de calificación, que son usados para satisfacer los requisitos de un programa de entrenamiento de vuelo con cortantes de viento ("windshear") a baja altitud aprobado por la UAEAC o cualquier otro programa de entrenamiento aprobado donde se especifiquen encuentros con cortantes de viento.

2. Declaración de cumplimiento y capacidad (SOC)

- a. El explotador deberá presentar una SOC confirmando que el modelo aerodinámico está basado en los datos de los vuelos de prueba proporcionados por el fabricante del avión u otro proveedor aprobado. La SOC deberá confirmar también que cualquier cambio efectuado a los parámetros ambientales de viento, incluyendo variables en aquellos parámetros para condiciones de cortantes de viento, una vez sean insertados para su procesamiento, den como resultado un desempeño simulado correcto. Esta declaración deberá incluir también ejemplos de parámetros ambientales de viento que estén siendo evaluados actualmente en el simulador, tales como despegues, aproximaciones y aterrizajes con viento cruzado.
- b. Para aquellos simuladores que no cuentan con alerta para cortantes de viento, precaución o guía en el equipo original, la SOC deberá mostrar que la simulación del hardware y/o software agregados, incluyendo las pantallas y anuncios de la cabina de vuelo, reproducen los sistemas instalados en el avión. La declaración deberá estar acompañada por un diagrama de bloques que muestre el flujo de señales de entrada y de salida y las compare con el equipo instalado en el avión.

3. Modelos

Los modelos de cortantes de viento instalados en el software del simulador y usados para la evaluación de calificación deberán cumplir lo siguiente:

- a. Proporcionar las señales necesarias para reconocer una situación probable de cortantes de viento y la degradación potencial del desempeño de la aeronave, requiriendo así que el piloto inicie los procedimientos de recuperación. Las señales deberán incluir todo lo siguiente, como resulte apropiado, para la parte del vuelo que se está efectuando:
 - (1) Cambio rápido de la velocidad en al menos ± 15 nudos (kt).
 - (2) Pérdida de velocidad durante la carrera de despegue.
 - (3) Cambio rápido de la velocidad vertical en al menos ± 500 pies por minuto (fpm).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (4) Cambio rápido en el ángulo de cabeceo en al menos $\pm 5^\circ$.
 - b. Ser ajustable en intensidad (u otro parámetro que consiga el efecto de intensidad) en al menos dos (2) niveles de tal manera que, al encontrar las cortantes de viento, el piloto pueda identificar su presencia y aplicar los procedimientos recomendados para evitarlas.
 - (1) Si la intensidad es moderada, el comportamiento del avión simulado durante el encuentro con la cortante de viento le permitirá al piloto mantener una trayectoria de vuelo satisfactoria; y
 - (2) Si la intensidad es severa, el comportamiento del avión simulado durante el encuentro con la cortante de viento no le permitirá al piloto mantener una trayectoria de vuelo satisfactoria, llevándolo a un accidente.
- Nota.** – Los medios usados para conseguir el escenario catastrófico aquí indicado que envuelva elementos operacionales del avión simulado deberán reflejar las limitaciones de despacho de este.
- c. Estar disponible para el uso del programa de entrenamiento de vuelo con cortantes de viento aprobado por la UAEAC.

4. Demostraciones

- a. El explotador deberá identificar un modelo no catastrófico de entrenamiento de cortantes de viento y otro con condiciones severas durante las fases de despegue y aproximación. Las componentes de viento de dichos modelos deberán ser presentadas en un formato gráfico de tal manera que se muestren todas las componentes de las cortantes de viento, incluyendo el punto de iniciación, variación en la magnitud y correlaciones de tiempo o distancia. El simulador deberá ser operado con el mismo peso bruto, configuración y velocidad inicial durante la demostración del despegue (con viento en calma y efectuado en la primera cortante de viento no catastrófica seleccionada) y de la aproximación (con viento en calma y efectuado en la segunda cortante de viento no catastrófica seleccionada).
- b. En cada una de estas cuatro situaciones, en un “punto de inicio” (p. ej., donde la cortante de viento empieza o debería ser reconocida), deberán aplicarse los procedimientos recomendados de recuperación de la cortante de viento y registrados los resultados como se especifica en el párrafo (e) siguiente.
- c. Estos registros se harán sin insertar turbulencia aleatoria programada. La turbulencia resultante de un modelo de cortante de viento deberá ser la esperada y sin intentar neutralizarla desde esta fuente.
- d. La definición de estos modelos y los resultados de las demostraciones de los cuatro casos descritos en 4.a. deberán hacer parte de la MQTG.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

5. Registro de parámetros

- a. En cada uno de los cuatro casos de la MQTG, deberá hacerse un registro histórico electrónico con los siguientes parámetros:
 - (1) Velocidad indicada o calibrada.
 - (2) Velocidad vertical indicada.
 - (3) Actitud de cabeceo.
 - (4) Altitud indicada o radio altitud.
 - (5) Ángulo de ataque.
 - (6) Posición del elevador.
 - (7) Datos del motor (empuje, N_1 o posición de los aceleradores).
 - (8) Magnitudes del viento (modelo simple de cortante de viento asumido).
- b. Estos registros deberán ser iniciados al menos diez (10) segundos antes del punto de iniciación y continuados hasta que se complete la maniobra de recuperación o se haga contacto con el suelo.

6. Instalación y operación del equipo

Todo el equipo de alerta, precaución y guía en cortantes de viento instalado en el simulador deberá operar del mismo modo que en el avión real. Por ejemplo, si un cambio repentino de velocidad y/o dirección del viento causa una alerta para cortante de viento en el avión, el simulador de vuelo deberá responder de manera equivalente sin la intervención del instructor y/o evaluador.

7. Guía de pruebas de calificación (QTG)

- a. Todo el material de la QTG deberá ser enviado a la UAEAC para su aprobación.
- b. Una evaluación de cortante de viento en un simulador será programada de acuerdo con los procedimientos normales. Las evaluaciones de calificación continuada incluirán permanentemente la verificación de estas capacidades.
- c. Durante la evaluación “in situ” en el simulador, el evaluador pedirá al explotador que realice las pruebas de desempeño y registre los resultados. Dichos resultados serán comparados con aquellos previamente aprobados y ubicados en la QTG o la MQTG, según corresponda.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- d. La QTG para los nuevos simuladores (o MQTG para los actualizados) deberá contener o hacer referencia a la información descrita en los párrafos 2., 3., 4. y 5. de este Anexo.

8. Evaluación subjetiva

Los inspectores evaluadores de la UAEAC procederán a volar el simulador en al menos dos de los escenarios disponibles para cortantes de viento y evaluarán subjetivamente el desempeño del simulador cuando ocurran las condiciones programadas para cortantes de viento:

- a. Un escenario incluirá los parámetros que permitirán al piloto mantener una trayectoria de vuelo satisfactoria.
- b. Un escenario incluirá los parámetros que no permitirán al piloto mantener una trayectoria de vuelo satisfactoria, con la capacidad de generar una condición catastrófica.
- c. Otros escenarios podrán ser examinados cuidadosamente a discreción de los inspectores evaluadores de la UAEAC.

9. Bases de calificación

La adición de programación para cortantes de viento a un simulador con el propósito de cumplir los requisitos de calificación para este tipo de entrenamiento no cambiará las bases originales de calificación de ese simulador.

10. Repetición de la demostración

Con el propósito de la repetitividad de la demostración, se recomienda que el simulador sea volado en modo autónomo durante las demostraciones (para aquellos simuladores que tengan esta capacidad).

ANEXO 6 – APÉNDICE A DIRECTIVAS FSTD APLICABLES PARA FFS DE AVIÓN Directiva 1 para un FSTD

Aplicable para todos los simuladores de vuelo (FFS) independientemente de la base original y de la fecha de calificación (original o actualizada), teniendo modelos de aeropuerto disponibles Clase II o Clase III.

Acción: Este es un requisito retroactivo para tener todos los modelos de aeropuertos Clase II o Clase III que cumplen los requisitos actuales.

Resumen: No obstante la autorización dada en el subpárrafo 13.b. de los Apéndices A y C de este reglamento, esta directiva FSTD exige que cada explotador garantice que cada modelo de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

aeropuerto usado por sus instructores o evaluadores para entrenamiento, verificaciones de competencia o pruebas en un FFS, de acuerdo con los RAC, cumplan con la definición de los modelos de aeropuertos clase II o clase III como están definidos en este reglamento, excepto para el(los) modelo(s) de aeropuerto(s) usado(s) para calificar el simulador en el nivel designado. El cumplimiento de este requisito no necesitará de un informe, y el método usado para mantener a los instructores y evaluadores informados acerca de los modelos de aeropuertos que reúnen las exigencias clase II o clase III para cualquier simulador dado, será a la opción del explotador, pero el método usado debe estar disponible para la revisión por parte de la UAEAC para dicho titular.

Vigencia: La directiva de FSTD 1 está vigente desde el 30 de mayo de 2008 (véase el RAC 24).

Requisitos específicos:

- a. Este reglamento exige que cada FSTD:
 - a. Sea explotado u operado por una persona titular o solicitante de un certificado de operación o funcionamiento de acuerdo con las normas RAC 119, 141 y 142 o por el titular o solicitante de un programa de entrenamiento aprobado por la UAEAC para ingenieros de vuelo de acuerdo con la norma RAC 63; y
 - b. Cuenten con una SOQ evaluada y emitida para un nivel de FSTD específico.
- b. Los FFS también requieren la instalación de un sistema visual que sea capaz de proporcionar una vista exterior de los modelos de aeropuertos desde la cabina de vuelo. Sin embargo, históricamente estos modelos de aeropuertos no fueron evaluados ni exigidos para cumplir algunos criterios de estandarización de forma rutinaria, lo que ha llevado a que simuladores calificados contengan modelos de aeropuerto que están siendo utilizados para cumplir requisitos de entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia aprobados con referencias visuales potencialmente incorrectas o inapropiadas.
- c. Para prevenir que esto siga ocurriendo, para la fecha de entrada en vigencia de este reglamento, excepto para el(los) modelo(s) de aeropuerto usado(s) para calificar al simulador en el nivel designado, el explotador deberá garantizar que cada modelo de aeropuerto usado en un FFS calificado para un programa de entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia de acuerdo con los RAC, cumpla con la definición de modelo de aeropuerto clase II o clase III del modo definido en el Apéndice F de este reglamento.
- d. Estas referencias describen los requisitos para la administración de un escenario visual y las distancias mínimas desde las cuales deben ser visibles la pista o las características del área de aterrizaje para todos los niveles del simulador. El modelo de aeropuerto deberá proporcionar para cada pista en uso o área de aterrizaje en uso, superficies y señalización de la pista o área de aterrizaje, iluminación de pista o área de aterrizaje e iluminación y señalización de las calles de rodaje. Requisitos adicionales incluyen la correlación de los modelos aeropuerto con otros aspectos del entorno del aeropuerto, de la aeronave y el

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

equipo asociado, características de evaluación de la calidad de la escena y el control de estos modelos, los cuales el instructor debe ser capaz de ejercer.

- e. Para las aproximaciones circulares, todos los requisitos de esta sección aplicarán para la pista utilizada para la aproximación inicial y para la pista donde se pretende aterrizar.
- f. Los detalles de estos modelos deberán ser desarrollados utilizando imágenes de aeropuertos, planos de construcción y mapas, u otra información similar, o desarrollados de acuerdo con el material regulatorio publicado. Sin embargo, esta Directiva 1 de FSTD no exige que los modelos de aeropuerto contengan detalles que vayan más allá de la capacidad del diseño inicial del sistema visual inicialmente, como está calificado actualmente. Estas son las limitaciones reconocidas para sistemas visuales:
 - a. Los sistemas visuales que no requieren tener números de pista como parte de los requisitos de señalización de una pista específica, son:
 - (1) Link NVS y DNVS
 - (2) Novoview 2500 y 6000.
 - (3) FlightSafety serie VITAL hasta, incluyendo, VITAL III, pero no más allá.
 - (4) Redifusion SP1, SP1T y SP2.
 - b. Los sistemas visuales que deben mostrar los números de pista solamente para escenas LOFT, son:
 - (1) FlightSafety VITAL IV.
 - (2) Redifusion SP3 y SP3T.
 - (3) Link-Miles Image II.
 - c. Los sistemas visuales que no requieren contar con precisión en las luces de borde de las calles de rodaje, son:
 - (1) Redifusion SP1.
 - (2) FlightSafety Vital IV.
 - (3) Link-Miles Image II e Image IIT
 - (4) Pantallas XKD (aunque el generador de imagen XKD es capaz de generar luces de color azul, la pantalla no puede acomodarse a este color).
- g. Una copia de la presente directiva deberá ser archivada dentro de la MQTG en la sección destinada para la Directiva del FSTD y su inclusión deberá registrarse en el índice de las

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

directivas efectivas del FSTD (véase el Anexo 4, Apéndices A a D, como un ejemplo del índice de directivas efectivas del FSTD en la MQTG).

Directiva 2 para un FSTD

Aplicable para todos los simuladores de vuelo (FFS) de avión independientemente de la base original de calificación y de la fecha de calificación (inicial o actualizada), utilizado para efectuar entrenamiento en pérdidas completas, recuperación de la pérdida de control (actitudes inusuales), formación de hielo en vuelo y otras tareas como se describe en esta directiva.

Acción: Este es un requisito retroactivo para cualquier FSTD que esté siendo utilizado para obtener créditos de entrenamiento, pruebas o verificación de competencia dentro de un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para las maniobras específicas definidas en esta directiva.

Resumen: No obstante la autorización dada en el subpárrafo 13.b. del Apéndice A de este reglamento, esta directiva FSTD exige que cada explotador efectúe pruebas objetivas y subjetivas adicionales, ejecute las modificaciones requeridas y aplique para la calificación adicional del FSTD bajo los parámetros establecidos en la sección 60.16 de este reglamento, con el objeto de soportar la calificación continuada de las siguientes tareas de entrenamiento de vuelo donde se hayan solicitado créditos para entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia en un FSTD utilizado dentro de un programa de entrenamiento aprobado por la UAEAC:

- a. Reconocimiento y recuperación de una entrada en pérdida completa.
- b. Prevención y recuperación de la pérdida de control (actitudes inusuales) (UPRT).
- c. Formación de hielo en motores y estructura de la aeronave.
- d. Despegue y aterrizaje con ráfagas de viento cruzado.
- e. Recuperación de un aterrizaje con rebote en la pista.

El explotador y explotador del FSTD podrá elegir si solicita la calificación adicional del dispositivo para cualquiera, todas o ninguna de las tareas de entrenamiento indicadas anteriormente. Una vez entre en vigencia este reglamento, cualquier FSTD utilizado para ejecutar las tareas de entrenamiento descritas anteriormente deberá ser evaluado para obtener una calificación adicional por parte de la UAEAC, como se establece en esta directiva.

Vigencia: La directiva de FSTD 2 será efectiva a partir de la fecha de entrada en vigencia de este reglamento.

Nota. – Esta directiva se tomó de la regla FAR 60 enmienda N° 61 de mayo 31 de 2016 y su aplicación tuvo lugar a partir del 12 de marzo de 2019.

Requisitos específicos:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

1. Este reglamento exige que cada FSTD:
 - a. Sea explotado u operado por una persona titular o solicitante de un certificado de operación o funcionamiento de acuerdo con las normas RAC 119, 141 y 142 o por el titular o solicitante de un programa de entrenamiento aprobado por la UAEAC para ingenieros de vuelo de acuerdo con la norma RAC 63.
 - b. Cuenten con una SOQ evaluada y emitida para un nivel de FSTD específico.
2. Los criterios de evaluación contenidos en esta directiva están orientados a las tareas de entrenamiento que requieren evaluación adicional para asegurar la adecuada fidelidad del FSTD.
3. Los requisitos descritos en esta directiva definen los criterios de evaluación adicional para tareas específicas de entrenamiento que son aplicables únicamente para aquellos FSTD que serán utilizados para obtener créditos de entrenamiento o verificación de competencia dentro de un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC. Con el fin de obtener la calificación adicional para las tareas descritas en esta directiva, los explotadores u operadores de FSTD deberán solicitar la calificación adicional de conformidad con la sección 60.16 de este reglamento y los requisitos de esta directiva. Los FSTD que reúnan tales requisitos obtendrán una enmienda en la SOQ que reflejará las tareas de entrenamiento adicional para las cuales ha sido calificado. Los requisitos de calificación adicional se dividen en las siguientes tareas de entrenamiento:
 - a. Sección I – Requisitos de calificación adicional para tareas de entrenamiento en pérdidas completas.
 - b. Sección II – Requisitos de calificación adicional para tareas de entrenamiento en prevención y recuperación de la pérdida de control (actitudes inusuales).
 - c. Sección III – Requisitos de calificación adicional para tareas de entrenamiento en formación de hielo en motores y estructura de la aeronave.
 - d. Sección IV – Requisitos de calificación adicional para tareas de entrenamiento en despegues y aterrizajes con ráfagas de viento cruzado.
 - e. Sección V – Requisitos de calificación adicional para tareas de entrenamiento en recuperación de aterrizajes rebotados.
4. Una copia de esta directiva, junto con todos los resultados de las pruebas objetivas requeridas en las SOC, deberá hacer parte de la MQTG en la sección de directivas y anotada en el índice de directivas efectivas de FSTD (véase el Anexo 4 de los Apéndices A a D para ejemplos de este índice).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

SECCIÓN I – REQUISITOS DE EVALUACIÓN PARA TAREAS DE ENTRENAMIENTO EN PÉRDIDAS COMPLETAS

1. Esta sección aplica para los FSTD calificados previamente en Niveles C y D que están siendo utilizados para obtener créditos de entrenamiento en maniobras de pérdida más allá de la primera indicación de pérdida (tal como la activación del sistema de alerta de pérdida, la activación del vibrador o empujador de la columna, etc.) dentro de un programa de entrenamiento aprobado por la UAEAC.
2. El propósito de los requisitos de evaluación en esta directiva es validar la fidelidad del FSTD a ángulos de ataque suficientes para identificar la pérdida, para demostrar la degradación del desempeño de la aeronave en la pérdida y las técnicas de recuperación desde una condición de vuelo en pérdida completa.
3. A partir de la fecha de entrada en vigencia de este reglamento, cualquier FSTD que esté siendo utilizado para obtener créditos para entrenamiento en maniobras en pérdidas completas dentro de un programa de entrenamiento aprobado por la UAEAC deberá ser evaluado y calificado adicionalmente de acuerdo con esta directiva y las siguientes secciones del Apéndice A:
 - a. Tabla A1A, Requisitos generales, sección 2.m. (modelación de altos ángulos de ataque).
 - b. Tabla A1A, Requisitos generales, sección 3.f. (sistema impulsador de la columna, si aplica).
 - c. Tabla A2A, Requisitos para las pruebas objetivas, prueba 2.a.10. (calibración de la fuerza del sistema impulsador de la columna).
 - d. Tabla A2A, Requisitos para las pruebas objetivas, sección 2.c.8.a. (características de la pérdida).
 - e. Tabla A2A, Requisitos para las pruebas objetivas, sección 3.f.5. (características de las vibraciones de movimiento – sacudidas de la pérdida) [Véase el párrafo 4 de esta sección para la aplicabilidad en un FSTD previamente calificado].
 - f. Tabla A3A, Requisitos para las pruebas funcionales y subjetivas, prueba 5.b.1.b (maniobras con alto ángulo de ataque).
 - g. Anexo 7, Requisitos adicionales para la calificación del simulador en tareas de entrenamiento en maniobras de pérdida, prevención y recuperación de la pérdida de control (actitudes inusuales) y acumulación de hielo en la estructura y motores de la aeronave (evaluación del modelo de alto ángulo de ataque).
4. Para FSTD calificados antes de la entrada en vigencia de este reglamento, incluyendo aquellos que están calificados inicialmente bajo las condiciones del período de gracia definido en el párrafo 60.15(c) de este reglamento:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- a. Las pruebas objetivas para las características de pérdida (Tabla A2A, prueba 2.c.8.a.) será exigida únicamente para las condiciones de vuelo de segundo segmento del ascenso (con planos a nivel) y para aproximación o aterrizaje. En lugar de la prueba objetiva para la pérdida en crucero a gran altitud y en virajes, estas maniobras podrán ser evaluadas subjetivamente por un piloto calificado experto en la materia (PEM) y determinadas en la respectiva SOC.
 - b. Si en los datos de validación de la prueba de vuelo dentro de la MQTG no se encuentran los parámetros requeridos o de otro modo no es posible cumplir completamente los requisitos de la prueba objetiva de esta directiva, la UAEAC aceptará fuentes alternas de validación, incluyendo la valoración subjetiva por un piloto experto con experiencia directa en las características de pérdida para la aeronave simulada.
 - c. Las pruebas objetivas para las características de vibración en el sistema de movimiento (golpes de pérdida, Tabla A2A, prueba 3.f.5) no es necesaria si las sacudidas del FSTD han sido evaluadas subjetivamente por un PEM. Para los FSTD previamente calificados en el Nivel D que actualmente tengan pruebas objetivas de sacudida de pérdida en su MQTG aprobada, los resultados de estas pruebas deberán ser remitidas a la UAEAC con las modelaciones de pérdida y sacudidas actualizadas.
 - d. Tal como se describe en la parte 6 de este Apéndice, la UAEAC podrá aceptar una SOC del proveedor de los datos que confirme que las características de pérdida han sido evaluadas subjetivamente por un PEM en un simulador de ingeniería o de desarrollo que sea aceptable para la UAEAC. En este caso, las pruebas objetivas adicionales descritas en los ítems 2.c.8.a. y 3.f.5 serán necesarias para verificar la implementación de la modelación de pérdida y de sacudida de pérdida en el FSTD.
5. Si se ha solicitado la calificación para efectuar tareas de entrenamiento en pérdidas completas de acuerdo con esta directiva, el explotador deberá efectuar las evaluaciones y modificaciones requeridas del modo prescrito en esta directiva y reportar su cumplimiento a la UAEAC de conformidad con la sección 60.23 de este reglamento utilizando el formato estandarizado de notificación. Como mínimo, este formato deberá incluir, al menos, la siguiente información:
- a. Una descripción de cualquier modificación efectuada al FSTD (de acuerdo con la sección 60.23 de este reglamento,) necesaria para cumplir los requisitos de esta directiva.
 - b. Las declaraciones de cumplimiento (SOC) solicitadas en la prueba 2.m de la Tabla A1A y el Anexo 7 (modelación de alto ángulo de ataque y sistema de vibración o empuje de la columna de mando).
 - c. La declaración de cumplimiento (SOC) dada por el PEM, según la prueba 2.m de la Tabla A1A y en el Anexo 7.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- d. Copias de los resultados de las pruebas objetivas descritas en las pruebas 3.c., 3.d. y 3.e. anteriores.
6. La UAEAC revisará cada remisión para determinar si los requisitos de esta directiva han sido reunidos y responderá al explotador y explotador del modo descrito en el párrafo 60.23(c) de este reglamento. Las evaluaciones adicionales conducidas por la UAEAC al FSTD podrán ser exigidas antes de que el FSTD modificado sea puesto en servicio. Esta respuesta, junto con cualquier restricción observada, servirá como calificación provisional para las tareas de entrenamiento en pérdidas completas hasta tanto sea realizado el cambio permanente en la SOQ durante la siguiente evaluación programada al FSTD.

SECCIÓN II – REQUISITOS DE EVALUACIÓN PARA TAREAS DE ENTRENAMIENTO EN PREVENCIÓN Y RECUPERACIÓN DE ACTITUDES INUSUALES (UPRT)

1. Esta sección aplicará para FSTD previamente calificados que estén siendo utilizados para obtener créditos en entrenamiento, pruebas y verificaciones de competencia en tareas de prevención y recuperación de la pérdida de control (actitudes inusuales) (UPRT) como está definido en la prueba 2.n. de la Tabla A1A del Apéndice A de este reglamento. Adicionalmente, los FSTD que estén siendo utilizados para maniobras de entrenamiento en la pérdida de control (actitudes inusuales) donde se exceden los parámetros de pérdida de control de una aeronave también serán evaluados y calificados para UPRT bajo esta sección. Estos parámetros incluyen actitudes mayores a 25 grados de nariz arriba, mayores a 10 grados de nariz abajo y ángulos de alabeo mayores a 45 grados.
2. El propósito de los requisitos contenidos en esta sección es definir los estándares mínimos para evaluar un FSTD para su utilización en maniobras de entrenamiento en la prevención y recuperación de trastornos que pueden exceder la envolvente de vuelo normal de una aeronave. Estos estándares incluyen la evaluación de maniobras de entrenamiento calificadas contra el marco de validación del FSTD y la provisión al instructor de las herramientas de retroalimentación mínimas con el fin de determinar si una maniobra de entrenamiento está siendo ejecutada dentro de los límites de validación y de los límites operacionales de la aeronave.
3. Esta directiva contiene las pruebas subjetivas adicionales que exceden los requisitos de evaluación de FSTD previamente calificados. En el caso en que los datos de modelado o de validación no se encuentren disponibles o sean insuficientes para reunir los requisitos de esta directiva, la UAEAC podrá limitar la calificación adicional a ciertas maniobras UPRT donde los datos adecuados existan.
4. A partir de la fecha de entrada en vigencia de este reglamento, cualquier FSTD que esté siendo utilizado para acreditar entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia en tareas de entrenamiento UPRT dentro de un programa aprobado por la UAEAC, deberá ser evaluado y calificado adicionalmente de acuerdo con esta directiva y las siguientes secciones del Apéndice A de este reglamento:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- a. Tabla A1A, Requisitos Generales, prueba 2.n (UPRT).
 - b. Tabla A3A, Pruebas subjetivas y funcionales, prueba 5.b.3 (maniobras UPRT).
 - c. Anexo 7, Requisitos adicionales para la calificación del simulador en tareas de entrenamiento en maniobras de pérdida, prevención y recuperación de la pérdida de control (actitudes inusuales) (UPRT) y acumulación de hielo en la estructura y motores de la aeronave (evaluación de maniobras UPRT).
5. Cuando la calificación solicitada para tareas de entrenamiento UPRT esté conforme a esta directiva, el explotador deberá llevar a cabo las evaluaciones y modificaciones requeridas del modo prescrito en esta directiva y reportar su cumplimiento a la UAEAC en concordancia con la sección 60.23 de este reglamento utilizando el formato estándar de notificación, el cual deberá incluir, al menos, la siguiente información:
- a. Una descripción de cualquier modificación efectuada al FSTD necesaria para cumplir los requisitos de esta directiva (de acuerdo con la sección 60.23).
 - b. La declaración de cumplimiento (SOC) indicada en la prueba 2.n. de la Tabla A1A y en el Anexo 7.
 - c. Una declaración que confirme que el FSTD modificado ha sido evaluado subjetivamente por un piloto calificado del modo descrito en el numeral 60.16(a)(1)(iii) de este reglamento.
6. La UAEAC revisará cada solicitud para determinar si se satisfacen los requisitos de esta directiva y responderá al explotador del FSTD del modo descrito en el párrafo 60.23(c). Adicionalmente, la UAEAC podrá efectuar evaluaciones antes de que el FSTD modificado sea puesto en servicio. Esta respuesta, junto con cualquier restricción observada, servirá como calificación provisional para las tareas de entrenamiento UPRT hasta tanto el cambio permanente sea insertado en la SOQ durante la siguiente evaluación programada del FSTD.

SECCIÓN III

REQUISITOS DE EVALUACIÓN PARA TAREAS DE ENTRENAMIENTO EN FORMACIÓN DE HIELO EN MOTORES Y ESTRUCTURA DE LA AERONAVE

1. Esta sección aplicará para FSTD Niveles C y D previamente calificados que estén siendo utilizados para obtener créditos en maniobras que demuestran los efectos de la formación de hielo en los motores y en la estructura de la aeronave.
2. El propósito de los requisitos contenidos en esta sección es modernizar y mejorar los requisitos de evaluación para FSTD Niveles C y D acerca de los efectos de la formación de hielo en los motores y en la estructura de la aeronave. Los requisitos definen un mínimo nivel de fidelidad requerida para simular adecuadamente las características específicas de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

la aeronave al encontrar formación de hielo en vuelo en sus motores y estructura, de modo que se cumpla con los objetivos de entrenamiento necesarios.

3. Esta directiva contiene las pruebas subjetivas adicionales que exceden los requisitos de evaluación de FSTD previamente calificados. En el caso en que los datos de modelación o de validación no se encuentren disponibles o sean insuficientes para reunir los requisitos de esta directiva, la UAEAC podrá limitar la calificación adicional a ciertas maniobras de formación de hielo donde los datos adecuados existan.
4. A partir de la fecha de entrada en vigencia de este reglamento, cualquier FSTD que esté siendo utilizado para conducir tareas de entrenamiento en los efectos de la formación de hielo deberá ser evaluado y calificado adicionalmente de acuerdo con esta directiva y las siguientes secciones del Apéndice A de este reglamento:
 - a. Tabla A1A, Requisitos generales, prueba 2.j (formación de hielo en motores y estructura).
 - b. Anexo 7, Requisitos adicionales para la calificación del simulador en tareas de entrenamiento en maniobras de pérdida, prevención y recuperación de la pérdida de control (actitudes inusuales) (UPRT) y acumulación de hielo en la estructura y motores de la aeronave (evaluación del efecto hielo, pruebas 1., 2. y 3.); Pruebas objetivas que demuestren el efecto hielo en motores y estructura (Anexo 2, Tabla A2A, prueba 2.i de este Apéndice) no serán requeridos para FFS previamente calificados).
5. Cuando la calificación solicitada para tareas de entrenamiento en formación de hielo esté conforme a esta directiva, el explotador deberá llevar a cabo las evaluaciones y modificaciones requeridas del modo prescrito en esta directiva y reportar su cumplimiento a la UAEAC en concordancia con la sección 60.23 de este reglamento, utilizando el formato estándar de notificación, el cual deberá incluir, al menos, la siguiente información:
 - a. Una descripción de cualquier modificación efectuada al FSTD necesaria para cumplir los requisitos de esta directiva (de acuerdo con la sección 60.23).
 - b. La declaración de cumplimiento (SOC) indicada en la prueba 2.j. de la Tabla A1A y en el Anexo 7.
 - c. Una declaración de confirmación de que el FSTD modificado ha sido evaluado subjetivamente por un piloto calificado del modo descrito en el numeral 60.16(a)(1)(iii) de este reglamento.
6. La UAEAC revisará cada solicitud para determinar si se cumplen los requisitos de esta directiva y responderá al explotador del FSTD del modo descrito en el párrafo 60.23(c). Las evaluaciones adicionales dirigidas por la UAEAC podrán ser requeridas antes de que el FSTD modificado sea puesto en servicio. Esta respuesta, junto con cualquier restricción observada, servirá como calificación provisional para las tareas de entrenamiento en los efectos de la formación de hielo hasta tanto el cambio permanente sea insertado en la SOQ durante la siguiente evaluación programada del FSTD.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

SECCIÓN IV – REQUISITOS DE EVALUACIÓN PARA DESPEGUES Y ATERRIZAJES CON RÁFAGAS DE VIENTO CRUZADO

1. Esta sección aplicará para todo FSTD previamente calificado que esté siendo utilizado para obtener créditos en entrenamiento, pruebas y verificaciones de competencia en tareas de despegues y aterrizajes con ráfagas de viento cruzado como parte de un programa de entrenamiento aprobado por la UAEAC. Los requisitos de esta directiva serán aplicables solamente para aquellos FSTD de Nivel B o superior que estén calificados para efectuar tareas de entrenamiento en despegues y aterrizajes.
2. Los requisitos de esta sección establecen las nuevas exigencias mínimas para para las tareas de entrenamiento durante despegues y aterrizajes con ráfagas de viento cruzado, así como las pruebas subjetivas adicionales que exceden los requisitos de evaluación de FSTD previamente calificados.
3. A partir de la fecha de entrada en vigencia de este reglamento, cualquier FSTD que esté siendo utilizado para acreditar tareas de en despegues y aterrizajes con ráfagas de viento cruzado deberá ser evaluado y calificado adicionalmente de acuerdo con esta directiva y las siguientes secciones del Apéndice A de este reglamento:
 - a. Tabla A1A, Requisitos generales, prueba 2.d.3 (Características de maniobrabilidad en tierra).
 - b. Tabla A3A, Requisitos de pruebas funcionales y subjetivas, prueba 3.a.3 (Despegue con viento cruzado y ráfagas de viento cruzado – Máxima intensidad demostrada).
 - c. Tabla A3A, Requisitos de pruebas funcionales y subjetivas, prueba 8.d (Aproximación y aterrizaje con viento cruzado y ráfagas de viento cruzado – Máxima intensidad demostrada).
4. Cuando la calificación solicitada para tareas de entrenamiento con ráfagas de viento cruzado esté conforme a esta directiva, el explotador deberá llevar a cabo las evaluaciones y modificaciones requeridas del modo prescrito en esta directiva y reportar su cumplimiento a la UAEAC en concordancia con la sección 60.23 de este reglamento utilizando el formato estándar de notificación, el cual deberá incluir, al menos, la siguiente información:
 - a. Una descripción de cualquier modificación efectuada al FSTD necesaria para cumplir los requisitos de esta directiva (de acuerdo con la sección 60.23 de este reglamento).
 - b. La declaración de cumplimiento (SOC) indicada en la prueba 2.d.3. de la Tabla A1A.
 - c. Una declaración que confirme que el FSTD modificado ha sido evaluado subjetivamente por un piloto calificado del modo descrito en el numeral 60.16(a)(1)(iii) de este reglamento.
5. La UAEAC revisará cada solicitud para determinar si se cumplen los requisitos de esta directiva y responderá al explotador del FSTD del modo descrito en el párrafo 60.23(c) de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

este reglamento. Las evaluaciones adicionales dirigidas por la UAEAC podrán ser requeridas antes de que el FSTD modificado sea puesto en servicio. Esta respuesta, junto con cualquier restricción observada, servirá como calificación provisional para las tareas de entrenamiento de aterrizajes y despegues con ráfagas de viento cruzado hasta tanto el cambio permanente sea insertado en la SOQ durante la siguiente evaluación programada del FSTD.

SECCIÓN V – REQUISITOS DE EVALUACIÓN PARA TAREAS DE ENTRENAMIENTO EN RECUPERACIÓN DE REBOTES EN ATERRIZAJES

1. Esta sección aplicará para FSTD previamente calificados que estén siendo utilizados para obtener créditos en entrenamiento, pruebas y verificaciones de competencia en tareas de recuperación de rebotes en aterrizajes como parte de un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC. Los requisitos de esta directiva serán aplicables únicamente para aquellos FSTD de Nivel B o superior que estén calificados para conducir tareas de entrenamiento en despegues y aterrizajes.
2. Los requisitos contenidos en esta sección establecen los nuevos requisitos para las tareas de entrenamiento en recuperación de rebotes en aterrizajes y contiene las pruebas subjetivas adicionales que exceden los requisitos de evaluación de FSTD previamente calificados.
3. A partir de la fecha de entrada en vigencia de este reglamento, cualquier FSTD que esté siendo utilizado para tareas de entrenamiento en rebotes de aterrizajes deberá ser evaluado y calificado adicionalmente de acuerdo con esta directiva y las siguientes secciones del Apéndice A de este reglamento:
 - a. Tabla A1A, Requisitos generales, párrafo 2.d.2 (Características de reacción contra el suelo).
 - b. Tabla A3A, Requisitos de pruebas funcionales y subjetivas, prueba 9.e (Aproximación frustrada – Aterrizaje con rebote sobre la pista).
4. En caso de que la calificación solicitada para tareas de entrenamiento en recuperación de aterrizajes con rebote sobre la pista esté conforme a esta directiva, el explotador deberá llevar a cabo las evaluaciones y modificaciones requeridas del modo prescrito en esta directiva y reportar su cumplimiento a la UAEAC en concordancia con la sección 60.23 de este reglamento utilizando el formato de notificación estándar, el cual deberá incluir, al menos, la siguiente información:
 - a. Una descripción de cualquier modificación hecha al FSTD necesaria para cumplir los requisitos de esta directiva (de acuerdo con la sección 60.23 de este reglamento).
 - b. Una declaración que confirme que el FSTD modificado ha sido evaluado subjetivamente por un piloto calificado del modo descrito en el numeral 60.16(a)(1)(iii) de este reglamento.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

5. La UAEAC revisará cada solicitud para determinar si se cumplen los requisitos de esta directiva y responderá al explotador del FSTD del modo descrito en el párrafo 60.15(c) de este reglamento. Las evaluaciones adicionales dirigidas por la UAEAC podrán ser requeridas antes de que el FSTD modificado sea puesto en servicio. Esta respuesta, junto con cualquier restricción observada, servirá como calificación provisional para las tareas de entrenamiento en recuperación de aterrizajes rebotados hasta tanto el cambio permanente sea insertado en la SOQ durante la siguiente evaluación programada del FSTD.

ANEXO 7 DEL APÉNDICE A

REQUISITOS ADICIONALES PARA LA CALIFICACIÓN DE UN FFS DE AVIÓN PARA ENTRENAMIENTO EN PÉRDIDAS, UPRT Y FORMACIÓN DE HIELO

A. Evaluación del modelo de alto ángulo de ataque (Tabla A1A, prueba 2.m.)

1. *Aplicabilidad.* Este Anexo aplicará para todos los FFS que estén siendo utilizados para satisfacer los requisitos establecidos para maniobras de pérdida que sean conducidas a ángulos de ataque más allá de la activación del sistema de alerta de pérdida. No será aplicable para aquellos FFS que estén calificados únicamente para maniobras de aproximación a la pérdida donde la recuperación es iniciada a la primera indicación de pérdida. El material en esta sección tiene el propósito de suplementar los requisitos generales y de pruebas objetivas y subjetivas contenidas en las Tablas A1A, A2A y A3A, respectivamente.
2. *Requisitos generales.* Los requisitos para la modelación de altos ángulos de ataque buscan evaluar las señales de reconocimiento y desempeño, así como las cualidades de maniobrabilidad de una pérdida a través de la identificación del ángulo de ataque de pérdida y su recuperación. Las evaluaciones basadas en históricos estrictos contra los datos de prueba de vuelo no podrán validar adecuadamente el modelo aerodinámico en un vuelo potencialmente inestable, como ocurre en caso de pérdida. En consecuencia, las pruebas objetivas definidas en la Tabla A2A no prescriben las tolerancias estrictas en cualquier parámetro a ángulos de ataque por encima del ángulo de ataque de identificación de la pérdida. En lugar de obligar a las tolerancias objetivas, será necesaria una SOC que defina la fuente de datos y métodos utilizados para desarrollar esa modelación aerodinámica.
3. *Requisitos de fidelidad.* Los requisitos definidos para la evaluación de entrenamiento en maniobras de pérdida completa están orientadas a entregar los siguientes niveles de fidelidad:
 - a. Señales de reconocimiento de la primera indicación de pérdida del tipo específico de avión (como el sistema de alerta de pérdida o la sacudida aerodinámica de pérdida).
 - b. Señales de reconocimiento de una pérdida aerodinámica inminente del tipo específico de avión.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- c. Señales de reconocimiento y cualidades de maniobrabilidad desde la interrupción de la pérdida hasta la recuperación que correspondan al avión simulado, hasta completar exitosamente las tareas de recuperación de la pérdida.
4. *Declaración de cumplimiento del modelo aerodinámico.* Como mínimo, la SOC deberá contener lo siguiente:
- a. *Fuentes de datos y métodos de modelación.* La SOC deberá identificar las fuentes de datos utilizadas para desarrollar el modelo aerodinámico. Estas fuentes podrán ser tomadas del equipo fabricante original del avión (OEM), el FSTD original del fabricante o el proveedor de datos, o cualquier otro proveedor de datos aceptable para la UAEAC. Es de particular interés un mapeo de puntos en la forma de gráfico A/B para unas configuraciones mínimas de *flaps* arriba y *flaps* abajo. Para los datos de prueba de vuelo, deberá proporcionarse una lista de tipos de maniobras utilizadas para definir el modelo aerodinámico para los rangos de ángulo de ataque por encima de la indicación de la pérdida por cada ajuste de *flaps*. En los casos en que sea impráctico desarrollar y validar un modelo de pérdida con los datos de prueba de vuelo (p. ej., debido a asuntos de seguridad relacionados con la colección de los datos de la prueba de vuelo pasado determinado ángulo de ataque), se espera que el proveedor de los datos haga un intento razonable para desarrollar un modelo de pérdida a través del rango de ángulo de ataque requerido utilizando métodos analíticos y datos empíricos (p. ej., datos de túnel de viento).
 - b. *Rango de validez.* El explotador deberá declarar el rango del ángulo de ataque y deslizamiento lateral donde el modelo aerodinámico se mantiene válido para los efectos del entrenamiento. Para las tareas de recuperación de la pérdida, la fidelidad satisfactoria del modelo aerodinámico deberá demostrarse a través de al menos 10 grados más allá de la identificación del ángulo de ataque de pérdida. Con el fin de determinar este rango de validez, la identificación del ángulo de ataque de pérdida se define como el ángulo de ataque donde le es dada al piloto una indicación clara y distintiva para hacer cesar cualquier incremento adicional en el ángulo de ataque donde ocurre una o más de las siguientes características:
 - i. No se produce ningún incremento en el cabeceo cuando el control es mantenido al máximo hacia atrás por 2 segundos, lo cual inhabilita la capacidad para detener el régimen de descenso;
 - ii. Una condición de nariz abajo no controlada que no puede ser detenida fácilmente, lo cual puede ir acompañado de un movimiento de giro sin control;
 - iii. Sacudidas de tal magnitud y severidad que son clara señal de que no se debe incrementar el ángulo de ataque; y

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- iv. Activación del empujador de la columna de mando.

El intervalo de validez del modelo deberá ser también capaz de simular las dinámicas del avión como resultado de la resistencia inicial de un piloto al empujador de la columna durante el entrenamiento. Para las aeronaves equipadas con sistema de protección de pérdida, el intervalo de validación del modelo deberá extenderse hasta diez (10) grados de ángulo de ataque más allá del ángulo de ataque de identificación de la pérdida con los sistemas de protección deshabilitados o de otro modo degradados (como un modo de control de vuelo degradado como resultado de una falla en el sistema pitot-estático).

- c. *Características de la modelación.* Dentro del intervalo de validación de la modelación, la SOC deberá indicar, habiendo sido incorporadas en la modelación aerodinámica, las siguientes características de pérdida aplicables por tipo de aeronave:

- i. Degradación en la estabilidad lateral-direccional estática y dinámica;
- ii. Degradación en la respuesta de los controles (cabeceo, alabeo y guiñada);
- iii. Aceleración descontrolada en el eje longitudinal o rebase del movimiento de alabeo, requiriendo un movimiento significativo del control en el sentido contrario para compensar;
- iv. Actitudes aleatorias o no repetitivas;
- v. Cambios en la estabilidad del eje lateral;
- vi. Ciclos de pérdida con histéresis;
- vii. Efectos Mach;
- viii. Sacudida de la pérdida; y
- ix. Efectos del desplazamiento del ángulo de ataque.

Deberá describirse una visión general de la metodología utilizada para determinar estas características.

- 5. *Declaración de cumplimiento (SOC) (evaluación del piloto experto).* El explotador deberá proporcionar una SOC que confirme que el FSTD ha sido evaluado subjetivamente por un piloto experto (PEM) conocedor de las características de pérdida de la aeronave. Con el fin de calificar un piloto como experto aceptable para evaluar estas características, este piloto deberá reunir los siguientes requisitos:

- a. Estar habilitado en el tipo de aeronave simulada;

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- b. Tener experiencia directa en la conducción de maniobras de pérdida en una aeronave que comparta la misma habilitación de tipo por marca, modelo y familia de la aeronave simulada. Esta experiencia deberá incluir la manipulación de los controles a ángulos de ataque suficientes para identificar la pérdida (p. ej., alerta de pérdida, activación del empujador de la columna, etc.) hasta la recuperación de un vuelo estabilizado.
- c. Cuando la experiencia del piloto en pérdidas sea en un avión de diferente marca, modelo y familia dentro de la misma habilitación de tipo, las diferencias en las señales de reconocimiento de la pérdida para la aeronave específica y sus características de maniobrabilidad deberán orientarse utilizando la documentación disponible. Esta documentación podrá incluir los manuales de operación de la aeronave, los reportes de prueba de vuelo del fabricante de la aeronave y cualquiera otra documentación que describa las características de la pérdida.
- d. Estar familiarizado con las maniobras de entrenamiento en pérdida que serán llevadas a cabo en el FSTD (p. ej., configuraciones generales de la aeronave, métodos de entrada en pérdida, etc.) y las señales necesarias para cumplir los objetivos del entrenamiento. El propósito de este requisito es asegurar que la modelación de la pérdida ha sido evaluada suficientemente en aquellas configuraciones de la aeronave y métodos de entrada en pérdida que probablemente se llevarán a cabo en el entrenamiento.

Esta SOC únicamente se exigirá una vez en el momento de la calificación inicial del FSTD para tareas de entrenamiento en pérdidas, en cuanto la modelación de la pérdida del FSTD se mantenga sin modificaciones desde que fue evaluado y calificado originalmente. En el caso en que un FSTD comparta modelos de control de vuelo y aerodinámicos con los de un simulador de ingeniería o de desarrollo aceptable para la UAEAC, esta aceptará una SOC del proveedor de los datos que confirme que las características de la pérdida han sido evaluadas subjetivamente por un piloto experto en estos simuladores.

Un explotador de FSTD podrá presentar una solicitud a la UAEAC para que le sea aprobada una excepción de los requisitos de experiencia al piloto experto expuestas en esta sección. Esta solicitud deberá incluir la siguiente información:

- a. Una evaluación de la disponibilidad del piloto que demuestre que la exigencia de encontrar un piloto calificado que reúna la experiencia indicada en esta sección no es posible; y
- b. Los métodos alternativos que permitan evaluar subjetivamente las capacidades del FSTD para proporcionar las señales de reconocimiento y características de maniobrabilidad de la pérdida necesarias para cumplir los objetivos del entrenamiento.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

B. Evaluación de la modelación de las maniobras para instrucción UPRT (Tabla A1A, prueba 2.n.)

1. *Aplicabilidad.* Este Anexo aplicará para todos los simuladores que estén siendo utilizados para satisfacer los requisitos establecidos para maniobras de entrenamiento en prevención y recuperación de la pérdida de control (actitudes inusuales) (UPRT). Para los fines de este anexo, un trastorno de la aeronave se define generalmente como un avión que sin intención ha sido excedido en los siguientes parámetros dentro de lo experimentado normalmente en las operaciones o entrenamiento en la línea:
 - a. Actitudes de ángulos de cabeceo mayores a 25 grados de nariz arriba;
 - b. Actitudes de ángulos de cabeceo mayores a 10 grados de nariz abajo;
 - c. Actitudes con ángulos de alabeo mayores a 45 grados; y
 - d. Dentro de los anteriores parámetros, pero volando a velocidades inapropiadas para esas condiciones.

Los FSTD que serán utilizados para efectuar maniobras de entrenamiento donde el FSTD es reposicionado dentro de una condición de actitud inusual de la aeronave o se aplica un estímulo artificial (como un fenómeno meteorológico o una falla de sistema) con la intención de que el piloto entre en una condición UPRT, deberán ser evaluados y calificados de acuerdo con esta sección.

2. *Requisitos generales.* Los requisitos generales para la calificación en maniobras UPRT que se encuentran en la Tabla A1A definen tres elementos básicos exigidos para calificar un FSTD para realizarlas:
 - a. *Envolvente de entrenamiento del FSTD.* Un entrenamiento UPRT deberá ser efectuado dentro de un alto y moderado nivel de confianza del marco de validación del FSTD, como se define en el párrafo 3.
 - b. *Retroalimentación al instructor.* Proporcionar al instructor y/o evaluador un conjunto de herramientas de retroalimentación que le permitan evaluar apropiadamente el desempeño del estudiante en cumplimiento de las tareas del entrenamiento UPRT.
 - c. *Escenarios UPRT.* Cuando se usen escenarios UPRT o fallas en los sistemas para estimular la entrada del FSTD en una condición UPRT, el instructor debe disponer de manual específico en la IOS que describa cómo se manejan tales escenarios junto con cualquier falla o degradación en la funcionalidad del FSTD que se requiera para producir dicha condición.
3. *Validación de la envolvente de vuelo del FSTD.* Para los fines de este anexo, el término “envolvente de vuelo” se refiere al dominio entero en el cual el FSTD es capaz

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

de ser volado con un grado de confianza tal que el FSTD responde de manera similar a la aeronave simulada. Esta envolvente puede dividirse en tres partes (véase el Apéndice 3-D del documento “*Airplane Upset Recovery Training Aid*”, a saber:

- a. *Región validada de las pruebas de vuelo.* Esta es la región de la envolvente de vuelo que ha sido validada con los datos de las pruebas de vuelo, normalmente por comparación del desempeño del FSTD con los datos de las pruebas de vuelo a través de los datos incorporados en la QTG y otros datos utilizados para extender el modelo más allá de los requisitos mínimos. Dentro de esta región, hay alto grado de confianza de que el FSTD responde de manera similar a la aeronave. Observe que esta región no está limitada estrictamente a que haya sido probada en la QTG, así como que el modelo matemático aerodinámico haya estado conforme a los resultados de la prueba de vuelo, esa porción del modelo matemático podrá ser considerado dentro de la región validada de las pruebas de vuelo.
 - b. *Región analítica y/o de túnel de viento.* Esta es la región de la envolvente de vuelo para la cual el FSTD no ha sido comparado con los datos de las pruebas de vuelo, pero sí probado en túnel de viento o mediante el uso de otros métodos predictivos confiables (normalmente por el fabricante de la aeronave) para definir el modelo aerodinámico.
 - c. *Extrapolación.* Esta es la región descontextualizada de las dos anteriores. La extrapolación podrá ser lineal, un sostenimiento de los últimos valores antes de que ella comience o algún otro conjunto de valores. Si los datos extrapolados son proporcionados por el fabricante de la aeronave o del simulador, será solamente una “mejor suposición”. Dentro de esta región, el grado de confianza es bajo en cuanto a que el simulador responderá de manera similar a la aeronave. Incursiones breves en esta región podrán conservar un nivel de confianza moderada en la fidelidad del FSTD, sin embargo, el instructor deberá ser consciente de que la respuesta del FSTD puede ser diferente a la de la aeronave real.
4. *Mecanismo de retroalimentación para el instructor.* Para que el instructor o evaluador provea retroalimentación al estudiante durante el entrenamiento en maniobras UPRT, deberá haber información adicional disponible que indique la fidelidad de la simulación, la magnitud de las entradas de control de vuelo del estudiante y los límites operacionales de la aeronave que podrían potencialmente afectar la ejecución exitosa de la(s) maniobra(s). Como mínimo, deberá estar disponible lo siguiente para el instructor o evaluador:
- a. *Envolvente de validación del FSTD.* El FSTD deberá emplear un método para demostrar la fidelidad esperada con respecto a la envolvente de validación. Esto podrá ser expuesto como un ángulo de ataque contra el deslizamiento lateral en un plano cruzado en la IOS u otro método alternativo para comunicar el nivel de fidelidad del FSTD durante la maniobra. El gráfico o método alternativo deberá mostrar las regiones de validación relevantes para *flaps* arriba y *flaps*

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

abajo en un mínimo. Esta envolvente de validación deberá ser derivada por el proveedor de los datos aerodinámicos o utilizando las fuentes de información y datos provistas por el proveedor original de los mismos.

- b. *Entradas a los controles de vuelo.* El FSTD deberá emplear un método que permita al instructor evaluar las entradas del estudiante en los controles de vuelo durante la maniobra de recuperación. Parámetros adicionales, tales como las fuerzas aplicadas por el piloto en los controles y el modo (ley) de control para aeronaves con sistema *Fly-By-Wire*, también deberán ser representados en este mecanismo de retroalimentación. Para controles pasivos ("*sidesticks*"), no se requerirá la indicación de la fuerza aplicada, sino solamente los desplazamientos. Esta herramienta deberá incluir un histórico u otro método equivalente de registro de las posiciones del control de vuelo.
- c. *Límites operacionales de la aeronave.* El FSTD deberá emplear un método que proporcione al instructor o evaluador la información en tiempo real concerniente a los límites operacionales de la aeronave. Los parámetros de la aeronave simulada deberán ser mostradas dinámicamente en tiempo real y también en un registro histórico o formato equivalente. Como mínimo, deberán estar disponibles para el instructor los siguientes parámetros:
 - i. Velocidad aerodinámica y límites de velocidad, incluyendo las de pérdida (V_s) y máxima de operación (V_{mo}/M_{mo});
 - ii. Factor de carga y límites operacionales del factor de carga; y
 - iii. Ángulo de ataque de identificación del ángulo de entrada en pérdida (véase la sección A.4.b. de este Anexo para obtener información adicional con respecto a la definición de la identificación del ángulo de ataque de pérdida; este parámetro debe ser mostrado en conjunto con la envolvente de validez del FSTD).

En las figuras siguientes se muestran ejemplos de presentación de la envolvente como mecanismo de retroalimentación en la IOS para el instructor. Estos ejemplos se proporcionan como material de guía sobre un posible método para mostrar los parámetros de retroalimentación UPRT requeridos en la IOS. Los explotadores u explotadores de FSTD podrán desarrollar otros métodos y mecanismos de retroalimentación que proporcionen los parámetros exigidos y soporten los objetivos del programa de entrenamiento.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura 1 – Ejemplo de diagrama de una envolvente Alfa/Beta.

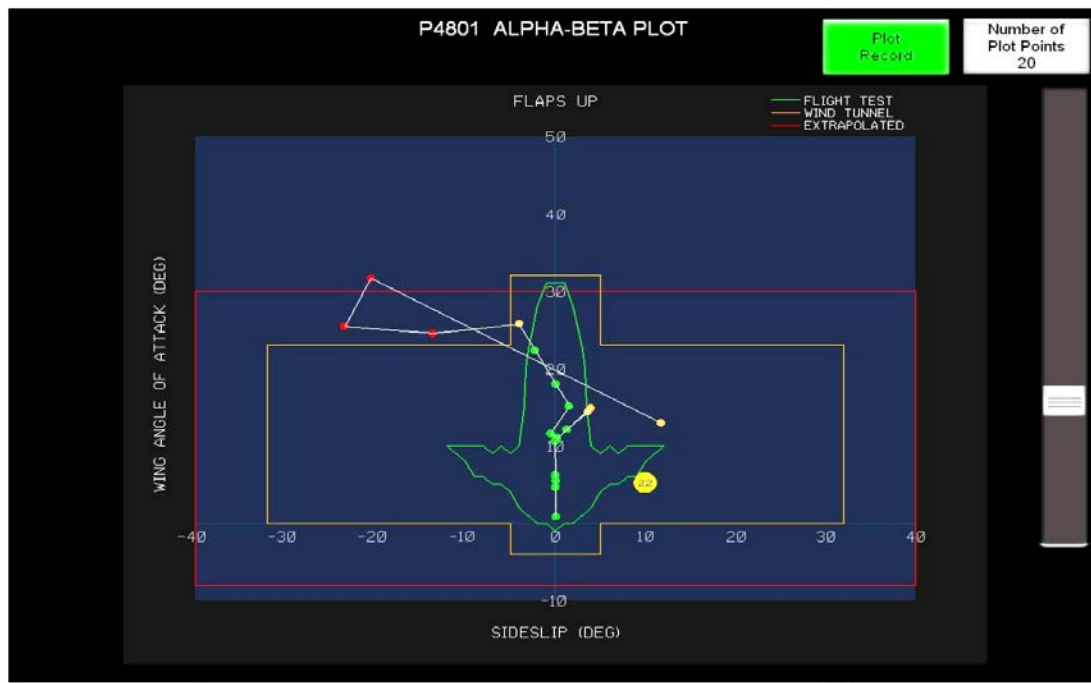
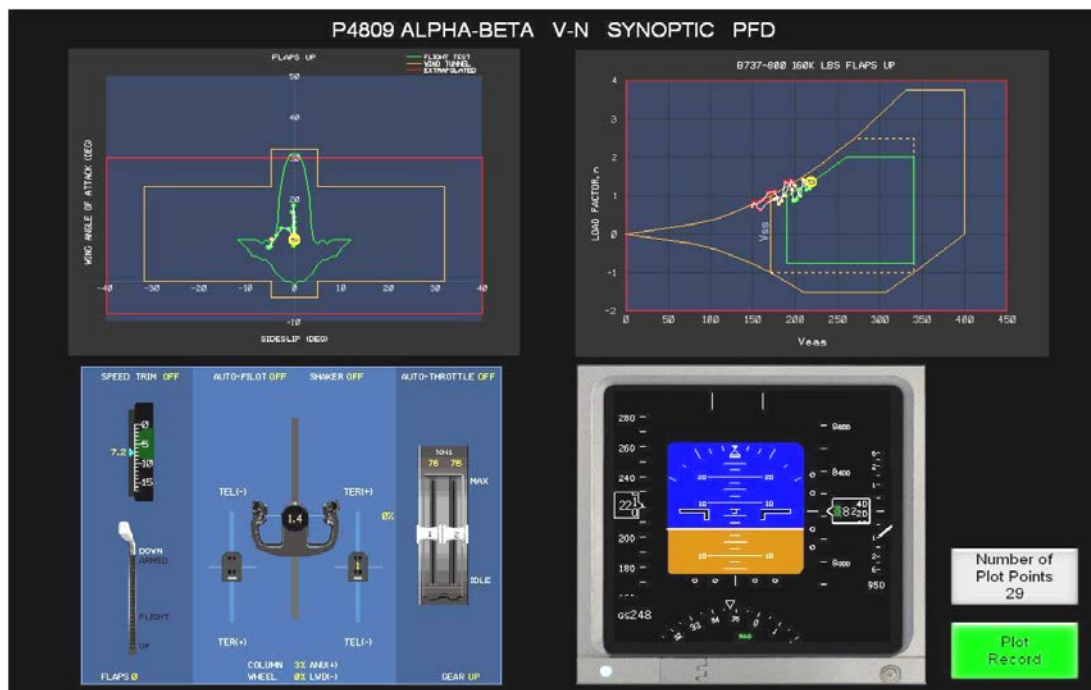


Figura 2 – Ejemplo de presentación UPRT en la pantalla de la IOS.



REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

C. Evaluación de la formación de hielo en motores y estructura de la aeronave (Tabla A1A, prueba 2.j.)

1. *Aplicabilidad.* Este Anexo aplicará para todos los simuladores que estén siendo utilizados para satisfacer los requisitos establecidos para formación de hielo en motores y estructura de la aeronave. Los nuevos requisitos generales y objetivos para la calificación del FSTD han sido desarrollados para definir los modelos de formación de hielo para aeronaves específicas que soportan objetivos de entrenamiento para el reconocimiento y recuperación de un evento de acumulación de hielo en vuelo.
2. *Requisitos generales.* La calificación de formación de hielo en motores y estructura de la aeronave consiste de los siguientes elementos que deberán considerarse al desarrollar los modelos de formación de hielo para ser usados en entrenamiento:
 - a. Los modelos de formación de hielo deberán ser desarrollados para dar cuenta del entrenamiento en las habilidades específicas necesarias para el reconocimiento de la acumulación de hielo y la ejecución de la respuesta requerida.
 - b. Los modelos de formación de hielo deberán ser desarrollados de modo que contengan las señales de reconocimiento específicas de la aeronave como esté determinado en los datos suplidos en la OEM u otros métodos analíticos aplicables.
 - c. Deberá probarse objetivamente al menos un modelo de formación de hielo calificado para demostrar que el modelo ha sido implementado correctamente y genera las señales correctas como se requieren para el entrenamiento.
3. *Declaración de cumplimiento del modelo.* La SOC descrita en la prueba 2.j. de la Tabla A1A deberá contener la siguiente información para soportar la calificación del modelo de formación de hielo de una aeronave específica en el FSTD:
 - a. Una descripción de las señales de reconocimiento de la aeronave específica y los efectos de degradación esperados debido a un encuentro normal con formación de hielo en vuelo. Estas señales pueden incluir pérdida de sustentación, reducción en el ángulo de ataque de pérdida, cambios en el momento de cabeceo, reducción en la efectividad del control y cambios en las fuerzas de control, en adición a cualquier incremento general en la resistencia. Esta descripción deberá estar basada en la fuente de datos relevante, como los datos OEM de la aeronave, datos de accidentes o incidente y otra fuente aceptable. En el caso en que una estructura de aeronave particular ha demostrado vulnerabilidades a un tipo específico de formación de hielo (debido a un reporte de accidente o incidente) el cual requiere entrenamiento específico, los modelos de acumulación de hielo deberán ser desarrollados de modo que se enfoquen en los requisitos de entrenamiento.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- b. Una descripción de las fuentes de datos utilizadas para desarrollar los modelos de acumulación de hielo calificados. Estas fuentes aceptables podrán ser, sin limitarse a ellas, los datos de prueba de vuelo, los datos de certificación de la aeronave, los datos de simulación de ingeniería OEM u otros métodos analíticos basados en los principios de ingeniería establecidos.
4. *Prueba de demostración objetiva.* El propósito de la prueba de demostración objetiva es determinar que los modelos de acumulación de hielo descritos en la SOC han sido implementados correctamente y demostrar las señales y efectos apropiados definidos en las fuentes de datos aprobadas. Por lo menos un modelo de formación de hielo deberá ser seleccionado para la prueba y estar incluida en la MQTG. Se requieren dos pruebas para demostrar los efectos de la formación de hielo en motores y estructura de la aeronave. Una prueba demostrará el desempeño básico del FSTD sin formación de hielo y la segunda los efectos aerodinámicos de la acumulación de hielo con relación a la prueba básica.
- a. *Parámetros registrados.* En cada uno de los dos casos requeridos en la MQTG, deberá hacerse un registro histórico de los siguientes parámetros:
 - i. Altitud;
 - ii. Velocidad aerodinámica;
 - iii. Aceleración normal;
 - iv. Ajustes de potencia del motor;
 - v. Ángulo de ataque y actitud de cabeceo;
 - vi. Ángulo de alabeo;
 - vii. Movimientos de los controles de vuelo;
 - viii. Inicio de la alerta de pérdida y de la sacudida de pérdida; y
 - ix. Otros parámetros como sean necesarios para demostrar los efectos de la acumulación de hielo.
 - b. *Maniobra de demostración.* El explotador del FSTD deberá seleccionar un modelo de acumulación de hielo como esté identificado en la SOC para su prueba. La maniobra seleccionada deberá demostrar los efectos de la formación de hielo a altos ángulos de ataque desde una condición compensada a través de la aproximación a la pérdida y la pérdida completa para compararla con la prueba básica (sin hielo). Los modelos de acumulación de hielo deberán demostrar las señales necesarias para reconocer el inicio de la formación de hielo en la estructura, las superficies sustentadoras y los motores, y proporcionar la degradación representativa en el desempeño y cualidades de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

maniobrabilidad en la medida en que sea ejecutada la recuperación. Las señales de reconocimiento normales que pueden estar presentes, dependiendo de la aeronave simulada, incluyen:

- i. Reducción del ángulo de ataque de pérdida;
- ii. Incremento en la velocidad de pérdida;
- iii. Incremento en la velocidad límite de percepción de la sacudida de pérdida;
- iv. Cambios en el momento de cabeceo;
- v. Cambios en las características de la sacudida de pérdida;
- vi. Cambios en la efectividad del control o las fuerzas; y
- vii. Efectos del motor (variación de la potencia, vibraciones, etc.).

La prueba de demostración podrá ser conducida por la inicialización y mantenimiento de un monto fijo de acumulación de hielo a través de toda la maniobra con el fin de evaluar consistentemente los efectos aerodinámicos.

APÉNDICE B

ESTÁNDARES DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO PARA DISPOSITIVOS DE ENTRENAMIENTO DE VUELO (FTD) DE AVIONES

Este Apéndice establece los estándares de evaluación y calificación para los dispositivos de entrenamiento de vuelo (FTD) de avión para los Niveles 4, 5, 6 y 7. La UAEAC será responsable por el desarrollo, aplicación e implementación de los estándares contenidos dentro de este Apéndice, quien utilizará los procedimientos y criterios especificados en él, directamente o por una persona designada por ella, durante la ejecución de las evaluaciones a un FTD de avión.

Tabla de contenido

1. Introducción.
2. Aplicabilidad (60.1 y 60.2).
3. Definiciones (60.3).
4. Estándares de calificación de desempeño – QPS (60.4).
5. Sistema de gestión de la calidad – QMS (60.5).
6. Requisitos de calificación para el explotador de un FTD (60.7).
7. Responsabilidades adicionales del explotador de un FTD (60.9).
8. Utilización de un FTD (60.11).
9. Requisitos de los datos objetivos de un FTD (60.13).
10. Requisitos de personal y equipos especiales para la calificación de un FTD (60.14).
11. Requisitos de calificación inicial y actualización de un FTD (60.15).
12. Calificaciones adicionales para un FTD con certificación vigente (60.16).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

13. FTD previamente calificados (60.17).
14. Requisitos para la inspección, evaluación de calificación continuada y mantenimiento de un FTD (60.19).
15. Registro de discrepancias de un FTD (60.20).
16. Calificación provisional para un FTD de nuevos tipos o modelos de aviones (60.21).
17. Modificaciones a un FTD (60.23).
18. Operación de un FTD con componentes faltantes, en mal funcionamiento o inoperativos (60.25).
19. Pérdida automática de la calificación y procedimientos para la recalificación de un FTD (60.27).
20. Otras causas de pérdidas de calificación y los procedimientos para la recalificación de un FTD (60.29).
21. Conservación de registros y reportes de un FTD (60.31).
22. Fraude, falsificación o declaraciones incorrectas en solicitudes, registros, reportes y archivos (60.33).
23. [Reservado].
24. Niveles para un FTD de avión.
25. Aceptación de un FTD calificado por otra autoridad aeronáutica (60.37).

Anexo 1 del Apéndice B:	Requisitos generales de un FTD.
Anexo 2 del Apéndice B:	Pruebas objetivas para un FTD.
Anexo 3 del Apéndice B:	Evaluación subjetiva para un FTD.
Anexo 4 del Apéndice B:	Ejemplos de documentos.

1. Introducción

- a. Este Apéndice contiene información de respaldo, así como el material reglamentario que se describen más adelante en esta sección. Con el propósito de ayudar al lector en cuanto a que áreas corresponden a estándares de calificación y cuales se permiten. El texto en este Apéndice se divide en dos secciones: “Estándares de calificación o QPS” y “Procedimiento aceptable de cumplimiento”. Los Estándares de calificación contienen detalles relativos al cumplimiento de los requisitos establecidos en este RAC. Estos requisitos son de carácter reglamentario y corresponden solo a este Apéndice. La sección “Procedimiento aceptable de cumplimiento” contiene material de naturaleza asesora y está diseñado para entregar al usuario información general sobre esta reglamentación.
- b. Cualquier información o pregunta sobre este Reglamento, debe realizarse a través del Grupo Estructura Normativa y Estándares Aeronáuticos y/o la Secretaría de Autoridad Aeronáutica, o las dependencias que hagan sus veces. Información adicional sobre procedimientos de evaluación y certificación aceptables, descripción del proceso de evaluación y certificación de simuladores de vuelo, listado de procesos de evaluación y certificación de simuladores de vuelo en trámite, listado de resoluciones emitidas, listado de simuladores de vuelo certificados, listado de correos electrónicos y teléfonos del personal encargado, pueden ser revisadas en la página web de la UAEAC bajo el link: <http://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/certificacion-y-licenciamiento/calificacion-de-simulador>.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- c. El uso de medios electrónicos para todos los efectos de comunicación, incluyendo registros, informes, preguntas, pruebas o declaraciones requeridas por este Apéndice es aceptable para la UAEAC. El medio electrónico antes señalado deberá contar con las adecuadas protecciones y salvaguardas de seguridad que requiera la UAEAC en particular.
- d. Material de consulta relacionado:
 - (1) RAC 60.
 - (2) RAC 61.
 - (3) RAC 63.
 - (4) RAC 119.
 - (5) RAC 121.
 - (6) RAC 135.
 - (7) RAC 141.
 - (8) RAC 142.
 - (9) *AC 120–28, Criteria for Approval of Category III Landing Weather Minima.*
 - (10) *AC 120–29, Criteria for Approving Category I and Category II Landing Minima for part 121 operators.*
 - (11) *AC 120–35, Line Operational Simulations: Line-Oriented Flight Training, Special Purpose Operational Training, Line Operational Evaluation.*
 - (12) *AC 120–41, Criteria for Operational Approval of Airborne Wind Shear Alerting and Flight Guidance Systems.*
 - (13) *AC 120–45A, Airplane Flight Training Device Qualification.*
 - (14) *AC 120–57, Surface Movement Guidance and Control System (SMGCS).*
 - (15) *AC 150/5300–13, Airport Design.*
 - (16) *AC 150/5340–1, Standards for Airport Markings.*
 - (17) *AC 150/5340–4, Installation Details for Runway Centerline Touchdown Zone Lighting Systems.*
 - (18) *AC 150/5340–19, Taxiway Centerline Lighting System.*
 - (19) *AC 150/5340–24, Runway and Taxiway Edge Lighting System.*

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (20) *AC 150/5345-28, Precision Approach Path Indicator (PAPI) Systems.*
- (21) *International Air Transport Association document, "Flight Simulator Design and Performance Data Requirements".*
- (22) *AC 25-7, Flight Test Guide for Certification of Transport Category Airplanes.*
- (23) *AC 23-8A, Flight Test Guide for Certification of Part 23 Airplanes.*
- (24) *International Civil Aviation Organization (ICAO) Manual of Criteria for the Qualification of Flight Simulators (Doc. 9625).*
- (25) *Airplane Flight Simulator Evaluation Handbook, Volume I, as amended and Volume II, The Royal Aeronautical Society, London, UK.*
- (26) *FAA Publication FAA-S-8081 series (Practical Test Standards for Airline Transport Pilot Certificate, Type Ratings, Commercial Pilot, and Instrument Ratings).*
- (27) *The FAA Aeronautical Information Manual (AIM). An electronic version of the AIM is on the internet <http://www.faa.gov/atpubs>.*
- (28) *Aeronautical Radio, Inc. (ARINC) document number 436, titled Guidelines For Electronic Qualification Test Guide.*
- (29) *Aeronautical Radio, Inc. (ARINC) document 610, Guidance for Design and Integration of Aircraft Avionics Equipment in Simulators.*

2. Aplicabilidad (60.1 & 60.2)

Los estándares y procedimientos aceptables establecidos en este Apéndice aplican a todo aquel usuario u explotador de un FTD que requiera de parte de la UAEAC de una evaluación y calificación de ese dispositivo con el propósito de ser usado para fines de instrucción o entrenamiento, toma de exámenes, demostración de pericia y experiencia de vuelo, ascenso de clase, habilitaciones y maniobras establecidas en los respectivos programas de instrucción y/o entrenamiento.

3. Definiciones (60.3)

Véase en el Apéndice F de este reglamento la lista de definiciones y abreviaturas relacionadas con este reglamento y sus apéndices.

4. Estándares de calificación del desempeño – QPS (60.4)

Aplican aquellos que se establezcan en este Apéndice.

5. Sistema de gestión de la calidad – QMS (60.5)

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Véase en el Apéndice E de este reglamento el material regulatorio e informativo adicional aplicable para el sistema de gestión de la calidad (QMS).

6. Requisitos de calificación para el explotador de un FTD (60.7)

- a. La intención del texto en el párrafo 60.7 (b) de este RAC, significa que, si un explotador es dueño de un FTD específico, debidamente identificado y certificado, entonces debe usar al menos una vez en un período de 12 meses ese FTD como elemento de instrucción correspondiente a una aeronave simulada en un programa de entrenamiento aprobado por la UAEAC. La identificación de ese FTD en particular puede cambiar de un período a otro, siempre que el explotador use al menos una vez dentro de cada período anual este FTD en la configuración certificada de acuerdo con el programa de entrenamiento aprobado. No hay un número mínimo de horas o de periodos de FTD requeridos.
- b. Los siguientes ejemplos describen prácticas operacionales aceptables:
 - (1) Primer ejemplo.
 - (a) Un explotador opera un único FTD específico para su uso particular, sea en sus propias instalaciones o en otro sitio, el cual constituye la base de explotación. El explotador utiliza el FTD al menos una vez durante cada período de doce (12) meses, dentro del programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para el avión simulado. Este período deberá establecerse de acuerdo con la siguiente programación:
 - (i) Si el FTD fue evaluado y calificado antes de la fecha de entrada en vigencia de esta norma, entonces el periodo de doce (12) meses comienza en la fecha en que se efectúe la siguiente evaluación de calificación continuada realizada de acuerdo con la sección 60.19. Después continúa en cada periodo de doce (12) meses subsiguientes;
 - (ii) El período de doce (12) meses comenzará en la fecha de la primera evaluación de calificación continuada, realizada de acuerdo con lo descrito en la sección 60.19, y se realizará para cada período subsiguiente.
 - (iii) Deberá someterse a una evaluación inicial o de actualización, de acuerdo con lo establecido en la sección 60.15. Una vez se complete esta evaluación, la primera evaluación de calificación continuada tendrá lugar dentro de los seis (6) meses siguientes. El ciclo de calificación anual comenzará en esa fecha y seguirá así para cada período subsecuente de doce (12) meses.
 - (b) No se requiere un número mínimo de horas de uso del FTD.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (c) La identificación del FTD específico podrá cambiar de un período de doce (12) meses al siguiente periodo de doce (12) meses siempre y cuando el explotador utilice al menos el FTD durante el período descrito.
- (2) Segundo ejemplo.
 - (a) Un explotador es responsable de la explotación u operación de un número adicional de FTD en sus instalaciones o en cualquier otro lugar. Cada uno de estos FTD adicional deberá:
 - (i) Ser utilizado por el explotador dentro de un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para el avión simulado [como se describe en el subpárrafo 60.7(d)(1)]; o
 - (ii) Ser utilizado por otra persona titular de un certificado de operación o funcionamiento expedido por la UAEAC, quien deberá contar con un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para ese avión simulado [como se indica en el subpárrafo 60.7(d)(1)]. Este período de doce (12) meses se aplicará de la misma manera descrita en el primer ejemplo; o
 - (iii) Contar con una declaración escrita anual por parte de un piloto calificado (después de haber volado el avión real durante los últimos doce (12) meses), en la cual se indique que el desempeño y las cualidades de maniobrabilidad del FTD representan las del avión [como se describe en el subpárrafo 60.7(d)(2)]. Esta declaración deberá ser presentada al menos una vez dentro de cada período de doce (12) meses, del mismo modo indicado en el primer ejemplo.
 - (b) No se requiere un número mínimo de horas de uso del FTD para dar cumplimiento a lo dispuesto en este subpárrafo.
- (3) Tercer ejemplo.
 - (a) Un explotador ubicado en Bogotá (como titular de un certificado de funcionamiento otorgado bajo la norma RAC 142) establece centros satélites en Cali y Medellín.
 - (b) La función de los centros satélites de entrenamiento de Cali y Medellín implica que deben operar bajo la aprobación del centro de entrenamiento de Bogotá (de conformidad con todos los métodos, procedimientos y políticas, p. ej., requisitos de entrenamiento y verificación para instructores y/o técnicos, conservación de los registros, programa QMS, etc.).
 - (c) Todos los FTD en los centros de Cali y Medellín podrían ser dados en arrendamiento sin personal de entrenamiento (*Dry-Leased*), es decir, el

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

titular del certificado de operación o funcionamiento no cuenta con un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para los FTD de los centros de entrenamiento de Cali y Medellín, porque:

- (i) Cada FTD de los centros de entrenamiento de Cali y Medellín es utilizado al menos una vez dentro de cada período de doce (12) meses por otro titular de un certificado de operación o funcionamiento expedido por la UAEAC que sí cuenta con un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para el avión simulado, de acuerdo con lo descrito en el subpárrafo 60.7(d)(1); o
- (ii) Cuenta con una declaración suscrita por un piloto calificado (después de haber volado el avión real dentro de los últimos doce (12) meses) en la cual manifiesta que el desempeño y las características de maniobrabilidad de cada uno de los FTD de los centros de entrenamiento de Cali y Medellín representan las del avión [como se describe en el subpárrafo 60.7(d)(2)].

7. Responsabilidades adicionales del explotador de un FTD (60.9)

La frase "tan pronto como sea posible" en el párrafo 60.9(a) se refiere, sin interrumpir innecesariamente o sin retrasar más allá de un tiempo razonable, al entrenamiento, evaluación u obtención de experiencia que se estén realizando en el FTD.

8. Utilización de un FTD (60.11)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.11.

9. Requisitos de los datos objetivos de un FTD (60.13)

- a. Los datos del vuelo de prueba utilizados para validar las características de desempeño y maniobrabilidad de un FTD deberán ser recolectados de acuerdo con un programa de vuelos de prueba que contenga lo siguiente:
 - (1) Un plan de vuelos de prueba que incluya:
 - (a) Las maniobras y procedimientos requeridos para la certificación de la aeronave y la validación de la programación de su simulación;
 - (b) Para cada maniobra y procedimiento:
 - (i) Los procedimientos y movimientos de los controles usados por el piloto y/o ingeniero del vuelo de prueba;
 - (ii) Las condiciones atmosféricas y ambientales;

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (iii) Las condiciones previas al vuelo;
 - (iv) La configuración del avión, incluyendo peso y centro de gravedad;
 - (v) Los datos que serán recolectados; y
 - (vi) Toda información adicional que resulte necesaria para recrear las condiciones del vuelo de prueba en el FTD.
 - (2) El personal calificado para el vuelo de prueba.
 - (3) El conocimiento de la precisión de los datos que serán recolectados haciendo uso de fuentes de datos alternativos, procedimientos e instrumentos apropiados que demuestren trazabilidad de un estándar reconocido, como se describe en la Tabla B2F del Anexo 2 de este Apéndice.
 - (4) Los equipos o sistemas suficientes para la recolección de datos, incluyendo métodos y técnicas apropiadas para el análisis y reducción de datos, de una manera que sería aceptable para el Estado que expidió la certificación de tipo de la aeronave.
- b. Sin importar su fuente, los datos deberán ser presentados de la siguiente manera:
- (1) En un formato que respalde el proceso de validación del FTD;
 - (2) Completa, correctamente registrada y en una forma que permita su fácil lectura y comprensión;
 - (3) Con una resolución suficiente para determinar que se encuentra dentro de las tolerancias contempladas en la Tabla B2A del Anexo 2 a este Apéndice;
 - (4) Con cualquier información de guía necesaria; y
 - (5) Sin alteraciones, ajustes o sin influir en los datos obtenidos. Los datos pueden ser corregidos para ajustar los errores de calibración de los datos conocidos provistos siempre y cuando la explicación de los métodos utilizados para corregir tales errores aparezca en la QTG. Los datos corregidos podrán ser modificados en su escala, digitalizados o manipulados de tal manera que se ajusten a la presentación deseada.
- c. Después de realizar cualquier vuelo de prueba adicional, deberá enviarse un reporte de este vuelo de prueba como sustento de los datos de validación. El reporte deberá contener suficientes datos y fundamentos para justificar la calificación del FTD en el nivel solicitado.
- d. De acuerdo con lo establecido en el párrafo 60.13(f), el explotador de un FTD deberá notificar a la UAEAC cuando se percate de que hay disponible una adición, una

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

enmienda o una revisión de los datos relacionados con el desempeño o características de maniobrabilidad del FTD. Los datos relacionados en este párrafo se utilizarán para validar el rendimiento, las cualidades de maniobrabilidad u otras características de la aeronave, incluyendo datos relacionados con cualquier cambio relevante que haya ocurrido después de ser emitido el certificado de tipo. En este caso, el explotador del FTD deberá:

- (1) Notificar a la UAEAC dentro de los diez (10) días calendario siguientes sobre la existencia de estos datos;
 - (2) Notificar a la UAEAC dentro de los cuarenta y cinco (45) días calendario siguientes acerca de:
 - (a) La programación para la incorporación de estos datos al FTD; o
 - (b) La razón para incorporar estos datos al FTD.
- e. En aquellos casos donde los resultados de las pruebas objetivas autorizan una “prueba de registro instantáneo” (“*snapshot test*”) o una “serie de resultados de las pruebas de registros instantáneos”, en vez de un resultado de registro histórico temporal, el explotador u otro proveedor de datos deberá asegurar que existe una condición de equilibrio o de estado estacionario en el instante capturado por la imagen (“*snapshot*”). La condición del estado de equilibrio o de estado estacionario deberá existir desde 4 segundos antes y hasta 1 segundo después del momento de la captura de la imagen.
- f. El explotador del FTD estará obligado a mantener una relación de coordinación con el fabricante de la aeronave que está siendo simulada (o con el titular del certificado de tipo de la aeronave simulada, si el fabricante ya no está en el mercado) y, si resulta conveniente, con la persona que haya suministrado el paquete de datos de la aeronave para el FTD con el fin de dar cumplimiento a la notificación indicada en el párrafo 60.13(f).
- g. Con respecto a la entrada en servicio de nuevas aeronaves, previamente a la preparación de la Guía de Pruebas de Calificación (QTG), el explotador deberá presentar ante la UAEAC, para su aprobación, un documento descriptivo (véase la Tabla A2C del Apéndice A) que contenga el plan que ha de ser utilizado para la obtención de los datos de validación, incluyendo las fuentes de los mismos. Este documento debe identificar claramente las fuentes de los datos para todas las pruebas exigidas, una descripción de la validez de estos datos para una configuración de tipo de motor y potencia específicos y los niveles de revisión de todos los elementos de aviónica que afecten el rendimiento o las cualidades de vuelo de la aeronave. Además, este documento deberá incluir otra información, como los fundamentos o explicaciones para los casos en los que no existan datos o falten parámetros, instancias donde son utilizados datos de ingeniería de simulación o donde los métodos utilizados en los vuelos de prueba requieran explicaciones adicionales. También deberá contener una breve descripción de la causa y el efecto

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

de cualquier desviación de los requisitos de los datos. Corresponde al fabricante de la aeronave proporcionar este documento.

- h. No hay ningún requisito para que un proveedor de datos presente un plan o programa de vuelos de prueba previo a la obtención de los datos de dichos vuelos. Sin embargo, dado que se ha notado que personas sin experiencia en la recolección de datos suelen suministrar datos irrelevantes, marcados incorrectamente o que carecen de una justificación adecuada en su selección, así como acerca de otros problemas tales como información inadecuada con respecto a las condiciones iniciales o a las maniobras de prueba, la UAEAC rechazará estos datos de validación cuando sean presentados para una evaluación de un FTD. Por esta razón, la UAEAC recomienda que cualquier proveedor de datos sin previa experiencia en esta área revise cuidadosamente la información necesaria para la programación y validación del desempeño del FTD y examine con la UAEAC cuál será el programa anticipado de vuelos de prueba para la adquisición de tales datos, con suficiente anterioridad al comienzo de dichos vuelos.
- i. La UAEAC estudiará, caso por caso, si aprueba los datos de validación suplementarios derivados de los sistemas de grabación de datos de vuelo tales como grabadoras de acceso rápido (*Quick Access Recorder*) o grabadoras de datos de vuelo (*Flight Data Recorder*).

10. Requisitos de personal y equipos especiales para la calificación de un FTD (60.14)

- a. En el evento en que la UAEAC determine que un equipo especial o personal especialmente calificado serán necesarios para llevar a cabo una evaluación, la UAEAC hará todo lo posible para notificar al explotador con al menos una (1) semana de antelación, pero en ningún caso con menos de setenta y dos (72) horas antes de la evaluación. Ejemplos de equipo especial son fotómetros, dispositivos para la medición de controles de vuelo y analizadores de sonido. Un ejemplo de personal especialmente calificado incluye a individuos específicamente calificados para instalar o usar cualquier equipo especial cuando su uso sea obligatorio.
- b. Ejemplos de evaluaciones especiales, son aquellas que se deberán efectuar luego de que un FTD ha sido cambiado de lugar, a requerimiento de la UAEAC, como consecuencia de haber sido sometido a una recalificación (*"upgrade"*) o a una actualización (*"update"*) o como resultado de comentarios recibidos de los usuarios que hagan presumir que el mencionado FTD no mantiene su nivel de calificación o que no está apto para tareas de instrucción, entrenamiento o verificaciones de competencia.

11. Requisitos de calificación inicial y actualización de un FTD (60.15)

- a. Para ser calificado en un nivel específico, un FTD deberá:
 - (1) Cumplir los requisitos generales enumerados en el Anexo 1 de este Apéndice;

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (2) Cumplir las pruebas objetivas y requisitos enumerados en el Anexo 2 de este Apéndice (un FTD nivel 4 no requiere pruebas objetivas); y
 - (3) Realizar satisfactoriamente las pruebas subjetivas enumeradas en el Anexo 3 de este Apéndice.
- b. La solicitud descrita en el párrafo 60.15(a) deberá cumplir todo lo siguiente:
 - (1) Una declaración de que el FTD cumple todos los requisitos aplicables de este reglamento y todas las disposiciones aplicables de los QPS;
 - (2) Una confirmación de que el explotador enviará la declaración descrita en el párrafo 60.15(b) a la UAEAC a más tardar 5 días hábiles antes de la fecha en que ha sido programada la evaluación. Esta confirmación podrá ser enviada a la UAEAC por medios tradicionales o electrónicos;
 - (3) Con excepción del nivel 4, una guía de pruebas de calificación (QTG), aceptable para la UAEAC, que incluya todo lo siguiente:
 - (a) Los datos objetivos obtenidos de pruebas tradicionales de aeronaves u otras fuentes aprobadas;
 - (b) La correlación de los resultados de las pruebas objetivas obtenidas del desempeño del FTD de la manera descrita en los QPS aplicables;
 - (c) El resultado de las pruebas subjetivas del FTD descritas en los QPS aplicables; y
 - (d) Una descripción de los equipos necesarios para llevar a cabo la evaluación para calificación inicial y de calificación continuada.
- c. La QTG descrita en el numeral (a)(2) de esta sección deberá proporcionar pruebas documentadas del cumplimiento de las pruebas objetivas del FTD descritas en la Tabla B2A del Anexo 2 de este Apéndice.
- d. La QTG deberá ser preparada y enviada por el explotador a la UAEAC para su evaluación y aprobación, la cual deberá incluir lo siguiente para cada prueba objetiva:
 - (1) Los parámetros, tolerancias y condiciones de vuelo;
 - (2) Las instrucciones completas y pertinentes para el desarrollo de las pruebas automáticas y manuales;
 - (3) Los métodos para comparar los resultados de las pruebas del FTD con los datos objetivos;

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (4) Cualquiera otra información que sea necesaria para ayudar en la evaluación de los resultados de las pruebas; y
 - (5) Cualquiera otra información que resulte apropiada para el nivel específico de calificación del FTD.
- e. La QTG descrita en el numeral (a)(3) y el subpárrafo (b) de esta sección deberá incluir lo siguiente:
- (1) Una portada con espacios para la firma del explotador del FTD y la firma de aprobación por parte de la UAEAC (véase la Figura B4D del Anexo 4 de este Apéndice para un ejemplo de la portada para la QTG);
 - (2) Una página de requisitos para la evaluación de calificación continuada. Esta página será utilizada por la UAEAC para establecer y registrar la frecuencia con la que se llevarán a cabo las evaluaciones de calificación continuada y cualquier modificación posterior que pueda ser determinada por la UAEAC de acuerdo con lo descrito en la sección 60.19 (véase la Figura B4H del Anexo 4 de este Apéndice para un ejemplo de página de requisitos de evaluación de calificación continuada); y
 - (3) Una página de información del FTD que proporcione los detalles listados en este párrafo (véase la Figura B4B del Anexo 4 de este Apéndice para un ejemplo de la página de información del FTD). Para FTD convertibles, el explotador deberá proporcionar una página separada para cada configuración del FTD.
 - (a) La identificación o código del explotador del FTD;
 - (b) El modelo y serie del avión simulado;
 - (c) El número o referencia de la revisión de los datos aerodinámicos;
 - (d) La fuente del modelo aerodinámico básico y los datos del coeficiente aerodinámico utilizados para modificar el modelo básico;
 - (e) El modelo de los motores y el número o referencia de revisión de los datos de estos;
 - (f) El número o referencia de revisión de los datos de los controles de vuelo;
 - (g) La identificación y nivel de revisión del sistema de gestión de vuelo (*Flight Management System*);
 - (h) El modelo y fabricante del FTD;
 - (i) La fecha de fabricación del FTD;

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (j) La identificación del computador anfitrión del FTD;
 - (k) El modelo y fabricante del sistema visual, incluyendo el tipo de pantalla; y
 - (l) El tipo y fabricante del sistema de movimiento, incluyendo los grados de libertad.
- (4) Una tabla de contenido;
 - (5) Un registro de las revisiones y una lista de páginas efectivas;
 - (6) Un listado de todas las referencias de los datos relevantes;
 - (7) Un glosario de los términos y símbolos utilizados (incluyendo convenciones de símbolos y unidades);
 - (8) Las declaraciones de cumplimiento y capacidad técnica (SOC), con ciertos requisitos;
 - (9) Los procedimientos de registro o equipo requerido para llevar a cabo las pruebas objetivas;
 - (10) La siguiente información para cada prueba objetiva designada en el Anexo 2 de este Apéndice, como resulte aplicable para el nivel de calificación solicitado:
 - (a) Nombre de la prueba;
 - (b) Objetivo de la prueba;
 - (c) Condiciones iniciales;
 - (d) Procedimientos de pruebas manuales;
 - (e) Procedimientos de pruebas automáticas (si fuere aplicable);
 - (f) Método para evaluar los resultados de las pruebas objetivas del FTD;
 - (g) Un listado de todos los parámetros relevantes generados o predeterminados durante las pruebas llevadas a cabo automáticamente;
 - (h) Un listado de todos los parámetros relevantes generados o predeterminados durante las pruebas llevadas a cabo manualmente;
 - (i) Tolerancias para los parámetros relevantes;
 - (j) Fuente de los datos de validación (documento y número de página);

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (k) Copia de los datos de la validación (si se encuentra en una carpeta separada, se debe hacer referencia a la identificación y el número de la página para la localización de la información pertinente); y
 - (l) Resultados de las pruebas objetivas del FTD obtenidas por el explotador. Cada resultado deberá tener la fecha en que fue llevada a cabo la prueba y deberá ser etiquetado claramente como un producto del dispositivo probado.
- f. Un FTD convertible será considerado como un FTD separado para cada modelo y serie de avión en el que puede ser transformado y para el nivel de calificación solicitado a la UAEAC. Si un explotador de FTD solicita la calificación para dos o más modelos de un tipo de avión usando un FTD convertible, deberá suministrar una QTG para cada modelo de avión o una QTG para el primer modelo de avión y un suplemento de esa QTG para cada modelo de avión adicional. La UAEAC llevará a cabo las evaluaciones necesarias para cada modelo de avión.
- g. Formato y modo de presentación de los resultados de las pruebas objetivas en la QTG:
 - (1) Los resultados de las pruebas del explotador del FTD deberán ser registradas de tal manera que permitan una comparación fácil de tales resultados con los datos de validación (p. ej., el uso de una grabadora de canales múltiples, impresora lineal, tramas cruzadas, superposiciones, transparencias, etc.);
 - (2) Los resultados del FTD deberán ser etiquetados con una terminología de uso común para los parámetros del avión distintos a las identificaciones del software de computador;
 - (3) Los documentos de datos de validación incluidos en la QTG podrán ser reducidos fotográficamente solo si esa reducción no alterará la escala gráfica o causará dificultades en la interpretación de la escala o resolución;
 - (4) La escala en las presentaciones graficas deberá proporcionar la resolución necesaria para evaluar los parámetros que figuran en la Tabla B2A del Anexo 2 de este Apéndice; y
 - (5) Las pruebas que involucren eventos registrados en tiempo, hojas de datos (o transparencias de estas) y los resultados de las pruebas del FTD deberán marcarse claramente con puntos de referencia apropiados para asegurar una comparación precisa entre el FTD y el avión con respecto al tiempo. Los eventos de tiempo que sean registrados por medio de impresoras lineales deberán identificarse claramente para poder hacer un chequeo cruzado con los datos del avión. Cuando un trazo se sobreponga a otro este no debe ocultar los datos de referencia.
- h. Para llevar a cabo las pruebas objetivas y subjetivas de la QTG, el explotador podrá elegir entre las instalaciones del fabricante del FTD o su propio centro de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

entrenamiento. Si las pruebas son realizadas en las instalaciones del fabricante, el explotador deberá repetir al menos una tercera parte de las pruebas en su centro de entrenamiento para comprobar el desempeño del FTD. En la QTG deberá indicarse de manera clara dónde y cuándo fue realizada cada prueba. Las pruebas realizadas en las instalaciones del fabricante y en el centro de entrenamiento de explotador deberán ser realizadas una vez el FTD haya sido ensamblado y sus sistemas y subsistemas se encuentren funcionales y operando interactivamente. Los resultados de las pruebas deberán ser presentados ante la UAEAC para su revisión.

- i. El explotador deberá mantener una copia de la MQTG en las instalaciones donde se encuentre el FTD.
- j. Todos los FTD cuya calificación inicial se lleve a cabo después del 30 de mayo de 2014, deberán contar con una MQTG electrónica (eMQTG) que incluya todos los datos objetivos obtenidos a partir de las pruebas realizadas al avión o de otra fuente aprobada (reformateada o digitalizada), como se prescribe en este Apéndice. La eMQTG también deberá contener los resultados del desempeño general del FTD o demostración (reformateados o digitalizados) descritos en este Apéndice, así como una descripción del equipo necesario para realizar la evaluación de calificación inicial y las evaluaciones de calificación continuada. La eMQTG debe contener los datos de validación original usados para validar el desempeño y características de maniobrabilidad del FTD, bien sea en el formato original digitalizado del proveedor de los datos o una copia escaneada electrónicamente de los trazos originales de línea de tiempo que fueron proporcionados por el proveedor de los datos. El explotador deberá proporcionar una copia de la eMQTG a la UAEAC.
- k. [Reservado].
- l. Durante la evaluación de calificación inicial (o de actualización) realizada por la UAEAC, el explotador deberá disponer de una persona conocedora de la operación de la aeronave y del FTD.
- m. Solamente serán evaluados por la UAEAC aquellos FTD que estén siendo explotados por el titular de un certificado de operación o funcionamiento. Sin embargo, se podrán llevar a cabo otras evaluaciones a FTD cuando la UAEAC lo estime conveniente, después de haber estudiado cada caso individualmente, respetando siempre los acuerdos existentes aplicables a cada uno en particular.
- n. La UAEAC realizará una evaluación para cada configuración y cada FTD deberá ser evaluado de la manera más completa posible. Para asegurar una evaluación lo más uniforme y minuciosa posible, cada FTD deberá ser sometido a los requisitos generales para simuladores indicados en el Anexo 1 de este Apéndice, las pruebas objetivas descritas en el Anexo 2 de este Apéndice y las pruebas subjetivas descritas en el Anexo 3 de este Apéndice. Las evaluaciones descritas en esta sección deberán incluir, sin quedar limitadas a, lo siguiente:
 - (1) Las respuestas del avión, incluyendo las respuestas de control longitudinal y lateral-direccional (véase el Anexo 2 de este Apéndice);

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (2) El desempeño en las porciones autorizadas de la envolvente operacional del avión simulado, incluyendo las tareas evaluadas por la UAEAC en las áreas de operación en tierra, despegue, ascenso, crucero, descenso, aproximación y aterrizaje, así como operaciones anormales y de emergencia (véase el Anexo 2 de este Apéndice);
- (3) Las verificaciones de control (véanse los Anexos 1 y 2 de este Apéndice);
- (4) La configuración de la cabina de mando (véase el Anexo 1 de este Apéndice);
- (5) Las verificaciones a las estaciones de los pilotos, el ingeniero de vuelo y el instructor (véanse los Anexos 1 y 3 de este Apéndice);
- (6) Los sistemas y subsistemas del avión (según corresponda), en comparación con el avión que está siendo simulado (véanse los Anexos 1 y 3 de este Apéndice);
- (7) Los sistemas y subsistemas del FTD, los de movimiento, visual y de sonido, según corresponda (véanse los Anexos 1 y 2 de este Apéndice); y
- (8) Los demás requisitos adicionales determinados según el nivel de calificación solicitado, incluyendo el equipo o circunstancias que puedan ser peligrosas para los ocupantes del FTD.

Nota. – *El explotador podría estar obligado a cumplir requisitos relacionados con seguridad y salud ocupacional.*

- o. La UAEAC administrará las pruebas objetivas y subjetivas, las cuales incluyen un examen de las funciones del FTD y una evaluación cualitativa del FTD por parte de un piloto inspector. El líder del grupo evaluador de la UAEAC podrá asignar otro personal calificado para asistir la examinación del funcionamiento y/o las pruebas objetivas y subjetivas realizadas durante una evaluación, cuando lo considere necesario.

- (1) Las pruebas objetivas proporcionarán el fundamento para la medición y evaluación del desempeño de un FTD y determinarán el cumplimiento de los requisitos de este reglamento.
- (2) Las pruebas subjetivas proporcionarán el fundamento para:
 - (a) Evaluar la capacidad del desempeño del FTD durante un período típico de uso;
 - (b) Determinar que el FTD simula satisfactoriamente cada tarea requerida;
 - (c) Verificar la operación correcta de los controles, instrumentos, y sistemas del FTD; y

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (d) Demostrar el cumplimiento de los requisitos de este reglamento.
- p. Las tolerancias para los parámetros de la prueba descrita en el Anexo 2 de este Apéndice reflejan el rango de tolerancias aceptable para la UAEAC para la validación de un FTD y no se deben confundir con las tolerancias de diseño especificadas para la fabricación de un FTD. En el momento de tomar las decisiones con respecto a las pruebas y sus resultados, la UAEAC se basará en el uso de criterios operacionales y de ingeniería en la aplicación de los datos (teniendo en cuenta la manera en que fue llevado a cabo el vuelo de prueba y la manera en que se recopilaron y aplicaron los datos), la presentación de los datos y las tolerancias aplicables para cada prueba.
- q. En adición a la evaluación de calificación continuada programada, cada FTD será sometido a evaluaciones por parte de la UAEAC en cualquier momento sin notificación previa al explotador. Dichas evaluaciones deberán cumplirse de una manera normal (p. ej., requiriendo el uso exclusivo del FTD para realizar pruebas objetivas y subjetivas y un examen de su funcionamiento) si el FTD no está siendo utilizado para entrenamiento, evaluación o chequeo de tripulantes de vuelo. Sin embargo, si el FTD estuviere siendo utilizado, la evaluación se llevará a cabo de una manera no exclusiva. Esta evaluación no exclusiva será conducida por el evaluador de FTD acompañado por un piloto chequeador, un instructor o un inspector de la UAEAC a bordo del FTD con el estudiante, observando la operación del FTD durante las actividades de entrenamiento, evaluación o chequeo.
- r. Los problemas con los resultados de las pruebas objetivas serán manejados de la siguiente manera:
 - (1) En caso de que el equipo evaluador de la UAEAC detectare algún problema con los resultados de las pruebas objetivas durante una evaluación, podrá repetirse la prueba o ser enmendada la QTG.
 - (2) Si se determina que los resultados de una prueba objetiva no justifican el nivel de calificación solicitado, pero sí soportan un nivel inferior, la UAEAC podrá calificar el FTD en ese nivel inferior. Por ejemplo, si ha sido solicitada una evaluación para nivel 6 y el FTD no cumple con las tolerancias de las pruebas en el sistema de sonido, este podría ser calificado en un nivel 5.
- s. Después de que un FTD haya sido evaluado satisfactoriamente, la UAEAC emitirá al explotador una certificación de calificación (SOQ). Esta SOQ será expedida al finalizar la evaluación de calificación inicial o periódica y enumerará las tareas para las cuales el FTD está calificado, de acuerdo con las tareas descritas en la Tabla B1B del Anexo 1 de este Apéndice. No obstante, será responsabilidad del explotador obtener la aprobación previa por parte de la UAEAC antes de utilizar el FTD en un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC.
- t. Bajo circunstancias normales, la UAEAC establecerá una fecha para llevar a cabo la evaluación inicial o de actualización dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la determinación de que una QTG completa es aceptable. En casos especiales, podrá

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

fijar una fecha de evaluación antes de tomar llegar a tal determinación. Un explotador podrá solicitar se programe una fecha de evaluación con hasta seis (6) meses de antelación, sin embargo, podrá haber una demora de cuarenta y cinco (45) días o más para reprogramar y completar la evaluación si el explotador no pudiere cumplir con la fecha inicialmente programada (véase la Figura B4A del Anexo 4 de este Apéndice para un ejemplo de solicitud de evaluación inicial, de actualización o de recalificación).

- u. El sistema de nomenclatura usado en la QTG para los resultados de las pruebas objetivas deberá seguir estrictamente el sistema de nomenclatura descrito en la Tabla B2A del Anexo 2 de este Apéndice, Pruebas objetivas del FTD.
- v. Póngase en contacto con la UAEAC para obtener información adicional sobre los requisitos relacionados con la mejor calificación de los pilotos que se utilizan para dar cumplimiento el párrafo 60.15(d);
- w. Son ejemplos de las exclusiones para las cuales el FTD podría no haber sido probado subjetivamente por el explotador o por la UAEAC por cuanto para ellas podría no haber requerimiento o concesión de acuerdo con el subpárrafo 60.15(g)(6), que incluyen maniobras sin motor y aproximaciones circulares.

12. Calificaciones adicionales para un FTD con certificación vigente (60.16)

No hay material reglamentario o informativo adicional aplicable a la sección 60.16 sobre calificaciones adicionales para un FTD con certificación vigente.

13. FTD calificados previamente (60.17)

- a. En aquellos casos en los cuales un explotador planea dejar un FTD en estado inactivo por un período inferior a dos (2) años, se aplicarán los siguientes procedimientos:
 - (1) Notificará por escrito a la UAEAC indicando el tiempo estimado durante el cual el FTD permanecerá inactivo;
 - (2) Durante ese período de inactividad no se programarán evaluaciones de calificación continuada;
 - (3) La UAEAC retirará el FTD del listado de los FTD calificados en una fecha establecida de común acuerdo, que no será posterior a la fecha en la cual debería presentarse la primera evaluación de calificación continuada;
 - (4) Antes de que el FTD sea reintegrado a su estado de calificación, deberá ser evaluado por la UAEAC. El contenido de la evaluación y el tiempo necesario para realizarla se basará en el número de evaluaciones de calificación continuada y de la cantidad de inspecciones trimestrales dejadas de realizar por el explotador durante el periodo de inactividad; y

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (5) El explotador deberá notificar a la UAEAC acerca de cualquier cambio en el tiempo originalmente programado de inactividad del FTD.
- b. Los FTD calificados antes de la fecha de entrada en vigencia de este reglamento y con sistemas reemplazados no estarán sujetos al cumplimiento de los requisitos generales de simulación de pruebas objetivas ni de pruebas subjetivas a que hacen referencia los Anexos 1, 2 y 3 de este Apéndice, siempre y cuando continúen cumpliendo con los requisitos de pruebas que figuran en la MQTG desarrollada con base en la calificación inicial.
- c. [Reservado].
- d. Los FTD calificados antes de la fecha de entrada en vigencia de este reglamento podrán ser actualizados. Si la UAEAC considerare necesaria una evaluación después de una actualización, esta no considerará aspectos más allá de aquellos sobre los cuales el FTD fue originalmente calificado.
- e. Otros titulares de un certificado de operación o funcionamiento u aquellas personas que quieran utilizar un FTD podrán contratar con el explotador para el uso de un FTD previamente calificado en un nivel específico para un tipo de avión y aprobado para su uso dentro de un programa de entrenamiento de vuelo por la UAEAC. Estos FTD no estarán sujetos a cumplir con un proceso de calificación adicional, con excepción de lo descrito en la sección 60.16.
- f. Todo usuario de un FTD deberá obtener la debida aprobación de la UAEAC para poder utilizarlo dentro de un programa de entrenamiento de vuelo aprobado.
- g. El propósito del requisito descrito en el párrafo 60.17(b) es que cada uno de los FTD allí descritos cuente con una certificación de calificación (SOQ) antes de seis (6) años, la cual incluirá la lista de configuración y las limitaciones a las autorizaciones, para proporcionar una concepción completa del inventario del FTD, como está regulado. La expedición de esta certificación no requerirá de una evaluación adicional ni de ningún ajuste a la base de evaluación del FTD.
- h. La degradación de un FTD es un cambio permanente en el nivel de calificación, por lo cual será necesaria la expedición de una SOQ revisada que refleje el nivel de calificación verificado, según corresponda. Si al FTD le fuere impuesta una restricción temporal debido a la ausencia, mal funcionamiento o inoperatividad de un componente, o por reparaciones en curso, la restricción no será un cambio permanente en el nivel de calificación, sino, por el contrario, será una restricción de carácter temporal, que será cancelada cuando la razón que la produjo haya sido solucionada.
- i. La UAEAC determinará los criterios de evaluación de un FTD que haya sido removido de su estado inactivo. Estos criterios se fundamentarán en el número de evaluaciones de calificación continuada y en la cantidad de inspecciones trimestrales dejadas de realizar durante el período de inactividad. Por ejemplo, si el FTD hubiese estado fuera

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

de servicio por un período de un (1) año, sería necesario ejecutar la totalidad de la QTG, puesto que no se llevó a cabo ninguna de las inspecciones trimestrales. La UAEAC también tendrá en cuenta la manera en que el FTD fue conservado, si le fueron removidas partes y si fue desensamblado.

- j. La recalificación del FTD se llevará a cabo, normalmente, haciendo uso de la MQTG aprobada por la UAEAC, bajo los criterios que se encontraban vigentes en el momento en que perdió la calificación. Sin embargo, los períodos de inactividad de dos (2) años o más requerirán de una recalificación de acuerdo con las normas vigentes en el momento de realizarse la recalificación.

14. Requisitos de la inspección, evaluación de calificación continuada y mantenimiento de un FTD (60.19)

- a. Dentro de cada año, el explotador deberá realizar un mínimo de cuatro (4) inspecciones separadas por tiempos iguales. La secuencia de las pruebas objetivas y el contenido de cada inspección deberán ser desarrollados de manera aceptable para la UAEAC.
- b. La descripción de la inspección funcional previa al vuelo deberá estar contenida en el QMS del explotador. Se deberán incluir instrucciones escritas para efectuar “briefings” y “debriefings” por cada sesión de evaluación subjetiva a la que se someta el FTD, explicando en general el propósito de las pruebas subjetivas a la que se someta al FTD y los resultados esperados.
- c. Toda discrepancia deberá registrarse en el libro correspondiente del FTD o en otro lugar aceptable, incluyendo cualquier ítem detectado como faltante, en mal funcionamiento o inoperativo.
- d. Durante la evaluación de calificación continuada que sea realizada por la UAEAC, el explotador deberá disponer de una persona que conozca acerca de la operación de la aeronave y del FTD.
- e. La secuencia de las pruebas realizadas por el explotador y el contenido de cada inspección trimestral, de acuerdo con el subpárrafo 60.19(a)(1), deberán incluir un balance y una combinación de las pruebas objetivas requeridas en las siguientes áreas:
 - (1) Desempeño;
 - (2) Cualidades de maniobrabilidad;
 - (3) Sistema de movimiento (si fuere aplicable);
 - (4) Sistema visual (si fuere aplicable);
 - (5) Sistema de sonido (si fuere aplicable); y

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (6) Otros sistemas del FTD.
- f. Si el inspector evaluador de la UAEAC planea realizar pruebas específicas durante una evaluación de calificación continuada normal que requieran el uso de equipos especiales o de técnicos especializados, el explotador será notificado con la mayor anterioridad posible, pero nunca con menos de setenta y dos (72) horas de anticipación. Son ejemplos de este tipo de pruebas, verificaciones de latencias, dinámica de los controles, sonidos y vibraciones, movimiento y algunas pruebas del sistema visual.
- g. Las evaluaciones de calificación continuada descritas en el párrafo 60.19(b) normalmente exigirán un período de cuatro (4) horas del FTD. De todos modos, será necesario tener flexibilidad en cuanto al tiempo para manejar situaciones anormales o situaciones que envuelvan la aeronave en niveles adicionales de complejidad (p. ej., aeronaves controladas por computador). El explotador deberá prever que algunas pruebas podrán requerir tiempo adicional. Las evaluaciones de calificación continuada constarán de lo siguiente:
- (1) Una verificación de los resultados de las inspecciones trimestrales realizadas por el explotador desde la última evaluación de calificación continuada;
 - (2) Una selección de entre ocho (8) y quince (15) pruebas objetivas de la MQTG que proporcionen una oportunidad adecuada para evaluar el desempeño del FTD. Las pruebas escogidas serán ejecutadas tanto automática como manualmente y deberán ser realizadas en una tercera (1/3) parte del tiempo asignado al FTD;
 - (3) Una evaluación subjetiva del FTD con el fin de obtener una muestra representativa de las tareas descritas en el Anexo 3 de este Apéndice. Esta parte de la evaluación deberá tomar cerca de dos terceras (2/3) partes del tiempo asignado al FTD;
 - (4) Una inspección de las funciones del FTD que incluirán los sistemas de movimiento, visual y de sonido, la estación de operación del instructor y las funciones normales y simulaciones de falla de los sistemas del avión. Normalmente, esta inspección será realizada simultáneamente con los requisitos de la evaluación subjetiva; y
 - (5) Cada explotador podrá enviar a la UAEAC, para los efectos de una debida coordinación antes del fin de cada año y con la debida anticipación, una proposición de calendario de evaluaciones a efectuarse en el año siguiente, en el que se incluyan las fechas, horarios (turnos) y tipo de FTD a evaluar en cada oportunidad. Junto con esta información deberá acompañar el listado de pruebas objetivas correspondientes a cada cuarto de evaluación según corresponda. Esta programación deberá contar con la aprobación de la UAEAC, previo al inicio del siguiente año calendario. Para una adecuada coordinación, se deberán considerar los siguientes aspectos:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (a) El programa antes mencionado considerará su ejecución en días hábiles, debiendo el explotador prevenir que los turnos correspondientes a estas evaluaciones no coincidan en fechas y horarios con programaciones en que las empresas aéreas realizan su entrenamiento.
 - (b) El explotador podrá solicitar solo en casos de fuerza mayor y debidamente justificados, la modificación parcial o total del programa de evaluaciones aprobado, previa coordinación con la UAEAC con al menos 30 días de anticipación respecto al inicio de la evaluación afectada.
 - (c) Si por su parte la UAEAC necesitase modificar el referido programa, deberá informar al explotador con una antelación de 20 días a fin de que se tomen las debidas medidas y se efectúen las coordinaciones necesarias.
- h. El requisito establecido en el subpárrafo 60.19(b)(4) relacionado con la frecuencia con la cual la UAEAC realizará las evaluaciones de calificación continuada para cada FTD será normalmente de doce (12) meses. Sin embargo, al establecer e implementar satisfactoriamente un QMS aprobado para el explotador, proporcionará la base para ajustar la frecuencia de estas evaluaciones excediendo ese intervalo.

15. Registro de discrepancias de un FTD (60.20)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.20 sobre registro de discrepancias del FTD.

16. Calificación provisional de un FTD para nuevos tipos o modelos de avión (60.21)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.21 sobre la calificación provisional de los FTD para nuevos tipos o modelos de avión.

17. Modificaciones a un FTD (60.23)

- a. La notificación descrita en el subpárrafo 60.23(c)(2) deberá contener una descripción completa de la modificación planteada, con una descripción de los efectos operacionales y de ingeniería que tal modificación tendrá en la operación del FTD y los resultados que se esperan con la incorporación de la misma.
- b. Antes del uso de un FTD modificado:
 - (1) Todas las pruebas objetivas aplicables realizadas con la modificación incorporada, incluyendo toda actualización hecha a la MQTG (p. ej., cumplimiento a directivas de FSTD) deberán ser aceptables para la UAEAC; y
 - (2) El explotador deberá presentar a la UAEAC una declaración firmada por el Representante Administrativo afirmando que los requisitos enumerados en el párrafo 60.15(b) han sido atendidos por personal calificado en la manera allí descrita.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- c. Las directivas de un FSTD son consideradas modificaciones de un FTD (véase el ejemplo de un índice de directivas efectivas de FSTD en el Anexo 4 de este Apéndice).

18. Operación de un FTD con componentes faltantes, en mal funcionamiento o inoperativos (60.25)

- a. La responsabilidad del explotador con respecto al párrafo 60.25(a) se cumplirá cuando el explotador informa al usuario, de manera justa y precisa, acerca del estado actual del FTD, incluyendo cualquier componente faltante, en mal funcionamiento o inoperativo (MMI).
- b. Será responsabilidad del instructor, piloto chequeador o inspector de la UAEAC la realización del entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia para determinar razonable y prudentemente si cualquier componente faltante, en mal funcionamiento o inoperativo es necesario para la ejecución satisfactoria de una maniobra, procedimiento o tarea específicos.
- c. Cuando el día 29 o 30 del período de treinta (30) días descrito en el párrafo 60.25(b) sea un sábado, domingo o día festivo, la UAEAC extenderá el vencimiento hasta el día hábil siguiente.
- d. De acuerdo con la autorización descrita en el párrafo 60.25(b), el explotador podrá desarrollar un sistema que priorice las discrepancias para ejecutar las reparaciones con base en el nivel de impacto de estas sobre la capacidad del FTD. Las reparaciones que tengan mayor impacto sobre la capacidad del FTD para proporcionar ejercicios de entrenamiento, evaluación u obtención de experiencia reciente tendrán una prioridad más alta para su reparación o reemplazo.

19. Pérdida automática de la calificación y procedimientos para la recalificación de un FTD (60.27)

Cuando el explotador presente un programa que establezca el modo mediante el cual se mantendrá el FTD durante su período de inactividad (p. ej., uso periódico de los sistemas mecánico, hidráulico y eléctrico, remplazo rutinario del fluido hidráulico, control de los factores ambientales en el cual el FTD debe mantenerse) será más probable que la UAEAC determine la cantidad de pruebas requeridas para la recalificación del FTD.

20. Otros casos de pérdida de calificación y procedimientos para la recalificación de un FTD (60.29)

Cuando el explotador presente un programa que establezca el modo mediante el cual se mantendrá el FTD durante su período de inactividad (p. ej., uso periódico de los sistemas mecánico, hidráulico y eléctrico, remplazo rutinario del fluido hidráulico, control de los factores ambientales en el cual el FTD debe mantenerse) será más probable que la UAEAC determine la cantidad de pruebas requeridas para la recalificación del FTD.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

21. Conservación de registros y reportes de un FTD (60.31)

- a. Los cambios de hardware y software son modificaciones a un FTD. Para las modificaciones de un FTD que involucren cambios en la programación del software, el registro indicado en el párrafo 60.31(a)(2) deberá contener el nombre del software que simula los sistemas de la aeronave, los cambios en el modelo aerodinámico o en el modelo de motor, la fecha del cambio, un resumen del cambio y la razón por la cual se realizó el cambio.
- b. Si se hace uso de un sistema codificado para guardar los registros, este deberá contar con la seguridad o controles apropiados que propendan por la preservación y recuperación de la información, a fin de prevenir la alteración de tales registros.

22. Fraude, falsificación o declaraciones incorrectas en solicitudes, registros, reportes y archivos (60.33)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.33 sobre fraude, falsificación o declaraciones incorrectas en solicitudes, registros, reportes y archivos.

23. [Reservado]

24. Niveles para un FTD de avión

- a. La siguiente es una descripción general de cada nivel de FTD. Los estándares detallados y las pruebas para los diferentes niveles de FTD se encuentran completamente definidos en los Anexos 1, 2 y 3 de este Apéndice.
 - (1) *Nivel 4.* Es un dispositivo que puede tener un área para la cabina de vuelo abierta o cerrada para un avión específico y al menos un sistema operativo. Se requiere lógica aire/tierra, aunque no programación aerodinámica. Todos los paneles pueden ser representaciones en pantallas LCD o las representaciones reales de las pantallas de la aeronave. Todos los controles, interruptores y botones podrán activarse por sensibilidad al tacto (sin capacidad de manipulación de los controles de vuelo) o replicar físicamente la operación de la aeronave.
 - (2) *Nivel 5.* Es un dispositivo que puede tener un área para la cabina de vuelo abierta o cerrada para un avión específico, programación aerodinámica genérica, al menos un sistema operativo, carga en los controles representativa del avión simulado solamente a velocidad y configuración de aproximación. Todos los paneles pueden ser representaciones en pantallas LCD o las representaciones reales de las pantallas de la aeronave. Los controles primarios y secundarios de vuelo (p. ej., timón de dirección, alerones, elevador, *flaps*, *spoilers*/frenos aerodinámicos, controles de motores, tren de aterrizaje, volante de la rueda de nariz, compensadores, frenos) deberán ser físicos. Los demás controles, interruptores y botones podrán ser de activación sensible al tacto.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (3) *Nivel 6.* Es un dispositivo que cuenta con una cabina de vuelo cerrada de un avión específico, programación aerodinámica para un avión específico, todos los sistemas aplicables del avión operativos, carga en los controles representativa del avión simulado en toda su envolvente operacional de vuelo y en tierra, y representación significativa del sonido. Todos los paneles pueden ser representaciones en pantallas LCD o las representaciones reales de las pantallas de la aeronave, pero todos los controles, interruptores y botones deberán replicar físicamente la aeronave en su operación.
- (4) *Nivel 7.* Es un dispositivo que cuenta con una cabina de vuelo cerrada de un avión específico, programación aerodinámica para un avión específico, todos los sistemas aplicables del avión operativos, carga en los controles representativa del avión simulado en todo su marco operacional de vuelo y en tierra, y representación significativa del sonido. Todos los paneles pueden ser representaciones en pantallas LCD o las representaciones reales de las pantallas de la aeronave, pero todos los controles, interruptores y botones deberán replicar físicamente la aeronave en su operación. También cuenta con un sistema visual que proporciona una vista al exterior de la cabina (para ambos pilotos simultáneamente) con un campo visual de al menos 180° horizontalmente y 40° verticalmente.

25. Aceptación de un FTD calificado por otra autoridad aeronáutica (60.37)

No hay requisitos ni material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.37 relacionada con la aceptación de la calificación de un FTD por parte de la autoridad aeronáutica de otro Estado contratante de la OACI.

ANEXO 1 – APÉNDICE B REQUISITOS GENERALES DE UN FTD DE AVIÓN

1. Requisitos

- a. Ciertos requisitos incluidos en este Apéndice deberán ser sustentados con una declaración de cumplimiento y capacidad (SOC), como se define en el Apéndice F de este reglamento, la cual incluirá pruebas objetivas y subjetivas. Los requisitos para la SOC están indicados en la columna “Requisitos generales del FTD” de la Tabla B1A de este Apéndice.
- b. La Tabla B1A describe los requisitos para el correspondiente nivel del FTD. Muchos dispositivos cuentan con sistemas operacionales o funciones que exceden los requisitos descritos en esta sección, sin embargo, todos los sistemas serán probados y evaluados de acuerdo con este Apéndice, con el fin de garantizar su operación adecuada.

2. Justificación

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- a. Este Anexo describe los requisitos generales para calificar un FTD de avión, desde el nivel 4 hasta el nivel 7. El explotador también deberá consultar las pruebas objetivas en el Anexo 2 de este Apéndice y la inspección de las pruebas subjetivas y funcionales enumeradas en el Anexo 3 de este Apéndice para determinar la totalidad de los requisitos establecidos para un nivel específico de FTD.
- b. El material contenido en este Anexo está dividido en las siguientes categorías:
 - (1) Configuración general de la cabina vuelo;
 - (2) Programación;
 - (3) Operación del equipo;
 - (4) Equipos y facilidades para funciones del instructor/evaluador;
 - (5) Sistema de movimiento;
 - (6) Sistema visual; y
 - (7) Sistema de sonido.
- c. La Tabla B1A prevé los estándares para los requisitos generales de un FTD.
- d. La Tabla B1B contiene las tareas que el explotador deberá examinar para determinar si el FTD reúne satisfactoriamente los requisitos para el entrenamiento, la verificación de competencia y la obtención de experiencia reciente, al igual que las tareas para las cuales el FTD podría ser calificado.
- e. La Tabla B1C indica las funciones que un instructor o piloto chequeador deberá ser capaz de controlar en el FTD.
- f. No es necesario que todas las tareas que aparecen en la lista de tareas calificadas (parte de la SOQ) deban llevarse a cabo durante la evaluación de calificación inicial o periódica.

Tabla B1A Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
N°	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
1	Configuración general de la cabina						
1.a	El FTD debe tener una cabina de vuelo que sea réplica del avión simulado, con controles, equipos, indicadores visuales, corta circuitos y mamparos colocados apropiadamente.			X	X	Para propósitos del FTD, la cabina de vuelo consta de todo el espacio delante de una sección transversal del fuselaje en el punto posterior más extremo	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A
Requisitos mínimos de un FTD de avión

Tabla B1A							
Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
Nº	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
	funcionando correctamente y replicando al avión. La dirección del movimiento de los controles e interruptores debe ser idéntica a la del avión. Los asientos de los pilotos deben permitir al ocupante alcanzar el diseño “campo visual”, establecido para el avión que está siendo simulado. Debe incluirse el equipo para la operación de las ventanas de la cabina de vuelo, pero las ventanas no necesariamente tienen que ser operables. Equipamiento adicional, como hachas, extintores y bombillos de repuesto deben estar disponibles en el FTD, pero se pueden reubicar adecuadamente lo más cercano y práctico posible a la posición original. Las hachas, pasadores de tren de aterrizaje y cualquier instrumento de propósito similar sólo necesitan ser representados por su silueta. El uso de imágenes mostradas electrónicamente con superposición física o enmascaramiento para los instrumentos y/o paneles de instrumentos en un simulador es aceptable siempre y cuando: (1) Todas estas superposiciones de instrumentos y paneles son dimensionalmente correctas y las diferencias si las hubieren sean imperceptibles al ojo del piloto; (2) Tales instrumentos replican a los de la aeronave incluyendo la total funcionalidad de estos, así como la lógica de funcionamiento incorporada; (3) Los instrumentos desplegados están libres de discontinuidades; (4) Las características de los instrumentos desplegados deben replicar los de la aeronave en cuanto a: resolución, color, luminancia, brillo, caracteres gráficos, patrones de llenado, simbología y estilos de las líneas; (5) La superposición o enmascaramiento de imágenes, incluyendo biseles y marcadores, según sea aplicable deben replicar al panel(s) de la aeronave;					establecido en los asientos de los pilotos, incluidas las adicionales, estaciones requeridas para los miembros de la tripulación y aquellos mamparos requeridos detrás de los asientos de los pilotos. A manera de información, los mamparos que contengan compartimentos para el almacenaje de elementos tales como pines para el tren de aterrizaje, hachas, extintores, bombillos de repuesto y bolsillos para los documentos del avión, no se consideran esenciales y pueden ser omitidos. Para el Nivel 6, podrán omitirse los cristales de las ventanas si pudieren generar distracción o no se requieran para conducir las tareas de entrenamiento calificado.	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A							
Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
Nº	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
	(6) Los interruptores y controles de los instrumentos deberán replicar y operar con la misma técnica, esfuerzo, desplazamiento y en la misma dirección de los correspondientes en la aeronave. (7) La iluminación de los instrumentos debe replicar a los propios de la aeronave y tal control en el FTD deberá si es aplicable, proporcionar niveles de iluminación comparables respecto a otros niveles de iluminación operados por tal control. (8). Según sea aplicable, los instrumentos deben tener placas frontales que repliquen las de la aeronave. Solo para el nivel 7: La imagen de cualquier instrumento tridimensional (aquellos electromecánicos) deberá parecer que posee la misma profundidad del instrumento replicado. La apariencia del instrumento simulado, cuando sea visto desde el ángulo del observador principal, deberá replicar el instrumento real. Cualquier imprecisión en la lectura del instrumento debido al ángulo de vista y al paralaje presente en el instrumento real del avión deberá duplicarse en la imagen del instrumento simulado. Los errores de ángulo de vista y paralaje deberán minimizarse en instrumentos compartidos tales como pantallas de motores e indicadores de respaldo.						
1.b	El FTD debe tener equipo (Ej.: instrumentos, paneles, sistemas, corta circuitos y controles) simulado eficazmente para cumplir con los eventos de entrenamiento/chequeo autorizados. El equipo instalado debe estar localizado en una posición espacialmente correcta y puede estar en la cabina de vuelo o en un área abierta de la cabina de vuelo. El equipo adicional requerido debe estar disponible en el FTD para los eventos de entrenamiento/chequeo autorizados, pero puede estar en una ubicación apropiada tan cerca como sea práctico en una posición	X	X				

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
Nº	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
	espacialmente correcta. La actuación del equipo debe simular las funciones apropiadas en el avión. Las hachas, pasadores de tren de aterrizaje y cualquier instrumento de propósito similar sólo necesitan ser representados por su silueta.						
1.c	Aquellos corta circuitos que afecten procedimientos o resulten en indicaciones observables en la cabina de vuelo, deben estar ubicados adecuadamente y su funcionamiento debe ser preciso.				X		
2	Programación						
2.a.1	El FTD debe proporcionar el efecto correspondiente a los cambios aerodinámicos para las combinaciones de resistencia al avance y empuje que se encuentran normalmente en vuelo. Esto debe incluir el efecto de cambio en la actitud del avión, empuje, resistencia al avance, altitud, temperatura, y configuración. El nivel 6 adicionalmente requiere los efectos de cambios en el peso bruto y centro de gravedad. El nivel 5 requiere sólo la programación aerodinámica genérica. Se requiere una SOC.		X	X			
2.a.2	Un modelo de dinámicas de vuelo que cuente con varias combinaciones de resistencia y empuje normalmente encontradas en vuelo deberá corresponder a las condiciones reales de vuelo, incluyendo el efecto del cambio en la actitud, empuje, resistencia, altitud, temperatura, peso bruto, momentos de inercia, ubicación del centro de gravedad y configuración del avión. Deberán simularse los efectos del Pitch y del oleaje del combustible en el centro de gravedad de la aeronave. Se requiere una SOC.				X		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A Requisitos mínimos de un FTD de avión						
Requisitos QPS						Información / Notas
N°	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD				
		4	5	6	7	
2.b	El FTD debe tener capacidad de procesar (análoga o digitalmente) (ejemplo. capacidad, precisión, resolución y respuesta dinámica) necesarias para cumplir con el nivel de calificación requerido. Se requiere una SOC.	X	X	X	X	
2.c.1	Las respuestas relativas de los instrumentos de la cabina de vuelo deben medirse por medio de pruebas de latencia o retardo en la transferencia de la información y no pueden ser mayores a 300 milisegundos. Los instrumentos deben responder a los cambios abruptos en la posición del piloto dentro del tiempo permitido, pero no antes del tiempo en que, normalmente, responde el avión bajo las mismas condiciones. 1.- Latencia: El instrumento FTD y de ser aplicable, el sistema de movimiento y de respuesta visual, no deben responder antes del tiempo en que el avión lo hace, pero pueden ser mayores a 300 milisegundos después de ese tiempo bajo las mismas condiciones. 2.- Tiempo de respuesta: Como una alternativa al requisito de latencia, una prueba objetiva de tiempo de respuesta en la transferencia de información puede usarse para demostrar que el sistema FTD no excede el límite especificado. El explotador debe medir todo el tiempo de respuesta encontrado mediante una señal de paso del control del piloto a los módulos del software de simulación en el orden correcto, usando un protocolo de manejo de vibración (“handshaking”), finalmente a través de las interfaces de salida normal para la pantalla de instrumentos y si es aplicable para el sistema de movimiento y el sistema visual.		X	X		La intención es verificar que el FTD proporciona instrumentos con señales que se encuentran dentro de los tiempos de respuesta establecidos tal como lo son en el avión. Para respuesta del avión, se prefiere la aceleración en el apropiado y correspondiente eje rotacional. La información adicional respecto las pruebas de latencia y de tiempo de respuesta, pueden ser encontradas en el Apéndice A Anexo 2, Párrafo 15.
2.c.2	Las respuestas relativas de los sistemas de movimiento, visual e instrumentos de la cabina de vuelo medidas mediante pruebas de latencia o de transmisión de datos. El inicio del movimiento deberá ocurrir antes del cambio de escena visual (el inicio del barrido del primer				X	La intención es verificar que el FTD proporcione instrumentos, movimiento y señales visuales que se encuentran dentro de los tiempos de respuesta establecidos tal como lo son en el avión. Para respuesta del avión, se prefiere la

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
Nº	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
	campo de video que contiene información diferente) pero debe ocurrir antes de que finalice el barrido de ese campo de video. La respuesta del instrumento no deberá ocurrir antes de que el sistema de movimiento reaccione. Los resultados de las pruebas deberán estar dentro de los siguientes límites: 100 ms para el sistema de movimiento (si está instalado) y el sistema de instrumentación. 120 ms para el sistema visual					aceleración en el apropiado y correspondiente eje rotacional.	
2.d	La maniobrabilidad en tierra y la programación aerodinámica deben incluir lo siguiente:						
2.d.1	Efecto suelo.				X	El efecto suelo incluye la representación del rompimiento del planeo, toma de contacto, despegue del suelo, resistencia al avance, momento de cabeceo, compensación y potencia durante el efecto suelo.	
2.d.2	Reacción al suelo.				X	La reacción al suelo debe representar la deflexión de las piernas del tren de aterrizaje, fricción de los neumáticos y fuerzas laterales. Es la reacción del avión en el momento de hacer contacto con el suelo durante el aterrizaje y puede variar con cambios en factores como el peso total, velocidad o el régimen de descenso durante el contacto con el suelo.	
2.d.3	Características de maniobrabilidad en tierra, que incluyen un modelo de reacciones aerodinámicas y del suelo, con control direccional durante las operaciones con viento cruzado, frenado, operación de reversibles, desaceleración y radios de giro.				X		
2.e	Si la aeronave que se simula está equipada con un sistema de cortante de viento de baja altitud (wind shear), el FTD debe tener modelos de cortante de viento que proporcionen entrenamiento para el reconocimiento de estos fenómenos y la ejecución de procedimientos de recuperación aplicables. Los modelos deben				X	Los modelos de cortantes de viento podrán consistir en vientos variables independientes en componentes múltiples simultáneos. El FTD deberá emplear un método que asegure que escenarios de cortantes de viento catastróficos y no catastróficos	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
N°	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
	estar disponibles para el instructor/evaluador para las siguientes fases críticas del vuelo: (1) Antes de la rotación para el despegue; (2) Durante el despegue; (3) En el ascenso inicial; y (4) En la aproximación, debajo de 500 ft. AGL. El QTG debe referenciar las ayudas de entrenamiento de windshear a la UAEAC o presentar información de la aeronave de otra fuente incluyendo los métodos de implementación utilizados. En caso de usarse información de otra fuente, los modelos de windshear de la RAE (Royal Aerospace Establishment), del proyecto JAWS (Joint Airport Weather Studies) u otras fuentes reconocidas, pueden implementarse siempre y cuando se sustenten debidamente referenciados en el QTG. La incorporación de modelos realistas de turbulencias asociadas a cada perfil requerido de windshear debe estar disponible y seleccionable en la IOS. Adicionalmente a los cuatro modelos básicos de windshear requeridos para la calificación, el instructor deberá disponer de al menos de dos modelos windshear complejos adicionales que representen la complejidad en los entornos de un windshear. Estos modelos deberán estar disponibles en las configuraciones de despegue y aterrizaje y consistirán de vientos variables e independientes en componentes múltiples y simultáneas. Las modelaciones prefijadas de ayuda a la instrucción deben disponer de dos ejemplos de modelos complejos de windshear que puedan ser usados para satisfacer este requisito					sean repetibles en el ambiente de entrenamiento. Para los FTD Nivel 7, las tareas de entrenamiento podrán ser calificadas por aeronaves equipadas con un sistema sintético de alerta de pérdida. El perfil de cortantes de viento será evaluado para asegurar que la alerta de pérdida (y no la sacudida de pérdida) es la primera indicación de la pérdida de sustentación.	
2.f	El FTD deberá contar con una programación de software y el hardware necesarios para llevar a cabo las pruebas automáticas y manuales del				X	Se recomienda una marca (bandera) automática en situaciones que estén fuera de tolerancias	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
Nº	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
	mismo a fin de determinar el cumplimiento de las pruebas objetivas descritas en el Anexo 2 de este apéndice. Se requiere una SOC.						
2.g	El FTD debe reproducir de manera exacta las siguientes condiciones de pista: (1) Seca; (2) Húmeda; (3) Con hielo; (4) Parcialmente mojada; (5) Parcialmente cubierta con hielo); y (6) Contaminada de caucho y mojada en la zona de toma de contacto. Se requiere de una SOC.				X		
2.h	El FTD debe estar en capacidad de simular: (1) Falla dinámica de freno y neumático, incluyendo falla del sistema de antideslizamiento; y (2) La degradación del sistema de frenos a consecuencia de altas temperaturas en los frenos, si es aplicable. Se requiere una SOC.				X	Las características de cabeceo, fuerzas laterales, y control direccional del FTD deben representar el avión.	
2.i	El FTD deberá representar el efecto de hielo sobre la estructura y en los motores. La modelación debe incluir la representación del efecto del hielo según corresponda en la estructura, en la aerodinámica y en los motores. Los modelos de formación de hielo deben incluir la degradación aerodinámica provocada por el efecto de la acumulación del hielo sobre las superficies de sustentación de la aeronave, incluyendo la pérdida en el ascenso, la disminución del ángulo de ataque durante la pérdida, el cambio en el momento de cabeceo, la disminución de la efectividad en el control de la aeronave y cambios en las fuerzas de control, además de un aumento sustantivo en las fuerzas de resistencia al avance. Los sistemas de la aeronave (tales como el sistema de protección de pérdida y sistemas de piloto				X	El SOC a presentar deberá describir los efectos necesarios para un adecuado entrenamiento en las habilidades requeridas para el reconocimiento de los efectos del hielo y la ejecución de las maniobras necesarias para la recuperación. El SOC deberá entregar y describir la fuente de los datos y de cualquier método analítico usado para desarrollar el modelo de acumulación del hielo incluyendo la verificación de que estos efectos hayan sido comprobados. Los modelos que representen el efecto hielo son requeridos solamente para aquellas aeronaves autorizadas para	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
Nº	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
	automático), deben responder adecuada y consistentemente a la acumulación de hielo en la aeronave simulada. Los datos del fabricante de la aeronave (OEM) u otro método analítico aceptable puede ser utilizada para el desarrollo de los modelos de acumulación de hielo. Métodos analíticos aceptables pueden incluir análisis en túnel de viento y/o análisis de ingeniería de los efectos aerodinámicos del hielo en las superficies de sustentación en conjunto con evaluaciones subjetivas suplementarias realizadas por pilotos con experiencia en tales fenómenos. Se requiere de una SOC.					operar en condiciones de acumulación de hielo. En el Anexo 7 de este Apéndice A se puede encontrar material guía para estas pruebas.	
2.j	La modelación aerodinámica del FTD debe incluir: (1) Efecto de suelo en vuelo nivelado a baja altitud; (2) Efecto MACH en grandes alturas; (3) Efecto dinámico del empuje normal y reversible sobre las superficies de control; (4) Representaciones de deformación por efectos aerodinámicos (aeroelasticidad). (5) Funciones no lineales durante un deslizamiento lateral. Se requiere una SOC que referencie los cálculos de las representaciones de deformación por efectos aerodinámicos y las funciones no lineales durante un derrape.				X	Ver Anexo 2, de este Apéndice párrafo 5, para más información acerca del efecto suelo.	
2.k	El FTD deberá contar con un modelo aerodinámico y de reacción en superficie que proporcione los efectos del empuje reversible sobre el control direccional, si es aplicable. Se requiere una SOC.				X		
3.	Operación de los equipos						
3.a	Todas las indicaciones relevantes de los instrumentos involucrados en la simulación del avión deben responder automáticamente al movimiento de los controles o irregularidades externas al avión simulado: ej. turbulencia o		X	X	X		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
N°	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
	windshear. Los valores numéricos deben presentarse en unidades apropiadas. Para el nivel 7, las indicaciones de los instrumentos deberán responder también ante los efectos de la formación de hielo.						
3.b.1	El equipo de navegación deberá estar instalado y operar dentro de las tolerancias aplicables para el avión. El Nivel 6 deberá incluir también el equipo de comunicación (intercomunicador y aire/tierra) como se encuentra en el avión y, si corresponde con la operación que se está ejecutando, un sistema de máscaras de oxígeno con micrófono El Nivel 5 solamente deberá tener el equipo de navegación necesario para efectuar una aproximación por instrumentos.		X	X			
3.b.2	El equipo de navegación deberá estar instalado y operar dentro de las tolerancias aplicables para el avión. Control de instructor sobre ayudas a la navegación internas y externas. Las ayudas a la navegación deberán ser utilizables dentro del alcance visual sin restricción, como corresponda al área geográfica.				X	Para más información acerca de equipos de navegación de largo alcance, véase el Anexo 3 de este apéndice.	
3.b.3	Se deberá disponer de una base de datos de al menos tres (3) aeropuertos específicos con los correspondientes procedimientos de aproximación de precisión y no precisión, incluyendo las correspondientes actualizaciones de las bases de datos de navegación.				X		
3.c.1	Los sistemas instalados deberán simular la operación de los sistemas aplicables del avión, tanto en tierra como en vuelo y deben ser operativos para los procedimientos normales, anormales y de emergencia aplicables incluidos en los programas de entrenamiento aprobados al explotador.	X	X	X			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
N°	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
	El Nivel 6. El FTD deberá simular la operación completa de vuelo, navegación y sistemas del avión. Para Nivel 5, el FTD debe tener funcional al menos los controles de vuelo y navegación, las pantallas y la instrumentación. Para Nivel 4, el FTD debe tener instalado y funcional al menos un sistema de la aeronave.						
3.c.2	Los sistemas del simulador deben operar como los sistemas del avión en condiciones normales, anormales y en operaciones de emergencia en tierra y en vuelo. Una vez activado, la adecuada operación de los sistemas, deberá ser el resultado de la administración efectuada por los tripulantes y no requerirá de ninguna otra instrucción proveniente desde los controles del instructor.				X	La operación de los sistemas de la aeronave debe ser predictivas y trazables para el sistema de datos suministrado por el fabricante de la aeronave, por el fabricante original de los equipos o para los datos alternativos aprobados para los sistemas o componentes de la aeronave. Como mínimo, los datos alternativos aprobados deben validar la operación de todos los procedimientos operativos normales, anormales y de emergencia y tareas de entrenamiento para las cuales el FTD está calificado para efectuar.	
3.d	La iluminación del medio ambiente para los paneles e instrumentos debe ser suficiente para la operación llevada a cabo.	X	X	X	X	Las luces detrás de los paneles e instrumentos pueden estar instaladas, pero no son requeridas.	
3.e	El FTD deberá proporcionar las fuerzas y recorridos de los controles correspondientes al avión simulado. Las fuerzas de control deberán reaccionar de la misma manera como lo hacen en el avión bajo las mismas condiciones de vuelo. Para el Nivel 7, los sistemas de control deberán replicar la operación de los del avión para los modos normal y anormal, incluyendo los sistemas de respaldo, y deben reflejar las fallas de los sistemas asociados. Deberán replicarse las indicaciones y mensajes correspondientes en la cabina de vuelo.			X	X		
3.f	El FTD debe proveer la resistencia y movimiento en el control con la suficiente precisión para		X				

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A							
Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
Nº	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
	volar manualmente en una aproximación por instrumentos.						
3.g	Las sensaciones dinámicas de control del FTD deberán simular las del avión. Esto deberá determinarse por la comparación del registro de sensibilidad dinámica del control contra las mediciones del avión. Para las evaluaciones de calificación inicial y actualización, las características dinámicas de los controles deberán medirse y registrarse directamente desde los controles de la cabina de vuelo y deberán ejecutarse en condiciones y configuraciones de vuelo durante las fases de despegue, crucero y aterrizaje.				X		
4	Facilidades del Instructor o Evaluador						
4.a.1	Además de las estaciones para la tripulación de vuelo, el FTD deberá contar con al menos dos sillas aptas para el instructor/chequeador de rutas y el inspector de la UAEAC. Estas sillas deberán proporcionar una visión adecuada de los paneles de la tripulación.	X	X	X		Estas sillas no necesitan ser una réplica de una silla del avión y pueden ser tan simples como una silla de oficina ubicada en una posición adecuada.	
4.a.2	Adicionalmente a los lugares correspondientes a los miembros de la tripulación, el FTD debe disponer de al menos dos asientos para el instructor/evaluador y para otro para el inspector de la UAEAC. Estos asientos deben entregar una visión adecuada de los paneles de los pilotos y de las ventanas delanteras. Todos los asientos que no correspondan a los de los tripulantes, no necesitan representar a los reales de la aeronave, sin embargo, deberán estar convenientemente asegurados al piso de la cabina y equipados con sistema de retracción positiva.				X	La UAEAC podrá considerar soluciones alternativas a este requisito para asientos adicionales basado en configuraciones de cabina estándar.	
4.b.1	El FTD deberá tener controles que permitan al instructor y/o evaluador insertar todas las condiciones anormales o de emergencia como corresponda. Una vez activados, la operación apropiada del sistema correspondiente deberá darse como resultado de la administración del sistema por la tripulación sin que se requiera ninguna acción desde los controles del instructor.	X	X	X			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A							
Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
Nº	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
4.b.2	El FTD deberá tener controles que permitan al instructor y/o evaluador manejar todas las variables necesarias de los sistemas e insertar todas las condiciones anormales o de emergencia a los sistemas simulados del avión del modo descrito ya sea en el programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC al explotador; o como esta descrito en el manual de operaciones como sea apropiado.				X		
4.c	El FTD deberá estar disponibles en la estación IOS controles que permitan al instructor o evaluador hacer cambios en las condiciones ambientales, tales como nubes, visibilidad, hielo, precipitaciones, temperatura, tormentas y velocidad y dirección del viento.				X		
4.d	El FTD debe permitir al instructor o evaluador presentar situaciones de peligro en tierra o en vuelo.				X	P. Ej. Otro avión cruzando la pista activa o tráfico aéreo convergente.	
5	Sistema de movimiento						
5.a	El FTD puede tener un sistema de movimiento, si se desea, aunque este no es requerido. Si un sistema de movimiento está instalado y entrenamiento adicional, pruebas o créditos de chequeo son realizados basados en que se tiene dicho sistema, la operación del sistema de movimiento no debe ser distractora y debe estar lo más cerca posible para proveer señales sensoriales integradas. El sistema de movimiento debe también responder a las acciones abruptas en la posición del piloto dentro del tiempo asignado, pero no antes del tiempo cuando la aeronave responde bajo las mismas condiciones.		X	X	X	Los estándares para el sistema de movimiento establecidos en el Apéndice A de este RAC 60, aplicables para simuladores de vuelo nivel A son aceptables.	
5.b	Si un sistema de movimiento está instalado, este debe ser medido por pruebas de latencia o pruebas de tiempo de respuesta en la transferencia de la información y no pueden exceder de 300 milisegundos. La respuesta del instrumento no puede ocurrir antes que el movimiento se haya iniciado.			X	X	Los estándares para el sistema de movimiento establecidos en el Apéndice A de este RAC 60, aplicables para simuladores de vuelo nivel A son aceptables.	
6.	Sistema Visual						
6.a	El FTD puede tener un sistema visual, si se desea, aunque éste no es requerido. Si un	X	X	X			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
N°	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
	sistema visual está instalado, éste debe cumplir los siguientes criterios:						
6.a.1	El sistema visual debe responder a acciones abruptas en la posición del piloto. Se requiere una SOC.		X	X			
6.a.2	El sistema visual debe estar en al menos un canal único, pantalla no colimada. Se requiere una SOC.	X	X	X			
6.a.3	El sistema visual debe proveer al menos un campo de visión de 18° en vertical y 24° en horizontal para cuando el piloto está en vuelo. Se requiere una SOC.	X	X	X			
6.a.4	El sistema visual debe proveer una paralaje máxima de 10° por cada piloto. Se requiere una SOC.	X	X	X			
6.a.5	El contenido de la escena visual no puede ser distractor. Se requiere una SOC.	X	X	X			
6.a.6	La distancia mínima desde la posición de visión del piloto hasta la superficie de una pantalla de vista directa no puede ser menos que la distancia para cualquier instrumento de panel frontal. Se requiere una SOC.	X	X	X			
6.a.7	El sistema visual debe proveer una resolución mínima de 5 minutos de arco tanto para el tamaño del pixel calculado como el presentado. Se requiere una SOC.	X	X	X			
6. b	Si un sistema visual está instalado y se busca llevar a cabo un entrenamiento adicional, pruebas o créditos de chequeo basado en que se tiene un sistema visual, éste debe reunir los estándares establecidos al menos para un FFS nivel A (ver Apéndice A de este RAC). Una vista directa, sistema visual no colimado (con otros requisitos que reúne un sistema visual nivel A)			X		Directamente proyectado, pantallas visuales no colimadas pueden mostrar ser inaceptables para aplicaciones con dos pilotos.	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A							
Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
N°	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
	puede ser considerado satisfactorio para aquellas instalaciones donde el punto de vista del sistema visual está apropiadamente ajustado para cada posición del piloto de tal forma que el error de paralaje es de 10° o menos simultáneamente para cada piloto. Se requiere una SOC.						
6.c	El FTD deberá contar con un sistema visual que proporcione la vista exterior de la cabina de vuelo.				X		
6.d	El FTD deberá proporcionar un campo visual continuo “colimado” (de rayos paralelos) de al menos 176° en el plano horizontal y de 36° en el vertical por cada piloto, o el número de grados necesarios para cumplir con la exigencia del segmento visual del terreno, el que resulte mayor. Ambos sistemas visuales deberán poderse operar simultáneamente. La cobertura mínima del campo visual horizontal deberá ser de más o menos la mitad del mínimo campo visual continuo necesario, centrado en la línea de orientación igual a cero grados con respecto al de la aeronave. Se requiere una SOC en la cual se expliquen las medidas geométricas que incluyan la linealidad y campo visual del sistema. La colimación no se requiere, pero los efectos de paralaje deberán ser minimizados (no mayores a 10° por cada piloto alineados con el punto medio entre los puntos de vista de las sillas izquierda y derecha).				X	El campo visual horizontal se describe como un campo visual de 180°. Sin embargo, el campo visual es, técnicamente, no inferior a 176°. Mientras se conserven los mínimos de campo visual, el explotador podrá adicionar o mejorar discrecionalmente las capacidades visuales del FTD.	
6.e	El sistema visual deberá estar libre de discontinuidades ópticas y artefactos que creen señales irreales.				X	Algunas señales irreales en el sistema visual pueden ser imágenes desvanecidas que lleven al piloto a hacer apreciaciones incorrectas de velocidad, aceleración o conciencia situacional.	
6.f	El FTD debe tener luces de aterrizaje operativas para escenas nocturnas. Donde se use, escenas de anochecer (o crepúsculo) se requieren luces de aterrizaje operativas.				X		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
N°	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
6.g	El FTD debe tener controles para el instructor para lo siguiente: (1) Visibilidad en millas (km) y rango de visual de pista (RVR) en pies (m). (2) Selección del Aeropuerto. (3) Iluminación y tipos de luces de pista del aeropuerto.				X		
6.h	El FTD debe proporcionar compatibilidad del sistema visual con la programación de respuesta dinámica.				X		
6.i	El FTD debe mostrar que el segmento de tierra visible desde la cabina del simulador es el mismo como desde la cabina de pilotos del avión (dentro de las tolerancias establecidas) cuando se encuentre a la velocidad aerodinámica correcta, en una configuración de aterrizaje, con la apropiada altura por encima de la zona del punto de contacto y con una visibilidad apropiada.				X	Esto mostrará la precisión del modelado del RVR, senda de planeo y localizador para un determinado peso, configuración y velocidad dentro de la envolvente operacional del avión para una aproximación y aterrizaje normal.	
6.j	El FTD debe proporcionar las señales visuales necesarias para evaluar el régimen de hundimiento (proporcionando una percepción de profundidad) durante los despegues y aterrizajes que incluyan: (1) Superficie en las pistas de aterrizaje, en las calles de rodaje y en las rampas. (2) Características del terreno				X		
6.k	El FTD debe proporcionar una adecuada representación del medio ambiente visual relacionado con la actitud del simulador.				X	La actitud visual vs. la actitud del FTD es una comparación del cabeceo y el alabeo del horizonte como se muestra en la escena visual de frente a la pantalla del indicador de actitud.	
6.l	El FTD debe proporcionar de una manera rápida la confirmación del sistema de color visual, RVR, foco e intensidad del sistema visual. Se requiere una SOC.				X		
6.m	El FTD debe estar en capacidad de producir al menos diez niveles de ocultamiento o atenuación visual.				X		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
Nº	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
6.n	Escenarios visuales nocturnos. Cuando el FTD sea utilizado en actividades de entrenamiento, evaluaciones o de chequeos, los escenarios nocturnos deben contener suficiente información que permita reconocer el aeropuerto, terreno y la mayor parte de las marcas en el entorno de este. El contenido de la escena debe ser suficiente para permitir que el piloto logre un aterrizaje en condiciones visuales de manera satisfactoria. El escenario debe contener un horizonte fácil de identificar y las características típicas del terreno circundante como campo, carreteras, masas de agua y superficies que puedan ser iluminadas por las luces de aterrizaje del avión.				X		
6.o	Escenas visuales al atardecer (Crepúsculo). Cuando el FTD sea utilizado en entrenamiento, evaluaciones o actividades de chequeo, los escenarios de atardecer deben contener suficiente información que permita reconocer el aeropuerto, terreno y la mayor parte de las marcas en el entorno de este. El contenido de la escena debe ser suficiente para permitir que el piloto logre un aterrizaje en condiciones visuales de manera satisfactoria. Las escenas al atardecer (crepúsculo) deben contener como mínimo presentaciones a color intensidad del ambiente reducido, suficientes superficies con señales de apropiada textura que incluyen objetos auto-iluminados tales como red de vías, iluminación de rampa y señalización del aeropuerto, para una aproximación visual, aterrizaje y para movimiento del aeropuerto en operaciones de rodaje. El escenario debe contener un horizonte fácil de identificar y las características típicas del terreno circundante como campo, carreteras, masas de agua y superficies que puedan ser iluminadas por las luces de aterrizaje del avión. Si el FTD posee iluminación direccional del horizonte tiene que tener una correcta orientación y ser consistente con los efectos de la forma de sombra de la superficie. El contenido				X		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A							
Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
Nº	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
	de una escena totalmente nocturna o al atardecer (crepúsculo) debe ser comparable en detalle al que se produce por 10,000 superficies de textura visibles y 15,000 puntos luminosos con suficiente capacidad del sistema para mostrar 16 objetos moviéndose simultáneamente. Se requiere una SOC.						
6.p	Escenas visuales diurnas. El FTD debe proporcionar escenarios visuales diurnos con suficiente contenido escénico para reconocer el aeropuerto, el terreno y las principales marcas en tierra alrededor del aeropuerto. El contenido escénico debe permitir al piloto cumplir satisfactoriamente con un aterrizaje visual. Cualquier iluminación del ambiente no debe eliminar o afectar las escenas visuales mostradas. El contenido del escenario diurno debe ser comparable en detalle al producido por 10,000 superficies de textura visible y 6,000 luces visibles con suficiente capacidad del sistema para mostrar 16 objetos moviéndose simultáneamente. La pantalla visual debe estar libre de distorsiones, discontinuidades y otros efectos visuales distractores mientras el FTD está en movimiento. Se requiere de una SOC.				X		
6.q	El FTD debe proporcionar escenas visuales operacionales que retraten las relaciones físicas para crear ilusiones de aterrizaje a los pilotos.				X	Por ejemplo: pistas cortas, aproximación de aterrizaje sobre el agua, pista ascendente o descendente, elevación del terreno en la trayectoria de aproximación, características topográficas propias.	
6.r	El FTD debe proporcionar representaciones especiales de condiciones meteorológicas respecto a precipitaciones ligeras, medias y fuertes cerca de una tormenta eléctrica en despegue y durante la aproximación y el aterrizaje. Las representaciones necesitan solamente presentarse en y por debajo de una altitud de 2.000 pies (610 m) sobre la superficie				X		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
N°	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
	del aeropuerto y dentro de 10 millas (16 kilómetros) del aeropuerto.						
6.s	El FTD debe presentar escenarios visuales de pistas mojadas y cubiertas de nieve, incluyendo pistas con reflejos de rayos para condiciones mojadas, luces parcialmente oscurecidas para condiciones de nieve, o efectos alternativos apropiados.				X		
6.t	El FTD debe representar todas las luces del aeropuerto de una manera realista en cuanto a su colorido y direccionalidad.				X		
6.u	Los siguientes efectos meteorológicos según se despliegan en el sistema visual, deberán ser replicados en la estación del instructor según corresponda: (1) Múltiples capas de nubes con ajuste del nivel base y nivel superior, cielos cubiertos y tempestades; (2) Activación y desactivación de tormentas; (3) Visibilidad y rango visual (RVR), incluyendo efecto niebla y niebla parcial; (4) Efecto de las luces externas de la aeronave; (5) Efectos de las luces del aeropuerto (incluyendo intensidades variables y efecto de la neblina); (6) Contaminantes de superficie (incluyendo el efecto del viento); (7) Efecto de las precipitaciones (lluvia, granizo, nieve); (8) Efecto sobre la velocidad al volar dentro de nubes y (9) Cambios en la visibilidad al entrar o salir de una nube.				X	El efecto de la tormenta es menor, discontinuo y con nubosidad irregular bajo una capa de nubes definida.	
6.v	El FTD debe entregar efectos visuales para las siguientes condiciones: (1) Postes de luz; (2) Luces de borde de pista según corresponda y (3) Resplandor asociado a las luces de aproximación en baja visibilidad, antes				X	Los efectos visuales para las luces de postes y para las luces de borde de pista son para el propósito de entregar una percepción adicional de profundidad para la ejecución de las tareas de entrenamiento durante el despegue, el aterrizaje y el carreteo. La modelación	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1A Requisitos mínimos de un FTD de avión							
Requisitos QPS					Información / Notas		
Nº	Requisitos generales del FTD	Niveles de FTD					
		4	5	6			7
	de que tales luces puedan verse físicamente.					tridimensional de los postes actuales y de sus anclajes no es necesaria.	
7	Sistema de sonido						
7.a	El FTD debe simular sonidos en la cabina que sean resultado de acciones del piloto correspondientes a los sonidos que se escuchan en el avión.			X	X		
7.b	El control del volumen debe tener una indicación de nivel del sonido seleccionado el cual reúne todos los requerimientos de calificación.				X	Esta indicación de nivel de sonido corresponderá al nivel de sonido evaluado en la calificación inicial del FTD.	
7.c	El FTD debe simular de manera exacta el sonido de la precipitación, plumillas de las ventanas de la cabina, y de otros sonidos perceptibles al piloto que sean representativos del avión durante la operación normal y anormal y debe incluir el sonido de colisión (cuando el simulador se aterriza en una actitud inusual o se sobrepasan los límites estructurales del tren de aterrizaje); sonidos normales del motor y del uso del reversible (frenos reversos); y los sonidos de extensión y retracción de los flaps, tren de aterrizaje y spoilers. Los sonidos deben estar correctamente representados en su direccionalidad. Se requiere una SOC.				X		
7.d	El FTD debe entregar sonidos y ruidos de la cabina de manera realista en amplitud y frecuencia. El desempeño del simulador debe ser grabado y comparado con la frecuencia y amplitud de los mismos sonidos grabados en el avión simulado y debe hacer parte del OTG.				X		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1B						
Tabla de tareas por nivel de FTD de avión						
Requisitos QPS						
Nº	Requerimientos subjetivos Con el fin ser calificado en el nivel de calificación del FTD indicado, el FTD debe estar disponible para llevar a cabo al menos las tareas asociadas con ese nivel de calificación. Ver notas 1,2 y 3 al final de la Tabla.	Nivel del FTD				Información / Notas
		4	5	6	7	
1. Procedimientos de prevuelo						
1.a	Inspección de prevuelo (Solamente en cabina de vuelo)	A	A	X	X	
1.b	Encendido de motores	A	A	X	X	
1.c	Rodaje				T	
1.d	Chequeos antes del despegue	A	A	X	X	
2. Fase de despegue y salida						
2.a	Despegue normal y con viento cruzado				T	
2.b	Despegue por instrumentos				T	
2.c	Falla de motor durante el despegue				T	
2.d	Despegue abortado			A	X	
2.e	Procedimientos de salida		X	X	X	
3. Maniobras durante el vuelo						
3.a	Virajes escarpados		X	X	X	
3.b	Aproximación a la pérdida		A	X	X	Aproximación para las maniobras de pérdida calificadas solo cuando la aeronave no exhibe sacudidas de pérdida como la primera indicación de pérdida.
3.c	Falla de motor (solo procedimiento) en avión multimotor		A	X	X	
3.d	Falla de motor (solo procedimiento) en avión monomotor		A	X	X	
3.e	Características específicas de vuelo incorporadas en el programa de entrenamiento de vuelo aprobado al explotador por la UAEAC.	A	A	A	A	Para los FTD de nivel 4 no tienen un requisito mínimo para la programación aerodinámica y generalmente no están calificados para realizar maniobras en vuelo.
3.f	Recuperación de cortantes de viento (Windshear)				T	Para Nivel 7, el windshear podrá ser calificada a opción del explotador. Véase la Tabla B1A para los requisitos y limitaciones específicas.
4. Procedimientos por instrumentos						
4.a	Procedimientos de llegada terminal normal / llegadas con sistemas de administración de vuelo (Flight Management System).		A	X	X	
4.b	Sostenimiento (Holding)		A	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1B Tabla de tareas por nivel de FTD de avión						
Requisitos QPS						
N°	Requerimientos subjetivos Con el fin ser calificado en el nivel de calificación del FTD indicado, el FTD debe estar disponible para llevar a cabo al menos las tareas asociadas con ese nivel de calificación. Ver notas 1,2 y 3 al final de la Tabla.	Nivel del FTD				Información / Notas
		4	5	6	7	
4.c	Instrumental de precisión					
4.c.1	Todos los motores operando		A	X	X	Ej.: Piloto automático, manual con asistencia del director de vuelo, manual (Raw Data).
4.c.2	Un motor inoperativo				T	Ej.: manual con asistencia del director de vuelo, manual (Raw Data).
4.d.	Aproximación de no precisión por instrumentos		A	X	X	Ej.: NDB, VOR, VOR/DME, VOR/TAC, RNAV, LOC, LOC/BC, ADF y SDF.
4.e.	Aproximación circular (requiere sistema visual)			A	X	Require autorización específica.
4.f.	Aproximación frustrada					
4. f.1	Normal		A	X	X	
4.f.2	Un motor inoperativo				T	
5. Aterrizajes y aproximaciones						
5.a	Aproximaciones y aterrizajes normales y con viento cruzado				T	
5.b	Aterrizaje desde una aproximación de precisión y de no precisión				T	
5.c	Aproximación y aterrizaje con falla de motor simulada (aeronave multimotor)				T	
5.d	Aterrizaje desde un procedimiento circular				T	
5.e	Aterrizaje abortado				T	
5.f	Aterrizaje sin flaps o con configuración de flaps no estándar				T	
6. Procedimientos normales y anormales						
6.a	Motor (incluyendo corte y re-encendido)	A	A	X	X	
6.b	Sistema de combustible	A	A	X	X	
6.c	Sistema eléctrico	A	A	X	X	
6. d	Sistema hidráulico	A	A	X	X	
6.e	Sistemas del medio ambiente y presurización	A	A	X	X	
6.f	Sistemas de detección y extinción de fuego	A	A	X	X	
6.g	Sistemas de navegación y aviónica	A	A	X	X	
6.h	Sistema de control de vuelo automático, sistema de instrumentos de vuelo electrónico y subsistemas relacionados.	A	A	X	X	
6.i	Sistemas de control de vuelo	A	A	X	X	
6.j	Sistemas anti-hielo y deshielo	A	A	X	X	
6.k	Equipamiento de la aeronave y personal de emergencia	A	A	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1B Tabla de tareas por nivel de FTD de avión						
Requisitos QPS						
N°	Requerimientos subjetivos Con el fin ser calificado en el nivel de calificación del FTD indicado, el FTD debe estar disponible para llevar a cabo al menos las tareas asociadas con ese nivel de calificación. Ver notas 1,2 y 3 al final de la Tabla.	Nivel del FTD				Información / Notas
		4	5	6	7	
7. Procedimientos de emergencia						
7.a	Descenso de emergencia (máximo régimen)		A	X	X	
7.b	Remoción de fuego y humo en vuelo		A	X	X	
7.c	Descompresión rápida		A	X	X	
7.d	Evacuación de emergencia	A	A	X	X	
8. Procedimientos posvuelo						
8.a.	Procedimientos después del aterrizaje	A	A	X	X	
8.b.	Freno de estacionamiento y aseguramiento	A	A	X	X	
Nota 1. – Una “A” en la tabla indica que el sistema, tarea o procedimiento, aunque no se requiere esté presente, podrá ser examinado si el sistema correspondiente del avión está simulado en el FTD y opera apropiadamente. Nota 2. – Los elementos no instalados o no funcionales en el FTD y que no aparecen en la lista de configuración de la SOQ no requieren ser listados como excepciones en la SOQ. Nota 3. – Una “T” en la tabla indica que la tarea podrá ser calificada únicamente para entrenamiento introductorio inicial o calificación recurrente. Estas tareas no podrán ser calificadas para pruebas de pro-eficiencia o créditos de chequeo dentro de un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC.						

Tabla B1C Tabla de tareas por nivel de FTD						
Requisitos QPS						
N°	Requerimientos subjetivos Con el fin ser calificado en el nivel de calificación del FTD indicado, el FTD debe estar disponible para llevar a cabo al menos las tareas asociadas con ese nivel de calificación.	Nivel del FTD				Información / Notas
		4	5	6	7	
1. Estación de operación del instructor (IOS)						
1.a	Interruptor(es) de encendido	X	X	X		
1.b	Condiciones iniciales del avión	A	X	X		Por ejemplo: GW, CG, cargue del combustible y sistemas, tripulación de tierra etc.
1.c	Aeropuertos / Pistas	X	X	X		Por ejemplo: selección y preajustes; controles de iluminación y superficie, si

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B1C Tabla de tareas por nivel de FTD						
Requisitos QPS						
N°	Requerimientos subjetivos Con el fin ser calificado en el nivel de calificación del FTD indicado, el FTD debe estar disponible para llevar a cabo al menos las tareas asociadas con ese nivel de calificación.	Nivel del FTD				Información / Notas
		4	5	6	7	
						está equipado con un sistema visual.
1.d	Controles sobre medioambiente	X	X	X		Por ejemplo; nubes, temperatura, viento.
1.e	Fallas en los sistemas del avión (Inserción / cancelación)	A	X	X		
1.f	Bloqueo, pausa, congelamiento y reposicionamiento	X	X	X		
1.g	Controles de sonido (On / Off / Ajuste)	X	X	X		
1.h	Sistema de movimiento/control de carga, como sea apropiado. On / Off / Parada de emergencia.	A	A	A		
2. Estaciones y sillas del observador						
2.a	Posición / Ajuste / Sistema de retracción positivo	X	X	X		
Nota. – Una “A” en la tabla indica que el sistema, tarea o procedimiento, aunque no se requiere que esté presente, podría ser examinado si el sistema correspondiente del avión está simulado en el FTD y opera apropiadamente.						

ANEXO 2 – APÉNDICE B PRUEBAS OBJETIVAS PARA UN FTD DE AVIÓN

1. Justificación

- a. Para los efectos de este anexo, las condiciones de vuelo especificadas en la columna “Condiciones de vuelo” de la Tabla B2A de este Apéndice, se definen así:
 - (1) Tierra: en tierra, independientemente de la configuración del avión.
 - (2) Despegue: tren abajo con *flaps/slats* en cualquier posición certificada para despegue.
 - (3) Primer segmento del ascenso: tren abajo con *flaps/slats* en cualquier posición certificada para despegue (normalmente, no será por encima de 50 ft AGL).
 - (4) Segundo segmento del ascenso: tren arriba con *flaps/slats* en cualquier posición certificada para despegue (normalmente, entre 50 ft y 400 ft AGL).
 - (5) Limpio: *flaps/slats* retraídos y tren arriba.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (6) Crucero: configuración limpia a altitud y velocidad de crucero.
 - (7) Aproximación: tren arriba o abajo con *flaps/slats* en cualquier posición normal de aproximación recomendada por el fabricante del avión.
 - (8) Aterrizaje: tren abajo con *flaps/slats* en cualquier posición certificada de aterrizaje.
- b. El formato para enumerar las pruebas objetivas de la Tabla A2A del Anexo 2 del Apéndice A y las de las pruebas objetivas de la Tabla B2A del Anexo 2 del Apéndice B es idéntico, sin embargo, cada prueba requerida para FFS no es necesariamente requerida para FTD ni tampoco cada prueba requerida para FTD es requerida para FSS. Por consiguiente, cuando un número de prueba (o grupo de números) no sea requerido, se usará la palabra "Reservado" en ese punto de la tabla. El seguimiento de este formato de numeración proporcionará un grado de familiaridad entre las dos tablas y reducirá sustancialmente el potencial de confusión cuando se haga referencia a números de pruebas objetivas, tanto para FTD como para FTD.
 - c. El lector debería revisar el documento *Airplane Flight Simulator Evaluation Handbook* Volúmenes I y II, publicado por la RAS (Royal Aeronautical Society, Londres RU), las circulares informativas AC25-7 *Flight Test Guide for Certification of Transport Category Airplanes* y AC 23-8 *Test Guide Certification of Part 23 Airplanes* de la FAA, para acceder a referencias y ejemplos de requisitos y técnicas relacionadas con pruebas de vuelo.
 - d. Si se consideran vientos relevantes en los datos objetivos, el vector de dirección e intensidad del viento debería hacer parte inequívoca de la presentación de los datos, expresado en terminología convencional y estar relacionada con la pista usada para el desarrollo de la prueba objetiva.
 - e. Un FTD nivel 4 no requerirá pruebas objetivas, por lo tanto, no está incluido en la siguiente tabla.

2. Requisitos de las pruebas

- a. Las pruebas objetivas en tierra y en vuelo requeridas para la calificación de un FTD se encuentran descritas en la Tabla B2A. Los resultados de cada prueba generados por computador deberán proporcionarse, excepto cuando una prueba alterna haya sido específicamente autorizada por la UAEAC. Si fuera necesaria una condición de vuelo o de operación para una prueba, pero esta no aplique al avión simulado o al nivel de calificación pretendido, podrá omitirse (p. ej., una pérdida de motor durante un procedimiento de aproximación para un avión monomotor o una maniobra que exige reversible para una aeronave que no tiene esta capacidad). El resultado de cada prueba deberá ser comparado con los datos de validación descritos en la sección 60.13 y en este Apéndice. Los resultados deberán ser producidos en un dispositivo de grabación apropiado, aceptable para la UAEAC, incluyendo el número del FTD, la fecha, hora, condiciones, tolerancias y la comparación de las variables

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

dependientes expuestas correspondientes con los datos de validación. Se requerirán los registros históricos a menos que la Tabla B2A indique algo distinto. Todos los resultados deberán ser etiquetados con las tolerancias y las unidades correspondientes.

- b. La Tabla B2A de este anexo expone los resultados requeridos en las pruebas, incluyendo los parámetros, tolerancias y condiciones de vuelo para la validación del FTD. Las tolerancias han sido proporcionadas para las pruebas allí enumeradas dado que el modelo matemático del FTD y la obtención y desarrollo de los datos de referencia suelen ser inexactos. Todas las tolerancias indicadas en las siguientes tablas se aplicarán al desempeño del FTD. Cuando hayan sido dados dos valores de tolerancia a un mismo parámetro, podrá utilizarse el valor menos restrictivo a menos que se indique algo diferente. En aquellos casos donde una tolerancia haya sido expresada solamente en porcentaje, este aplicará al valor máximo para ese parámetro dentro de su rango de operación normal medido desde la posición cero o neutral, a menos que se haya indicado de otra forma.
- c. Ciertas pruebas incluidas en este Anexo deberán ser sustentadas con una SOC. Los requisitos para las SOC se encuentran enumerados en la columna "Detalles de la prueba" de la Tabla B2A.
- d. Cuando sea necesario hacer uso del criterio operacional o de ingeniería para valorar la aplicación de los datos de los vuelos de prueba para la validación del FTD, dicho criterio no deberá limitarse a un único parámetro. Por ejemplo, la información que exhiba variaciones rápidas de los parámetros medidos requerirá la interpolación de datos o hacer uso de una selección de los datos mejor ajustados. Todos los parámetros relevantes de una maniobra o condición de vuelo deberán ser proporcionados para permitir una interpretación general. Cuando sea difícil o imposible hacer coincidir los datos de registro histórico del avión y del FTD, las diferencias deberán ser justificadas mediante una comparación con otras variables relativas a la condición que está siendo valorada.
- e. No será aceptable programar el FTD de modo que el modelo matemático sea correcto únicamente en los puntos en que son realizadas las pruebas de validación. A menos que se haya estipulado algo distinto, las pruebas del FTD deben representar el rendimiento y maniobrabilidad del avión con pesos y centros de gravedad típicos de una operación normal. Las pruebas que se realicen con condiciones de peso o centro de gravedad extremos podrán aceptarse donde se requieran para la prueba de certificación concurrente del avión. Las pruebas de cualidades de maniobrabilidad deberán incluir los dispositivos de validación de la aumentación.
- f. Cuando sean comparados los parámetros descritos para el avión, deberá haber suficientes datos disponibles para verificar las condiciones de vuelo correctas y los cambios de configuración del avión. Por ejemplo, para mostrar que la fuerza de control está dentro de los parámetros para una prueba de estabilidad estática, deberán proporcionarse los datos que muestran la velocidad aerodinámica, potencia, empuje o torque, configuración del avión y altitud correctas, así como otros parámetros de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

referencia apropiados. Si se comparan dinámicas de período corto podrá ser utilizada la aceleración normal para establecer una equivalencia con el avión, pero también se deberán proporcionar la velocidad aerodinámica, la altitud, el movimiento de los controles, la configuración del avión y otros datos correspondientes. Si se comparan los cambios dinámicos en el tren de aterrizaje, podrán ser utilizados los datos del cabeceo, la velocidad aerodinámica y la altitud para establecer una equivalencia con el avión, pero también la posición del tren de aterrizaje. Todos los valores de velocidad aerodinámica deberán anotarse correctamente (p. ej., velocidad indicada vs. velocidad calibrada). Adicionalmente, para las comparaciones deben ser utilizadas las mismas variables (p. ej., pulgadas con pulgadas y no pulgadas con centímetros).

- g. La QTG proporcionada por el explotador deberá describir claramente la manera en que el FTD deberá ser preparado y operado para cada una de las pruebas. Cada subsistema del FTD podrá ser probado independientemente, sin embargo, deberá realizarse una evaluación conjunta de todos los sistemas y subsistemas del FTD para garantizar que todo el sistema del FTD cumple con los estándares prescritos. También, deberá proporcionarse un procedimiento manual para realizar cada una de las pruebas con los pasos necesarios descritos de manera explícita y detallada.
- h. Para FTD calificados previamente, las pruebas y tolerancias de este anexo podrán ser utilizadas para cualquier prueba en las subsiguientes evaluaciones de calificación continuada si el explotador ha solicitado una revisión de la MQTG a la UAEAC y ha sido autorizada para su implementación.
- i. Los FTD serán evaluados y calificados con un modelo de motor que simule el motor del avión usado en los vuelos de prueba por el proveedor de los datos. Para la calificación de un modelo diferente de motor (variaciones del motor usado en los vuelos de prueba o un motor de otro fabricante), podrán ser necesarias pruebas adicionales con los modelos alternativos de motor. Este Anexo 3 contiene las directivas para motores alternativos.
- j. Para la evaluación de FTD de aviones controlados por computador (CCA, por sus siglas en inglés) u otros FTD de aviones con sistemas con controles avanzados de aumentación, serán necesarios los datos de los vuelos de prueba para el estado de control normal (N) y/o anormal (NN) en la manera indicada en este anexo. Cuando los resultados de las pruebas sean independientes del estado o condición del control, podrán utilizarse los datos de condición normal o anormal. Todas las pruebas en la Tabla B2A requieren los resultados de las pruebas en la condición de control normal, a no ser que se especifique lo contrario en la sección de detalles de la prueba, atendiendo la designación CCA. La UAEAC determinará cuáles son las pruebas apropiadas para los datos de simulación del avión. Cuando se tome esta determinación, la UAEAC podrá requerir otros niveles de degradación de la condición del control para algunas pruebas específicas del avión. Cuando sean necesarias pruebas en estados anormales, se deberán proporcionar los datos obtenidos de las pruebas para uno o más estados de control anormales, incluyendo al menos la condición de aumentación. Cuando fuere aplicable, los datos obtenidos de las pruebas de vuelo deberán registrar las condiciones normales y anormales para:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (1) El movimiento de los controles por parte del piloto o las entradas generadas electrónicamente, incluyendo la ubicación de cada entrada; y
 - (2) La posición de las superficies de control de vuelo, a no ser que los resultados de la prueba no se vean afectados por la posición de las superficies de o sean independientes de ello.
- k. Las pruebas de las cualidades de maniobrabilidad deberán incluir la validación de los dispositivos de aumentación. Los FTD de aviones con controles avanzados de aumentación serán validados tanto en la configuración sin aumentación (o en condición de falla en máxima degradación de las características de maniobrabilidad) y en configuración con aumentación. En los casos en que de diversos estados de falla resulten varios niveles de cualidades de maniobrabilidad, será necesaria la validación de los efectos para cada una. Los requisitos para las pruebas serán acordados mutuamente entre el explotador y la UAEAC para cada caso específicamente.
- l. Algunas pruebas no serán requeridas para para FTD que en su cabina de vuelo utilicen instrumentos o controles del avión real, (p. ej., *Sidestick*). Estas excepciones están descritas en la sección "Características de maniobrabilidad" de la Tabla B2A de este anexo. No obstante, en estos casos, el explotador deberá suministrar una declaración de que el hardware del avión cumple con las correspondientes especificaciones del fabricante y debe poseer la información que sustente esta declaración para su revisión por parte de la UAEAC.
- m. Para los fines de las pruebas objetivas, véase el Apéndice F de este reglamento para las definiciones de pesos brutos "cercano al máximo", "liviano" y "medio".
- n. En aquellos casos en los que los resultados de las pruebas objetivas autoricen "pruebas de registro instantáneo" o "de series de registros instantáneos" a cambio de una "prueba de registro histórico", el explotador u otro proveedor de datos deberá demostrar que existió una condición de estado de equilibrio en el momento de la captura de tal registro. Esta condición debe existir desde cuatro (4) segundos antes hasta un (1) segundo después del instante capturado por el registro instantáneo.
- o. Para referencias con respecto a pesos básicos de operación, véase la circular de asesoramiento AC 120-27 de la FAA, "*Peso y balance de la aeronave*", y el documento FAA-H-8083-1, "*Manual de peso y balance de aeronaves*".

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A									
Pruebas objetivas para un FTD de avión									
Requisitos QPS									
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas	
Nº	Título				5	6	7		
1.	Desempeño								
1.a.	Rodaje.								
1.a.1.	Radio mínimo de giro.	±0,9 m (3 ft) o ±20% del radio de giro del avión.	En tierra.	Diagrame los parámetros mecánicos tanto del tren principal como del tren de nariz. Los datos para un giro estable sin frenos y al empuje mínimo requerido, excepto para aviones que requieren empuje o frenado asimétrico para hacer un giro de radio mínimo.			X		
1.a.2.	Régimen de giro contra el ángulo del volante de la rueda de nariz (NWA).	±10% o ±2°/s del régimen de giro.	En tierra.	Registre un mínimo de dos velocidades, mayores a la velocidad de giro de radio mínimo, con una velocidad típica de rodaje y una extensión de al menos 5 nudos.			X		
1.b.	Despegue.								
Nota. – Para el Nivel 7, Todas las posiciones de flaps certificadas por el fabricante y comúnmente usadas para despegues deberán ser demostradas, al menos una vez, tanto en velocidad V_{mu} (1.b.3) como en despegue normal (1.b.4), en despegue con falla de motor crítico (1.b.5) y en despegue con viento cruzado (1.b.6).									
1.b.1.	Tiempo y distancia de aceleración en tierra.	±1,5 s o ±5% del tiempo y ±61 m (200 ft) o ±5% de la distancia. Para Nivel 6: ±1,5 s o ±5% del tiempo.	Despegue.	El tiempo y distancia de aceleración deberán registrarse para un mínimo 80% del tiempo total desde la liberación de los frenos hasta V_R . Podrán utilizarse los datos de certificación preliminar de la aeronave.		X	X	Podrá combinarse con un despegue normal (1.b.4) o con un despegue abortado (1.b.7). Los datos trazados deberían mostrarse utilizando las escalas apropiadas para cada porción de la maniobra. Para Nivel 6, esta prueba se requerirá únicamente si se buscan créditos en entrenamiento en despegues abortados.	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
1.b.2.	Velocidad mínima de control en tierra (V_{mcg}) usando los controles aerodinámicos únicamente para las pruebas de los requisitos de aeronavegabilidad aplicables alternativas de motor inoperativo para demostrar las características de control en tierra.	$\pm 25\%$ de la máxima desviación lateral alcanzada avión o $\pm 1,5$ m (5 ft). Para aviones con sistemas de control de vuelo reversibles: $\pm 2,2$ daN (5 lb) o $\pm 10\%$ de la fuerza en el pedal (timón de dirección).	Despegue.	La velocidad de falla del motor deberá estar dentro de ± 1 nudo de la velocidad de falla de motor del avión. La pérdida del empuje del motor deberá ser la que resulte del modelo matemático para el motor aplicable al FFS al cual se le está realizando la prueba. Si el motor modelado no es el mismo que utilizó el fabricante de la aeronave para sus vuelos de prueba, se podrá realizar una prueba adicional con las mismas condiciones iniciales usando como parámetro los datos del empuje en los vuelos de prueba.			X	Si no está disponible una prueba de V_{mcg} , es alternativa aceptable una prueba de desaceleración súbita al ralentí a una velocidad entre V_1 y $V_1 - 10$ kt, seguida por el control del rumbo usando solamente el control aerodinámico. La recuperación debería llevarse a cabo con el tren principal en tierra. Para garantizar el uso exclusivo del control aerodinámico, deberá ser deshabilitado el control de dirección del tren de nariz o el piloto mantenerlo separado de la superficie.
1.b.3.	Velocidad mínima de despegue (V_{mu}) o prueba equivalente para demostrar las características de una rotación temprana.	± 3 kt de la velocidad. $\pm 1,5^\circ$ del ángulo de cabeceo.	Despegue.	Registre el histórico desde 10 kt antes del comienzo de la rotación hasta al menos 5 segundos después de que el tren principal se separe del suelo.			X	V_{mu} se define como la velocidad mínima a la cual el último tren de aterrizaje principal se separa del suelo. Se deberá registrar la deflexión del montante del tren principal o la señal aire/tierra equivalente. En caso de que no haya una prueba de V_{mu} disponible, serán aceptables pruebas de carrera de despegue con actitud constante de nariz arriba hasta el despegue del tren principal, o de despegue con rotación temprana. Si se elige alguna de estas soluciones alternativas, debería activarse la función de protección

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
N°	Título				5	6	7	
								contra golpes de la parte trasera del fuselaje, si ella existe en el avión.
1.b.4.	Despegue normal.	± 3 kt de la velocidad. $\pm 1,5^\circ$ del ángulo de cabeceo. $\pm 1,5^\circ$ del AOA. ± 6 m t (20 f) de la altura. Para aviones con sistemas de control de vuelo reversibles: $\pm 2,2$ daN (5 lb) o 10% de la fuerza en la columna de control.	Despegue.	Se requieren los datos para un despegue cercano al peso máximo de despegue con un centro de gravedad medio y para un peso liviano de despegue con un centro de gravedad hacia atrás. Si el avión tiene más de una configuración certificada de despegue, deberá usarse una configuración diferente para cada peso. Registre el perfil del despegue desde la liberación de los frenos hasta al menos 61 m (200 ft) AGL.			X	Esta prueba podrá utilizarse para tiempo y distancia de aceleración en tierra (1.b.1). Los datos trazados deberían mostrarse utilizando las escalas apropiadas para cada porción de la maniobra.
1.b.5.	Falla del motor crítico durante el despegue	± 3 kt de la velocidad. $\pm 1,5^\circ$ del ángulo de cabeceo. $\pm 1,5^\circ$ del AOA. ± 6 m (20 ft) de la altura. $\pm 2^\circ$ del ángulo de alabeo. $\pm 2^\circ$ del ángulo de deslizamiento lateral.	Despegue.	Registre el perfil de despegue cerca al peso máximo de despegue desde antes de la falla de motor hasta al menos 61 m (200 ft) AGL. La velocidad de falla de motor deberá estar dentro de los ± 3 kt de los datos del avión. Pruebe con un peso cercano al máximo de despegue.			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
		$\pm 3^\circ$ del ángulo de rumbo. Para aviones con sistemas de control de vuelo reversibles: $\pm 2,2$ daN (5 lb) o $\pm 10\%$ de la fuerza en la columna de control. $\pm 2,2$ daN (5 lb) o $\pm 10\%$ de la fuerza en la cabrilla. $\pm 2,2$ daN (5 lb) o $\pm 10\%$ de la fuerza en el pedal (timón de dirección).						
1.b.6.	Despegue con viento cruzado	± 3 kt de la velocidad. $\pm 1,5^\circ$ del ángulo de cabeceo. $\pm 1,5^\circ$ del AOA. ± 6 m t (20 ft) de la altura. $\pm 2^\circ$ del ángulo de alabeo. $\pm 2^\circ$ del ángulo de deslizamiento lateral. $\pm 3^\circ$ del ángulo de rumbo. Tendencias correctas a velocidades en tierra por debajo de 40 kt para pedal del	Despegue.	Registre el perfil de despegue hasta al menos 61 m (200 ft) AGL. Esta prueba necesita datos de prueba, incluyendo el perfil del viento para una componente de viento cruzado de al menos 60% del viento máximo medido a 10 m (33 ft) por encima de la pista. Las componentes de viento deberán proveerse como valores de viento de frente y viento cruzado con respecto a la orientación de la pista.			X	En aquellos casos en los que no se sepa cuál es el viento cruzado máximo o cuál el máximo demostrado, deberá contactarse a la UAEAC.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
		timón de dirección y ángulo de rumbo. Para aviones con sistemas de control de vuelo reversibles: ±2,2 daN (5 lb) o ±10% de la fuerza en la columna. ±1,3 daN (3 lb) o ±10% de la fuerza en la cabrilla. ±2,2 daN (5 lb) o ±10% de la fuerza en los pedales.						
1.b.7.a.	Despegue abortado.	±5% del tiempo o ±1,5 s. ±7,5% de la distancia o ±76 m (250 ft). Para Nivel 6: ±5% del tiempo o ±1,5 s.	Despegue.	Registre al peso cercano al máximo de despegue. La velocidad para abortar deberá ser de al menos 80% de V_1. Donde no esté disponible una demostración de máximo frenado, será alternativa aceptable una prueba utilizando aproximadamente 80% del frenado y reversa completa, si fuere aplicable. Deberá registrarse el tiempo y la distancia desde la liberación de los frenos hasta la parada total.			X	Cuando fuere aplicable, se utilizarán los frenos automáticos.
1.b.7.b.	Despegue abortado.	±5% del tiempo o ±1,5 s.	Despegue.	Registre el tiempo para al menos 80% del segmento desde el inicio del despegue abortado hasta la parada total.		X		Para el Nivel 6, esta prueba se requerirá únicamente si se buscan créditos en entrenamiento en despegues abortados.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
1.b.8.	Falla dinámica del motor después del despegue.	$\pm 2^\circ/\text{s}$ o $\pm 20\%$ de la velocidad angular.	Despegue.	La velocidad de falla de motor deberá estar dentro de los ± 3 kt de los datos del avión. La falla de motor podrá ser una desaceleración súbita hasta el ralenti. Registre sin las manos en los controles desde 5 segundos antes de la falla de motor hasta 5 segundos después o 30° de ángulo de alabeo, lo que ocurra primero. CCA: Se requieren pruebas en condiciones de control normal (N) y anormal (NN).			X	Por consideraciones de seguridad, la prueba se podrá realizar fuera del efecto de suelo a una altitud segura, pero con velocidad y configuración de avión correctas.
1.c.	Ascenso.							
1.c.1.	Ascenso normal con todos los motores operando.	± 3 kt de la velocidad, $\pm 0,5$ m/s (100 ft/min) o 5% del régimen de ascenso.	Limpio.	Podrá utilizarse la información obtenida en los vuelos de prueba. Registre a un régimen de ascenso nominal y a una altitud nominal. El desempeño del FTD deberá registrarse por un intervalo de al menos 1.000 ft (300 m).	X	X	X	Para Niveles 5 y 6, podrán resultados de prueba de registro instantáneo.
1.c.2.	Un motor inoperativo en el 2º segmento del ascenso.	± 3 kt de la velocidad. $\pm 0,5$ m/s (100 ft/min) o $\pm 5\%$ del régimen de ascenso, pero no menor que los requisitos de los datos de desempeño de la aeronave.	2º segmento del ascenso.	Se preferirá la información obtenida en los vuelos de prueba, sin embargo, será alternativa aceptable la información del manual de desempeño del avión. Registre a una velocidad de ascenso nominal. El desempeño del FTD deberá registrarse por un			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
N°	Título				5	6	7	
				intervalo de al menos 300 m (1.000 ft). Pruebe en condiciones limitantes de peso, altitud y temperatura.				
1.c.3.	Un motor inoperativo en ascenso en ruta.	±10% del tiempo. ±10% de la distancia. ±10% del combustible usado.	Limpio.	Podrá usarse la información del vuelo de prueba o del manual de desempeño del avión. Pruebe para al menos 1.550 m (5.000 ft) del segmento de ascenso.			X	
1.c.4.	Un motor inoperativo en ascenso después de la aproximación para aviones susceptibles de formación de hielo si están provistas en los datos de desempeño del avión para esta fase del vuelo.	±3 kt de la velocidad. ±0,5 m/s (100 ft/min) o ±5% del régimen de ascenso, pero no menor que los datos de desempeño del avión.	Aproximación.	Podrán usarse los datos del vuelo de prueba o el manual de desempeño del avión. El desempeño del FSTD deberá registrarse con intervalos de al menos 300 m (1.000 ft). Pruebe con un peso cercano al peso máximo de aterrizaje que pueda aplicarse para una aproximación en condiciones de formación de hielo.			X	El avión deberá estar configurado con todos los sistemas anti-hielo y de deshielo operando normalmente, el tren de aterrizaje arriba y <i>flaps</i> para sobrepaso. Deberán aplicarse todas las consideraciones sobre formación de hielo de conformidad con los datos de desempeño del avión para una aproximación en condiciones de formación de hielo.
1.d.	Crucero / Descenso.							
1.d.1.	Aceleración en vuelo nivelado.	±5% del tiempo.	Crucero.	El tiempo necesario para incrementar la velocidad un mínimo de 50 kt, utilizando el régimen de empuje máximo continuo o su equivalente. Para aviones con pequeño alcance de operación, el cambio de velocidad podrá ser reducida al 80% del			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
				cambio de la velocidad operacional.				
1.d.2.	Desaceleración en vuelo nivelado.	±5% del tiempo.	Crucero.	Registre los resultados por un mínimo de 50 kt de reducción utilizando potencia al ralentí. Para aviones con pequeño alcance de operación, el cambio de velocidad podrá ser reducida al 80% del cambio de la velocidad operacional.			X	
1.d.3.	Desempeño en crucero	±0,05 del EPR o ±3% del N ₁ o ±5% del torque. ±5% del flujo de combustible.	Crucero.	La prueba podrá ser una imagen instantánea que muestre el flujo de combustible, o al menos dos imágenes instantáneas consecutivas con una extensión de al menos 3 minutos en vuelo nivelado.			X	
1.d.4.	Descenso con potencia al ralentí.	±3 kt de la velocidad. ±1 m/s (200 ft/min) o ±5% del régimen de descenso.	Limpio.	Descenso estabilizado con potencia al ralentí a velocidad normal y altitud media. El desempeño del FTD deberá ser registrado en intervalos de al menos 300 m (1.000 ft).			X	
1.d.5.	Descenso de emergencia.	±5 kt de velocidad, ±1,5 m/s (300 ft/min) o ±5% del régimen de descenso.	Según los datos de desempeño del avión.	El desempeño del FTD deberá registrarse en intervalos de por lo menos 900 m (3.000 ft).			X	El descenso estabilizado deberá ejecutarse con frenos aerodinámicos extendidos, si fuere aplicable, a una altitud media y cerca de la velocidad V _{mo} , o de acuerdo con el procedimiento de descenso de emergencia correspondiente.
1.e.	Parada.							

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
1.e.1.	Tiempo y distancia de parada utilizando aplicación manual de frenos, sin empuje reversible y en pista seca.	±1,5 s o ±5% del tiempo. Para distancias hasta 1.220 m (4.000 ft), la menor distancia entre ±61 m (200 ft) o ±10% de la distancia. Para distancias mayores a 1.220 m (4.000 ft), ±5% de la distancia.	Aterrizaje.	Deberá registrarse el tiempo y la distancia por al menos 80% del tiempo total desde la toma de contacto hasta la parada completa. Deberán diagramarse los datos de posición de los <i>spoilers</i> de tierra y de la presión del sistema de frenos (si fuere aplicable). Se requieren los datos para pesos medios y cercanos al máximo peso de aterrizaje certificado. Para la condición de peso medio se podrán utilizar datos derivados de cálculos de ingeniería.			X	
1.e.2.	Tiempo y distancia de parada utilizando reversibles, sin frenos y en pista seca.	±1,5 s o ±5% del tiempo. La menor distancia entre ±61 m (200 ft) o ±10% de la distancia.	Aterrizaje.	Deberá registrarse el tiempo y la distancia por al menos 80% del tiempo total desde el inicio del uso del reversible hasta la velocidad mínima de operación con empuje reversible total. Deberán diagramarse los datos de posición de los <i>spoilers</i> de tierra y de la presión del sistema de frenos (si fuere aplicable). Se requieren los datos para pesos medios y cercanos al máximo peso de aterrizaje certificado.			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A									
Pruebas objetivas para un FTD de avión									
Requisitos QPS									
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas	
Nº	Título				5	6	7		
				Para la condición de peso medio se podrán utilizar datos derivados de cálculos de ingeniería.					
1.e.3.	Distancia de parada usando frenos en pista mojada.	±61 m (200 ft) o ±10% de la distancia.	Aterrizaje.	Si los datos de los vuelos de prueba o los del manual de desempeño del fabricante están disponibles, deberán utilizarse. Serán alternativa aceptable los cálculos de ingeniería basados en las pruebas de distancia de parada en pista seca y los efectos de los coeficientes de frenado en pista contaminada.			X		
1.e.4.	Distancia de parada usando frenos en pista cubierta de hielo.	±61 m (200 ft) o ±10% de la distancia.	Aterrizaje.	Si los datos de los vuelos de prueba o los del manual de desempeño del fabricante están disponibles deberán utilizarse. Serán alternativa aceptable los cálculos de ingeniería basados en las pruebas de distancia de parada en pista seca y los efectos de los coeficientes de frenado en pista contaminada.			X		
1.f.	Motores.								
1.f.1.	Aceleración.	Para Nivel 7: ±10% T_i , o ±0,25 s. ±10% T_t o ±0,25 s. Para Nivel 6: ±10% T_i , o ±0,25 s.	Aproximación o aterrizaje.	La respuesta total es el cambio incremental en el parámetro del motor crítico desde la potencia al ralentí hasta la potencia de sobrepaso.	X	X	X	Véase el Apéndice F de este reglamento para las definiciones de T_i y T_t .	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A									
Pruebas objetivas para un FTD de avión									
Requisitos QPS									
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas	
Nº	Título				5	6	7		
		Para Nivel 5: ±1 s.							
1.f.2.	Desaceleración	Para Nivel 7: ±10% T _i , o ±0,25 s. ±10% T _t o ±0,25 s. Para Nivel 6: ±10% T _i , o ±0.25 s. Para Nivel 5: ±1 s.	En tierra.	La respuesta total es el cambio incremental en el parámetro del motor crítico desde la potencia al ralentí hasta la potencia de sobrepaso.	X	X	X	Véase el Apéndice F de este reglamento para las definiciones de T _i y T _t .	
2.	Características de maniobrabilidad								
	Para los FTD que requieran pruebas estáticas en los controles de vuelo (es decir, columna de control, cabrilla y pedales) no se necesitarán accesorios especiales para efectuar pruebas durante las evaluaciones de calificación inicial o de actualización si la QTG/MQTG del explotador muestra tanto los resultados de las pruebas con accesorios como los resultados de una propuesta alternativa, tales como trazas computarizadas generadas simultáneamente que proporcionen un resultado satisfactorio. La repetición de los métodos alternativos durante una evaluación inicial o de actualización cumplirá este requisito.							La prueba de la posición frente a la fuerza no será aplicable si las fuerzas son generadas únicamente por el uso del hardware en el FTD.	
2.a.	Pruebas de control estático. <i>Nota 1. – La prueba de posición contra fuerza no será aplicable si las fuerzas se generan solamente por el uso del hardware en el FTD.</i> <i>Nota 2. – Las posiciones de los controles de alabeo y guiñada contra la fuerza o el tiempo deberán ser medidas en el control. Un método alternativo en vez de utilizar dispositivos externos adheridos a los controles de vuelo podrá ser que el FTD cuente con instrumentos de medición incrustados dentro de él. Los datos de fuerza y posición dados por esta instrumentación podrán ser registrados y comparados directamente con los datos del avión, siempre que la instrumentación haya sido verificada mediante el uso de equipos externos de medición u otros medios equivalentes mientras se realizan las pruebas de control estático y esa evidencia de comparación satisfactoria esté incluida en la MQTG, la instrumentación podrá usarse tanto para la evaluación inicial como recurrente. La verificación de la instrumentación por el uso de equipo de medición externo deberá repetirse si se realizan modificaciones mayores o reparaciones en el sistema de control de carga del FTD. Se podrá utilizar una instalación permanente si no se pierde tiempo en el montaje de dispositivos externos. Las pruebas dinámicas y estáticas de los controles de vuelo deberán cumplirse con la misma sensación o presiones de impacto como aparezca en los datos de validación, donde fuere aplicable</i>								

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A									
Pruebas objetivas para un FTD de avión									
Requisitos QPS									
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas	
N°	Título				5	6	7		
	Nota 3. – La prueba de control estático al FTD (solamente Nivel 7) desde el segundo conjunto de controles de piloto se requerirá solamente si ambos conjuntos de controles no se encuentran mecánicamente interconectados. Será necesaria una explicación del proveedor de los datos si únicamente un conjunto de datos es aplicado a ambos lados. Si los controles están interconectados mecánicamente, bastará con un solo conjunto de pruebas.								
2.a.1.a.	Posición del control de cabeceo vs. fuerza y calibración de la posición de la superficie.	±0,9 daN (2 lb) para sacarlo del reposo. ±2,2 daN (5 lb) o ±10% de la fuerza. ±2° del ángulo del elevador.	En tierra.	Registre los resultados para un barrido ininterrumpido de los controles hasta sus detenciones.		X	X	Los resultados de la prueba deberán ser validados con los datos de las pruebas de vuelo, tales como la estabilidad estática longitudinal, pérdidas, etc.	
2.a.1.b.	Posición del control de cabeceo vs. fuerza.	±0,9 daN (2 lb) para sacarlo del reposo. ±2,2 daN (5 lb) o ±10% de la fuerza.	Como haya sido determinado por el explotador.	Registre los resultados durante la evaluación de calificación inicial para un barrido ininterrumpido del control hasta sus detenciones.	X			Aplicable únicamente en evaluaciones de calificación continuada. El propósito es que, para el Nivel 5, la sensación del control permita volar manualmente una aproximación por instrumentos y no para compararla con los resultados del vuelo de prueba u otra fuente de datos.	
2.a.2.a.	Posición del control de alabeo vs. fuerza y calibración de la posición de la superficie.	±0,9 daN (2 lb) para sacarlo del reposo. ±1,3 daN (3 lb) o ±10% de la fuerza. ±2° del ángulo del alerón. ±3° del ángulo del spoiler.	En tierra.	Registre los resultados para un barrido ininterrumpido de los controles hasta sus detenciones.		X	X	Los resultados de la prueba deberán ser validados con los datos de las pruebas de vuelo, tales como compensaciones por motor inoperativo, deslizamiento lateral constante, etc.	
2.a.2.b.	Posición del controlador de alabeo vs. fuerza.	±0,9 daN (2 lb) para sacarlo del reposo. ±1,3 daN (3 lb) o ±10% de la fuerza.	Como haya sido determinado por el explotador.	Registre los resultados durante la evaluación de calificación inicial para un barrido ininterrumpido del control hasta sus detenciones. Las tolerancias registradas aplican para comparaciones posteriores en	X			Aplicable únicamente en evaluaciones de calificación continuada. El propósito es que, para el Nivel 5, la sensación del control permita volar manualmente una aproximación por instrumentos y no para compararla con los	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
N°	Título				5	6	7	
				evaluaciones de calificación continuada.				resultados del vuelo de prueba u otra fuente de datos.
2.a.3.a.	Posición de los pedales vs. fuerza y calibración de la posición de la superficie.	±2,2 daN (5 lb) para sacarlos del reposo. ±2,2 daN (5 lb) o ±10% de la fuerza. ±2° del ángulo del timón de dirección.	En tierra.	Registrar los resultados para un barrido ininterrumpido de los controles hasta sus detenciones.		X	X	Los resultados de la prueba deberán ser validados con los datos de las pruebas de vuelo, tales como compensaciones por motor inoperativo, deslizamiento lateral constante, etc.
2.a.3.b.	Posición de los pedales vs. fuerza.	±2,2 daN (5 lb) para sacarlos del reposo. ±2,2 daN (5 lb) o ±10% de la fuerza.	Como haya sido determinado por el explotador.	Registre los resultados durante la evaluación de calificación inicial para un barrido ininterrumpido del control hasta sus detenciones. Las tolerancias registradas aplican para comparaciones posteriores en evaluaciones de calificación continuada.	X			Aplicable únicamente en evaluaciones de calificación continuada. El propósito es que, para el Nivel 5, la sensación del control permita volar manualmente una aproximación por instrumentos y no para compararla con los resultados del vuelo de prueba u otra fuente de datos.
2.a.4.a.	Fuerza del control de dirección de rueda de nariz y calibración de la posición.	±0,9 daN (2 lb) para sacarlo del reposo, ±1,3 daN (3 lb) o ±10% de la fuerza. ±2° del NWA.	En tierra.	Registre los resultados para un barrido ininterrumpido de los controles hasta sus detenciones.			X	
2.a.4.b.	Fuerza del control de dirección de rueda de nariz.	±0,9 daN (2 lb) para sacarlo del reposo, ±1,3 daN (3 lb) o ±10% de la fuerza.	En tierra.	Registre los resultados para un barrido ininterrumpido de los controles hasta sus detenciones.		X		
2.a.5.	Calibración del control de dirección de la rueda de nariz con los pedales.	±2° del NWA.	En tierra.	Registre los resultados para un barrido ininterrumpido de los controles hasta sus detenciones.		X	X	
2.a.6.	Indicador del compensador de cabeceo vs. la calibración de	±0,5° del ángulo de la superficie compensadora.	En tierra.			X	X	El propósito de esta prueba es comparar el FTD con los datos de diseño o su equivalente.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
	la posición de la superficie.							
2.a.7.	Régimen de compensación de cabeceo.	±10% del régimen de compensación (°/s) o ±0,1°/s de ese régimen.	En tierra y aproximación.	El régimen de compensación deberá ser verificado usando el control compensador primario del piloto (en tierra) y usando el piloto automático o el control primario en vuelo en condiciones de sobrepaso. Para CCA, deberán usarse condiciones de prueba de vuelo representativas.			X	
2.a.8.	Alineación de la palanca del acelerador vs. el parámetro de motor seleccionado.	Al compararse los parámetros del motor: ±5° del TLA. Al comparar las detenciones: ±3% del N1, o ±0,03 del EPR, o ±3% del torque. Cuando las palancas no tengan recorrido angular, se aplicará una tolerancia de ±2 cm (0,8 in).	En tierra.	Se requiere el registro simultáneo de todos los motores. Las tolerancias se aplicarán contra los datos del avión. Para aviones con detenciones en el recorrido de los aceleradores, todas deberán estar presentes y haber al menos una posición entre ellas. Para aviones sin detenciones o puntos finales, deberá haber al menos 3 posiciones.		X	X	Los datos de una prueba de la aeronave o de un banco de pruebas de ingeniería son aceptables, si se utiliza el controlador correcto (tanto hardware como software) provisto. En el caso de aviones impulsados por hélices, si está presente una palanca para controlarlas, esta también debería ser verificada. Esta prueba puede ser una serie de pruebas instantáneas.
2.a.9.a.	Posición de los pedales de los frenos contra la fuerza y la calibración de la presión del sistema de frenos.	±2,2daN (5 lb) o ±10% de la fuerza. ±1 MPa (150 psi) o ±10% de la presión del sistema de frenos.	En tierra.	Relacione la presión del sistema hidráulico con la posición del pedal en una prueba estática en tierra. Deberán verificarse ambos pedales (izquierdo y derecho).			X	Podrán utilizarse los resultados de las salidas del sistema computarizado del FTD para demostrar el cumplimiento de este requisito.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
2.a.9.b.	Posición de los pedales de los frenos vs. la fuerza.	±2,2daN (5 lb) o ±10% de la fuerza.	En tierra.	Se requieren dos puntos de datos: deflexión cero y total. Para demostrar el cumplimiento podrán utilizarse los resultados de salida del computador.		X		Podrán utilizarse los resultados de las salidas del sistema computarizado del FTD para demostrar el cumplimiento de este requisito. Esta prueba no se requiere a menos que se pretendan créditos de entrenamiento en despegues abortados.
2.b.	Pruebas de dinámicas de control. Nota. – Las pruebas 2.b.1, 2.b.2 y 2.b.3 no serán aplicables para FTD en los que las fuerzas de control sean generadas completamente dentro de la unidad controladora instalada en él. El ajuste de potencia podrá ser la requerida para vuelo nivelado a menos que se especifique algo distinto. Véase el párrafo (d) de este anexo.							
2.b.1.	Control de cabeceo.	Para sistemas con baja amortiguación: T(P ₀) ±10% de P ₀ o ±0,05 s. T(P ₁) ±20% de P ₁ o ±0,05 s. T(P ₂) ±30% of P ₂ o ±0.05 s. T(P _n) ±10*(n+1)% de P _n o ±0,05 s. T(A _n) ±10% of A _{max} , donde A _{max} es la mayor amplitud o ±0,5% del recorrido total del control (detención a detención). T(A _d) ±5% de A _d = banda residual o ±0.5% del recorrido máximo del control = banda residual.	Despegue, crucero y aterrizaje.	Los datos deberán ser para los desplazamientos normales del control en ambas direcciones (aproximadamente 25% a 50% del recorrido completo o de la deflexión máxima del controlador de cabeceo para condiciones de vuelo limitadas por el marco de maniobras). Aplicarán tolerancias contra los valores absolutos de cada período (considerados independientemente).			X	“n” = período secuencial de una oscilación completa. Refiérase al párrafo (d) de este anexo. Para sistemas con alta amortiguación o amortiguación crítica, véase la Figura A2B del Apéndice A para una ilustración de las mediciones de referencia.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
		±1 exceso significativo (por lo menos 1). ±10% del tiempo transcurrido desde el 90% del desplazamiento inicial ($0,9 A_d$) hasta que cruce el primer cero y Posición en condición estable dentro de la banda residual. <i>Nota. – Las tolerancias no podrán aplicarse en período o amplitud después del último exceso significativo.</i> <i>Nota 2. – Las oscilaciones dentro de la banda residual no serán consideradas significativas y no se sujetarán a tolerancias.</i> Para sistemas con alta amortiguación o críticamente amortiguados, la tolerancia aplicable es: $T(P_0) \pm 10\%$ de P_0 o $\pm 0,05$ s.						
2.b.2.	Control de alabeo	Igual que para la prueba 2.b.1.	Despegue, crucero y aterrizaje.	Los deberán ser para el desplazamiento normal del control			X	Refiérase al párrafo (d) de este anexo para información adicional.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
				(aproximadamente 25% a 50% del recorrido completo o de la deflexión máxima del controlador de alabeo para condiciones de vuelo limitadas por el marco de maniobras).				Para sistemas con alta amortiguación o amortiguación crítica, véase la Figura A2B del Apéndice A para una ilustración de las mediciones de referencia.
2.b.3.	Control de guiñada	Igual que para la prueba 2.b.1.	Despegue, crucero y aterrizaje.	Los datos deberán ser para el desplazamiento normal del control (aproximadamente 25% a 50 % del recorrido completo).			X	Refiérase al párrafo (d) de este anexo. Para sistemas con alta amortiguación o amortiguación crítica, véase la Figura A2B del Apéndice A para una ilustración de las mediciones de referencia.
2.b.4.	Movimientos pequeños del control de cabeceo.	$\pm 0,15^\circ/\text{s}$ del régimen de cabeceo o $\pm 20\%$ del máximo régimen de cabeceo aplicado durante el tiempo de registro.	Aproximación y aterrizaje	Los movimientos de los controles deberán ser típicos de correcciones menores hechas mientras se encuentra establecido en una aproximación ILS (aproximadamente 0,5 a 2°/s de régimen de cabeceo). Pruebe en ambas direcciones. Demuestre los registros desde 5 s antes hasta al menos 5 s después de haber iniciado el movimiento del control. CCA: pruebe en condiciones de control normal y anormal.			X	
2.b.5.	Movimientos pequeños del control de alabeo.	$\pm 0,15^\circ/\text{s}$ del régimen de alabeo o $\pm 20\%$ del máximo régimen de alabeo	Aproximación y aterrizaje	Los movimientos de los controles deberán ser típicos de correcciones menores hechas mientras se encuentra establecido en una			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
		aplicado durante el tiempo de registro.		aproximación ILS (aproximadamente 0,5 a 2º/s de régimen de cabeceo). Pruebe en ambas direcciones. Demuestre los registros desde 5 s antes hasta al menos 5 s después de haber iniciado el movimiento del control. Si se usa una sola prueba para demostrar ambas direcciones, deberá haber al menos 5 s antes de la reversión del control a la dirección opuesta. CCA: pruebe en condiciones de control normal y anormal.				
2.b.6.	Movimientos pequeños del control de guiñada.	±0,15º/s del régimen de guiñada o ±20% del máximo de guiñada aplicado durante el tiempo de registro.	Aproximación y aterrizaje	Los movimientos de los controles deberán ser típicos de correcciones menores hechas mientras se encuentra establecido en una aproximación ILS (aproximadamente 0,5 a 2º/s de régimen de cabeceo). Pruebe en ambas direcciones. Demuestre los registros desde 5 s antes hasta al menos 5 s después de haber iniciado el movimiento del control. Si se usa una sola prueba para demostrar			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
				ambas direcciones, deberá haber al menos 5 s antes de la reversión del control a la dirección opuesta. CCA: pruebe en condiciones de control normal y anormal.				
2.c.	Pruebas de control longitudinal. Los ajustes de potencia serán los requeridos para vuelo nivelado, a menos que se especifique algo distinto.							
2.c.1.a.	Dinámicas en los cambios de potencia.	±3 kt de velocidad. ±30 m (100 ft) de altitud. ±1,5° o ±20% del ángulo de cabeceo.	Aproximación	El cambio de potencia desde el empuje para aproximación o vuelo nivelado hasta la máxima continua o para sobrepaso. El registro histórico de la respuesta libre no controlada para un incremento de tiempo igual a al menos 5 s antes del inicio del cambio de potencia hasta completar el cambio + 15 s. CCA: pruebe en condiciones de control normal y anormal.			X	
2.c.1.b.	Fuerza en el cambio de potencia.	±5 lb (2,2 daN), o ±20% de la fuerza en el control de cabeceo.	Aproximación	Podrá ser una serie de pruebas instantáneas. Se aceptarán las pruebas descritas en la prueba 2.c.1.a. CCA: pruebe en condiciones de control normal y anormal.	X	X		
2.c.2.a.	Dinámicas de cambio en flaps/slats.	±3 kt de velocidad. ±30 m (100 ft) de altitud. ±1,5° o	Despegue, a través de la retracción inicial de flaps y aproximación	El registro histórico de la respuesta libre no controlada para un incremento de tiempo igual a al menos 5 s antes del inicio del			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
		±20% del ángulo de cabeceo.	hasta el aterrizaje.	cambio de potencia hasta completar el cambio + 15 s. CCA: pruebe en condiciones de control normal y anormal.				
2.c.2.b.	Fuerza de cambio en <i>flaps/slats</i> .	±5 lb (2,2 daN), o ±20% de la fuerza en el control de cabeceo.	Despegue, a través de la retracción inicial de <i>flaps</i> y aproximación hasta el aterrizaje.	Podrá ser una serie de pruebas instantáneas. Se aceptarán las pruebas descritas en la prueba 2.c.2.a. CCA: pruebe en condiciones de control normal y anormal.	X	X		
2.c.3.	Dinámicas en los cambios de <i>spoiler</i> /frenos aerodinámicos.	±3 kt de la velocidad. ±30 m (100 ft) de la altitud. ±1,5° o ±20% del ángulo de cabeceo.	Crucero.	Registre la respuesta libre no controlada desde al menos 5 segundos antes del inicio del cambio de configuración hasta 15 segundos después de haberse completado el cambio de configuración. Se requieren los resultados tanto para la extensión como la retracción. CCA: pruebe en condiciones de control normal y anormal.			X	
2.c.4.a.	Dinámicas de cambio en el tren de aterrizaje.	±3 kt de la velocidad. ±30 m (100 ft) de la altitud. ±1,5° o ±20% del ángulo de cabeceo.	Despegue (retracción) y aproximación (extensión).	Registre la respuesta libre no controlada desde al menos 5 segundos antes del inicio del cambio de configuración hasta 15 segundos después de haberse completado el cambio de configuración. CCA: pruebe en condiciones de control normal y anormal.			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
2.c.4.b.	Fuerza de cambio del tren de aterrizaje.	±5 lb (2,2 daN), o ±20% de la fuerza en el control de cabeceo.	Despegue (retracción) y aproximación (extensión).	Podrá ser una serie de pruebas instantáneas. Se aceptarán las pruebas descritas en la prueba 2.c.4.a. CCA: Pruebe en condiciones de control normal y anormal.	X	X		
2.c.5.	Compensador longitudinal.	±1° del ángulo del elevador. ±0,5° del ángulo de la superficie del compensador. ±1° del ángulo de cabeceo. ±5% del empuje neto o su equivalente.	Crucero, aproximación y aterrizaje.	Registre la condición de vuelo estabilizado con planos a nivel y el ajuste de potencia requerido para vuelo nivelado. Podrá ser una serie de registros instantáneos. Para el Nivel 5 podrá utilizarse la información de los controles de columna y compensador en vez de las superficies. CCA: Pruebe en condiciones de control normal y anormal.	X	X	X	
2.c.6.	Estabilidad longitudinal en maniobra (fuerzas G en la columna).	±2,2 daN (5 lb) o ±10% de la fuerza del control de cabeceo. Método alternativo: ±1° o ±10% del cambio en el ángulo del elevador.	Crucero, aproximación y aterrizaje.	Podrán utilizarse un registro histórico continuo o una serie de registros instantáneos. Registre los resultados hasta 30° de alabeo para configuraciones de aproximación y aterrizaje. Pruebe hasta 45° de alabeo para la configuración de crucero. La tolerancia de fuerza no será aplicable si las fuerzas son generadas únicamente por el hardware del avión en el FTD.		X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
				El método alternativo aplicará para aviones que no exhiban características de fuerzas G en la columna. CCA: Pruebe en condiciones de control normal y anormal.				
2.c.7.	Estabilidad estática longitudinal.	±2,2 daN (5 lb) o ±10% de la fuerza del control de cabeceo. Método alternativo: ±1° o ±10% del cambio en el ángulo del elevador.	Aproximación.	Registre los resultados para al menos dos velocidades por encima y dos velocidades por debajo de la velocidad de compensación. El rango de velocidad deberá ser suficiente para demostrar la fuerza en la columna contra las características de velocidad. Los resultados podrán ser una serie de imágenes instantáneas. La tolerancia de fuerza no será aplicable si es generada únicamente por el hardware del avión en el FSTD. El método alternativo aplicará para aviones que no exhiban características de fuerza en la columna por g. El Nivel 5 deberá mostrar la estabilidad estática positiva pero no necesitará cumplir con la tolerancia numérica. CCA: pruebe en condiciones de control	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
				normal y anormal, como corresponda.				
2.c.8.a.	Características de la aproximación a la pérdida.	±3 kt de la velocidad indicada para la sacudida inicial, alarma y velocidades de pérdida. Las entradas de control deberán ser diagramadas y demostrar la tendencia y magnitud correctas. ±2,0° de ángulo de cabeceo ±2,0° de ángulo de ataque ±2,0° de ángulo de alabeo ±2,0° de ángulo de deslizamiento lateral Adicionalmente, para aquellos dispositivos con sistemas de control de vuelo reversible: ±10% o ±5 lb (2,12 daN) de fuerza en la columna (solamente antes del freno "g").	Segundo segmento del ascenso, crucero a gran altitud (cerca de la condición de limitación de desempeño) y aproximación o aterrizaje.	Deberán demostrarse cada una de las siguientes entradas en pérdida en al menos una de estas 3 condiciones de vuelo: • Vuelo a nivel (1g). • En viraje de al menos 25° de ángulo de alabeo (pérdida acelerada). • Con potencia (requerida únicamente para aeronaves impulsadas por hélice). La condición de vuelo de crucero deberá ejecutarse en configuración limpia (<i>flaps</i> arriba). La condición del segundo segmento del ascenso deberá utilizar un ajuste de flaps diferente al de la condición de aproximación o aterrizaje. Para la calificación de esta tarea en aviones que muestren sacudida de pérdida como la primera indicación de la pérdida, el FTD deberá estar equipado con un sistema de vibración que reúna los requisitos subjetivos y objetivos aplicables del apéndice 1.			X	Las pruebas deberán ejecutarse con centros de gravedad comúnmente requeridos para las pruebas de pérdida para la certificación del avión.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A									
Pruebas objetivas para un FTD de avión									
Requisitos QPS									
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas	
Nº	Título				5	6	7		
2.c.8.b.	Alerta de pérdida (actuación del dispositivo de alerta de pérdida).	±3 kt. ±2° de alabeo para velocidades mayores a la actuación del dispositivo de alerta de pérdida o la sacudida inicial.	Segundo segmento del ascenso y aproximación o aterrizaje.	La maniobra de pérdida deberá llevarse a cabo con potencia al mínimo o cerca de ella y con planos a nivel (1g). Registre la señal de alerta de pérdida y la sacudida inicial, si fuere aplicable. CCA: Pruebe en condiciones de control normal y anormal.	X	X			
2.c.9.a.	Dinámicas fugoides.	±10% del período, ±10% del tiempo hasta la mitad o el doble de la amplitud o ±0,02 de la relación de amortiguación.	Crucero.	La prueba deberá incluir 3 ciclos completos o los necesarios para determinar el tiempo hasta la mitad o el doble de la amplitud, lo que resulte menor. CCA: pruebe en condición de control anormal.		X	X		
2.c.9.b.	Dinámicas fugoides.	±10% del período de amortiguación representativa.	Crucero.	La prueba deberá incluir lo que sea menor de lo siguiente: Tres ciclos completos (seis excesos después de completado el movimiento de los controles) o el número de ciclos suficiente para determinar la amortiguación representativa. CCA: Pruebe en condición de control anormal.	X				
2.c.10.	Dinámicas de período corto.	±1,5° del ángulo de cabeceo o	Crucero.	CCA: (Nivel 7) Pruebe en condiciones de control normal y anormal.		X	X		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A									
Pruebas objetivas para un FTD de avión									
Requisitos QPS									
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas	
Nº	Título				5	6	7		
		±2°/s del régimen de cabeceo. ±0,1g de la aceleración.		(Nivel 6) Pruebe en condición de control anormal.					
2.c.11.	[Reservado].								
2.d.	Pruebas de direccionalidad lateral.								
	El ajuste de potencia será el necesario para vuelo nivelado, a no ser que se especifique algo distinto.								
2.d.1.	Velocidad mínima de control, en el aire (V_{mca} o V_{mcl}), según el estándar de aeronavegabilidad aplicable o las características de maniobrabilidad en el aire a baja velocidad con un motor inoperativo.	±3 kt de la velocidad indicada.	Despegue o aterrizaje (lo que sea más crítico en el avión).	Se deberá ajustar la potencia de despegue en el(los) motor(es) operativo(s). Se podrá utilizar un registro histórico o una imagen instantánea. CCA: Pruebe en condiciones de control normal y anormal.			X	La velocidad mínima puede definirse por un límite de desempeño o de control que impide la demostración de las velocidades V_{mca} o V_{mcl} del modo convencional.	
2.d.2.	Respuesta del alabeo (régimen).	±2°/s o ±10% del régimen de alabeo. Para aviones con sistemas de controles de vuelo reversibles: 1,3daN (3 lb) o ±10% de la fuerza en la cabrilla.	Crucero y aproximación o aterrizaje.	Pruebe con el desplazamiento normal del control de alabeo (aproximadamente un tercio del recorrido máximo del control). Esta prueba podrá combinarse con la prueba 2.d.3.	X	X	X		
2.d.3.	Entrada por pasos del control de alabeo.	±2° o ±10% del ángulo de alabeo.	Aproximación o aterrizaje.	Esta prueba podrá combinarse con la prueba 2.d.2. CCA: (Nivel 7) pruebe en condiciones de control normal y anormal.		X	X	Con planos a nivel, induzca un alabeo por pasos usando aproximadamente un tercio del desplazamiento total del control de alabeo. Al alcanzar de 20° a 30° de alabeo, regrese abruptamente el control a la posición neutral y	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
				(Nivel 6) Pruebe en condición de control anormal.				permita al avión una respuesta libre de 10 segundos, aproximadamente.
2.d.4.a.	Estabilidad espiral.	Tendencia correcta y ±3° o ±10% del ángulo de alabeo en 20 s. Si se utiliza una prueba alternativa: tendencia correcta y ±2° de ángulo del alerón.	Crucero y aproximación o aterrizaje.	Podrán utilizarse los datos promediados de múltiples pruebas. Pruebe en ambas direcciones. Como una prueba alterna, demuestre el control lateral requerido para mantener un viraje estable con un ángulo de alabeo de aproximadamente 30°. CCA: Pruebe en condición de control anormal.			X	
2.d.4.b.	Estabilidad espiral.	Tendencia correcta y ±3° o ±10% del ángulo de alabeo en 20 s.	Crucero.	Podrán utilizarse los datos promediados de múltiples pruebas. Pruebe en ambas direcciones. Como una prueba alterna, demuestre el control lateral requerido para mantener un viraje estable con un ángulo de alabeo de aproximadamente 30°. CCA: Pruebe en condición de control anormal.		X		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
N°	Título				5	6	7	
2.d.4.c.	Estabilidad espiral.	Tendencia correcta.	Crucero.	Podrán utilizarse los datos promediados de múltiples pruebas. CCA: Pruebe en condición de control anormal.	X			
2.d.5.	Compensación con motor inoperativo.	±1° del ángulo del timón de dirección o ±1° del ángulo del compensador o el equivalente en el pedal. ±2° del ángulo de deslizamiento lateral.	Segundo segmento del ascenso y aproximación o aterrizaje.	Esta prueba podrá consistir en pruebas de imágenes instantáneas.			X	La prueba deberá realizarse de manera similar a la utilizada cuando un piloto está siendo entrenado para compensar una condición de falla de motor. La prueba durante el segundo segmento del ascenso deberá realizarse con potencia de despegue. La prueba de aproximación o aterrizaje deberá hacerse con potencia para vuelo nivelado.
2.d.6.a.	Respuesta del timón de dirección.	±2°/s o ±10% del régimen de guiñada.	Aproximación o aterrizaje	Para el Nivel 7: pruebe con el sistema de aumentación de la estabilidad encendido y apagado. Pruebe con una entrada por pasos de aproximadamente 25% del recorrido total del pedal. No se requiere si la entrada de timón de dirección y su respuesta son mostradas en la prueba de balanceo holandés (2.d.7.). CCA: Pruebe en condiciones de control normal y anormal.		X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
2.d.6.b.	Respuesta del timón de dirección.	$\pm 2^\circ$ /s del régimen de viraje. $\pm 3^\circ$ del ángulo de alabeo.	Aproximación o aterrizaje	Podrá ser una respuesta de alabeo para una deflexión dada de timón de dirección. CCA: Se requieren pruebas en estados de control normal y anormal.	X			Podrá cumplirse como una prueba de respuesta de guiñada, caso en el cual se aplicarán los procedimientos y requisitos de la prueba 2.d.6.a.
2.d.7.	Balanceo holandés.	$\pm 0,5$ s o $\pm 10\%$ del período. $\pm 10\%$ del tiempo para la mitad o doble amplitud o $\pm 0,02$ del régimen de amortiguación. Para el Nivel 7 únicamente: ± 1 s o $\pm 20\%$ de la diferencia de tiempo entre los picos del ángulo de viraje y el ángulo de deslizamiento lateral.	Crucero y aproximación o aterrizaje.	Pruebe por al menos 6 ciclos completos con el sistema de aumentación de estabilidad apagado. CCA: Pruebe en condición de control anormal.		X	X	
2.d.8.	Deslizamiento lateral en condición estable.	Para una posición dada del timón de dirección. $\pm 2^\circ$ del ángulo de alabeo. $\pm 1^\circ$ del ángulo de deslizamiento lateral. $\pm 2^\circ$ o $\pm 10\%$ del alerón. $\pm 5^\circ$ o $\pm 10\%$ del <i>spoiler</i> o de la posición o fuerza equivalente del control de alabeo.	Aproximación o aterrizaje	Esta prueba podrá ser una serie de pruebas de imágenes instantáneas utilizando al menos dos posiciones del timón de dirección (en cada dirección para aviones impulsados por hélice), una de las cuales deberá estar cerca del recorrido máximo del timón de dirección. (Para FTD Niveles 5 y 6 únicamente): El ángulo de deslizamiento lateral es comparable solo por repetitividad y solo	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
				durante evaluaciones de calificación continuada.				
2.e.	Aterrizajes.							
2.e.1.	Aterrizaje normal.	± 3 kt de la velocidad. ±1,5° del ángulo de cabeceo. ±1,5° del AOA. ±3 m (10 ft) o ±10% de la altura. Para aviones con sistemas de control de vuelo reversibles: ±2,2 daN (5 lb) o ±10% de la fuerza en la columna.	Aterrizaje	Pruebe desde una altura mínima de 61 m (200 ft) AGL hasta que la rueda de nariz haga contacto con la pista. CCA: pruebe en condición de control anormal, si fuere aplicable.			X	Deberán hacerse 2 pruebas, incluyendo 2 configuraciones normales de flaps para el aterrizaje (si fuere aplicable), uno de los cuales deberá hacerse con el peso cercano al máximo de aterrizaje certificado y el otro con peso liviano o medio.
2.e.2.	Aterrizaje con flaps mínimos.	± 3 kt de la velocidad. ±1,5° del ángulo de cabeceo. ±1,5° del AOA. ±3 m (10 ft) o ±10% de la altura. Para aviones con controles de vuelo reversibles: ±2,2 daN (5 lb) o ±10% de la fuerza en la columna.	Configuración de flaps en configuración mínima certificada para el aterrizaje.	Pruebe desde una altura mínima de 61 m (200 ft) AGL hasta que la rueda de nariz haga contacto con la pista. Pruebe con el peso de aterrizaje cercano al máximo certificado.			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
2.e.3.	Aterrizaje con viento cruzado.	± 3 kt de la velocidad. ±1,5° del ángulo de cabeceo. ±1,5° del AOA. ±3 m (10 ft) o ±10% de la altura. ±2° del ángulo de alabeo. ±2° del ángulo de deslizamiento lateral. ±3° del ángulo de rumbo. Para aviones con controles de vuelo reversibles: ±2,2 daN (5 lb) o ±10% de la fuerza en la columna. ±1,3 daN (3 lb) o ±10% de la fuerza en la cabrilla. ±2,2 daN (5 lb) o ±10% de la fuerza en los pedales.	Aterrizaje.	Pruebe desde una altura mínima de 61 m (200 ft) AGL hasta que la velocidad del tren de aterrizaje principal se reduzca en 50%. Se requieren los datos de la prueba, incluyendo el perfil de viento, para una componente de viento cruzado de al menos 60% del valor de los datos de desempeño del avión medido a 10 m (33 ft) por encima de la pista. Las componentes de viento deberán ser provistas como valores de viento de frente y viento cruzado con respecto a la pista.			X	En aquellas situaciones en las cuales se desconozca el máximo viento cruzado o el máximo viento cruzado demostrados, póngase en contacto con la UAEAC.
2.e.4.	Aterrizaje con un motor inoperativo.	± 3 kt de la velocidad. ±1,5° del ángulo de cabeceo. ±1,5° del AOA. ±3 m (10 ft) o ±10% de la altura.	Aterrizaje.	Pruebe desde una altura mínima de 61 m (200 ft) AGL hasta que la velocidad del tren de aterrizaje principal se reduzca 50%.			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
N°	Título				5	6	7	
		$\pm 2^\circ$ del ángulo de alabeo. $\pm 2^\circ$ del ángulo de deslizamiento lateral. $\pm 3^\circ$ del ángulo de rumbo.						
2.e.5.	Aterrizaje con piloto automático (si fuere aplicable).	$\pm 1,5$ m (5 ft) de la altura durante el rompimiento del planeo. $\pm 0,5$ s o $\pm 10\%$ de T_f . $\pm 0,7$ m/s (140 ft/min) del régimen de descenso en la toma de contacto. ± 3 m (10 ft) de desviación lateral durante la carrera de aterrizaje.	Aterrizaje.	Si el piloto automático proporciona una guía durante la carrera de aterrizaje, registre la desviación lateral desde la toma de hasta que la velocidad del tren de aterrizaje principal se reduzca 50%. Deberá observarse el momento de activación del modo del rompimiento del planeo del piloto automático y del contacto del tren principal con la pista.			X	Véase el Apéndice F de este reglamento para la definición de T_f .
2.e.6.	Sobrepaso con todos los motores operativos con piloto automático.	± 3 kt de la velocidad. $\pm 1,5^\circ$ del ángulo de cabeceo. $\pm 1,5^\circ$ del AOA.	De acuerdo con los datos de rendimiento del avión.	Deberá demostrarse el sobrepaso normal con piloto automático (si fuere aplicable) con un peso medio de aterrizaje.			X	
2.e.7.	Sobrepaso con un motor Inoperativo.	± 3 kt de la velocidad. $\pm 1,5^\circ$ del ángulo de cabeceo. $\pm 1,5^\circ$ AOA. $\pm 2^\circ$ del ángulo de alabeo. $\pm 2^\circ$ del ángulo de deslizamiento lateral.	De acuerdo con los datos de rendimiento del avión.	El sobrepaso con un motor inoperativo deberá realizarse con un peso cercano al máximo de aterrizaje certificado con el motor crítico inoperativo. Proporcione una prueba con piloto automático (si fuere aplicable) y uno sin él.			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
				CCA: la prueba sin piloto automático deberá ejecutarse en modo anormal.				
2.e.8.	Control direccional (efectividad del timón de dirección) con empuje reversible simétrico.	±5 kt de la velocidad. ±2°/s del régimen de guiñada.	Aterrizaje.	Aplique entrada al pedal (timón de dirección) en ambas direcciones utilizando el empuje reversible completo hasta alcanzar la velocidad mínima de operación del reversible.			X	
2.e.9.	Control direccional (efectividad del timón de dirección) con empuje reversible asimétrico.	±5 kt de la velocidad, ±3° del ángulo de rumbo.	Aterrizaje.	Con el empuje reversible completo en los motores operativos, mantenga el rumbo con entradas en el pedal del timón de dirección hasta alcanzar el recorrido máximo del pedal o la velocidad mínima de operación del reversible.			X	
2.f.	Efecto suelo.							
	Prueba para demostrar el efecto suelo.	±1° del elevador. ±0,5° del ángulo del estabilizador. ±5% del empuje neto o su equivalente. ±1° del AOA. ±1,5 m (5 ft) O ±10% de la altura. ±3 kt de la velocidad. ±1° del ángulo de cabeceo.	Aterrizaje.	Deberá aportarse una explicación que justifique los resultados. CCA: pruebe en modo de control normal, como corresponda.			X	Para obtener información adicional, véase el párrafo sobre efecto suelo en este anexo.
2.g.	[Reservado].							
2.h.	Funciones de maniobras de vuelo y marco de protección.							

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A									
Pruebas objetivas para un FTD de avión									
Requisitos QPS									
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas	
Nº	Título				5	6	7		
<i>Nota. – Los requisitos de las pruebas 2.h serán aplicables únicamente a aviones controlados por computador (CCA). Se requieren los resultados de registro histórico de respuesta a las entradas de control durante el ingreso a cada función del marco de protección (p. ej., con condiciones de control normal y degradado si su función es diferente). Se requiere el ajuste del empuje para alcanzar la función del marco de protección.</i>									
2.h.1.	Exceso de velocidad.	±5 kt de la velocidad.	Crucero.				X		
2.h.2.	Velocidad mínima.	±3 kt de la velocidad.	Despegue, crucero, y aproximación o aterrizaje.				X		
2.h.3.	Factor de carga.	±0,1g del factor de carga normal.	Despegue y crucero.				X		
2.h.4.	Ángulo de cabeceo.	±1,5° del ángulo de cabeceo	Crucero y aproximación.				X		
2.h.5.	Ángulo de alabeo.	±2° o ±10% del ángulo de alabeo.	Aproximación.				X		
2.h.6.	Ángulo de ataque.	±1,5° del AOA.	Segundo segmento del ascenso y aproximación o aterrizaje.				X		
3.	[Reservado]								
4.	Sistema visual								
4.a.	Calidad de la escena visual.								
4.a.1.	Campo visual continuo cruzado.	Pantalla visual que cruza la cabina proporcionando a cada piloto con un campo visual de mínimo 176° horizontales y 36° verticales.	N/A.	Se requiere como parte de la MQTG, pero no como parte de las evaluaciones periódicas.			X	El campo visual deberá ser medido utilizando un patrón de prueba visual que llene completamente la escena (todos los canales) consistente de una matriz de cuadros blancos y negros de 5°. La alineación instalada deberá ser confirmada en una SOC (que consistirá generalmente de los resultados de aceptación de la prueba).	
4.a.2.	Geometría del sistema.	La geometría de la imagen no deberá tener discontinuidades distractoras.					X		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
4.a.3.	Resolución de la superficie (detección de objetos).	No mayor que 4 minutos de arco.	N/A				X	Deberá demostrarse la resolución con una prueba de objetos mostrados para ocupar el ángulo visual requerido en cada pantalla visual utilizada en la escena desde el punto de vista del piloto. El objeto mantendrá 4 minutos de arco al ojo. Esto podrá ser demostrado utilizando barras de umbral para la prueba horizontal. También deberá demostrarse la prueba vertical. El cruce de ángulos deberá confirmarse por cálculos en una SOC.
4.a.4.	Tamaño del punto de luz.	No mayor que 8 minutos de arco.	N/A.				X	El tamaño del punto de luz deberá ser medido utilizando un patrón consistente de una fila central de puntos blancos localizados en el centro, tanto horizontal como verticalmente. Deberá ser posible mover los puntos de luz con respecto al punto de vista en todos los ejes. En el punto donde la modulación es apenas perceptible en cada canal visual, deberá hacerse un cálculo para determinar la separación luminosa.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A							
Pruebas objetivas para un FTD de avión							
Requisitos QPS							
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD		
Nº	Título				5	6	7
							Se requiere una SOC que declare el método de cálculo y prueba.
4.a.5.	Relación de contraste de la superficie de la trama.	No menor que 5:1.	N/A.				X La relación de contraste de la superficie deberá ser medida utilizando una trama que llene completamente la escena visual (todos los canales). El patrón de prueba deberá consistir en cuadros blancos y negros, de 5° por cuadro, con un cuadro blanco en el centro de cada canal. La medición deberá hacerse sobre el cuadro brillante central por cada canal utilizando un fotómetro de 1°. Este valor deberá tener un brillo mínimo de 7 cd/m² (2 ft-Lambert). Mida cualquier cuadro oscuro adyacente. La relación de contraste es el valor del cuadro brillante por el valor del cuadro oscuro. <i>Nota 1. – Durante la prueba de relación de contraste, la iluminación trasera y ambiental de la cabina del FSTD deberá estar lo más baja posible.</i> <i>Nota 2. – Las mediciones deberán ser tomadas en los cuadros centrales para evitar la entrada de luz diferente en el instrumento de medición.</i>

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
4.a.6.	Relación de contraste del punto de luz.	No menor que 10:1.	N/A.				X	La relación de contraste del punto de luz deberá ser medido utilizando un patrón de prueba que demuestre un área mayor de 1º llenado con puntos blancos y deberá compararse al fondo adyacente. <i>Nota. – La modulación del punto de luz deberá ser apenas perceptible en sistemas caligráficos, pero no debe serlo en sistemas de trama.</i> Las mediciones del fondo deberán tomarse de tal modo que el cuadro brillante este justo fuera del punto de vista del medidor. <i>Nota. – Durante esta prueba, los niveles de luz trasera y ambiental de la cabina deberán estar lo más bajo posible.</i>
4.a.7.	Brillo del punto de luz.	No menor que 20 cd/m ² (5,8 ft-Lambert).	N/A.				X	Los puntos de luz deberán verse como una matriz formando un cuadro. En sistemas caligráficos los puntos de luz deberán fundirse. En sistemas de tramado, los puntos de luz deberán superponerse de tal modo que el cuadro sea continuo (los puntos de luz individual no serán visibles).
4.a.8.	Brillo de la superficie.	No menor que 20 cd/m ² (5,8 ft-	N/A.				X	El brillo de la superficie deberá ser medido sobre una trama blanca,

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
		Lambert) en la pantalla.						midiendo el brillo utilizando un fotómetro de 1°. No se aceptarán puntos de luz. Se aceptará el uso de capacidades caligráficas para mejorar el brillo de la trama.
4.b.	Pantallas HUD.							
4.b.1.	Alineación estática.	Alineación estática con la imagen mostrada. El orificio de vista de la HUD deberá estar alineada con el centro del patrón esférico de la imagen mostrada. Tolerancia: ±6 minutos de arco.	N/A.				X	El requisito de alineación aplicará únicamente para el piloto volando.
4.b.2.	Pantallas de sistema.	Deberá demostrarse la funcionalidad completa en todos los modos de vuelo.	N/A.				X	Deberá proporcionarse una declaración de las capacidades del sistema y estas demostradas.
4.b.3.	Actitud de la HUD contra el indicador de actitud del FTD (horizonte artificial).	Alineación del cabeceo y el alabeo con los instrumentos de la aeronave.	En vuelo.				X	El requisito de alineación aplicará únicamente para el piloto volando.
4.c.	Sistema de visión de vuelo mejorado (EFVS).							
4.c.1.	Prueba de registro.	La alineación entre la pantalla EFVS y la imagen afuera de la ventana deberá representar la alineación típica de la aeronave y el tipo de sistema.	Punto de despegue y en aproximación a 200 ft.				X	El requisito de alineación aplicará únicamente para el piloto volando. <i>Nota. – Deberán tenerse en cuenta los efectos de la toleración en la alineación en 4.b.1.</i>

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
4.c.2.	EFVS RVR y calibración de la visibilidad.	La escena representa la vista EFVS a 350 m (1.200 ft) y 1.609 m (1 sm) de RVR incluyendo la intensidad lumínica correcta.	En vuelo.				X	La escena infrarroja representativa tanto de RVR de 350 m (1.200 ft) como de 1.609 m (1 sm). La escena visual podrá ser removida.
4.c.3.	Cruce térmico	Demuestra los efectos de cruce térmico durante la transición del día a la noche.	Diurno y nocturno				X	La escena representará correctamente las características térmicas de la escena durante la transición del día a la noche.
4.d.	Segmento visual del terreno							
4.d.1.	Segmento visual del terreno (VGS).	Cercano a la final: deberá ser visible el número correcto de luces de aproximación dentro del VGS calculado. Lejos de la final: ±20% del VGS calculado. Las luces del umbral calculadas deberán ser visibles en el FTD.	Compensado en la configuración de aterrizaje a 30 m (100 ft) de altura de las ruedas por encima de la zona de toma de contacto en la senda de planeo con un RVR de 300 m (1.000 ft) o 350 m (1.200 ft).	Esta prueba está diseñada para evaluar puntos que impactan la precisión de la escena visual presentada al piloto a la DH en una aproximación ILS. Estos ítems incluyen: 1. RVR/Visibilidad. 2. Precisión en la modelación del G/S y LOC (ubicación y pendiente) para un ILS. 3. Para un peso dado, la configuración y velocidad representativas de un punto dentro del marco operacional del avión para una aproximación y aterrizaje normales. 4. Radio altímetro. <i>Nota. – Si se utiliza niebla no homogénea, la variación vertical en la visibilidad horizontal deberá ser descrita e incluida en el cálculo de</i>			X	Se sugiere la posición previa para esta prueba, pero podrá ser llevada a cabo mediante control manual o automático hacia la posición deseada.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
				<i>la inclinación del rango de visibilidad usado en los cálculos VGS.</i>				
4.e.	Capacidad del sistema visual.							
4.e.1.	Capacidad del sistema – Modo diurno	No menor que 10.000 superficies texturizadas visibles, 6.000 puntos de luz y 16 modelos de movimiento.	N/A.				X	Demostrado a través del uso de una escena visual producida con los mismos modos del generador de imágenes para producir escenas para entrenamiento. Las superficies, puntos de luz y modelos de movimiento requeridos deberán presentarse simultáneamente.
4.e.2.	Modo nocturno/noche.	No menor que 10.000 superficies texturizadas visibles, 15.000 puntos de luz y 16 modelos de movimiento.	N/A.				X	Demostrado a través del uso de una escena visual producida con los mismos modos del generador de imágenes para producir escenas para entrenamiento. Las superficies, puntos de luz y modelos de movimiento requeridos deberán presentarse simultáneamente.
5.	Sistema de sonido No se exigirá al explotador repetir las pruebas en el avión (p. ej., las pruebas 5.a.1. a 5.a.8. (o 5.b.1. a 5.b.9.) y 5.c., como corresponda) durante las evaluaciones de calificación continuada si los resultados de las pruebas de respuesta de frecuencia y de ruido ambiental están dentro de las tolerancias, comparados con los resultados de la evaluación de calificación inicial y el explotador demuestra que no se ha dado ningún cambio en el software que pudiese afectar los resultados. Si se seleccionó el método de respuesta de frecuencia y falló, el explotador podrá elegir solucionar el problema de respuesta de frecuencia y repetir la prueba o repetir las pruebas en el avión. Si las pruebas en el avión llegaren a repetirse durante las evaluaciones de calificación continuada, los resultados podrán compararse con los resultados de la calificación inicial o los datos maestros del avión. Todas las pruebas de esta sección deberán presentarse usando un formato de banda no ponderada de 1/3 de octava desde la banda 17 hasta la 42 (50 Hz a 16 kHz). Deberá ser tomado un promedio mínimo de 20 segundos en la ubicación correspondiente al grupo de datos del avión. Los resultados del avión y del simulador de vuelo deberán producirse usando técnicas de análisis de datos comparables.							
5.a.	Aviones turbo-jet. Todas las pruebas de esta sección deberán ser presentadas utilizando un formato de banda no ponderada de 1/3 de octava desde al menos la banda 17 hasta la 42 (50 Hz a 16 kHz).							

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
N°	Título				5	6	7	
	Deberá tomarse una medición de al menos 20 s en la ubicación correspondiente al conjunto de datos aprobados.							
	Refiérase al párrafo 7 del Anexo 2 del Apéndice A.							
5.a.1.	Listo para encendido de motores.	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ±5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.	En tierra.	Condición normal antes del encendido del motor. La APU deberá estar encendida, si corresponde.			X	
5.a.2.	Todos los motores en ralentí.	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ±5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.	En tierra.	Condición normal antes del despegue.			X	
5.a.3.	Todos los motores al máximo empuje	Evaluación inicial:	En tierra.	Condición normal antes del despegue.			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
	permisible con frenos aplicados.	Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.						
5.a.4.	Ascenso.	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.	Ascenso en ruta.	Altitud media.			X	
5.a.5.	Crucero.	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5	Crucero.	Configuración normal de crucero.			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
		dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.						
5.a.6.	Frenos aerodinámicos/ <i>spoilers</i> extendidos (como corresponda).	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.	Crucero.	Deflexión normal y constante de los frenos aerodinámicos para un descenso con un ajuste de velocidad y potencia constantes.			X	
5.a.7.	Aproximación inicial.	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias	Aproximación.	Velocidad constante, tren de aterrizaje arriba, <i>flaps</i> y <i>slats</i> como corresponda.			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
		absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.						
5.a.8.	Aproximación final.	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.	Aterrizaje.	Velocidad constante, tren de aterrizaje abajo y <i>flaps</i> completos.			X	
5.b.	Aviones propulsados por hélices. Todas las pruebas de esta sección deberán ser presentadas utilizando un formato de banda no ponderada de 1/3 de octava desde al menos la banda 17 hasta la 42 (50 Hz a 16 kHz). Deberá tomarse una medición de al menos 20 s en la ubicación correspondiente al conjunto de datos aprobados. Refiérase al párrafo 7 del Anexo 2 del Apéndice A.							
5.b.1.	Listo para encendido de motores.	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las	En tierra.	Condiciones normales antes del encendido del motor. La APU deberá estar encendida, si corresponde.			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
		diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.						
5.b.2.	Todas las hélices perfiladas, si corresponde.	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.	En tierra.	Condición normal antes del despegue.			X	
5.b.3.	Ralentí en tierra o equivalente.	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.	En tierra.	Condición normal antes del despegue.			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
5.b.4.	Ralentí en vuelo o equivalente	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.	En tierra.	Condición normal antes del despegue.			X	
5.b.5.	Todos los motores a la máxima potencia permisible con frenos aplicados.	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.	En tierra.	Condición normal antes del despegue.			X	
5.b.6.	Ascenso	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no	Ascenso en ruta.	Altitud media.			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
		podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.						
5.b.7.	Crucero	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.	Crucero.	Configuración normal de crucero.			X	
5.b.8.	Aproximación inicial.	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las	Aproximación.	Velocidad constante, tren de aterrizaje arriba, <i>flaps</i> extendidos como corresponda, RPM como está establecido en el manual de operación.			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
		diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.						
5.b.9.	Aproximación final.	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.	Aterrizaje.	Velocidad constante, tren de aterrizaje abajo, <i>flaps</i> extendidos totalmente, RPM como está establecido en el manual de operación.			X	
5.c.	Casos especiales.	Evaluación inicial: Evaluación subjetiva de banda de 1/3 de octava. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.	Como corresponda.				X	Esto aplicará para casos especiales en condición estable identificados como particularmente significativos para el piloto, importantes para el entrenamiento o únicos para un tipo o modelo específico de avión.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A									
Pruebas objetivas para un FTD de avión									
Requisitos QPS									
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas	
Nº	Título				5	6	7		
5.d.	Ruido de fondo.	Evaluación inicial: Los niveles de ruido de fondo deberán caer por debajo de los niveles descritos en el numeral 7.c.(5) del Anexo 2 del Apéndice A. Evaluación recurrente: ± 3 dB por banda de 1/3 de octava comparada con la evaluación inicial.	N/A.	Los resultados del ruido de fondo durante la calificación inicial deberán incluirse en la QTG y ser aprobados por la UAEAC. Las mediciones deberán realizarse con la simulación ejecutándose, el sonido enmudecido y la cabina de vuelo en silencio.			X	El sonido simulado será evaluado para garantizar que el ruido de fondo no interfiere con el entrenamiento. Refiérase al párrafo 7 del Anexo 2 del Apéndice A. Esta prueba deberá presentarse utilizando un formato no ponderado de banda de 1/3 de octava desde la banda 17 hasta la 42 (50 Hz a 16 kHz).	
5.e.	Respuesta de frecuencia.	Evaluación inicial: no aplicable. Evaluación recurrente: no podrá exceder ± 5 dB de diferencia en las tres bandas consecutivas comparada con la evaluación inicial y el promedio de las diferencias absolutas entre la evaluación inicial y la periódica no podrán exceder 2 dB.					X	Únicamente se requiere si los resultados serán utilizados durante las evaluaciones de calificación continuada en lugar de las pruebas del avión. Los resultados deberán ser aprobados por la UAEAC durante la calificación inicial. Esta prueba deberá presentarse utilizando un formato no ponderado de banda de 1/3 de octava desde la banda 17 hasta la 42 (50 Hz a 16 kHz).	
6.	Integración de los sistemas								
6.a.	Tiempo de respuesta del sistema.								
6.a.1.	Transmisión de datos (demora).	Respuesta del sistema de movimiento e instrumentación: 100 ms (o menos) después de la respuesta del avión.	Cabeceo, alabeo y guiñada.				X	Se requiere una prueba separada en cada eje. En el caso de haber sistema EFVS instalado, este sistema deberá responder dentro de más o menos 30 ms de la respuesta del sistema visual y nunca antes de la	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2A								
Pruebas objetivas para un FTD de avión								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Información / Notas
Nº	Título				5	6	7	
		Respuesta del sistema visual: 120 ms (o menos) después de la respuesta del avión.						respuesta del sistema de movimiento. <i>Nota. – La demora desde los elementos electrónicos EFVS del avión deberá ser adicionada a la tolerancia de 30 ms antes de la comparación con la referencia del sistema visual.</i>
6.a.2.	Transmisión de datos (demora).	300 ms (o menos) después del movimiento del control.	Cabeceo, alabeo y guiñada.		X	X		Si se elige este método para demostrar las respuestas relativas, el explotador y la UAEAC utilizarán los valores de latencia para asegurar la respuesta apropiada del FTD cuando se verifiquen aquellas pruebas donde esa latencia pueda ser identificada (p. ej., respuestas de período corto, de alabeo y de dirección).

3. Para información adicional con respecto a los siguientes temas, remítase al Anexo 2 del Apéndice A y al párrafo indicado dentro de ese Anexo, así:

- (1) Control dinámico, párrafo 4.
- (2) Sistema de movimiento, párrafo 6.
- (3) Sistema de sonido, párrafo 7.
- (4) Validación de los datos de ingeniería de simulación, párrafo 9.
- (5) Validación de las tolerancias de las pruebas, párrafo 11.
- (6) Hoja de ruta de la validación de los datos información, párrafo 12.
- (7) Pautas para la aceptación de datos alternativos para motores, párrafo 13.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (8) Pautas para la aceptación de datos alternativos para aviónica, párrafo 14.
- (9) Pruebas de latencia, párrafo 15.
- (10) Presentación de los datos de validación para la evaluación continuada de calificación, párrafo 16.

4. Datos objetivos alternativos para un FTD Nivel 5

- a. Este párrafo, incluyendo las siguientes tablas, es relevante solamente para los FTD Nivel 5. Se suministra porque este nivel debe simular el desempeño y las cualidades de maniobrabilidad de un conjunto de aviones con características similares, tales como la velocidad y la altitud, dentro del marco normal de operación y el mismo número y tipo de sistemas de propulsión (motores).
- b. Las Tablas B2B a B2E reflejan los estándares de desempeño del FTD aceptables para la UAEAC. Un explotador deberá demostrar que un dispositivo funciona dentro de estos parámetros, según corresponda. Si un dispositivo no cumple los parámetros de desempeño establecidos para algunas o todas las pruebas aplicables enumeradas en dichas tablas, el explotador podrá utilizar los datos de vuelos de prueba aceptados por la UAEAC con el fin de compararlos con esas pruebas.
- c. Los explotadores que utilicen la información contenida en las Tablas B2B hasta B2E deberán cumplir con lo siguiente:
 - (1) Presentar una QTG completa que incluya los resultados de todas las pruebas objetivas correspondientes al nivel de calificación buscado, tal como se indica en la Tabla B2A. Dicha QTG deberá resaltar aquellos resultados que demuestren que el desempeño del FTD está dentro de los rangos permitidos, tal como se indica en las Tablas B2B a B2E, como corresponda.
 - (2) Los resultados de las pruebas de la QTG deberán incluir toda la información relevante relacionada con las condiciones bajo las cuales esas pruebas fueron llevadas a cabo, por ejemplo: peso bruto, centro de gravedad, velocidad, ajustes de potencia, altitud (ascenso, descenso o vuelo nivelado), temperatura, configuración y cualquier otro parámetro que afecte el desarrollo de la prueba.
 - (3) Los resultados de la prueba se convierten en los datos de validación contra los cuales se compararán la evaluación de calificación inicial y las subsecuentes evaluaciones de calificación continuada. Estas evaluaciones posteriores usarán las tolerancias indicadas en la Tabla B2A.
 - (4) Las pruebas subjetivas del dispositivo deberán efectuarse para determinar que se desempeña y maniobra tal como un avión dentro del correspondiente conjunto de aviones.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- d. Se podrá consultar como referencia el manual *Airplane Flight Simulator Evaluation Handbook*, Volúmenes I y II, publicado por la Royal Aeronautical Society, London, RU, y la AC 25-7, *Flight Test Guide for Certification of Transport Category Airplanes* y la AC 23-8A, *Flight Test Guide for Certification of Part 23 Airplanes* de la FAA, para los requisitos y técnicas de las pruebas de vuelo.

Tabla B2B Fuentes de información alternativas para un FTD Nivel 5 de avión monomotor (recíproco)		
Requisitos QPS Los parámetros de desempeño en esta tabla deberán ser utilizados para programar el FTD si los datos de los vuelos de prueba no fueron usados para la programación del FTD.		
Pruebas aplicables		Rango de desempeño autorizado
Nº	Título y procedimiento	
1.	Desempeño.	
1.c	Ascenso.	
1.c.1.	Ascenso normal con el peso bruto nominal, a la velocidad con el mejor régimen de ascenso.	Régimen de ascenso = 500 – 1.200 fpm (2,5 – 6 m/s).
1.f.	Motores.	
1.f.1.	Aceleración, desde mínimos hasta la potencia de despegue.	2 – 4 s.
1.f.2.	Desaceleración, desde la potencia de despegue hasta mínimos.	2 – 4 s.
2.	Cualidades de maniobrabilidad	
2.c.	Pruebas longitudinales	
2.c.1.	Fuerza por cambio de potencia. a) Compense para vuelo recto y nivelado al 80% de la velocidad normal de crucero con la potencia necesaria. Reduzca la potencia a mínimos. No cambie la configuración ni la compensación. Después de estabilizado, registre la fuerza necesaria que se debe ejercer en la columna para mantener la velocidad original; o b) Compense para vuelo recto y nivelado al 80% de la velocidad normal de crucero con la potencia necesaria. Aumente la potencia hasta el máximo permitido. No cambie la configuración ni la compensación. Después de estabilizado, registre la fuerza necesaria que se debe ejercer en la columna para mantener la velocidad original.	Se requiere la prueba a) o la prueba b). 5 – 15 lb (2,2 – 6,6 daN) de fuerza (halando). 5 – 15 lb (2,2 – 6,6 daN) de fuerza (empujando).
2.c.2.	Cambio de fuerza con <i>flaps/slats</i> . a) Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con los flaps retraídos a velocidad constante dentro del rango de velocidad de operación con los flaps extendidos. No ajuste la compensación ni la potencia. Extienda los flaps al 50% del recorrido total. Después de estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original; o b) Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con los flaps extendidos al 50% del recorrido total de estos dentro del rango de velocidad de operación con los flaps extendidos. No ajuste la compensación ni la potencia. Retraiga los flaps a cero. Después de	Se requiere la prueba a) o la prueba b). 5 – 15 lb (2,2 – 6,6 daN) de fuerza (halando). 5 – 15 lb (2,2 – 6,6 daN) de fuerza (empujando).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2B Fuentes de información alternativas para un FTD Nivel 5 de avión monomotor (recíproco)		
Requisitos QPS Los parámetros de desempeño en esta tabla deberán ser utilizados para programar el FTD si los datos de los vuelos de prueba no fueron usados para la programación del FTD.		
Pruebas aplicables		Rango de desempeño autorizado
N°	Título y procedimiento	
	estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original.	
2.c.4.	Fuerza por cambio del tren de aterrizaje. a) Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con el tren de aterrizaje retraído a una velocidad constante dentro del rango de velocidad de operación con el tren extendido. No ajuste la compensación ni la potencia. Extienda el tren de aterrizaje. Después de estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original; o b) Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con el tren de aterrizaje extendido, a una velocidad constante dentro del rango de velocidad de operación con el tren extendido. No ajuste la compensación ni la potencia. Retraiga el tren de aterrizaje. Después de estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original.	Se requiere la prueba a) o la prueba b). 2 – 12 lb (0,88 – 5,3 daN) de fuerza (halando). 2 – 12 lb (0,88 – 5,3 daN) de fuerza (empujando).
2.c.5.	Compensación longitudinal.	Deberá ser capaz de compensar la fuerza longitudinal en la columna llevándola a "cero" en cada una de las siguientes configuraciones: crucero, aproximación y aterrizaje.
2.c.7.	Estabilidad estática longitudinal.	Deberá mostrar estabilidad estática positiva.
2.c.8.	Alerta de pérdida (actuación del dispositivo de la alerta de pérdida) con el peso bruto nominal, planos a nivel y con un régimen de desaceleración de no más de tres (3) nudos por segundo. a) Configuración de aterrizaje b) Configuración limpia	40 – 60 kt; $\pm 5^\circ$ de alabeo. Velocidad de configuración de aterrizaje + 10 – 20%
2.c.9.b.	Dinámica fugoide.	Deberá tener una fugoide dentro de un periodo de 30 – 60 s. No puede alcanzar la mitad o doblar la amplitud en menos de dos ciclos.
2.d.	Pruebas direccionales laterales.	
2.d.2.	Respuesta del alabeo (régimen). El régimen de alabeo deberá medirse por lo menos con 30° de alabeo. El control del alerón deberá estar deflectado un tercio 1/3 (33,3%) del recorrido máximo.	Deberá tener un régimen de alabeo de $4^\circ - 25^\circ/\text{s}$.
2.d.4.c.	Estabilidad espiral. Configuración de crucero y velocidad normal de crucero. Establezca un alabeo de 20° a 30° . Una vez estabilizado, neutralice y suelte el control del alerón. Deberá efectuarse en las dos direcciones de giro.	Ángulo de alabeo inicial ($\pm 5^\circ$) después de 20 s.
2.d.6.b.	Respuesta del timón de dirección.	$2^\circ - 6^\circ/\text{s}$. de régimen de guiñada.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2B Fuentes de información alternativas para un FTD Nivel 5 de avión monomotor (recíproco)		
Requisitos QPS Los parámetros de desempeño en esta tabla deberán ser utilizados para programar el FTD si los datos de los vuelos de prueba no fueron usados para la programación del FTD.		
Pruebas aplicables		Rango de desempeño autorizado
Nº	Título y procedimiento	
	Aplicar el 25% de la máxima deflexión del timón de dirección (aplica solamente para la configuración de aproximación o aterrizaje).	
2.d.8.	Condición de deslizamiento constante. Use el 50% de deflexión del timón de dirección (aplica solamente para las configuraciones de aproximación y aterrizaje).	2° – 10° de alabeo, 4° – 10° de deslizamiento y 2° – 10° de alerón.
6.	Tiempo de respuesta de los sistemas del FTD	
6.a.	Respuesta de los instrumentos de la cabina de vuelo a una entrada abrupta al control por parte del piloto. Se requiere una prueba por cada eje (cabeceo, alabeo y guiñada).	300 ms o menos.

Tabla B2C		
Fuentes de información alternativas para un FTD Nivel 5 de avión pequeño multimotor (recíproco)		
Requisitos QPS		
Los parámetros de desempeño en esta tabla deberán ser utilizados para programar el FTD si los datos de los vuelos de prueba no fueron usados para la programación del FTD.		
Prueba aplicable		Rango de desempeño autorizado
Nº	Título y procedimiento	
1.	Desempeño.	
1.c	Ascenso.	
1.c.1.	Ascenso normal con el peso bruto nominal, a la velocidad con el mejor régimen de ascenso.	Velocidad de ascenso = 95 – 115 kt. Régimen de ascenso = 500 – 1.500 fpm (2,5 – 7,5 m/s).
1.f.	Motores.	
1.f.1.	Aceleración, desde mínimos hasta la potencia de despegue.	2 – 5 s.
1.f.2.	Desaceleración, desde la potencia de despegue hasta mínimos.	2 – 5 s.
2.	Características de maniobrabilidad.	
2.c.	Pruebas longitudinales.	
2.c.1.	Fuerza por cambio de potencia.	Se requiere la prueba a) o la prueba(b).
	a) Compense para vuelo recto y nivelado al 80% de la velocidad normal de crucero con la potencia necesaria. Reduzca la potencia a mínimos. No cambie la configuración ni la compensación. Después de estabilizado, registre la fuerza necesaria que se debe ejercer en la columna para mantener la velocidad original;	5 – 15 lb (2,2 – 6,6 daN) de fuerza (halando).
	o	
	b) Compense para vuelo recto y nivelado al 80% de la velocidad normal de crucero con la potencia necesaria. Aumente la potencia hasta el máximo permitido. No cambie la configuración ni la compensación. Después de	5 – 15 lb (2,2 – 6,6 daN) de fuerza (empujando).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2C Fuentes de información alternativas para un FTD Nivel 5 de avión pequeño multimotor (recíproco)		
Requisitos QPS Los parámetros de desempeño en esta tabla deberán ser utilizados para programar el FTD si los datos de los vuelos de prueba no fueron usados para la programación del FTD.		
Prueba aplicable		Rango de desempeño autorizado
Nº	Título y procedimiento	
	estabilizado, registre la fuerza necesaria que se debe ejercer en la columna para mantener la velocidad original.	
2.c.2.	Cambio de fuerza con <i>flaps/slats</i> . a) Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con los flaps retraídos a velocidad constante dentro del rango de velocidad de operación con los flaps extendidos. No ajuste la compensación ni la potencia. Extienda los flaps al 50% del recorrido total. Después de estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original; o b) Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con los flaps extendidos al 50% del recorrido total de estos dentro del rango de velocidad de operación con los flaps extendidos. No ajuste la compensación ni la potencia. Retraiga los flaps a cero. Después de estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original.	Se requiere la prueba a) o la prueba b). 5 – 15 lb (2,2 – 6,6 daN) de fuerza (halando). 5 – 15 lb (2,2 – 6,6 daN) de fuerza (empujando).
2.c.4.	Fuerza por cambio del tren de aterrizaje. a) Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con el tren de aterrizaje retraído a una velocidad constante dentro del rango de velocidad de operación con el tren extendido. No ajuste la compensación ni la potencia. Extienda el tren de aterrizaje. Después de estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original; o b) Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con el tren de aterrizaje extendido, a una velocidad constante dentro del rango de velocidad de operación con el tren extendido. No ajuste la compensación ni la potencia. Retraiga el tren de aterrizaje. Después de estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original.	Se requiere la prueba a) o la prueba b). 2 – 12 lb (0,88 – 5,3 daN) de fuerza (halando). 2 – 12 lb (0,88 – 5,3 daN) de fuerza (empujando).
2.c.5.	Compensación longitudinal.	Deberá ser capaz de compensar la fuerza longitudinal en la columna llevándola a “cero” en cada una de las siguientes configuraciones: crucero, aproximación y aterrizaje.
2.c.7.	Estabilidad estática longitudinal.	Deberá mostrar estabilidad estática positiva.
2.c.8.	Alerta de pérdida (actuación del dispositivo de la alerta de pérdida) con el peso bruto nominal, planos a nivel y con un	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2C Fuentes de información alternativas para un FTD Nivel 5 de avión pequeño multimotor (recíproco)		
Requisitos QPS Los parámetros de desempeño en esta tabla deberán ser utilizados para programar el FTD si los datos de los vuelos de prueba no fueron usados para la programación del FTD.		
Prueba aplicable Nº Título y procedimiento		Rango de desempeño autorizado
	régimen de desaceleración de no más de tres (3) nudos por segundo. a) Configuración de aterrizaje o b) Configuración limpia	60 – 90 kt; $\pm 5^\circ$ de alabeo. Velocidad de configuración de aterrizaje +10 – 20%.
2.c.9.b.	Dinámica fugoide.	Deberá tener una fugoide dentro de un período de 30 – 60 s. No puede alcanzar la mitad o doblar la amplitud en menos de 2 ciclos.
2.d.	Pruebas direccionales laterales.	
2.d.2.	Respuesta del alabeo (régimen). El régimen de alabeo deberá medirse por lo menos con 30° de alabeo. El control del alerón deberá estar deflectado un tercio 1/3 (33,3%) del recorrido máximo.	Deberá tener un régimen de alabeo de 4° – 25° /s.
2.d.4.c.	Estabilidad espiral. Configuración de crucero y velocidad normal de crucero. Establezca un alabeo de 20° a 30° . Una vez estabilizado, neutralice y suelte el control del alerón. Deberá efectuarse en las dos direcciones de giro.	Ángulo de alabeo inicial ($\pm 5^\circ$) después de 20 s.
2.d.6.b.	Respuesta del timón de dirección. Aplique el 25% de la máxima deflexión del timón de dirección (aplica solamente para la configuración de aproximación o aterrizaje).	3° – 6° /s. de régimen de guiñada.
2.d.8.	Condición de deslizamiento constante. Use el 50% de deflexión del timón de dirección (aplica solamente para las configuraciones de aproximación y aterrizaje).	2° – 10° de alabeo, 4° – 10° de deslizamiento y 2° – 10° de alerón.
6.	Tiempo de respuesta del sistema del FTD	
6.a.	Respuesta de los instrumentos de la cabina de vuelo a una entrada abrupta al control por parte del piloto. Se requiere una prueba por cada eje (cabeceo, alabeo y guiñada).	300 ms o menos.

Tabla B2D Fuentes de información alternativa para un FTD Nivel 5 de avión pequeño monomotor turbohélice		
Requisitos QPS Los parámetros de desempeño en esta tabla deberán ser utilizados para programar el FTD si los datos de los vuelos de prueba no fueron usados para la programación del FTD.		
Prueba aplicable Nº Título y procedimiento		Rango de desempeño autorizado
1.	Desempeño.	
1.c	Ascenso.	
1.c.1.	Ascenso normal con el peso bruto nominal, a la velocidad con el mejor régimen de ascenso.	Velocidad de ascenso = 95 – 115 kt. Régimen de ascenso = 800 – 1.800 fpm (4 – 9 m/s).
1.f.	Motores.	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2D Fuentes de información alternativa para un FTD Nivel 5 de avión pequeño monomotor turbohélice		
Requisitos QPS Los parámetros de desempeño en esta tabla deberán ser utilizados para programar el FTD si los datos de los vuelos de prueba no fueron usados para la programación del FTD.		
Prueba aplicable		Rango de desempeño autorizado
Nº	Título y procedimiento	
1.f.1.	Aceleración, desde mínimos hasta la potencia de despegue.	4–8 s.
1.f.2.	Desaceleración, desde la potencia de despegue hasta mínimos.	3–7 s.
2.	Características de maniobrabilidad.	
2.c.	Pruebas longitudinales.	
2.c.1.	Fuerza por cambio de potencia. a) Compense para vuelo recto y nivelado al 80% de la velocidad normal de crucero con la potencia necesaria. Reduzca la potencia a mínimos. No cambie la configuración ni la compensación. Después de estabilizado, registre la fuerza necesaria que se debe ejercer en la columna para mantener la velocidad original; o b) Compense para vuelo recto y nivelado al 80% de la velocidad normal de crucero con la potencia necesaria. Aumente la potencia hasta el máximo permitido. No cambie la configuración ni la compensación. Después de estabilizado, registre la fuerza necesaria que se debe ejercer en la columna para mantener la velocidad original.	Se requiere la prueba a) o la prueba b). 5 – 15 lb (2,2 – 6,6 daN) de fuerza (halando). 5 – 15 lb (2,2 – 6,6 daN) de fuerza (empujando).
2.c.2.	Cambio de fuerza con <i>flaps/slats</i> . a) Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con los flaps retraídos a velocidad constante dentro del rango de velocidad de operación con los flaps extendidos. No ajuste la compensación ni la potencia. Extienda los flaps al 50% del recorrido total. Después de estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original; o b) Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con los flaps extendidos al 50% del recorrido total de estos dentro del rango de velocidad de operación con los flaps extendidos. No ajuste la compensación ni la potencia. Retraiga los flaps a cero. Después de estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original.	Se requiere la prueba a) o la prueba b). 5 – 15 lb (2,2 – 6,6 daN) de fuerza (halando). 5 – 15 lb (2,2 – 6,6 daN) de fuerza (empujando).
2.c.4.	Fuerza por cambio del tren de aterrizaje. a) Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con el tren de aterrizaje retraído a una velocidad constante	Se requiere la prueba a) o la prueba b). 2 – 12 lb (0,88 – 5,3 daN) de fuerza (halando).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2D Fuentes de información alternativa para un FTD Nivel 5 de avión pequeño monomotor turbohélice		
Requisitos QPS Los parámetros de desempeño en esta tabla deberán ser utilizados para programar el FTD si los datos de los vuelos de prueba no fueron usados para la programación del FTD.		
Prueba aplicable		Rango de desempeño autorizado
Nº	Título y procedimiento	
	dentro del rango de velocidad de operación con el tren extendido. No ajuste la compensación ni la potencia. Extienda el tren de aterrizaje. Después de estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original; o b) Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con el tren de aterrizaje extendido, a una velocidad constante dentro del rango de velocidad de operación con el tren extendido. No ajuste la compensación ni la potencia. Retraiga el tren de aterrizaje. Después de estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original.	2 – 12 lb (0,88 – 5,3 daN) de fuerza (empujando).
2.c.5.	Compensación longitudinal.	Deberá ser capaz de compensar la fuerza longitudinal en la columna llevándola a “cero” en cada una de las siguientes configuraciones: crucero, aproximación y aterrizaje.
2.c.7.	Estabilidad estática longitudinal.	Deberá mostrar estabilidad estática positiva.
2.c.8.	Alerta de pérdida (actuación del dispositivo de la alerta de pérdida) con el peso bruto nominal, planos a nivel y con un régimen de desaceleración de no más de tres (3) nudos por segundo. a) Configuración de aterrizaje b) Configuración limpia.	60 – 90 kt; $\pm 5^\circ$ de alabeo. Velocidad de configuración de aterrizaje +10 – 20%.
2.c.9.b.	Dinámica fugoide.	Deberá tener una fugoide dentro de un periodo de 30 – 60 s. No puede alcanzar la mitad o doblar la amplitud en menos de dos ciclos.
2.d.	Pruebas direccionales laterales.	
2.d.2.	Respuesta del alabeo (régimen). El régimen de alabeo deberá medirse por lo menos con 30° de alabeo. El control del alerón deberá estar deflectado un tercio $1/3$ (33,3%) del recorrido máximo.	Deberá tener un régimen de alabeo de $4^\circ - 25^\circ/\text{s}$.
2.d.4.b.	Estabilidad espiral. Configuración de crucero y velocidad normal de crucero. Establezca un alabeo de 20° a 30° . Una vez estabilizado, neutralice y suelte el control del alerón. Deberá efectuarse en las dos direcciones de giro.	Ángulo de alabeo inicial ($\pm 5^\circ$) después de 20 s.
2.d.6.b.	Respuesta del timón de dirección. Aplique el 25% de la máxima deflexión del timón de dirección (aplica solamente para la configuración de aproximación o aterrizaje).	$3^\circ - 6^\circ/\text{s}$. de régimen de guiñada.
2.d.8.	Condición de deslizamiento constante.	$2^\circ - 10^\circ$ de alabeo, $4^\circ - 10^\circ$ de deslizamiento y

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2D Fuentes de información alternativa para un FTD Nivel 5 de avión pequeño monomotor turbohélice		
Requisitos QPS Los parámetros de desempeño en esta tabla deberán ser utilizados para programar el FTD si los datos de los vuelos de prueba no fueron usados para la programación del FTD.		
Prueba aplicable		Rango de desempeño autorizado
Nº	Título y procedimiento	
	Use el 50% de deflexión del timón de dirección (aplica solamente para las configuraciones de aproximación y aterrizaje).	2° – 10° de alerón.
6.	Tiempo de respuesta del sistema del FTD	
6.a.	Respuesta de los instrumentos de la cabina de vuelo a una entrada abrupta al control por parte del piloto. Se requiere una prueba por cada eje (cabeceo, alabeo y guiñada).	300 ms o menos.

Tabla B2E Fuentes de información alternativas para un FTD nivel 5 de avión pequeño multimotor turbohélice		
Requisitos QPS Los parámetros de desempeño en esta tabla deberán ser utilizados para programar el FTD si los datos de los vuelos de prueba no fueron usados para la programación del FTD.		
Prueba aplicable		Rango de desempeño autorizado
Nº	Título y procedimiento	
1.	Desempeño	
1.c	Ascenso	
1.c.1.	Ascenso normal con el peso bruto nominal, a la velocidad con el mejor régimen de ascenso.	Velocidad de ascenso = 120 – 140 kt. Régimen de ascenso = 1.000 – 3.000 fpm (5 – 15 m/s).
1.f.	Motores	
1.f.1.	Aceleración, desde mínimos hasta la potencia de despegue.	2 – 6 s.
1.f.2.	Desaceleración, desde la potencia de despegue hasta mínimos.	1 – 5 s.
2.	Características de maniobrabilidad	
2.c.	Pruebas longitudinales.	
2.c.1.	Fuerza por cambio de potencia.	Se requiere la prueba (a) o la prueba (b).
	a. Compense para vuelo recto y nivelado al 80% de la velocidad normal de crucero con la potencia necesaria. Reduzca la potencia a mínimos. No cambie la configuración ni la compensación. Después de estabilizado, registre la fuerza necesaria que se debe ejercer en la columna para mantener la velocidad original.	8 lb (3,5 daN) de fuerza empujando hasta 8 lb (3,5 daN) de fuerza halando.
	b. Compense para vuelo recto y nivelado al 80% de la velocidad normal de crucero con la potencia necesaria. Aumente la potencia hasta el máximo permitido. No cambie la configuración ni la compensación. Después de estabilizado, registre la fuerza necesaria que se debe ejercer en la columna para mantener la velocidad original.	12 – 22 lb (5,3 – 9,7 daN) de fuerza (empujando).
2.c.2.	Cambio de fuerza con <i>flaps/slats</i> .	Se requiere la prueba (a) o la prueba (b).
	a. Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con los flaps retraídos a velocidad constante dentro del rango de velocidad de operación con los flaps extendidos. No	5 – 15 lb (2,2 – 6,6 daN) de fuerza (halando).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2E Fuentes de información alternativas para un FTD nivel 5 de avión pequeño multimotor turbohélice		
Requisitos QPS Los parámetros de desempeño en esta tabla deberán ser utilizados para programar el FTD si los datos de los vuelos de prueba no fueron usados para la programación del FTD.		
Prueba aplicable		Rango de desempeño autorizado
N°	Título y procedimiento	
	ajuste la compensación ni la potencia. Extienda los flaps al 50% del recorrido total. Después de estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original. b. Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con los flaps extendidos al 50% del recorrido total de estos dentro del rango de velocidad de operación con los flaps extendidos. No ajuste la compensación ni la potencia. Retraiga los flaps a cero. Después de estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original.	5 – 15 lb (2,2 – 6,6 daN) de fuerza (empujando).
2.c.4.	Fuerzas por transición del tren de aterrizaje. a. Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con el tren de aterrizaje retraído a una velocidad constante dentro del rango de velocidad de operación con el tren extendido. No ajuste la compensación ni la potencia. Extienda el tren de aterrizaje. Después de estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original. b. Compense la aeronave en vuelo recto y nivelado con el tren de aterrizaje extendido, a una velocidad constante dentro del rango de velocidad de operación con el tren extendido. No ajuste la compensación ni la potencia. Retraiga el tren de aterrizaje. Después de estabilizado, registre los valores de la fuerza necesaria aplicada a la columna para mantener la velocidad original.	Se requiere la prueba (a) o la prueba (b). 2 – 12 lb (0,88 – 5,3 daN) de fuerza (halando). 2 – 12 lb (0,88 – 5,3 daN) de fuerza (empujando).
2.c.5.	Compensación longitudinal.	Deberá ser capaz de compensar la fuerza longitudinal en la columna llevándola a “cero” en cada una de las siguientes configuraciones: crucero, aproximación y aterrizaje.
2.c.7.	Estabilidad estática longitudinal.	Deberá mostrar estabilidad estática positiva.
2.c.8.	Alerta de pérdida (actuación del dispositivo de la alerta de pérdida). Con el peso bruto nominal, planos a nivel y con un régimen de desaceleración de no más de tres (3) nudos por segundo. Configuración de aterrizaje Configuración limpia.	80 – 100 kt; $\pm 5^\circ$ de alabeo. Velocidad de configuración de aterrizaje +10 -20%.
2.c.9.b.	Dinámica fugoide.	Deberá tener una fugoide dentro de un periodo de 30 – 60 s. No puede alcanzar la mitad o doblar la amplitud en menos de dos ciclos.
2.d.	Pruebas direccionales laterales	
2.d.2.	Respuesta del alabeo (régimen).	Deberá tener un régimen de alabeo de 4° – $25^\circ/\text{s}$.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2E Fuentes de información alternativas para un FTD nivel 5 de avión pequeño multimotor turbohélice		
Requisitos QPS Los parámetros de desempeño en esta tabla deberán ser utilizados para programar el FTD si los datos de los vuelos de prueba no fueron usados para la programación del FTD.		
Prueba aplicable		Rango de desempeño autorizado
N°	Título y procedimiento	
	El régimen de alabeo deberá medirse por lo menos con 30° de alabeo. El control del alerón deberá estar deflectado un tercio 1/3 (33,3%) del recorrido máximo.	
2.d.4.c.	Estabilidad espiral. Configuración de crucero y velocidad normal de crucero. Establezca un alabeo de 20° a 30°. Una vez estabilizado, neutralice y suelte el control del alerón. Deberá efectuarse en las dos direcciones de giro.	Ángulo de alabeo inicial (±5°) después de 20 s.
2.d.6.b.	Respuesta del timón de dirección. Aplicar el 25% de la máxima deflexión del timón de dirección (aplica solamente para la configuración de aproximación o aterrizaje).	3° – 6°/s. de régimen de guiñada.
2.d.8.	Condición de deslizamiento constante. Use el 50% de deflexión del timón de dirección (aplica solamente para las configuraciones de aproximación y aterrizaje).	2° – 10° de alabeo, 4° – 10° de deslizamiento y 2° – 10° de alerón.
6.	Tiempo de respuesta de los sistemas del FTD	
6.a.	Respuesta de los instrumentos de la cabina de vuelo a una entrada abrupta al control por parte del piloto. Se requiere una prueba por cada eje (cabecceo, alabeo y guiñada).	301 ms o menos.

5. Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación únicamente para FTD Nivel 6

- a. Los explotadores no están obligados a utilizar fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación. Sin embargo, un explotador podrá seleccionar el uso de una o varias de las fuentes, procedimientos e instrumentación alternativas descritas en la Tabla B2F.
- b. Se ha convertido en una práctica estándar para los fabricantes experimentados de FTD el uso de técnicas de modelación para establecer bases de datos para nuevas configuraciones de FTD mientras se espera por la disponibilidad de los datos del vuelo de prueba real. Los datos generados de técnicas de modelación aerodinámica se compararán, entonces, con los datos de la prueba de vuelo cuando estos estén disponibles. Los resultados de tales comparaciones han venido siendo consistentes indicando que estas técnicas, aplicadas con la experiencia correspondiente, son confiables y precisas para el desarrollo de modelos aerodinámicos para el uso en un FTD Nivel 6.
- c. Al revisar este tema, la UAEAC ha concluido que, con el cuidado apropiado, todos aquellos que tienen experiencia en el desarrollo de modelos aerodinámicos para FTD podrán usar estas técnicas de diseño para modificar el método por medio del cual se obtiene la información de los vuelos de prueba y, cuando se apliquen a FTD Nivel 6,

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

no comprometan la calidad de la simulación.

- d. La información contenida en la tabla que se presenta a continuación describe una alternativa aceptable para las fuentes de datos para la modelación y validación de un FTD y una alternativa aceptable para los procedimientos e instrumentación tradicionalmente usados para conseguir tales datos de modelación y validación.
 - (1) Las fuentes alternativas de datos que pueden utilizarse parcial o totalmente para los requisitos de datos son el manual de mantenimiento del avión, el manual de vuelo del avión (AFM), los datos de diseño del avión, el reporte de inspección de tipo (TIR), los datos de certificación del avión o los datos aceptables de vuelos de prueba suplementarios.
 - (2) La UAEAC recomienda que el uso de la instrumentación alternativa descrita en la Tabla B2F sea coordinada con la UAEAC previamente a su empleo en una prueba de vuelo o en la recolección de datos.
- e. Con relación al uso de fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación, la UAEAC partirá de las siguientes tres (3) condiciones y presunciones previas relacionadas con los datos objetivos y la modelación aerodinámica del FTD:
 - (1) Los datos obtenidos a través de medios alternativos no requerirán mediciones del ángulo de ataque (AOA) o de la posición de la superficie de control para cualquier prueba de vuelo. El AOA podrá ser derivado suficientemente si el programa de prueba de vuelo garantiza el acopio de datos aceptables de un vuelo de prueba nivelado, desacelerado y compensado. El AOA podrá validarse por la ejecución de las tres pruebas básicas de vuelo “fly-by”. El histórico completo de las pruebas deberá comenzar en vuelo nivelado, desacelerado y compensado, y los resultados comparados con el ángulo de cabeceo del vuelo de prueba.
 - (2) El uso de un modelo de sistema de controles simulados completamente desarrollado y definido que incluya las características precisas de engranaje y extensión del cableado (cuando fuere aplicable), determinadas por las medidas del avión real. Este modelo no necesitará mediciones de la posición de la superficie de control en la prueba de datos objetivos aplicada para FTD Nivel 6.
- f. La Tabla B2F no aplicará para FTD de aeronaves controladas por computador.
- g. La utilización de estas fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación no releva al explotador de cumplir con el balance de la información contenida en este documento relacionada con un FTD Nivel 6.
- h. El término “sistema de medición inercial” permite el uso de sistemas de posicionamiento global (GPS).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2F Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación, únicamente para FTD Nivel 6		
Requisitos QPS Los estándares en esta tabla se requieren sí no se utilizan los datos de los métodos de recopilación descritos en el párrafo 9. del Apéndice B.		
Pruebas objetivas, número de referencia y nombre de la prueba	Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación	Notas / Información
1.b.1. Desempeño. Despegue. Tiempo de aceleración en tierra.	Los datos podrán ser adquiridos mediante un video sincronizado que grabe la información de un cronómetro y del velocímetro calibrado del avión. Registre manualmente las condiciones de vuelo y la configuración del avión.	Esta prueba se requiere solamente si se busca un RTO.
1.b.7. Desempeño. Despegue. Despegue abortado.	Los datos podrán ser adquiridos mediante un video sincronizado que grabe la información de un cronómetro y del velocímetro calibrado del avión. Registre manualmente las condiciones de vuelo y la configuración del avión.	Esta prueba se requiere solamente si se busca un RTO.
1.c.1. Desempeño. Ascenso. Ascenso normal con todos los motores operando.	Los datos podrán ser adquiridos con un video sincronizado que grabe la información de los instrumentos calibrados del avión y la potencia del motor durante la fase de ascenso.	
1.f.1. Desempeño. Motores. Aceleración.	Los datos podrán ser adquiridos con un video sincronizado que grabe la información de los instrumentos del avión y la posición de las palancas de potencia.	
1.f.2. Desempeño. Motores. Aceleración.	Los datos podrán ser adquiridos con un video sincronizado que grabe la información de los instrumentos del avión y la posición de las palancas de potencia.	
2.a.1.a. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control estático. Posición del control de cabeceo vs. fuerza y calibración de la posición de la superficie.	Los datos de posición de la superficie podrán ser adquiridos desde el sensor de la grabadora de datos de vuelo (FDR) o, si no existe este sensor, al seleccionar posiciones significativas de la columna (abarcando puntos significativos de información de posición de la columna) aceptable para la UAEAC, usando un transportador de superficies de control en tierra. Los datos de fuerza deberán ser adquiridos mediante el uso de un instrumento medidor de fuerza manual en los mismos puntos de datos de posición de la columna.	Para aviones con sistemas de control reversible, la adquisición de datos de la posición de la superficie debe cumplirse con vientos menores a 5 kt.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2F Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación, únicamente para FTD Nivel 6		
Requisitos QPS Los estándares en esta tabla se requieren sí no se utilizan los datos de los métodos de recopilación descritos en el párrafo 9. del Apéndice B.		
Pruebas objetivas, número de referencia y nombre de la prueba	Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación	Notas / Información
2.a.2.a. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control estático. Posición de la rueda vs. fuerza y calibración de la posición de la superficie.	Los datos de posición de la superficie podrán ser adquiridos desde el sensor de la grabadora de datos de vuelo (FDR) o, si no existe este sensor, al seleccionar posiciones significativas de la columna (abarcando puntos significativos de información de posición de la columna) aceptable para la UAEAC, usando un transportador de superficies de control en tierra. Los datos de fuerza deberán ser adquiridos mediante el uso de un instrumento medidor de fuerza manual en los mismos puntos de datos de posición de las ruedas.	Para aviones con sistemas de control reversible, la adquisición de datos de la posición de la superficie debe cumplirse con vientos menores a 5 kt.
2.a.3.a. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control estático. Posición de los pedales del timón de dirección vs. fuerza y calibración de la posición de la superficie.	Los datos de posición de la superficie podrán ser adquiridos desde el sensor de la grabadora de datos de vuelo (FDR) o, si no existe este sensor, al seleccionar posiciones significativas de la columna (abarcando puntos significativos de información de posición de la columna) aceptable para la UAEAC, usando un transportador de superficies de control en tierra. Los datos de fuerza deberán ser adquiridos mediante el uso de un instrumento medidor de fuerza manual en los mismos puntos de datos de posición del pedal del timón de dirección.	Para aviones con sistemas de control reversible, la adquisición de datos de la posición de la superficie debe cumplirse con vientos menores a 5 kt.
2.a.4. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control estático. Fuerza en el control de la rueda de nariz.	Los datos podrán ser obtenidos con un instrumento medidor de fuerza. El remanente de fuerza hasta las detenciones podrá ser calculado utilizando un medidor de fuerza y un transportador después de soltar el control, para al menos el 25% de la capacidad de desplazamiento total.	
2.a.5. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control estático. Calibración de los pedales de dirección.	Los datos podrán ser obtenidos a través del uso de cojinetes de fuerza en los pedales de dirección y un dispositivo para medir la posición de los pedales, junto con los datos de diseño para la posición de la rueda de nariz.	
2.a.6. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control estático. Indicador de compensador de cabeceo vs. la calibración de la posición de la superficie.	Los datos podrán ser obtenidos por medio de cálculos.	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2F Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación, únicamente para FTD Nivel 6		
Requisitos QPS Los estándares en esta tabla se requieren sí no se utilizan los datos de los métodos de recopilación descritos en el párrafo 9. del Apéndice B.		
Pruebas objetivas, número de referencia y nombre de la prueba	Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación	Notas / Información
2.a.8. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control estáticas. Alineación del ángulo de la palanca de potencia vs. los parámetros del motor seleccionado (p. ej., EPR, N1, torque, presión en el colector múltiple, etc.).	Los datos podrán ser adquiridos usando una escala temporal en el cuadrante de las palancas de potencia para documentar su posición. Haga uso de un video sincronizado para registrar las lecturas estabilizadas de los instrumentos y registre manualmente la lectura de rendimiento estable de los motores.	
2.a.9. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control estáticas. Posición de los pedales de los frenos vs. fuerza.	Será aceptable el uso de datos de diseño o previstos. Los datos podrán ser recopilados mediante la medición de la deflexión en “cero” y “máximo”.	
2.c.1. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control longitudinal. Cambios en la fuerza en la potencia.	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión, de la posición de las palancas de potencia y de las mediciones de fuerza y/o posición de los controles de la cabina de vuelo.	Se admitirá una prueba en los cambios dinámicos de potencia usando la misma metodología de adquisición de datos.
2.c.2. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control longitudinal. Cambios en la fuerza en los flaps/slats.	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión, de la posición de los flaps/slats y de las mediciones de fuerza y/o posición de los controles de la cabina de vuelo.	Se admitirá una prueba en los cambios dinámicos de <i>flaps/slats</i> usando la misma metodología de adquisición de datos.
2.c.4. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control longitudinal. Cambio en la fuerza del tren de aterrizaje.	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión, de la posición del tren de aterrizaje y de las mediciones de fuerza y/o posición de los controles de la cabina de vuelo.	Se admitirá una prueba en los cambios dinámicos del tren de aterrizaje usando la misma metodología de adquisición de datos.
2.c.5. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control longitudinal. Compensador longitudinal.	Los datos podrán ser adquiridos utilizando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de la posición de los controles en la cabina de vuelo (previamente calibrados para mostrar la posición de la superficie relacionada) y las lecturas de los instrumentos del motor.	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2F Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación, únicamente para FTD Nivel 6		
Requisitos QPS Los estándares en esta tabla se requieren sí no se utilizan los datos de los métodos de recopilación descritos en el párrafo 9. del Apéndice B.		
Pruebas objetivas, número de referencia y nombre de la prueba	Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación	Notas / Información
2.c.6. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control longitudinal. Estabilidad en la maniobrabilidad longitudinal (fuerza en la columna por g).	Los datos podrán ser adquiridos utilizando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión, una escala temporal de alta resolución del ángulo de alabeo fijada al indicador de actitud y una indicación de medida de la fuerza en la columna y la cabrilla.	
2.c.7. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control longitudinal. Estabilidad estática longitudinal.	Los datos podrán ser adquiridos utilizando un video sincronizado de los instrumentos de vuelo del avión y un instrumento indicador de la fuerza manual sostenida.	
2.c.8. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control longitudinal. Alerta de perdida (activación del dispositivo de alerta de perdida).	Los datos podrán ser adquiridos mediante un video sincronizado grabando de un cronómetro y de un indicador de velocidad calibrada. Registre manualmente las condiciones de vuelo y la configuración del avión.	La velocidad podrá ser verificada de forma cruzada con lo indicado en el TIR y el AFM.
2.c.9.a. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control longitudinal. Dinámica fugoide.	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de la fuerza y posición de los controles en la cabina de vuelo.	
2.c.10. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control longitudinal. Dinámicas de período corto.	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de la fuerza y posición de los controles en la cabina de vuelo.	
2.c.11. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control longitudinal. Tiempos de operación de tren y flaps/slats.	Podrán usarse los datos de diseño, programa de vuelos de prueba o las especificaciones de mantenimiento, junto con una SOC.	
2.d.2. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control lateral. Respuesta de viraje (régimen).	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de la fuerza y posición de los controles laterales en la cabina de vuelo.	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B2F Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación, únicamente para FTD Nivel 6		
Requisitos QPS Los estándares en esta tabla se requieren sí no se utilizan los datos de los métodos de recopilación descritos en el párrafo 9. del Apéndice B.		
Pruebas objetivas, número de referencia y nombre de la prueba	Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación	Notas / Información
2.d.3. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control lateral. (a) Exceso de alabeo, o (b) Respuesta de alabeo a un movimiento del control en la cabina de vuelo	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de la fuerza y posición de los controles laterales en la cabina de vuelo.	
2.d.4. Cualidades de maniobrabilidad Pruebas de control lateral. Estabilidad espiral.	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de la fuerza y posición de los controles laterales en la cabina de vuelo y un cronómetro.	
2.d.6.a. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control lateral. Respuesta del timón de dirección.	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de la fuerza y/o posición de los controles en los pedales del timón de dirección.	
2.d.7. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control lateral. Estabilidad longitudinal y vertical sin amortiguador del timón de dirección balanceo holandés, amortiguador de guiñada apagado).	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
2.d.8. Cualidades de maniobrabilidad. Pruebas de control lateral. Deslizamiento lateral en condición estable.	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del avión y las mediciones de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	

ANEXO 3 – APÉNDICE B EVALUACIÓN SUBJETIVA DE UN FTD DE AVIÓN

1. Justificación

- (1) Las pruebas subjetivas proveen la base para evaluar la capacidad del FTD para desempeñarse dentro de un período típico de utilización. Los ítems enumerados en la tabla de pruebas subjetivas y funcionales se usarán para determinar si el FTD

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

simula competentemente cada maniobra, procedimiento o tarea requeridos, así como para verificar la correcta operación de los controles, instrumentos y sistemas del FTD. Las tareas no limitan ni exceden las autorizaciones dadas para el uso de un nivel de FTD de acuerdo con lo descrito en la SOQ o como haya sido aprobado por la UAEAC. Todas las consideraciones establecidas en los párrafos siguientes están sujetas a evaluación.

- (2) Todas las funciones de los sistemas del avión simulado serán evaluadas para operaciones normales y, cuando corresponda, alternas. Los sistemas del avión simulado se encuentran enumerados separadamente bajo “cualquier fase de vuelo” para asegurar la atención correspondiente a las verificaciones de los sistemas. Los sistemas de navegación operacional (incluyendo los sistemas de navegación inercial, de posicionamiento global “GPS” y otros de navegación de largo alcance) y los sistemas de pantallas electrónicas asociados serán evaluados si se encuentran instalados. El piloto inspector de la UAEAC incluirá en su reporte el efecto de la operación del sistema y cualquier limitación.
- (3) La UAEAC podrá valorar el FTD para un aspecto especial del programa de entrenamiento aprobado al explotador durante la porción de evaluación subjetiva y funcional. Esta valoración podrá incluir una porción de una operación específica (p. ej., un escenario de entrenamiento LOFT) o puntos de especial énfasis en los elementos de dicho programa de entrenamiento. A menos que se relacione directamente con los requisitos para el nivel de calificación, los resultados de dicha evaluación no afectarán la calificación del FTD.

Tabla B3A	
Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 6	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del avión simulado como se indica en la lista de configuración de la SOQ, del modo definido en el Anexo 2 del Apéndice B.	
Nº	Tareas operacionales
1.	Prevuelo Verifique la funcionalidad de todos los interruptores, indicadores, sistemas y equipos instalados en todas las estaciones (tripulantes e instructores) y determine que el diseño de la cabina de vuelo (o área de cabina de vuelo) y sus funciones repliquen las del avión correspondiente.
2.	Operaciones en superficie (antes del despegue)
2.a.	Arranque de motor:
2.a.1.	Arranque normal.
2.a.2.	Procedimientos alternos de arranque.
2.a.3.	Procedimientos de arranque/apagado anormal/emergencia.
2.b.	Remolque atrás / remolque con potencia (este requiere sistema visual).
3.	Despegue (Requiere sistema visual como se describe en la Apéndice 2, Anexo 1, ítem 6, Tabla B1A).
3.a.	Despegue por instrumentos:
3.a.1.	Verificación de motor (p. ej., relación de parámetros de motor, controles de hélice y mezcla).
3.a.2.	Características de aceleración.
3.a.3.	Control de dirección de la rueda de nariz (volante/pedales).
3.a.4.	Operación del tren de aterrizaje, <i>flaps</i> y dispositivos del borde de ataque.
3.b.	Despegue abortado:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B3A Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 6	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del avión simulado como se indica en la lista de configuración de la SOQ, del modo definido en el Anexo 2 del Apéndice B.	
Nº	Tareas operacionales
3.b.1.	Características de desaceleración.
3.b.2.	Operación de los frenos / reversible del motor / <i>spoiler</i> en tierra.
3.b.3.	Control de dirección de la rueda de nariz (volante/pedales).
4.	Operaciones en vuelo
4.a.	Ascenso normal.
4.b.	Crucero:
4.b.1	Demostración de las características de desempeño (velocidad vs. potencia).
4.b.2	Virajes normales.
4.b.3	Demostración de maniobrabilidad a gran altitud.
4.b.4	Demostración de maniobrabilidad a alta velocidad / advertencia de exceso de velocidad.
4.b.5	Demostración de efectos Mach en control y compensador.
4.b.6.	Virajes escarpados.
4.b.7.	Apagado de motor en vuelo (procedimientos únicamente).
4.b.8.	Reencendido de motor en vuelo (procedimientos únicamente).
4.b.9.	Características de vuelo específicas.
4.b.10.	Respuesta a la pérdida de potencia de control de vuelo.
4.b.11.	Respuesta de otros modos de falla de los controles de vuelo.
4.b.12.	Operaciones en condiciones de hielo.
4.b.13.	Efectos del hielo en la estructura del avión y en el motor.
4.c.	Otras fases de vuelo:
4.c.1	Aproximaciones a la pérdida en las siguientes configuraciones:
4.c.1.a.	Crucero.
4.c.1.b.	Despegue o aproximación.
4.c.1.c.	Aterrizaje.
4.c.2	Maniobras con ángulo de ataque alto en las siguientes configuraciones:
4.c.2.a.	Crucero.
4.c.2.b.	Despegue o aproximación.
4.c.2.c.	Aterrizaje.
4.c.3	Vuelo lento.
4.c.4	Sostenimiento (circuito de espera).
5.	Aproximaciones
5.a.	Aproximaciones de no-precisión:
5.a.1.	Con el uso de piloto y control de potencia automáticos, como sea aplicable.
5.a.2.	Sin el uso de piloto y control de potencia automáticos, como sea aplicable.
5.a.3.	Con diez nudos de viento de cola.
5.a.4.	Con diez nudos de viento cruzado.
5.b.	Aproximaciones de precisión.
5.b.1.	Con el uso de piloto, control de potencia y sistema de aterrizaje automáticos, como sea aplicable.
5.b.2.	Sin el uso de piloto, control de potencia y sistema de aterrizaje automáticos, como sea aplicable.
5.b.3.	Con diez nudos de viento de cola.
5.b.4.	Con diez nudos de viento cruzado.
6.	Aproximación frustrada
6.a.	Controlada manualmente.
6.b.	Controlada automáticamente (si es aplicable).
7.	Cualquier fase de vuelo, como corresponda
7.a.	Operación normal del sistema (sistemas instalados).
7.b.	Operación anormal y de emergencia del sistema (sistemas instalados).
7.c.	Operación de los <i>flaps</i> .

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B3A	
Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 6	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del avión simulado como se indica en la lista de configuración de la SOQ, del modo definido en el Anexo 2 del Apéndice B.	
Nº	Tareas operacionales
7.d.	Operación del tren de aterrizaje.
7.e.	Apagado de motor y parqueo.
7.e.1.	Operación de sistemas.
7.e.2.	Operación del freno de parqueo.
8.	Estación de operación del instructor (IOS), como corresponda Las funciones en esta sección están sujetas a evaluación solamente si resulta apropiado para el avión y/o se encuentra instalado en el FTD.
8.a.	Interruptor(es) de encendido.
8.b.	Condiciones del avión:
8.b.1.	Peso bruto, centro de gravedad y carga y localización del combustible.
8.b.2.	Estado de los sistemas del avión.
8.b.3.	Funciones de la tripulación en tierra (p. ej., planta externa, remolque atrás).
8.c.	Aeropuertos:
8.c.1.	Selección.
8.c.2.	Selección de pista.
8.c.3.	Posiciones predeterminadas (p. ej., en rampa, sobre el FAF).
8.d.	Controles de entorno:
8.d.1.	Temperatura.
8.d.2.	Condiciones climáticas (p. ej., hielo, lluvia).
8.d.3.	Dirección y velocidad del viento.
8.e.	Fallas de los sistemas del avión:
8.e.1.	Inserción / cancelación.
8.e.2.	Depuración de fallas.
8.f.	Bloqueos, congelamientos (pausas) y reposicionamiento:
8.f.1.	Congelamiento y liberación de problemas (todos).
8.f.2.	Congelamiento y liberación de la posición (geográfica).
8.f.3.	Reposicionamiento (ubicaciones, congelamientos y liberaciones).
8.f.4.	Control de velocidad en tierra.
8.f.5.	IOS remota, si se encuentra instalada.
9.	Controles de sonido. Encendido/apagado/ajustes.
10.	Sistema de control de carga (si fuere aplicable). Encendido/apagado/parada de emergencia.
11.	Estación para el observador
11.a.	Posición.
11.b.	Ajustes.

Tabla B3B	
Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 5	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del avión simulado como se indica en la lista de configuración de la SOQ, del modo definido en el Anexo 2 del Apéndice 2 de esta Norma.	
Nº	Tareas operacionales
1.	Prevuelo.
	Verifique la funcionalidad de todos los interruptores, indicadores, sistemas y equipos instalados en todas las estaciones (tripulantes e instructores) y determine que el diseño de la cabina de vuelo (o área de cabina de vuelo) y sus funciones repliquen las del avión correspondiente.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B3B	
Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 5	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del avión simulado como se indica en la lista de configuración de la SOQ, del modo definido en el Anexo 2 del Apéndice 2 de esta Norma.	
Nº	Tareas operacionales
2.	Operaciones en superficie (antes del despegue).
2.a.	Arranque de motor (si se encuentra instalado):
2.a.1.	Arranque normal.
2.a.2.	Procedimientos alternos de arranque.
2.a.3.	Procedimientos de arranque/apagado anormal/emergencia.
3.	Operaciones en vuelo.
3.a.	Ascenso normal.
3.b.	Crucero:
3.b.1	Características de desempeño (velocidad vs. potencia).
3.b.2	Virajes normales.
3.c.	Descenso normal.
4.	Aproximaciones.
4.a.	Maniobras de aproximación con instrumentos acoplados.
5.	Cualquier fase de vuelo, como corresponda.
5.a.	Operación normal del sistema (sistemas instalados).
5.b.	Operación anormal y de emergencia del sistema (sistemas instalados).
5.c.	Operación de los <i>flaps</i> .
5.d.	Operación del tren de aterrizaje.
5.e.	Apagado de motor y parqueo.
5.e.1.	Operación de sistemas.
5.e.2.	Operación del freno de parqueo.
6.	Estación de operación del instructor (IOS).
6.a.	Interruptor(es) de encendido.
6.b.	Posiciones preajustadas (en tierra, en vuelo).
6.c.	Fallas de los sistemas del avión (sistemas instalados):
6.c.1	Insertión / cancelación.
6.c.2	Depuración de fallas.

Tabla B3C	
Pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 4	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del avión simulado como se indica en la lista de configuración de la SOQ, del modo definido en el Anexo 2 del Apéndice B.	
Nº	Tareas operacionales
1.	Los FTD nivel 4 deberán tener por lo menos un sistema operacional. La UAEAC verificará la funcionalidad de todos los sistemas, interruptores, indicadores y equipos instalados en todas las estaciones (tripulantes e instructores) y determinará si el diseño de la cabina (o el área de la cabina) y sus funciones replican el avión correspondiente.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B3D	
Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 7	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del avión simulado como se indica en la lista de configuración de la SOQ. Los elementos no instalados o que no son funcionales y que, en consecuencia, no aparecen en la lista de configuración de la SOQ, no es necesario que se indiquen como excepciones en ella.	
Nº	Tareas operacionales
1.	Preparación para el vuelo.
1.a.	Prevuelo. Verifique la funcionalidad de todos los interruptores, indicadores, sistemas y equipos instalados en todas las estaciones (tripulantes e instructores) y determine que:
1.a.1.	El diseño de la cabina de vuelo y sus funciones repliquen las del avión correspondiente.
2.	Operaciones en superficie (antes del despegue)
2.a.	Arranque de motor:
2.a.1.	Arranque normal.
2.a.2.	Procedimientos alternos de arranque.
2.a.3.	Procedimientos de arranque/apagado anormal/emergencia.
2.b.	Rodaje.
2.b.1.	Remolque atrás / remolque con potencia.
2.b.2.	Respuesta al empuje.
2.b.3.	Fricción de la palanca de potencia.
2.b.4.	Maniobrabilidad en tierra.
2.b.5.	[Reservado].
2.b.6.	Ayudas para el rodaje (p. ej., cámara de rodaje, mapa de movilidad).
2.b.7.	Baja visibilidad (ruta de rodaje, señalización e iluminación, etc.).
2.c.	Operación de frenado.
2.c.1.	Operación de los frenos (normal y alterno/de emergencia).
2.c.2.	Desvanecimiento de la capacidad de frenado (si fuere aplicable).
3.	Despegue
3.a.	Normal.
3.a.1.	Relación del avión y los parámetros de motor, incluyendo la carrera de impulso.
3.a.2.	Control de dirección de la rueda de nariz (volante/pedales).
3.a.3.	Viento cruzado (componente máxima demostrada de viento cruzado y ráfagas de viento cruzado).
3.a.4.	Desempeño especial:
3.a.4.a.	V ₁ reducida.
3.a.4.b.	Reducción máxima del motor.
3.a.4.c.	Superficie suave.
3.a.4.d.	Operaciones STOL o en campos cortos.
3.a.4.e.	Obstáculos (desempeño sobre obstáculos visuales).
3.a.5.	Despegue con baja visibilidad.
3.a.6.	Operación del tren de aterrizaje, <i>flaps</i> y dispositivos del borde de ataque.
3.a.7.	Operación en pista contaminada.
3.b.	No-normales / Emergencia.
3.b.1.	Despegue abortado.
3.b.2.	Desempeño especial en RTO (p. ej., V ₁ reducida, reducción máxima del motor, operaciones en pistas cortas).
3.b.3.	Despegue abortado con pista contaminada.
3.b.4.	Despegue con fallas en el sistema de propulsión (permitiendo un análisis de las causas, síntomas, reconocimiento y efectos en el desempeño y maniobrabilidad de la aeronave) en los siguientes momentos: Antes de la velocidad de decisión V ₁ . Entre V ₁ y V _r (velocidad de rotación). Entre V _r y 500 ft AGL.
4.	Ascenso
4.a.	Normal.
4.b.	Con uno o más motores inoperativos.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B3D	
Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 7	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del avión simulado como se indica en la lista de configuración de la SOQ. Los elementos no instalados o que no son funcionales y que, en consecuencia, no aparecen en la lista de configuración de la SOQ, no es necesario que se indiquen como excepciones en ella.	
Nº	Tareas operacionales
4.c.	Ascenso de aproximación en condiciones de formación de hielo (para aviones con posibilidad de acumular hielo).
5.	Crucero
5.a.	Características de desempeño (velocidad vs. potencia, configuración y actitud).
5.a.1.	Vuelo recto y nivelado.
5.a.2.	Cambio de velocidad.
5.a.3.	Maniobrabilidad a gran altitud.
5.a.4.	Maniobrabilidad con alto número Mach (Mach tuck, Mach buffet) y recuperación (cambio de compensación).
5.a.5.	Advertencia de exceso de velocidad (en exceso de V_{mo} o M_{mo}).
5.a.6.	Maniobrabilidad a alta velocidad aerodinámica.
5.b.	Maniobras.
5.b.1.	Alto ángulo de ataque.
5.b.1.a.	Alto ángulo de ataque, aproximaciones a la pérdida, alerta de pérdida y sacudida de la pérdida (en configuración de despegue, crucero, aproximación y aterrizaje) incluyendo la reacción de los sistemas de vuelo automático y protección de pérdida).
5.b.1.b.	[Reservado].
5.b.2.	Vuelo lento.
5.b.3.	[Reservado].
5.b.4.	Protección del marco de vuelo (alto ángulo de ataque, límite de alabeo, exceso de velocidad, etc.).
5.b.5.	Virajes con y sin frenos aerodinámicos/spoilers desplegados.
5.b.6.	Virajes normales y estandarizados.
5.b.7.	Virajes escarpados.
5.b.8.	Viraje de desempeño.
5.b.9.	Apagado y reencendido del motor en vuelo (asistido y por impacto del viento).
5.b.10.	Maniobrabilidad con uno o más motores inoperativos, como corresponda.
5.b.11.	Características específicas de vuelo (p. ej., control de sustentación directa).
5.b.12.	Fallas, modos de reconfiguración, reversión manual y maniobrabilidad asociada del sistema de control de vuelo.
5.b.13.	Planeo hasta un aterrizaje forzoso.
5.b.14.	Resolución visual y maniobrabilidad y desempeño del FTD para las siguientes tareas (donde resulte aplicable por el tipo de aeronave y programa de entrenamiento):
5.b.14.a.	Precisión del terreno para la selección del área para un aterrizaje forzado.
5.b.14.b.	Precisión del terreno para navegación VFR.
5.b.14.c.	Ochos sobre pilones (resolución visual).
5.b.14.d.	Virajes respecto a un punto.
5.b.14.e.	Virajes en S sobre una carretera o sección de línea.
6.	Descenso
6.a.	Normal.
6.b.	Régimen máximo / emergencia (limpio y con frenos aerodinámicos, etc.).
6.c.	Sin piloto automático.
6.d.	Fallas, modos de reconfiguración, reversión manual y maniobrabilidad asociada del sistema de control de vuelo.
7.	Aproximaciones y aterrizajes instrumentales Esas pruebas relevantes para el tipo de avión serán seleccionadas de la siguiente lista. Algunas de ellas están diseñadas con velocidades limitantes de viento, bajo condiciones de cortantes de viento y con fallas en los sistemas relevantes, incluida la falla del director de vuelo. Si los procedimientos estandarizados de operación (SOP) permiten al piloto el uso de piloto automático en las aproximaciones de no-precisión, se incluirá la evaluación del piloto automático.
7.a.	Aproximación de precisión.
7.a.1.	Aproximaciones publicadas CAT I.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B3D Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 7	
Requisitos QPS Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del avión simulado como se indica en la lista de configuración de la SOQ. Los elementos no instalados o que no son funcionales y que, en consecuencia, no aparecen en la lista de configuración de la SOQ, no es necesario que se indiquen como excepciones en ella.	
Nº	Tareas operacionales
7.a.1.a.	Aproximación manual con o sin director de vuelo, incluyendo el aterrizaje.
7.a.1.b.	Aproximación con piloto automático y potencia automática enganchados y aterrizaje manual.
7.a.1.c.	Aproximación con piloto automático y potencia automática enganchados con motor(es) inoperativo(s).
7.a.1.d.	Aproximación manual con motor(es) inoperativo(os).
7.a.1.e.	HUD/EFVS.
7.a.2.	Aproximaciones publicadas CAT II.
7.a.2.a.	Aproximación con piloto automático y potencia automática enganchados hasta la DH y aterrizaje (manual y automática).
7.a.2.b.	Aproximación con piloto automático y potencia automática enganchados con un motor inoperativo hasta la DH y sobrepaso (manual y automática).
7.a.2.c.	HUD/EFVS.
7.a.3.	Aproximaciones publicadas CAT III.
7.a.3.a.	Aproximación con piloto automático y potencia automática enganchados hasta el aterrizaje y abandonar la pista (manual y automática).
7.a.3.b.	Aproximación con piloto automático y potencia automática enganchados hasta la DH y sobrepaso (manual y automática).
7.a.3.c.	Aproximación con piloto automático y potencia automática enganchados hasta aterrizar y guía para abandonar la pista (si fuere aplicable) con un motor inoperativo (manual y automática).
7.a.3.d.	Aproximación con piloto automático y potencia automática enganchados hasta la DH y sobrepaso con un motor inoperativo (manual y automática).
7.a.3.e.	HUD/EFVS.
7.a.4.	Aproximación con piloto automático y potencia automática enganchados (hasta un aterrizaje o un sobrepaso).
7.a.4.a.	Con falla en el generador.
7.a.4.b.1.	Con la máxima componente de viento de cola certificada o autorizada.
7.a.4.b.2.	[Reservado].
7.a.4.c.1.	Con la máxima componente de viento cruzado demostrada o autorizada.
7.a.4.c.2.	[Reservado].
7.a.5.	Aproximación PAR, con todos los motores operativos y con uno o más motores inoperativos.
7.a.6.	Aproximación MLS, GBAS, con todos los motores operativos y con uno o más motores inoperativos.
7.b.	Aproximación de no-precisión.
7.b.1.	Aproximación de vigilancia radar, con todos los motores operativos y con uno o más motores inoperativos.
7.b.2.	Aproximación NDB, con todos los motores operativos y con uno o más motores inoperativos.
7.b.3.	Aproximación VOR, VOR/DME y TACAN, con todos los motores operativos y con uno o más motores inoperativos.
7.b.4.	Aproximación RNAV / RNP / GNSS (RNP a las temperaturas mínima y nominal autorizadas), con todos los motores operativos y con uno o más motores inoperativos.
7.b.5.	Aproximación ILS LLZ (LOC) y LLZ BC, con todos los motores operativos y con uno o más motores inoperativos.
7.b.6.	Aproximación con el localizador ILS desplazado, con todos los motores operativos y con uno o más motores inoperativos.
7.c.	Procedimientos de aproximación con guía vertical (APV), p. ej., vector de trayectoria de vuelo SBAS.
7.c.1.	Aproximación APV/baro-VNAV, con todos los motores operativos y con uno o más motores inoperativos.
7.c.2.	Procedimientos de aproximación de navegación de área (RNAV) basados en SBAS, con todos los motores operativos y con uno o más motores inoperativos.
8.	Aproximaciones (segmento visual) y aterrizajes visuales Dispositivos con sistemas visuales, que permitan completar un procedimiento de aproximación especial de acuerdo con los reglamentos aplicables podrán ser aprobados para ese procedimiento de aproximación en particular.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B3D	
Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 7	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del avión simulado como se indica en la lista de configuración de la SOQ. Los elementos no instalados o que no son funcionales y que, en consecuencia, no aparecen en la lista de configuración de la SOQ, no es necesario que se indiquen como excepciones en ella.	
Nº	Tareas operacionales
8.a.	Maniobrabilidad, aproximación normal y aterrizaje, con todos los motores operativos y con uno o más motores inoperativos.
8.b.	Aproximación y aterrizaje con uno o más motores inoperativos.
8.c.	Operación del tren de aterrizaje, <i>flaps</i> , <i>slats</i> y frenos aerodinámicos.
8.d.	Aproximación y aterrizaje con viento cruzado (máxima componente de viento cruzado y de ráfagas de viento cruzado).
8.e.	Aproximación y aterrizaje con fallas, modos de reconfiguración, reversión manual y maniobrabilidad asociada del sistema de control de vuelo (con la degradación más significativa que sea probable).
8.e.1.	Aproximación y aterrizaje con fallas en los compensadores.
8.e.1.a.	Falla en el compensador longitudinal.
8.e.1.b.	Falla en el compensador lateral-direccional.
8.f.	Aproximación y aterrizaje con potencia de reserva (mínima) eléctrica e hidráulica.
8.g.	Aproximación y aterrizaje desde condiciones circulares.
8.h.	Aproximación y aterrizaje desde un circuito de tránsito de aeródromo.
8.i.	Aproximación y aterrizaje desde una aproximación de no-precisión.
8.j.	Aproximación y aterrizaje desde una aproximación de precisión.
9.	Aproximación frustrada
9.a.	Todos los motores, manual y con piloto automático.
9.b.	Motor(es) inoperativo(s), manual y con piloto automático.
9.c.	Aterrizaje abortado.
9.d.	Con fallas, modos de reconfiguración, reversión manual y maniobrabilidad asociada en el sistema de control de vuelo.
9.e.	[Reservado].
10.	Operaciones en superficie (aterrizaje, después del aterrizaje y post-vuelo)
10.a.	Carrera de aterrizaje y rodaje.
10.a.1.	HUD / EFVS.
10.a.2.	Operación de <i>spoiler</i> .
10.a.3.	Operación del empuje reversible.
10.a.4.	Control direccional y maniobrabilidad en tierra, ambas con y sin empuje reversible.
10.a.5.	Reducción de la efectividad del timón de dirección con empuje reversible incrementado (para motores ubicados en la parte trasera del avión).
10.a.6.	Operación de los frenos y el sistema anti-deslizante.
10.a.6.a.	Operación de los frenos y el sistema anti-deslizante con pista en condiciones seca, parcialmente húmeda, mojada con residuos de caucho y con parches de hielo.
10.a.6.b.	[Reservado].
10.a.6.c.	[Reservado].
10.a.6.d.	Operación del sistema de frenado automático.
10.b.	Apagado de motores y estacionamiento.
10.b.1.	Operación del motor y sistemas.
10.b.2.	Operación del freno de estacionamiento.
11.	Cualquier fase de vuelo
11.a.	Operación de los sistemas del avión y del motor (donde corresponda).
11.a.1.	Aire acondicionado y presurización.
11.a.2.	Deshielo y anti-hielo.
11.a.3.	Unidad auxiliar de potencia (APU).
11.a.4.	Comunicaciones.
11.a.5.	Eléctrico.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B3D Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 7	
Requisitos QPS Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del avión simulado como se indica en la lista de configuración de la SOQ. Los elementos no instalados o que no son funcionales y que, en consecuencia, no aparecen en la lista de configuración de la SOQ, no es necesario que se indiquen como excepciones en ella.	
Nº	Tareas operacionales
11.a.6.	Detección y supresión de fuego y humo.
11.a.7.	Controles de vuelo (primarios y secundarios).
11.a.8.	Combustible y aceite.
11.a.9.	Hidráulico.
11.a.10.	Neumático.
11.a.11.	Tren de aterrizaje.
11.a.12.	Oxígeno
11.a.13.	Motor.
11.a.14.	Radar de vuelo.
11.a.15.	Piloto automático y director de vuelo.
11.a.16.	Sistemas de alerta de proximidad del terreno y de alerta de colisión (p. ej., EGPWS, GPWS y TCAS).
11.a.17.	Computadores de control de vuelo, incluyendo aumentación de la estabilidad y control.
11.a.18.	Sistemas de pantallas de vuelo.
11.a.19.	Computadores de gestión de vuelo.
11.a.20.	Pantallas HUD (incluyendo EFVS, si corresponde).
11.a.21.	Sistemas de navegación.
11.a.22.	Alerta y evitación de pérdida.
11.a.23.	Equipo de evitación de cortantes de viento y guía de recuperación.
11.a.24.	Protecciones del marco de vuelo.
11.a.25.	Paquete electrónico de vuelo (EFB).
11.a.26.	Listas de verificación automáticas (procedimientos normales, anormales y de emergencia).
11.a.27.	Sistema de aviso y alerta de pista.
11.b.	Procedimientos en el aire.
11.b.1.	Sostenimiento.
11.b.2.	Evitación de peligros en el aire (tráfico, clima, incluyendo la correlación visual).
11.b.3.	Cortantes de viento.
11.b.3.a.	Antes de la rotación durante el despegue.
11.b.3.b.	Al despegar.
11.b.3.c.	Durante el ascenso inicial.
11.b.3.d.	En aproximación final, por debajo de 150 m (500 ft) AGL.
11.b.4.	[Reservado].

Tabla B3E Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 7 Requisitos de modelación de aeropuertos	
Requisitos QPS Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínimos del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplica únicamente para los modelos de aeropuerto exigidos para la calificación del FTD.	
Nº	Requisitos de modelación del aeropuerto
1.	[Reservado].
2.	Requisitos de contenido de la prueba funcional.
2.a.1.	Escenas de aeropuerto.
2.a.1.a.	Un mínimo de tres (3) modelos de aeropuerto del mundo real que deben ser consistentes con los datos publicados para las operaciones del avión y capaz de demostrar todas las características del sistema visual indicadas en seguida. Cada modelo deberá estar en una escena visual diferente que permita la evaluación de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B3E Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 7 Requisitos de modelación de aeropuertos	
Requisitos QPS Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínimos del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplica únicamente para los modelos de aeropuerto exigidos para la calificación del FTD.	
N°	Requisitos de modelación del aeropuerto
	los cambios visuales automáticas del FTD. Las identificaciones del modelo deberán ser aceptables para la UAEAC, seleccionable desde la IOS y enumerada en la SOQ.
2.a.1.b.	[Reservado].
2.a.1.c.	[Reservado].
2.a.1.d.	Contenido del modelo de aeropuerto. Para aproximaciones circulares, todas las pruebas aplicarán para la pista utilizada para la aproximación inicial y para la pista en la que se realice el aterrizaje. Si todas las pistas en el modelo de aeropuerto utilizado para reunir los requisitos de este anexo no están designadas como “en uso”, entonces las pistas “en uso” deberán estar descritas en la SOQ. Los modelos de aeropuertos con más de una pista deberán tener todas las pistas significativas “no en uso” representadas visualmente con propósitos de reconocimiento del aeropuerto y sus pistas. El uso de líneas de luces blancas que identifiquen el umbral, bordes y finales de pista para escenas nocturnas y al anochecer serán aceptables para cumplir este requisito. La representación rectangular de la superficie será aceptable para escenas diurnas, las capacidades del sistema visual deberán estar balanceadas entre los modelos de aeropuertos provistos con una representación precisa del aeropuerto y una representación realista del entorno. Los detalles del modelo de aeropuerto deberán ser desarrollados utilizando fotografías, planos y mapas del aeropuerto, u otra información similar, o de acuerdo con el material regulatorio publicado, sin embargo, esto no exige que cada modelo contenga detalles que vayan más allá de la capacidad de diseño del sistema visual actualmente calificado. Únicamente se requerirá una ruta de rodaje “primaria” desde el área de estacionamiento hasta el fin de la pista para cada pista “en uso”.
2.a.2.	Fidelidad de la escena visual.
2.a.2.a.	La escena visual deberá representar correctamente las partes del aeropuerto y sus alrededores usados en el programa de entrenamiento.
2.a.2.b.	[Reservado].
2.a.2.c.	[Reservado].
2.a.3.	Pistas y calles de rodaje.
2.a.3.a.	[Reservado].
2.a.3.b.	Pistas u calles de rodaje representativas.
2.a.3.c.	[Reservado].
2.a.4.	[Reservado].
2.a.5.	Las elevaciones y ubicaciones de los umbrales de pista deberán estar modelados para proporcionar suficiente correlación con los sistemas del avión (p. ej., HUD, GPS, brújula, altímetro).
2.a.6.	[Reservado].
2.a.7.	La superficie y señalización de la pista para cada pista “en uso” deberán incluir lo siguiente, según corresponda:
2.a.7.a.	Señalización del umbral.
2.a.7.b.	Numeración de la pista.
2.a.7.c.	Señalización de la zona de toma de contacto.
2.a.7.d.	Marcas fijas de distancia.
2.a.7.e.	Señalización de los bordes.
2.a.7.f.	Líneas de centro de pista.
2.a.7.g.	[Reservado].
2.a.7.h.	[Reservado].
2.a.7.i.	Manga-veleta que dé las señales correspondientes.
2.a.8.	Iluminación de la pista con los colores, direccionalidad, comportamiento y espaciado correspondiente para la pista “en uso”, incluyendo lo siguiente:
2.a.8.a.	Luces de umbral.
2.a.8.b.	Luces de borde.
2.a.8.c.	Luces de final.
2.a.8.d.	Luces de eje.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B3E Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 7 Requisitos de modelación de aeropuertos	
Requisitos QPS Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínimos del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplica únicamente para los modelos de aeropuerto exigidos para la calificación del FTD.	
N°	Requisitos de modelación del aeropuerto
2.a.8.e.	Luces de la zona de toma de contacto.
2.a.8.f.	Luces de abandono
2.a.8.g.	Ayudas de aterrizaje visual correspondientes.
2.a.8.h.	Sistema de iluminación de aproximación correspondiente.
2.a.9.	Superficie y señalización de las calles de rodaje (asociadas con cada pista "en uso").
2.a.9.a.	Señalización de bordes.
2.a.9.b.	Señalización de centro.
2.a.9.c.	Señalización de puntos de espera.
2.a.9.d.	Señalización de área de protección del ILS.
2.a.9.e.	[Reservado].
2.a.10.	Iluminación de las calles de rodaje de los colores, direccionalidad, comportamiento y espaciamiento apropiados (asociados con cada pista "en uso"):
2.a.10.a.	Luces de borde.
2.a.10.b.	Luces de centro.
2.a.10.c.	Luces de puntos de espera y de área de protección de ILS.
2.a.11.	Correlación requerida del modelo visual con otros aspectos de la simulación del entorno del aeropuerto.
2.a.11.a.	El modelo de aeropuerto deberá estar adecuadamente alineado con las ayudas a la navegación que estén asociadas con las operaciones en la pista "en uso".
2.a.11.b.	[Reservado].
2.a.12.	Edificios, estructuras e iluminación del aeropuerto.
2.a.12.a.	Edificios, estructuras e iluminación:
2.a.12.a.1.	[Reservado].
2.a.12.a.2.	Edificios, estructuras e iluminación representativas.
2.a.12.a.3.	[Reservado].
2.a.12.b.	[Reservado].
2.a.12.c.	Tráfico representativo del aeropuerto, móvil y estático (p. ej., otros aviones, plantas de potencia, vehículos remolcadores, camiones de combustible, puertas de embarque adicionales).
2.a.12.d.	[Reservado].
2.a.13.	Terreno y obstáculos.
2.a.13.a.	[Reservado].
2.a.13.b.	Representación del terreno y obstáculos dentro de 46 km (25 NM) de referencia del aeropuerto.
2.a.14.	Características naturales y culturales identificables y tráfico moviéndose en el aire.
2.a.14.a.	[Reservado].
2.a.14.b.	Representación de las características naturales y culturales identificables dentro de 46 km (25 NM) de referencia del aeropuerto. <i>Nota. – Esto se refiere a las características naturales y culturales usadas normalmente por el piloto para orientarse en vuelo. Los aeropuertos lejanos en los cuales no se intentarán aterrizajes únicamente requerirán proporcionar una presentación razonable de la orientación de la pista.</i>
2.a.14.c.	Tráfico representativo en vuelo en movimiento, incluyendo la capacidad de presentar peligros aéreos (p. ej., tráfico en vuelo en un curso de posible colisión).
2.b.	Administración de la escena visual.
2.b.1.	[Reservado].
2.b.2.	La intensidad de la iluminación de pistas, aproximación, calles de rodaje y cultural para cualquier aproximación deberá ajustarse a la correspondiente a la usada en el entrenamiento; todos los puntos de luz de la escena visual deberán desvanecerse a la vista apropiadamente.
2.b.3.	[Reservado].
2.c.	Reconocimiento de las características visuales.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B3E Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 7 Requisitos de modelación de aeropuertos	
Requisitos QPS Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínimos del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplica únicamente para los modelos de aeropuerto exigidos para la calificación del FTD.	
N°	Requisitos de modelación del aeropuerto
	<i>Nota. – A continuación, las distancias mínimas a las cuales las características de la pista deberán ser visibles. Las distancias están medidas desde el umbral de la pista hasta el avión alineado con la pista en una senda de planeo extendida de 3 grados en condiciones meteorológicas simuladas adecuadas. Para aproximaciones circulares, todas las pruebas aplicarán tanto para la pista usada para la aproximación inicial como para la pista en que se pretende aterrizar.</i>
2.c.1.	Definición de la pista, luces estroboscópicas, de aproximación y de pista desde 8 km (5 sm) del umbral.
2.c.2.	Luces de ayuda para la aproximación visual.
2.c.2.a.	[Reservado].
2.c.2.b.	Luces de ayuda para la aproximación visual desde 4,8 km (3 sm) del umbral.
2.c.3.	Luces de eje de pista y definición de calles de rodaje desde 5 km (3 sm).
2.c.4.	Luces del umbral y de la zona de toma de contacto desde 3,2 km (2 sm).
2.c.5.	[Reservado].
2.c.6.	Para aproximaciones circulares, la pista donde se pretende el aterrizaje y las luces asociadas deberán desvanecerse en la vista de tal forma que no distraigan.
2.d.	Capacidad seleccionable de la escena visual del aeropuerto para:
2.d.1.	Noche.
2.d.2.	Anochecer.
2.d.3.	Día.
2.d.4.	Efectos dinámicos (la capacidad para presentar múltiples peligros en el aire y en tierra tales como otro avión cruzando la pista activa o tráfico convergiendo en vuelo; los peligros deberán poderse seleccionar mediante los controles en la estación del instructor).
2.d.5.	[Reservado].
2.e.	Correlación con el avión y el equipo asociado.
2.e.1.	Señales visuales para relacionar las respuestas del avión real.
2.e.2.	Señales visuales durante el despegue, aproximación y aterrizaje.
2.e.2.a.	Señales visuales para evaluar la percepción del régimen de hundimiento y profundidad durante los aterrizajes.
2.e.2.b.	[Reservado].
2.e.3.	Representación precisa del entorno relacionado con las actitudes del avión.
2.e.4.	La escena visual deberá correlacionarse con los sistemas integrados del avión, cuando se encuentren instalados (p. ej., sistemas de evasión de terreno, tráfico y mal tiempo, HUD/EFVS)
2.e.5.	[Reservado].
2.f.	Calidad de la escena.
2.f.1.	Distorsión (cuantización).
2.f.1.a.	Las señales de las superficies y texturas deberán estar libres de distorsión (cuantización) aparente.
2.f.1.b.	[Reservado].
2.f.2.	Sistema capaz de representar señales de textura con colores realistas.
2.f.3.	Los puntos de luz del sistema deberán estar libre de fluctuaciones, manchas o rayas distractoras.
2.f.4.	[Reservado].
2.f.5.	Sistema capaz de suministrar efectos de enfoque que simulen el crecimiento en perspectiva del punto de luz (p. ej., el tamaño relativo de las luces de borde de pista y calles de rodaje se incrementa en la medida en que se acercan).
2.g.	Efectos ambientales.
2.g.1.	[Reservado].
2.g.2.	[Reservado].
2.g.3.	[Reservado].
2.g.4.	[Reservado].
2.g.5.	[Reservado].

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B3E Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 7 Requisitos de modelación de aeropuertos	
Requisitos QPS Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínimos del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplica únicamente para los modelos de aeropuerto exigidos para la calificación del FTD.	
N°	Requisitos de modelación del aeropuerto
2.g.6.	[Reservado].
2.g.7.	Visibilidad y RVR medidas en términos de distancia. La visibilidad/RVR deberá ser verificada a y por debajo de 600 m (2.000 ft) por encima del aeropuerto y dentro de un radio de 16 km (10 sm) desde el aeropuerto.
2.g.8.	[Reservado].
2.g.9.	[Reservado].
2.g.10.	[Reservado].
2.g.11.	[Reservado].
3.	Un ejemplo de la capacidad para “combinar dos modelos de aeropuertos para obtener dos pistas “en uso”: Una pista designada como la pista “en uso” en el primer modelo de aeropuerto y la segunda designada como “en uso” en el segundo modelo del mismo aeropuerto. Por ejemplo, la autorización es para una aproximación ILS hacia la pista 27, luego circular para aterrizar en la pista 18 derecha. Se podrán utilizar dos modelos visuales de aeropuerto: el primero con la pista 27 designada como pista “en uso” para la aproximación a la Pista 27 y el segundo con la pista 18 derecha designada como la pista “en uso”. Cuando el piloto rompa la aproximación ILS a la pista 27, el instructor podrá cambiar al segundo modelo visual de aeropuerto en el cual la pista 18 derecha esta designada como la pista “en uso” donde el piloto tendrá que hacer una aproximación y aterrizaje visual. Este proceso será aceptado por la UAEAC siempre y cuando la interrupción temporal, debido al cambio de modelo visual, no distraiga al piloto, no ocasione cambios en las frecuencias de radio para la navegación y no cause pérdidas de tiempo al instructor y/o evaluador.
4.	No se requiere que los explotadores proporcionen todos los detalles de una pista, pero el detalle proporcionado deberá ser correcto dentro de las capacidades del sistema.

Tabla B3F Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 7 Requisitos del sistema de sonido	
Requisitos QPS Las siguientes verificaciones serán efectuadas durante un perfil de vuelo normal.	
N°	Requisitos del sistema de sonido
1.	Precipitación.
2.	[Reservado].
3.	Ruidos significativos del avión perceptibles para el piloto durante la operación normal.
4.	Operaciones anormales para las cuales hay señales de sonidos asociados, incluyendo fallas de motor, fallas en el tren de aterrizaje o las ruedas, golpes en la cola y en la cubierta de los motores, y fallas en la presurización.
5.	Sonido de un accidente cuando se haga un aterrizaje en el simulador excediendo las limitaciones.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla B3G Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD Nivel 7 Requisitos de la estación del instructor	
Requisitos QPS de la IOS Las funciones de esta tabla estarán sujetas a evaluación únicamente si corresponden para el avión y/o el sistema está instalado en el FTD específico.	
Nº	Requisitos de la IOS
1.	Interruptores de encendido del FTD.
2.	Condiciones del avión.
2.a.	Peso bruto, centro de gravedad, carga y ubicación del combustible.
2.b.	Estado de los sistemas del avión.
2.c.	Funciones del personal de tierra (p. ej., potencia exterior, remolque, etc.).
3.	Aeropuertos.
3.a.	Número y selección.
3.b.	Selección de pista.
3.c.	Condición de la superficie de la pista (p. ej., irregular, suave, con hielo, húmeda, etc.).
3.d.	Posiciones prefijadas (p. ej., en rampa, en la puerta de embarque, #1 para despegar, en posición de despegue, sobre el FAF).
3.e.	Controles de iluminación.
4.	Controles de ambiente.
4.a.	Visibilidad (en ms o km).
4.b.	Alcance visual en pista (RVR) en pies o metros.
4.c.	Temperatura.
4.d.	Condiciones climáticas (p. ej., hielo, nieve, lluvia).
4.e.	Velocidad y dirección del viento.
4.f.	Cortantes de viento.
4.g.	Nubes (base y cimas).
5.	Fallas en los sistemas del avión. (Inserción y cancelación de fallas).
6.	Bloqueos, pausas y reposicionamientos.
6.a.	Congelamiento y reinicio de problemas (todos).
6.b.	Congelamiento y reinicio de posición (geográfica).
6.c.	Reposicionamientos (ubicaciones, congelamientos y reinicios).
6.d.	Control de velocidad en tierra.
7.	IOS remota (si está instalada).
8.	Controles de sonido. Encendido / apagado / ajustes.
9.	Sistema de control de carga.
9.a.	Encendido, apagado y parada de emergencia.
10.	Sillas o estaciones de los observadores. Posición / Ajustes / Sistema de contención positivo.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

ANEXO 4 – APÉNDICE B EJEMPLOS DE DOCUMENTOS

Tabla de contenido

Figura B4A	Ejemplo de carta de solicitud de evaluación inicial, actualización o recalificación.
Figura B4B	Anexo a la carta de solicitud de evaluación inicial, actualización o recalificación.
Figura B4C	Ejemplo de declaración de cumplimiento.
Figura B4D	Ejemplo de portada para la guía de pruebas de calificación (QTG).
Figura B4E	Ejemplo de declaración de certificación – Certificado.
Figura B4F	Ejemplo de declaración de calificación – Lista de configuración.
Figura B4G	Ejemplo de declaración de calificación – Lista de tareas de calificación.
Figura B4H	Página de requisitos para la evaluación de calificación continuada.
Figura B4I	Ejemplo de índice de las directivas vigentes del FTD en la MQTG.
Figura B4J	Ejemplo de carta de solicitud de evaluación de calificación continuada.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura B4A – Ejemplo de carta de solicitud de evaluación inicial, actualización o recalificación

(Ciudad y fecha)

Señores

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL

Ciudad

ASUNTO: Solicitud de fecha para evaluación (inicial / de actualización / de recalificación) de FTD.

Apreciados Señores:

Por medio de la presente, hacemos nuestra solicitud para la evaluación (inicial / de actualización / de recalificación) de nuestro dispositivo FTD (*tipo de aeronave/nivel, fabricante, número ID UAEAC -si fue calificado previamente-*), localizado en (*ciudad/departamento*) en la (*ubicación de las instalaciones*), para el día (*fecha propuesta, que no deberá ser mayor a 180 días después de la fecha de radicación de la solicitud*). El FTD será explotado u operado por (*nombre del CIAC o aerolínea*), bajo las siguientes condiciones:

- ☐ El FTD será utilizado bajo el programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC al explotador, el cual hace parte de sus especificaciones de entrenamiento.
- ☐ El FTD será utilizado únicamente para arrendamiento (*Dry Lease*).

Nos comprometemos a presentar una carta de solicitud formal para la evaluación del personal de la siguiente manera:

- ☐ Para las pruebas de la QTG realizadas en la fábrica, dentro de los 45 días previos a la fecha propuesta para la evaluación con un tercio de las pruebas adicionales realizadas en las instalaciones dentro de los 14 días previos a la fecha propuesta para la evaluación.
- ☐ Para pruebas de la QTG realizadas en las instalaciones, a más tardar dentro de los 30 días previos a dicha fecha.

A esta solicitud anexamos los siguientes documentos:

1. Declaración de cumplimiento de la compañía (Figura B4C).
2. QTG completa correspondiente a la evaluación solicitada.
3. Información actualizada del dispositivo (Figura B4B).
4. Configuración del FTD (Figura B4F, si aplica por el tipo de calificación solicitada).
5. Última evaluación y autorización de operación emitida por la UAEAC (si aplica, por el tipo de calificación solicitada)

Estamos conscientes de que, si no cumplimos los anteriores requisitos, podemos sufrir un retraso significativo de 45 días o más en la programación y el cumplimiento de la evaluación.

(Comentarios adicionales del explotador).

Por favor contactar a (*nombre, teléfonos, fax y correo electrónico del contacto del explotador*).

Una copia de esta carta de intención ha sido enviada al POI (*nombre*).

Cordialmente,

Nombre, firma, cargo, teléfono, correo electrónico.

Anexo: Lo anunciado.

c.c.: POI.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura B4B – Anexo a la carta de solicitud de evaluación inicial, actualización o recalificación

Formulario de solicitud de información FSTD	
Sección 1. Información y características del FSTD	
Explotador	Ubicación FSTD
Nombre:	Tipo de FSTD:
Dirección:	Dirección:
Ciudad:	Ciudad:
Departamento:	Departamento:
País:	País:
Código postal:	Código postal:
Administrador:	Teléfono/correo electrónico:
ID del explotador No:	Aeropuerto más cercano:
Tipo de evaluación solicitada: Inicial Mejora Calificación continuada Especial Recalificación	
Marca / modelo / serie de la aeronave:	
Calificación inicial (si aplica) Fecha: _____ / Nivel: _____	Identificación del fabricante:
Ultima Calificación continuada (si aplica) Fecha _____ Nivel _____	Serie número:
Calificación de mejora (si aplica) Fecha _____ Nivel _____	eMQTG
Bases de la calificación: _____ 4 5 6 7	
Otra información técnica:	
ID UAEAC FSTD (si aplica):	Asientos disponibles del FSTD:
FSTD Convertible: Sí: No	Fecha de fabricación: _____ DD/MM/AA
Modelo del motor y datos de revisión:	Fuente del modelo aerodinámico:
Identificación FMS y nivel de revisión:	Fuente de información del coeficiente aerodinámico:
Fabricante del sistema visual/modelo:	Número de revisión de los datos de aerodinámica:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Revisión de datos de control del vuelo:		Pantalla de sistema visual:	
Fabricante del sistema de movimiento / Tipo:		Identificación del computador del FSTD:	
Autoridad de Aviación Civil (si aplica):			
ID de la AAC del FSTD:		Fecha de la última evaluación de AAC:	
Nivel de calificación de la AAC:			
Bases de calificación de la AAC:			
Equipo de la aeronave:	Tipo(s) de motor: _____ _____	Instrumentos de vuelo: EFIS HUD HGS EFVS TCAS GPWS Plain View GPS FMS Tipo_____ Radar WX Otros_____	Instrumentos de motor: EICAS FADEC Otros:_____
Modelos de aeropuerto:	3.6.1_____ Designador del aeropuerto	3.6.2_____ Designador del aeropuerto	3.6.3_____ Designador del aeropuerto
Aproximación circular:	3.7.1_____ Designador del aeropuerto	3.7.2_____ Aproximación	3.7.3_____ Pista de aterrizaje
Segmento visual del terreno:	3.8.1_____ Designador del aeropuerto	3.8.2_____ Aproximación	3.8.3_____ Pista de aterrizaje
Sección 2. Información suplementaria			
Autoridad que aprobó el programa de entrenamiento: POI AAC Otro__			
Nombre:		Oficina:	
Teléfono:		Correo electrónico:	
Representante Administrativo del FSTD			
Nombre:			
Dirección 1:		Dirección 2:	
Ciudad:		Departamento	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Teléfono:	Correo electrónico:	
Contacto técnico del FSTD		
Nombre:		
Dirección 1:	Dirección 2:	
Ciudad:	Departamento:	
Teléfono:	Correo electrónico:	
Sección 3. Consideraciones para entrenamiento, prueba o verificación de competencia		
Área / función / maniobra	Solicitud	Observaciones
Piloto privado / entrenamiento / verificación (RAC 142)	☐	
Piloto comercial / entrenamiento / verificación (RAC 142)	☐	
Multimotor/entrenamiento/ verificación (RAC 142)	☐	
Habilitación por instrumentos / entrenamiento / verificación	☐	
Habilitaciones tipo / entrenamiento / chequeo Entrenamiento/Chequeo (RAC 121/RAC 135/ RAC 142)	☐	
Chequeos de pro-eficiencia (RAC 121 / RAC 135 / RAC 142)	☐	
Autoridad que aprobó el programa de entrenamiento: POI AAC Otro__		
Nombre:	Oficina:	
Teléfono:	Correo electrónico:	
Representante Administrativo del FSTD		
Nombre:		
Dirección 1:	Dirección 2:	
Ciudad:	Departamento	
Teléfono:	Correo electrónico:	
Contacto técnico del FSTD		
Nombre:		
Dirección 1:	Dirección 2:	
Ciudad:	Departamento:	
Teléfono:	Correo electrónico:	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Sección 4. Configuración y maniobras permitidas		
Maniobras permitidas	Solicitud	Observaciones
CAT I (RVR 2.400 / 1.800 ft DH 200 ft)	☐	
CAT II (RVR 1.200 ft DH 100 ft)	☐	
CAT III (RVR 50 ft DH 50 ft)	☐	
Aproximación circular	☐	
Entrenamiento en cortantes de viento (Windshear)	☐	
Sistema de advertencia Windshear / Windshear predictivo	☐	
Actitudes inusuales y recuperación genérica dentro de la envolvente de vuelo normal	☐	
Actitudes inusuales y recuperación específica	☐	
Aproximación automática acoplada	☐	
Sobrepaso automático	☐	
Aterrizaje automático / Guía en la carrera de aterrizaje	☐	
TCAS / ACAS I / II	☐	
W/X - Radar	☐	
HUD	☐	
HGS	☐	
EFVS	☐	
TAWS(GPWS / EGPWS)	☐	
Capacidad ETOPS / EDTO	☐	
GPS/RNAV Navegación	☐	
SMGCS	☐	
LPV GPS WAAS LPV GPS WAAS	☐	
RNP/ RNP-AR	☐	
Otros	☐	
Fecha de la solicitud: dd/mm/aaaa	Nombre del representante administrativo:	Firma:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura B4C – Ejemplo de declaración de cumplimiento

(Ciudad y fecha)

Señores

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil

Ciudad

ASUNTO: Declaración de cumplimiento.

Apreciados Señores:

(Nombre del explotador) solicita la evaluación del FTD (*tipo de aeronave*) para la calificación en el nivel ____).

(Fabricante del FTD), como fabricante del FTD con sistema visual (*nombre del modelo y fabricante del sistema visual*), definido completamente en la página de información del FTD que acompaña la QTG, declaramos que hemos completado las pruebas del FTD y certificamos que reunimos todos los requisitos aplicables de la norma RAC 60 y el cumplimiento de este reglamento, así como que las configuraciones de control por software y hardware correspondientes han sido establecidas.

Nuestro(s) pilotos(s), (*nombre de cada uno*) que están calificados en la aeronave (*tipo de aeronave*), evaluaron el FTD y encontraron que está conforme con la aeronave explotada por (*nombre del explotador*), con la configuración de la cabina de mando, las funciones de los sistemas y aquellos subsistemas que equivalen a los de la aeronave simulada. El(los) piloto(s) previamente mencionados(s) ha(n) evaluado el desempeño y las cualidades de vuelo del FTD y encontrado que representa fielmente la respectiva aeronave.

(Comentarios adicionales del explotador y operador).

Cordialmente,

(Representante del explotador)

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura B4D – Ejemplo de portada para la guía de pruebas de calificación (QTG)

(NOMBRE DEL EXPLOTADOR)	
(DIRECCIÓN DEL EXPLOTADOR)	
GUÍA DE PRUEBAS DE CALIFICACIÓN (QTG)	
UAEAC	
<i>(Modelo específico de avión p. ej., Airbus A320-214)</i>	
Tipo de FTD	
<i>(Incluye fabricante, número de serie y sistema visual utilizado)</i>	
Nivel del FTD	
<i>(4, 5, 6 o 7)</i>	
<i>(Estándar de calificación de desempeño utilizado)</i>	
Norma RAC 60, Apéndice B – FTD de avión.	
(Localización del FTD)	
Evaluación inicial de la UAEAC	
Fecha: _____	
_____	_____
(Nombre del explotador)	Fecha
_____	_____
(Nombre del representante de la UAEAC)	Fecha

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura B4E – Ejemplo de certificación de calificación



AERONAÚTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL
Secretaría de Autoridad Aeronáutica

Certificado de calificación

Este documento certifica que la Secretaría de Autoridad Aeronáutica realizó una evaluación del dispositivo de entrenamiento para simulación de vuelo (FSTD) indicado abajo y ha encontrado que reúne los estándares establecidos en la guía maestra de pruebas de calificación (MQTG) y el listado de configuración y restricciones anexos:

EXPLOTADOR	Go-Fast Airlines
UBICACIÓN	Aeropuerto SKBO
IDENTIFICACIÓN DE LA UAEAC	000FTD
TIPO DE LA AERONAVE	A320-214
BASES DE CALIFICACIÓN	RAC 60 “APENDICE B” Rev. dd/mm/aaaa
NIVEL DE CALIFICACIÓN	6
FECHA DE EXPEDICIÓN	dd/mm/aaaa

Para mantener la calificación, este FSTD debe continuar cumpliendo todos los estándares y especificaciones de las bases de calificación y está sujeto a las condiciones y limitaciones de la lista de configuración y restricciones del FSTD, así como en el último informe de evaluación de FSTD de la UAEAC. Este certificado no es transferible y, a menos que sea revocado, suspendido o modificado, es válido hasta el **dd/mm/aaaa**.

Fecha

Por la UAEAC

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura B4F – Ejemplo de declaración de calificación – Lista de configuración

	AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL Secretaría de Autoridad Aeronáutica	NOMBRE DEL EXPLOTADOR	
	DECLARACIÓN DE CALIFICACIÓN LISTA DE CONFIGURACIÓN	IDENTIFICACIÓN DE LA UAEAC	
		MARCA/MODELO/SERIE	
		INTERVALO DE LA EVALUACIÓN	
Sección 1. Información del FSTD			
Ubicación del FSTD			
Nombre del centro de entrenamiento:			
Dirección:			
Ciudad:			
Departamento:			
País:			
Código postal:			
Autoridad que aprobó el programa de entrenamiento			
POI AAC Otro _____			
Nombre:			
Oficina:			
Dirección:			
Ciudad:			
Teléfono:			
Correo electrónico:			
Representante Administrativo del explotador del FSTD			
Nombre:			
Dirección:			
Ciudad:			
Departamento:			
País:			
Teléfono:			
Correo electrónico:			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Representante Técnico del explotador del FSTD			
Nombre:			
Dirección:			
Ciudad:			
Departamento:			
País:			
Teléfono:			
Correo electrónico:			
Sección 2. Características técnicas del FSTD			
Nombre común de la Aeronave:		Fabricante:	
Nombre Alternativo de la Aeronave:		Año de fabricación:	
Bases de la Calificación:		Serie Número:	
Nivel de Calificación:		ID del FSTD para el explotador:	
Clase de FSTD:		Mes base de evaluación:	
Asientos disponibles en el FSTD:		FSTD convertible para:	
Información de la configuración del FSTD			
FSTD Configuración(1):			
FSTD Configuración(2):			
FSTD Configuración(3):			
Información de los motores del FSTD			
Tipo de motor Primario/Thrust:		FADEC Versión:	
Tipo de motor Alternativo/Thrust:		FADEC Versión:	
Tipo de motor Alternativo/Thrust:		FADEC Versión:	
Tipo de motor Alternativo/Thrust:		FADEC Versión:	
Instrumentos de vuelo y sistemas			
NVG		Otros:	
CPDLC		Otros:	
EFB Clase:		Otros:	
Fuente de los datos y modelos			
Datos de control de vuelo: Modelo/Revisión:			
Modelo aerodinámico: Fuente/Modelo/Revisión:			
Sistema visual			
Generador de imagen Marca/Modelo:			
Tipo de pantalla:		Tipo de proyector visual:	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Campo de visión horizontal (grados):		Campo de visión vertical(grados):	
Aviónica			
Fabricante:			
Modelo:			
Estándar / Revisión:			
Flight Management System (FMS)			
Fabricante:			
Modelo:			
Tipo / Revisión:			
Sistema de Movimiento			
Fabricante:			
Tipo:			
Ejes:			
Modelos de calificación del aeropuerto			
1. Aeropuerto / Pistas / Calle de rodaje:			
2. Aeropuerto / Pistas / Calle de rodaje:			
3. Aeropuerto / Pistas / Calle de rodaje:			
Segmento visual del terreno (VGS)			
Aeropuerto / Pista de Aterrizaje			
Sección 3. Otras calificaciones de la Autoridad de Aviación Civil (AAC)			
Nombre AAC:			
ID de la CAA del FSTD:			
Nivel de Calificación de la AAC:			
Bases de Calificación de la AAC:			
Fecha de la última evaluación de AAC:			
Sección 3A. Maniobras, procedimientos, tareas y funciones adicionales. Excepto los ítems <u>No Calificados</u> en la sección 4, este FSTD está calificado para realizar todas las maniobras, procedimientos, tareas, y funciones listadas en los QPS de los apéndices aplicables. Adicionalmente, este FSTD está calificado para realizar las maniobras, procedimientos, tareas y funciones anotadas en la sección 3A indicada. El uso específico junto con cualquier programa de entrenamiento, debe ser aprobado por la Secretaría de Autoridad Aeronáutica de la UAEAC.			
Inspector(es) de la UAEAC de calificación:			
Área / Función / Maniobra	Solicitud (Uso del Explotador)	Calificado (solo para uso de la UAEAC)	Observaciones (Incluya limitaciones de tareas parciales si corresponde)
CAT I (RVR 2.400/1.800 ft DH 200 ft)	☐	☐	
CAT II (RVR 1.200 ft DH 100 ft)	☐	☐	
CAT III (RVR 50 ft DH 50 ft)	☐	☐	
Aproximación circular.	☐	☐	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Entrenamiento en cortantes de viento (windshear)	☐	☐	
Sistema de advertencia windshear / Windshear predictivo	☐	☐	
Actitudes inusuales y recuperación genérica dentro de la envolvente de vuelo normal.	☐	☐	
Actitudes inusuales y recuperación específica	☐	☐	
Aproximación automática acoplada	☐	☐	
Sobrepaso automático	☐	☐	
Aterrizaje automático / Guía en la carrera de aterrizaje	☐	☐	
TCAS / ACAS I / II	☐	☐	
W/X Radar	☐	☐	
HUD	☐	☐	
HGS	☐	☐	
EFVS	☐	☐	
TAWS (GPWS / EGPWS)	☐	☐	
Capacidad ETOPS / EDTO	☐	☐	
Navegación GPS/RNAV	☐	☐	
SMGCS	☐	☐	
LPV GPS WAAS LPV GPS WAAS	☐	☐	
RNP/ RNP-AR	☐	☐	
Pérdida completa (RAC 60 / Directiva FSTD 2)	☐	☐	
UPRT(RAC 60 / Directiva FSTD 2)	☐	☐	
Icing (RAC 60 / Directiva FSTD 2)	☐	☐	
Ráfagas de viento cruzado realista (RAC 60 / Directiva FSTD 2)	☐	☐	
Aterrizaje con rebote en la pista (RAC 60 / Directiva FSTD 2)	☐	☐	
Otros	☐	☐	
Por la UAEAC	Firma:		
Fecha de expedición: dd/mm/AAAA	Nombre:		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura B4G – Ejemplo de lista de tareas calificadas anexa a la declaración de calificación (SOQ)

CERTIFICACIÓN DE CALIFICACIÓN (SOQ) LISTA DE TAREAS CALIFICADAS <i>(Explotador / Marca / Modelo / Nivel / ID)</i>
El FTD está calificado para realizar todas las maniobras, procedimientos, tareas y funciones enumeradas en la Tabla B1B del Anexo 1 del Apéndice B. Vigente desde (dd/mm/aaaa), excepto para las siguientes tareas o funciones.
Calificado para todas las tareas en la Tabla B1B, para las cuales el explotador ha solicitado calificación, excepto para las siguientes (ejemplo): 4.e. Aproximaciones circulares. 6.a. Descenso de emergencia (a máximo régimen). 6.b. Fuego en vuelo y remoción de humo. 6.c. Descompresión rápida. 6.d. Evacuación de emergencia.
Tareas adicionales para las cuales el FTD está calificado (p. ej., en adición a las enumeradas en la Tabla B1B): (i) Sistema visual mejorado. (ii) Entrenamiento en cortantes de viendo de acuerdo con el párrafo 121.1545(d)
Los modelos visuales de aeropuerto evaluados para la calificación en este nivel son: Ninguno

Figura B4H – Ejemplo de página de requisitos para la evaluación de calificación continuada

Requisitos de evaluación continuada <i>Una vez finalizada y completada la evaluación inicial</i>	
La evaluación de calificación continuada debe ser realizada cada _____ meses. El tiempo del FTD se debe reservar por _____ horas. Firmado: _____ UAEAC/Jefe del equipo de evaluación	Las evaluaciones de calificación continuadas se vencen como sigue: (mes) y (mes) y (mes)) (registrar o tachar, como corresponda) Fecha: _____
Revisión:	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Basada en (especifique la razón): 	
La evaluación de calificación continuada debe ser realizada cada ____ meses. El tiempo del FTD se debe reservar por ____ horas . Firmado: _____ UAEAC/Líder del equipo de evaluación	Las evaluaciones de calificación continuadas se vencen como sigue: (mes) y (mes) y (mes)) (registrar o tachar, como corresponda) Fecha: _____
Revisión:	
Basada en (especifique la razón): 	
La evaluación de calificación continuada debe ser realizada cada ____ meses. El tiempo del FTD se debe reservar por ____ horas . Firmado: _____ UAEAC/Líder del equipo de evaluación <i>(Repetir cuantas veces resulte necesario)</i>	Las evaluaciones de calificación continuadas se vencen como sigue: (mes) y (mes) y (mes)) (registrar o tachar, como corresponda) Fecha: _____

Figura B4I – Ejemplo del índice de las directivas vigentes del FTD en la MQTG

ÍNDICE DE DIRECTIVAS VIGENTES DEL FTD Registradas en esta sección		
Número	Detalles	Aplicabilidad

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura B4J – ejemplo de carta de solicitud de evaluación de calificación continuada

(Ciudad y fecha)

Señores

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL

Ciudad

ASUNTO: Solicitud de fecha para evaluación continuada de FTD.

Apreciados Señores:

Por medio de la presente hacemos nuestra solicitud para la evaluación continuada de nuestro dispositivo FTD (tipo de aeronave/nivel, fabricante, número ID UAEAC), localizado en (ciudad/departamento) en la (ubicación de las instalaciones). El FTD será explotado u operado por (nombre del CEAC o aerolínea), con CDO (número del CDO) bajo una de las siguientes opciones:

- ☐ El FTD será utilizado bajo el programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC al explotador, el cual hace parte de sus especificaciones de entrenamiento.
- ☐ El FTD será utilizado únicamente en arrendamiento (Dry Lease).

Las fechas propuestas para efectuar esta evaluación son desde (fecha inicial) hasta (fecha de término).

A esta solicitud anexamos los siguientes documentos:

1. Última evaluación y autorización de funcionamiento emitida por la UAEAC.
2. Información del simulador (ver figura B4B).
3. Declaración de cumplimiento (ver figura B4C).
4. Configuración del FTD (ver figura B4F).

Estamos conscientes de que, si no cumplimos los anteriores requisitos, podemos sufrir un retraso significativo en la programación y el cumplimiento de la evaluación.

(Comentarios adicionales del explotador).

Por favor contactar a (nombre, teléfonos, fax y correo electrónico del contacto del explotador) para confirmar la fecha de la evaluación inicial, a sabiendas de que un miembro de la UAEAC responderá a esta solicitud dentro de los siguientes 14 días.

Cordialmente,

Nombre, firma, cargo, teléfono, correo electrónico.

Anexo: Lo anunciado.

c.c.: POI.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

APÉNDICE C ESTÁNDARES DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO (QPS) PARA SIMULADORES DE VUELO (FFS) DE HELICÓPTEROS

Este Apéndice establece los estándares de evaluación y calificación para simuladores de vuelo (FFS) de helicópteros. La UAEAC será responsable por el desarrollo, aplicación e implementación de los estándares contenidos dentro de este Apéndice, quien utilizará los procedimientos y criterios especificados en el mismo, o por una persona designada por ella durante la ejecución de las evaluaciones a un simulador de vuelo de helicóptero.

Tabla de contenido

1. Introducción.
 2. Aplicabilidad (60.1 y 60.2).
 3. Definiciones (60.3).
 4. Estándares de calificación de desempeño – QPS (60.4).
 5. Sistema de gestión de la calidad – QMS (60.5).
 6. Requisitos de calificación para el explotador de un FFS (60.7).
 7. Responsabilidades adicionales del explotador de un FFS (60.9).
 8. Utilización de un FFS (60.11).
 9. Requisitos de los datos objetivos de un FFS (60.13).
 10. Requisitos de personal y equipos especiales para la calificación de un FFS (60.14).
 11. Requisitos de calificación Inicial y actualización de un FFS (60.15).
 12. Calificaciones adicionales para un FFS con certificación vigente (60.16).
 13. FFS previamente calificados (60.17).
 14. Requisitos para la inspección, la evaluación de calificación continuada y el mantenimiento de un FTD (60.19).
 15. Registro de discrepancias de un FFS (60.20).
 16. Calificación provisional para un FFS de nuevos tipos o modelos de helicóptero (60.21).
 17. Modificaciones a un FFS (60.23).
 18. Operación de un FFS con componentes faltantes, en mal funcionamiento o inoperativos (60.25).
 19. Pérdida automática de la calificación y procedimientos para la recalificación de un FFS (60.27).
 20. Otras causas de pérdidas de calificación y los procedimientos para la recalificación de un FFS (60.29).
 21. Conservación de registros y reportes de un FFS (60.31).
 22. Fraude, falsificación o declaraciones incorrectas en solicitudes, registros, reportes y archivos (60.33).
 23. [Reservado].
 24. [Reservado].
 25. Aceptación de un FFS calificado por otra autoridad aeronáutica. (60.37).
-
Anexo 1 – Apéndice C RAC 60:	Requisitos generales de un FFS de helicóptero.
Anexo 2 – Apéndice C RAC 60:	Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero.
Anexo 3 – Apéndice C RAC 60:	Evaluación subjetiva para un FFS de helicóptero.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Anexo 4 – Apéndice C RAC 60: Ejemplos de documentos.
Anexo 5 – Apéndice C RAC 60: Directivas aplicables para un FFS de helicóptero.

1. Introducción

- a. Este Apéndice contiene la información de respaldo y el material reglamentario como se describe más adelante. Con el propósito de ayudar al lector en cuanto a que áreas corresponden a estándares de calificación y cuales se permiten, el texto en este Apéndice se divide en dos partes: “Estándares de calificación o QPS” y “Procedimiento aceptable de cumplimiento”. Los estándares de calificación contienen detalles relativos al cumplimiento de los requisitos establecidos en este RAC. Estos requisitos son de carácter reglamentario y corresponden solo a este Apéndice. La parte “Procedimiento aceptable de cumplimiento” contiene material de naturaleza asesora y está diseñado para entregar al usuario información general sobre esta reglamentación.
- b. Toda consulta o inquietud acerca de este reglamento deberá dirigirse por escrito al Grupo Estructura Normativa y Estándares Aeronáuticos o la dependencia que haga sus veces en la UAEAC. Información adicional sobre procedimientos de evaluación y certificación aceptables, descripción del proceso de evaluación y certificación de simuladores de vuelo, listado de procesos de evaluación y certificación de simuladores de vuelo en trámite, listado de Resoluciones emitidas, listado de simuladores de vuelo certificados, listado de correos electrónicos y teléfonos del personal perteneciente a la Secretaría de Autoridad Aeronáutica pueden ser revisadas en la página web de la UAEAC bajo el link: <http://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/certificacion-y-licenciamiento/calificacion-de-simulador>.
- c. El uso de medios electrónicos para todos los efectos de comunicación, incluyendo registros, informes, preguntas, pruebas o declaraciones requeridas por este Apéndice es aceptable para la UAEAC. El medio electrónico antes señalado deberá contar con las adecuadas protecciones y salvaguardas de seguridad que requiera la UAEAC en particular.
- d. Material de consulta relacionado:
 - (1) RAC 60.
 - (2) RAC 61.
 - (3) RAC 63.
 - (4) RAC 119.
 - (5) RAC 121.
 - (6) RAC 135.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (7) RAC 141.
- (8) RAC 142.
- (9) AC 120–35, as amended, Line Operational Simulations: Line-Oriented Flight Training, Special Purpose Operational Training, Line Operational Evaluation.
- (10) AC 120-57, as amended, Surface Movement Guidance and Control System (SMGCS).
- (11) AC 120-63, as amended, Helicopter Simulator Qualification
- (12) AC 150/5300–13, as amended, Airport Design.
- (13) AC 150/5340–1, as amended, Standards for Airport Markings.
- (14) AC 150/5340–4, as amended, Installation Details for Runway Centerline Touchdown Zone Lighting Systems.
- (15) AC 150/5340–19, as amended, Taxiway Centerline Lighting System.
- (16) AC 150/5340–24, as amended, Runway and Taxiway Edge Lighting System.
- (17) AC 150/5345–28, as amended, Precision Approach Path Indicator (PAPI) Systems.
- (18) AC 150/5390–2, as amended, Heliport Design.
- (19) International Air Transport Association document, “Flight Simulator Design and Performance Data Requirements,” as amended.
- (20) AC 29–2C, as amended, Flight Test Guide for Certification of Transport Category Rotorcraft.
- (21) AC 27–1, as amended, Flight Test Guide for Certification of Normal Category Rotorcraft.
- (22) Doc 9625 International Civil Aviation Organization (ICAO) Manual of Criteria for the Qualification of Flight Simulators, as amended.
- (23) Airplane Flight Simulator Evaluation Handbook, Volume I, as amended and Volume II, as amended, The Royal Aeronautical Society, London, UK.
- (24) FAA Airman Testing Standards for the Airline Transport Pilot Certificate, Type Ratings, Commercial Pilot Certificate, and Instrument Ratings.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (25) The FAA Aeronautical Information Manual (AIM). An electronic version of the AIM is on the internet at <http://www.faa.gov/atpubs>
- (26) Aeronautical Radio, Inc. (ARINC) document number 436, titled Guidelines for Electronic Qualification Test Guide (as amended).
- (27) Aeronautical Radio, Inc. (ARINC) document 610, Guidance for Design and Integration of Aircraft Avionics Equipment in Simulators (as amended).

2. Aplicabilidad (60.1 & 60.2)

Los estándares y procedimientos aceptables establecidos en este Apéndice aplican a todo aquel explotador de un simulador de vuelo que requiera de parte de la UAEAC, de una evaluación y calificación de ese simulador con el propósito de ser usado para fines de instrucción o entrenamiento, toma de exámenes, demostración de pericia y experiencia de vuelo, ascenso de clase, habilitaciones y maniobras establecidas en los respectivos programas de instrucción y/o entrenamiento.

3. Definiciones (60.3)

En el Apéndice F de este RAC una lista de definiciones y abreviaturas que se utilizan en el RAC 60, incluyendo los Apéndices del QPS relacionados de este Reglamento.

4. Estándares de calificación de desempeño – QPS (60.4)

Aplican aquellos que se establezcan en este Apéndice.

5. Sistema de gestión de la calidad – QMS (60.5)

En el Apéndice E de este RAC se puede encontrar el material adicional reglamentario que aplica a los sistemas de gestión de calidad (QMS).

6. Requisitos de calificación para el explotador de un FFS (60.7)

- a. La intención del texto en el párrafo 60.7(b) de este reglamento significa que, si un explotador es dueño de un FFS específico, debidamente identificado y certificado, entonces debe usar al menos una vez en un período de doce (12) meses ese FFS como elemento de instrucción correspondiente a un helicóptero simulado en un programa de entrenamiento aprobado por la UAEAC. La identificación de ese FFS en particular puede cambiar de un período a otro, siempre que el explotador use al menos una vez dentro de cada período anual este FFS en la configuración certificada de acuerdo con el programa de entrenamiento aprobado. No hay un número mínimo de horas o de periodos de FFS requeridos.
- b. Los siguientes ejemplos describen prácticas operacionales aceptables:
 - (1) Primer ejemplo.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (a) Un explotador utiliza un único FFS específico para su uso particular, sea en sus propias instalaciones o en otro sitio, el cual constituye la base de explotación. El explotador utiliza el FFS al menos una vez durante cada período de doce (12) meses, dentro del programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para el helicóptero simulado. Este período deberá establecerse de acuerdo con la siguiente programación:
 - (i) Si el FFS fue evaluado y calificado antes de la entrada en vigencia de este reglamento, el período de doce (12) meses comenzará en la fecha de la primera evaluación de calificación continuada, realizada de acuerdo con lo descrito en la sección 60.19 después de dicha fecha, y se realizará para cada período de doce (12) meses subsiguiente.
 - (ii) Un dispositivo evaluado y calificado en o después de la entrada en vigencia de este reglamento deberá someterse a la verificación de una evaluación inicial o de actualización, de acuerdo con lo establecido en la sección 60.15. Una vez se complete esta evaluación, la primera evaluación de calificación continuada tendrá lugar dentro de los seis (6) meses siguientes. El ciclo de calificación anual comenzará en esa fecha y seguirá así para cada período subsecuente de doce (12) meses.
 - (b) No se requiere un número mínimo de horas de uso del FFS.
 - (c) La identificación del FFS específico podrá cambiar desde un período de doce (12) meses hasta el siguiente período mientras el explotador use al menos un simulador por lo menos una vez durante el tiempo prescrito.
- (2) Segundo ejemplo.
- (a) Un explotador es responsable de la explotación de un número adicional de simuladores en sus instalaciones o en cualquier otro lugar. Sin que se requiera un mínimo de horas o de períodos de uso del simulador, cada FFS adicional deberá:
 - (i) Ser utilizado por el explotador dentro de un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para el helicóptero simulado [como se describe en el subpárrafo 60.7(d)(1)]; o
 - (ii) Ser utilizado por otra persona titular de un certificado de operación o funcionamiento expedido por la UAEAC, quien deberá contar con un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para ese helicóptero simulado [como se indica en el subpárrafo 60.7(d)(1)]. Este período anual se aplicará de la misma manera descrita en el primer ejemplo; o

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (iii) Contar con una declaración escrita por parte de un piloto calificado con vigencia de doce (12) meses (después de haber volado el helicóptero real durante los últimos 12 meses), en la cual se indique que el desempeño y las cualidades de maniobrabilidad del FFS representan el helicóptero [como se describe en el subpárrafo 60.7(d)(2)]. Esta declaración deberá ser presentada al menos una vez dentro de cada período anual, del mismo modo indicado en el primer ejemplo.
 - (b) No se requiere un número mínimo de horas de uso del simulador.
- (3) Tercer ejemplo.
- (a) Un explotador ubicado en Bogotá (como titular de un certificado de operación o funcionamiento otorgado bajo la norma RAC 142) establece centros de entrenamiento satélites o auxiliares en Cali y Medellín.
 - (b) La función de las bases auxiliares consiste en que los centros de entrenamiento de Cali y Medellín deben operar bajo la aprobación del centro de entrenamiento de Bogotá (de conformidad con todos los métodos, procedimientos y políticas, p. ej., requisitos de entrenamiento y chequeo para instructores y/o técnicos, conservación de los registros, programa QMS, etc.).
 - (c) Todos los FFS en los centros de Cali y Medellín podrían ser arrendados sin personal de entrenamiento (*Dry-Leased*), es decir, el titular del certificado de operación o funcionamiento no cuenta con un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para los FFS de los centros de entrenamiento de Cali y Medellín, porque:
 - (i) Cada FFS de los centros de entrenamiento de Cali y Medellín es utilizado al menos una vez dentro de cada período de doce (12) meses por otro titular de un certificado de operación o funcionamiento expedido por la UAEAC que sí cuenta con un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para el helicóptero simulado, de acuerdo con lo descrito en el subpárrafo 60.7(d)(1); o
 - (ii) Cuenta con una declaración suscrita por un piloto calificado (después de haber volado el helicóptero real dentro de los últimos doce (12) meses) en la cual manifiesta que el desempeño y las características de maniobrabilidad de cada uno de los FFS de los centros de entrenamiento de Cali y Medellín representan el helicóptero [como se describe en el subpárrafo 60.7(d)(2)].

7. Responsabilidades adicionales del explotador de un FFS (60.9)

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

La frase "tan pronto como sea posible" en el párrafo 60.9(a) se refiere, sin interrumpir o sin retrasar innecesariamente más allá de un tiempo razonable los procesos de entrenamiento, evaluación u obtención de experiencia que se lleve a cabo en el FFS.

8. Utilización de un FFS (60.11)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.11.

9. Requisitos de los datos objetivos de un FFS (60.13)

- a. Los datos del vuelo de prueba utilizados para validar las características de desempeño y maniobrabilidad de un FFS deberán ser recolectados de acuerdo con un programa de vuelos de prueba que contenga lo siguiente:
 - (1) Un plan de vuelo de prueba que incluya:
 - (a) Las maniobras y procedimientos requeridos para la certificación de la aeronave y la validación de la programación de su simulación;
 - (b) Para cada maniobra y procedimiento:
 - (i) Los procedimientos y movimientos de los controles usados por el piloto y/o ingeniero del vuelo de prueba;
 - (ii) Las condiciones atmosféricas y ambientales;
 - (iii) Las condiciones previas al vuelo;
 - (iv) La configuración del helicóptero, incluyendo peso y centro de gravedad;
 - (v) Los datos que serán recolectados; y
 - (vi) Toda información adicional que resulte necesaria para recrear las condiciones del vuelo de prueba en el FFS.
 - (2) El personal calificado para el vuelo de prueba.
 - (3) Conocimiento de la precisión de los datos que serán recolectados haciendo uso de fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación apropiados que demuestren trazabilidad de un estándar reconocido, como se describe en la Tabla C2D del Anexo 2 de este Apéndice.
 - (4) Los equipos o sistemas suficientes para la recolección de datos, incluyendo métodos y técnicas apropiadas para el análisis y reducción de datos, de una manera que sería aceptable para el Estado que expidió la certificación de tipo de la aeronave.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- b. Los datos, sin importar su fuente, deberán ser presentados así:
 - (1) En un formato que respalde el proceso de validación del FFS;
 - (2) De manera que estos puedan ser leídos claramente y anotados de forma correcta y completa;
 - (3) Con una resolución suficiente para determinar que se encuentra dentro de las tolerancias contempladas en Tabla C2A del Anexo 2 de éste apéndice;
 - (4) Con todas las instrucciones u otros detalles adicionales necesarios, tales como el sistema de aumentación de la estabilidad (SAS, por sus siglas en inglés) o la posición del control de potencia;
 - (5) Sin alteraciones, ajustes o sin influir en los datos obtenidos. La información puede ser corregida para ajustar los errores de calibración de los datos conocidos provistos siempre y cuando la explicación de los métodos utilizados para corregir tales errores aparezca en la QTG. Los datos corregidos podrán ser modificados en su escala, digitalizados o manipulados de tal manera que se ajusten a la presentación deseada.
- c. Después de realizar cualquier vuelo de prueba adicional, un reporte de este vuelo de prueba deberá enviarse como sustento de los datos de validación. El reporte deberá contener suficientes datos y fundamentos para justificar la calificación del FFS en el nivel solicitado.
- d. De acuerdo con lo establecido en el párrafo 60.13(f), el explotador de un FFS deberá notificar a la UAEAC cuando se encuentre disponible una adición, una enmienda o una revisión de los datos relacionados con el desempeño o características de maniobrabilidad del FFS. Los datos relacionados en este párrafo se utilizarán para validar el rendimiento, las cualidades de maniobrabilidad u otras características de la aeronave, incluyendo datos relacionados con cualquier cambio relevante que haya ocurrido después de ser emitido el certificado de tipo. En este caso, el explotador del FFS deberá:
 - (1) Notificar a la UAEAC dentro de los diez (10) días calendario siguientes sobre la existencia de estos datos.
 - (2) Notificar a la UAEAC dentro de los cuarenta y cinco (45) días calendario siguientes acerca de:
 - (a) La programación para la incorporación de estos datos al FFS; o
 - (b) La razón por la cual estos datos no se incorporarán al FFS.
- e. En aquellos casos donde los resultados de la prueba objetiva autorizan una “prueba de registro instantáneo” (*snapshot test*) o una “serie de resultados de las pruebas de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

registros instantáneos”, en vez de un resultado de tiempo histórico, el explotador u otro proveedor de datos deberá asegurar que existe una condición de equilibrio en el instante capturado por la imagen (*snapshot*). La condición del de equilibrio o de estado estacionario deberá existir desde cuatro (4) segundos antes y hasta un (1) segundo después del momento de la captura de la imagen.

- f. El explotador del FFS estará obligado a mantener una relación de coordinación con el fabricante de la aeronave que está siendo simulada (o con el titular del certificado de tipo de la aeronave simulada, si el fabricante ya no está en el mercado) y, si resulta conveniente, con la persona que haya suministrado el paquete de datos de la aeronave para el FFS con el fin de dar cumplimiento a la notificación indicada en el párrafo 60.13(f).
- g. Con respecto a la entrada en servicio de nuevas aeronaves, previamente a la preparación de la guía de pruebas de calificación QTG, el explotador deberá presentar ante la UAEAC, para su aprobación, un documento descriptivo (véase la Tabla C2D, ejemplo de la hoja de ruta para la validación de datos de helicópteros) que contenga el plan que ha de ser utilizado para la obtención de los datos de validación, incluyendo las fuentes de los mismos. Este documento debe identificar claramente las fuentes de los datos para todas las pruebas exigidas, una descripción de la validez de estos datos para una configuración de tipo de motor y potencia específicos y los niveles de revisión de todos los elementos de aviónica que afecten el rendimiento o las cualidades de vuelo de la aeronave. Además, este documento deberá incluir otra información, como los fundamentos o explicaciones para los casos en los que no existan datos o falten parámetros, instancias donde son utilizados datos de ingeniería de simulación o donde los métodos utilizados en los vuelos de prueba requieran explicaciones adicionales. También deberá contener una breve descripción de la causa y el efecto de cualquier desviación de los requisitos de los datos. El fabricante de la aeronave podrá proporcionar este documento.
- h. No hay ningún requisito para que un proveedor de datos presente un plan o programa de vuelos de prueba previo a la obtención de los datos de dichos vuelos. Sin embargo, dado que se ha notado que personas sin experiencia en la recolección de datos suelen suministrar datos irrelevantes, marcados incorrectamente o que carecen de una justificación adecuada en su selección, así como acerca de otros problemas tales como información inadecuada con respecto a las condiciones iniciales o a las maniobras de prueba, la UAEAC rechazará estos datos de validación cuando sean presentados para una evaluación de un FFS. Por esta razón, la UAEAC recomienda que cualquier proveedor de datos sin previa experiencia en esta área revise cuidadosamente la información necesaria para la programación y validación del desempeño del FFS y examine con la UAEAC cuál será el programa anticipado de vuelos de prueba para la adquisición de tales datos, con suficiente anterioridad al comienzo de dichos vuelos.
- i. La UAEAC estudiará, caso por caso, la aprobación de los datos de validación suplementarios derivados de los sistemas de grabación de datos de vuelo tales como

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

grabadoras de acceso rápido (*Quick Access Recorder*) o grabadoras de datos de vuelo (*Flight Data Recorder*).

10. Requisitos de personal y equipos especiales para la calificación de un FFS (60.14)

- a. En caso de que la UAEAC determine que un equipo especial o personal especialmente calificado serán necesarios para llevar a cabo una evaluación, la UAEAC hará todo lo posible para notificar al explotador con al menos una (1) semana de antelación, pero en ningún caso con menos de setenta y dos (72) horas antes de la evaluación. Ejemplos de equipo especial son fotómetros, dispositivos para la medición de controles de vuelo y analizadores de sonido. Un ejemplo de personal especialmente calificado incluye a individuos específicamente calificados para instalar o usar cualquier equipo especial cuando su uso sea obligatorio.
- b. Ejemplos de una evaluación especial incluyen la que se deberá efectuar después de que un FFS haya sido trasladado, a solicitud de la UAEAC, como consecuencia de haber sido sometido a una recalificación para cambio de nivel o una actualización o como resultado de comentarios recibidos de los usuarios del FFS que generen dudas acerca de su calificación continuada, de modo que no está apto para tareas de instrucción, entrenamiento o verificaciones de competencia.

11. Requisitos de calificación inicial y actualización de un FFS (60.15)

- a. Para ser calificado en un nivel específico, un FFS deberá:
 - (1) Cumplir los requisitos generales enumerados en el Anexo 1 de este Apéndice.
 - (2) Cumplir las pruebas objetivas y requisitos enumerados en el Anexo 2 de éste Apéndice.
 - (3) Realizar satisfactoriamente las pruebas subjetivas enumeradas en el Anexo 3 de este Apéndice.
- b. La solicitud descrita en el párrafo 60.15(a) deberá cumplir todo lo siguiente:
 - (1) Una declaración de que el FFS reúne todos los requisitos aplicables de este reglamento y todas las disposiciones aplicables de los QPS.
 - (2) Una confirmación de que el explotador enviará la declaración descrita en el párrafo 60.15(b) a la UAEAC a más tardar cinco (5) días hábiles antes de la fecha en que ha sido programada la evaluación. Esta confirmación podrá ser enviada a la UAEAC por medios tradicionales o electrónicos.
 - (3) Una guía de pruebas de calificación (QTG), aceptable para la UAEAC, que incluya todo lo siguiente:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (a) Los datos objetivos obtenidos de pruebas tradicionales de aeronaves u otras fuentes aprobadas.
 - (b) Correlacionar los resultados de las pruebas objetivas obtenidas del desempeño del FFS de la manera descrita en los QPS aplicables.
 - (c) El resultado de las pruebas subjetivas del FFS descritas en los QPS aplicables.
 - (d) Una descripción del equipo necesario para llevar a cabo la evaluación para las evaluaciones de calificación inicial y de calificación continuada.
- c. La QTG descrita en el subpárrafo (a)(2) de esta sección deberá proporcionar pruebas documentadas de cumplimiento con las pruebas objetivas del simulador descritas en la Tabla C2A del Anexo 2 de este Apéndice.
- d. La QTG deberá ser preparada y enviada por el explotador, o quien lo represente, para su evaluación y aprobación por parte de la UAEAC, la cual deberá incluir lo siguiente para cada prueba objetiva:
 - (1) Los parámetros, tolerancias y condiciones de vuelo.
 - (2) Las instrucciones completas y pertinentes para el desarrollo de las pruebas automáticas y manuales.
 - (3) Los métodos para comparar los resultados de las pruebas del FFS con los datos objetivos.
 - (4) Cualquiera otra información que sea necesaria para ayudar en la evaluación de los resultados de las pruebas.
 - (5) Otra información que resulte apropiada para el nivel específico de calificación del FFS.
- e. La QTG descrita en el subpárrafo (a)(3) y el párrafo (b) de esta sección deberá incluir lo siguiente:
 - (1) Una portada con espacios para la firma del explotador del FFS y la firma de aprobación por parte de la UAEAC (véase la Figura C4D del Anexo 4 de este Apéndice).
 - (2) Una página de requisitos para la evaluación de calificación continuada. Esta página será utilizada por la UAEAC para establecer y registrar la frecuencia con la que se llevarán a cabo las evaluaciones de calificación continuada y cualquier modificación posterior que pueda ser determinada por la UAEAC de acuerdo a lo descrito en la sección 60.19 (véase la Figura C4H del Anexo 4 de este Apéndice).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (3) Una página de información del FFS que proporcione los detalles listados en este párrafo (véase la Figura C4B del Anexo 4 de este Apéndice). Para FFS convertibles, el explotador deberá proporcionar una página separada para cada configuración del FFS:
 - (a) La identificación o código del explotador del FFS.
 - (b) El modelo y serie del helicóptero simulado.
 - (c) El número o referencia de la revisión de los datos aerodinámicos.
 - (d) La fuente del modelo aerodinámico básico y los datos del coeficiente aerodinámico utilizados para modificar el modelo básico.
 - (e) El modelo de los motores y el número o referencia de revisión de los datos de estos.
 - (f) El número o referencia de revisión de los datos de los controles de vuelo.
 - (g) La identificación y nivel de revisión del sistema de gestión de vuelo (FMS).
 - (h) El modelo y fabricante del FFS.
 - (i) La fecha de fabricación del FFS.
 - (j) La identificación del computador anfitrión del FFS.
 - (k) El modelo y fabricante del sistema visual, incluyendo el tipo de pantalla.
 - (l) El tipo y fabricante del sistema de movimiento, incluyendo los grados de libertad.
- (4) Una tabla de contenido.
- (5) Un registro de las revisiones y una lista de páginas efectivas.
- (6) Un listado de todas las referencias de los datos relevantes.
- (7) Un glosario de los términos y símbolos utilizados (incluyendo convenciones de símbolos y unidades).
- (8) Declaraciones de cumplimiento y capacidad técnica (SOC, por sus siglas en inglés), con ciertos requisitos.
- (9) Procedimientos de registro o equipo requerido para llevar a cabo las pruebas objetivas.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (10) La siguiente información para cada prueba objetiva designada en la Tabla C2A del Anexo 2 de este Apéndice, como resulte aplicable para el nivel de calificación solicitado:
- (a) El nombre de la prueba.
 - (b) El objetivo de la prueba.
 - (c) Las condiciones iniciales.
 - (d) Los procedimientos de pruebas manuales.
 - (e) Los procedimientos de pruebas automáticas (si fuere aplicable).
 - (f) El método para evaluar los resultados de las pruebas objetivas del FFS.
 - (g) Un listado de todos los parámetros relevantes generados o predeterminados durante las pruebas llevadas a cabo automáticamente.
 - (h) Un listado de todos los parámetros relevantes generados o predeterminados durante las pruebas llevadas a cabo manualmente.
 - (i) Las tolerancias para los parámetros relevantes.
 - (j) La fuente de los datos de validación (documento y número de página).
 - (k) Una copia de los datos de la validación (si se encuentra en una carpeta separada, se debe hacer referencia a la identificación y el número de la página para la localización de la información pertinente).
 - (l) Los resultados de las pruebas objetivas del simulador obtenidas por el explotador. Cada resultado deberá tener la fecha en que fue llevada a cabo la prueba y deberá ser etiquetado claramente como un producto del dispositivo probado.
- f. Un FFS convertible será considerado como un FFS separado para cada modelo y serie de helicóptero a los cuales puede ser convertido y para el nivel de calificación solicitado a la UAEAC. Si un explotador del FFS solicita la calificación para dos o más modelos de un tipo de helicóptero usando un FFS convertible, deberá suministrar una QTG para cada modelo de helicóptero o una QTG para el primer modelo de helicóptero y un suplemento de esa QTG para cada modelo de helicóptero adicional. La UAEAC llevará a cabo las evaluaciones necesarias para cada modelo de helicóptero.
- g. Formato y modo de presentación de los resultados de las pruebas objetivas en la QTG:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (1) Los resultados de las pruebas del explotador del FFS deberán ser registradas de tal manera que permitan una comparación fácil de tales resultados con los datos de validación (p. ej., el uso de una grabadora de canales múltiples, impresoras en línea, trazados de información para chequeo cruzado, transparencias, etc.);
 - (2) Los resultados del FFS deberán ser etiquetados con una terminología de uso común para los parámetros del helicóptero distintos a las identificaciones del software de computador;
 - (3) Los documentos de datos de validación incluida en la QTG podrán ser reducidos fotográficamente solo si esa reducción no alterará la escala gráfica o causará dificultades en la interpretación de la escala o resolución;
 - (4) La escala en las presentaciones graficas deberá proporcionar la resolución necesaria para evaluar los parámetros que figuran en la Tabla C2A del Anexo 2 de este Apéndice;
 - (5) Las pruebas que involucren eventos registrados en tiempo, hojas de datos (o transparencias de estas) y los resultados de las pruebas del FFS deberán marcarse claramente con puntos de referencia apropiados para asegurar una comparación precisa entre el FFS y el helicóptero con respecto al tiempo. Los eventos de tiempo que sean registrados por medio de impresoras lineales deberán identificarse claramente para poder hacer un chequeo cruzado con los datos del helicóptero. Cuando un trazo se sobreponga a otro este no debe ocultar los datos de referencia;
- h. Para llevar a cabo las pruebas objetivas y subjetivas de la QTG, el explotador podrá elegir entre las instalaciones del fabricante del FFS o su propio centro de entrenamiento. Si las pruebas son realizadas en las instalaciones del fabricante, el explotador deberá repetir al menos una tercera parte de las pruebas en su centro de entrenamiento para comprobar el desempeño del FFS. En la QTG deberá indicarse de manera clara dónde y cuándo fue realizada cada prueba. Las pruebas realizadas en las instalaciones del fabricante y en el centro de entrenamiento de explotador deberán ser realizadas una vez el FFS haya sido ensamblado y sus sistemas y subsistemas se encuentren funcionales y operando interactivamente. Los resultados de las pruebas deberán ser presentados ante la UAEAC para su revisión;
- i. El explotador deberá mantener una copia de la MQTG en las instalaciones donde se encuentre el FFS;
- j. Todos los FFS cuya calificación inicial se lleve a cabo después de la entrada en vigencia de este reglamento deberán contar con una MQTG electrónica (eMQTG) que incluya todos los datos objetivos obtenidos a partir de las pruebas realizadas al helicóptero o de otra fuente aprobada (reformateada o digitalizada), como se prescribe en este Apéndice. La eMQTG también deberá contener los resultados del desempeño general del FFS o demostración (reformateados o digitalizados) descritos

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

en este Apéndice, así como una descripción del equipo necesario para realizar la evaluación de calificación inicial y las evaluaciones de calificación continuada. La eMQTG debe contener los datos de validación original usados para validar el desempeño y características de maniobrabilidad del FFS, bien sea en el formato original digitalizado del proveedor de los datos o una copia escaneada electrónicamente de los trazos originales de línea de tiempo que fueron proporcionados por el proveedor de los datos. El explotador deberá proporcionar una copia de la eMQTG a la UAEAC;

- k. [Reservado];
- l. Durante la evaluación de calificación inicial (o de actualización) realizada por la UAEAC, el explotador deberá disponer de una persona que sea usuaria del dispositivo (por ejemplo, un piloto calificado o un piloto instructor con experiencia reciente en la aeronave simulada) y con conocimientos sobre la operación de la aeronave y del FFS;
- m. Solamente serán evaluados por la UAEAC aquellos FFS que estén siendo explotados u operados por el titular de un certificado de operación o funcionamiento. Sin embargo, se podrán llevar a cabo otras evaluaciones a FFS cuando la UAEAC lo estime conveniente, después de haber estudiado cada caso individualmente, respetando siempre los acuerdos existentes aplicables a cada uno en particular;
- n. La UAEAC realizará una evaluación para cada configuración y cada FFS deberá ser evaluado de la manera más completa posible. Para asegurar una evaluación lo más uniforme y minuciosa posible, cada FFS deberá ser sometido a los requisitos generales para simuladores indicados en el Anexo 1, las pruebas objetivas descritas en el Anexo 2 y las pruebas subjetivas descritas en el Anexo 3 de este Apéndice. Las evaluaciones descritas en esta sección deberán incluir, sin quedar limitadas a, lo siguiente:
 - (1) Las respuestas del helicóptero, incluyendo las respuestas de control longitudinal y lateral-direccional (véase el Anexo 2 de este Apéndice);
 - (2) El desempeño en las porciones autorizadas del marco operacional del helicóptero simulado, incluyendo las tareas evaluadas por la UAEAC en las áreas de operación en tierra, despegue, ascenso, crucero, descenso, aproximación y aterrizaje, así como operaciones anormales y de emergencia (véase el Anexo 2 de este Apéndice);
 - (3) Las verificaciones de control (véanse los Anexos 1 y 2 de este Apéndice);
 - (4) La configuración de la cabina de mando (véase el Anexo 1 de este Apéndice);
 - (5) Las verificaciones a las estaciones de los pilotos, el ingeniero de vuelo y el instructor (véanse los Anexos 1 y 3 de este Apéndice);

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (6) Los sistemas y subsistemas del helicóptero (según corresponda), en comparación con el helicóptero que está siendo simulado (véanse los Anexos 1 y 3 de este Apéndice);
 - (7) Los sistemas y subsistemas del FFS, los de movimiento, visual y de sonido, según corresponda (véanse los Anexos 1 y 2 de este Apéndice);
 - (8) Los demás requisitos adicionales determinados según el nivel de calificación solicitado, incluyendo el equipo o circunstancias que puedan ser peligrosas para los ocupantes del FFS. El explotador podrá estar obligado a cumplir requisitos de seguridad y salud ocupacional.
- o. La UAEAC administrará las pruebas objetivas y subjetivas, las cuales incluyen un examen de las funciones del FFS. Las pruebas incluyen una evaluación cualitativa del FFS por parte de un piloto inspector. El líder del grupo evaluador de la UAEAC podrá asignar otro personal calificado para asistir la examinación del funcionamiento y/o las pruebas objetivas y subjetivas realizadas durante una evaluación, cuando lo considere necesario;
- (1) Las pruebas objetivas proporcionan una base para la medición y evaluación del desempeño de un FFS y determinan el cumplimiento de los requisitos de este reglamento.
 - (2) Las pruebas subjetivas proporcionan una base para:
 - (a) Evaluar la capacidad del desempeño del FFS durante un período típico de uso;
 - (b) Determinar que el FFS simula satisfactoriamente cada tarea requerida;
 - (c) Verificar la operación correcta de los controles, instrumentos, y sistemas del FFS; y
 - (d) Demostrar el cumplimiento de los requisitos de este reglamento.
- p. Las tolerancias para los parámetros de la prueba descrita en el Anexo 2 de este Apéndice reflejan el rango de tolerancias aceptable para la UAEAC, para la validación de un FFS y no se deben confundir con las tolerancias de diseño especificadas para la fabricación de un FFS. En el momento de tomar las decisiones con respecto a las pruebas y sus resultados, la UAEAC se basará en el uso de criterios operacionales y de ingeniería en la aplicación de los datos (teniendo en cuenta la manera en que fue llevado a cabo el vuelo de prueba y la manera en que se recopilaron y aplicaron los datos), la presentación de los datos y las tolerancias aplicables para cada prueba;
- q. En adición al programa de evaluación de calificación continuada, cada FFS será sometido a evaluaciones por parte de la UAEAC en cualquier momento sin notificación previa al explotador. Dichas evaluaciones deberán cumplirse de una

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

manera normal (p. ej., requiriendo el uso exclusivo del FFS para realizar pruebas objetivas y subjetivas y un examen de su funcionamiento) si el FFS no está siendo utilizado para entrenamiento, evaluación o verificación de competencia de tripulantes de vuelo. Sin embargo, si el FFS estuviere siendo utilizado, la evaluación se llevará a cabo de una manera no exclusiva. Esta evaluación no exclusiva será conducida por el evaluador de FFS acompañado por un piloto chequeador, un instructor o un inspector de la UAEAC a bordo del FFS con el estudiante, observando la operación del FFS durante las actividades de entrenamiento, evaluación o verificación de competencia;

- r. Los problemas con los resultados de las pruebas objetivas serán manejados de la siguiente manera:
 - (1) En caso de que el equipo evaluador de la UAEAC detectare algún problema con los resultados de las pruebas objetivas durante una evaluación, podrá repetirse la prueba o ser enmendada la QTG.
 - (2) Si se determina que los resultados de una prueba objetiva no justifican el nivel de calificación solicitado, pero sí soportan un nivel inferior, la UAEAC podrá calificar el FFS en ese nivel inferior. Por ejemplo, si ha sido solicitada una evaluación para nivel D y el FFS no cumple con las tolerancias de las pruebas en el sistema de sonido, este podría ser calificado para Nivel C.
- s. Después de que un FFS haya sido evaluado satisfactoriamente, la UAEAC emitirá al explotador un certificado de calificación (COQ). Esta certificación será expedida al finalizar la evaluación de calificación inicial o periódica y enumerará las tareas para las cuales el FFS está calificado, de acuerdo con las tareas descritas en la Tabla C1B del Anexo 1 de este Apéndice. No obstante, será responsabilidad del explotador obtener la aprobación previa por parte de la UAEAC antes de utilizar el FFS en un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC.
- t. Bajo circunstancias normales, la UAEAC establecerá una fecha para llevar a cabo la evaluación inicial o de actualización dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la determinación de que una QTG completa es aceptable. En casos especiales, podrá fijar una fecha de evaluación antes de tomar llegar a tal determinación. Un explotador podrá solicitar se programe una fecha de evaluación con hasta seis (6) meses de antelación, sin embargo, podrá haber una demora de cuarenta y cinco (45) días o más para reprogramar y completar la evaluación si el explotador no pudiere cumplir con la fecha inicialmente programada (véase la Figura C4A del Anexo 4 de este Apéndice).
- u. El sistema de nomenclatura usado en la QTG para los resultados de las pruebas objetivas deberá seguir estrictamente el sistema de nomenclatura descrito en la Tabla C2A del Anexo 2 de este Apéndice.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- v. Póngase en contacto con la UAEAC para obtener información adicional sobre los requisitos respecto a la mejor calificación de los pilotos que se utilizan para dar cumplimiento el párrafo 60.15(d).
- w. Son ejemplos de las exclusiones para las cuales el FFS podría no haber sido probado subjetivamente por el explotador o por la UAEAC por cuanto para ellas podría no haber requerimiento o concesión, del modo descrito en el subpárrafo 60.15(g)(6), despegues y aterrizajes desde planos inclinados y pináculos.

12. Calificaciones adicionales para un FFS con certificación vigente (60.16)

No hay otro material reglamentario o informativo adicional aplicable a la sección 60.16 sobre calificaciones adicionales para FFS calificados actualmente.

13. FFS calificados previamente (60.17)

- a. En aquellos casos en los cuales un explotador planea dejar un FFS en estado inactivo por un período inferior a dos (2) años, se aplicarán los siguientes procedimientos:
 - (1) Notificará por escrito a la UAEAC indicando el tiempo estimado durante el cual el FFS permanecerá inactivo.
 - (2) Durante ese período de inactividad no se programarán evaluaciones de calificación continuada.
 - (3) La UAEAC retirará el FFS del listado de los FFS calificados en una fecha establecida de común acuerdo, que no será posterior a la fecha en la cual debería presentarse la primera evaluación de calificación continuada.
 - (4) Antes de que el FFS sea reintegrado a su estado de calificación, deberá ser evaluado por la UAEAC. El contenido de la evaluación y el tiempo necesario para realizarla se basará en el número de evaluaciones de calificación continuada y de la cantidad de inspecciones trimestrales dejadas de realizar por el explotador durante el periodo de inactividad.
 - (5) El explotador deberá notificar a la UAEAC acerca de cualquier cambio en el tiempo originalmente programado de inactividad del FFS.
- b. Los simuladores calificados antes de la entrada en vigencia de este reglamento no estarán sujetos al cumplimiento de los requisitos generales de simulación de pruebas objetivas ni de pruebas subjetivas a que hacen referencia los Anexos 1, 2 y 3 de este Apéndice, siempre y cuando continúen cumpliendo con los requisitos de pruebas que figuran en la MQTG desarrollada con base en la calificación inicial.
- c. Después de la entrada en vigencia de este reglamento, cada modelo de escena visual o aeropuerto más allá del mínimo exigido para el nivel de calificación del FFS que

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

esté instalado y disponible para su uso en un FFS calificado deberá cumplir con los requisitos descritos en el Anexo 3 de este Apéndice.

- d. Los simuladores calificados antes de la entrada en vigencia de este reglamento podrán ser actualizados. Si la UAEAC considerare necesaria una evaluación después de una actualización, esta no considerará aspectos más allá de aquellos sobre los cuales el simulador fue originalmente calificado.
- e. Otros titulares de un certificado de operación o funcionamiento u aquellas personas que quieran utilizar un FFS podrán contratar con el explotador para el uso de un FFS previamente calificado en un nivel específico para un tipo de helicóptero y aprobado para su uso dentro de un programa de entrenamiento de vuelo por la UAEAC. Estos FFS no estarán sujetos a cumplir con un proceso de calificación adicional, con excepción de lo descrito en la sección 60.16.
- f. Todo usuario de un FFS deberá obtener la debida aprobación de la UAEAC para poder utilizarlo dentro de un programa de entrenamiento de vuelo aprobado.
- g. La intención del requisito descrito en el párrafo 60.17(b) es que cada uno de los FFS allí descritos cuente con una certificación de calificación (SOQ) antes de seis (6) años, la cual incluirá la lista de configuración y las limitaciones a las autorizaciones, para proporcionar una concepción completa del inventario del FFS, como está regulado. La expedición de esta certificación no requerirá de una evaluación adicional ni de ningún ajuste a la base de evaluación del FFS.
- h. La degradación de un FFS es un cambio permanente en el nivel de calificación, por lo cual será necesaria la expedición de una SOQ revisada que refleje el nivel de calificación verificado, según corresponda. Si al FFS le fuere impuesta una restricción temporal debido a la ausencia, falla o inoperatividad de un componente, o por reparaciones en curso, la restricción no será un cambio permanente en el nivel de calificación, sino, por el contrario, será una restricción de carácter temporal, que será cancelada cuando la razón que la produjo haya sido solucionada.
- i. La UAEAC determinará los criterios de evaluación de un FFS que haya estado inactivo por un tiempo prolongado. Estos criterios se fundamentarán en el número de evaluaciones de calificación continuada y en la cantidad de inspecciones trimestrales dejadas de realizar durante el período de inactividad. Por ejemplo, si el FFS hubiese estado fuera de servicio por un período de un (1) año, sería necesario ejecutar la totalidad de la QTG, puesto que no se llevó a cabo ninguna de las inspecciones trimestrales. La UAEAC también tendrá en cuenta la manera en que el FFS fue conservado, si le fueron removidas partes y si fue desensamblado.
- j. La recalificación del FFS se llevará a cabo, normalmente, haciendo uso de la MQTG aprobada por la UAEAC, bajo los criterios que se encontraban vigentes en el momento en que perdió la calificación. Sin embargo, los períodos de inactividad de más de dos (2) años requerirán de una recalificación de acuerdo con las normas vigentes en el momento de realizarse la recalificación.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

14. Requisitos de la inspección, evaluación de calificación continuada y mantenimiento de un FFS (60.19)

- a. Dentro de cada año, el explotador deberá realizar un mínimo de cuatro (4) inspecciones separadas por tiempos iguales. La secuencia de las pruebas objetivas y el contenido de cada inspección deberán ser desarrollados de manera aceptable para la UAEAC.
- b. La descripción de la inspección funcional previa al vuelo deberá estar contenida en el QMS del explotador. Se deberán incluir instrucciones escritas para efectuar “briefings” y “debriefings” por cada sesión de evaluación subjetiva a la que se someta el FFS, explicando en general el propósito de las pruebas subjetivas a la que se someta el FFS y los resultados esperados.
- c. Toda discrepancia deberá registrarse en el libro correspondiente del FFS o en otro lugar aceptable, incluyendo cualquier ítem detectado como faltante, en mal funcionamiento o inoperativo.
- d. Durante la evaluación de calificación continuada que sea realizada por la UAEAC, el explotador deberá disponer de una persona que conozca acerca de la operación de la aeronave y del FFS.
- e. La UAEAC realizará evaluaciones de calificación continuada cada doce (12) meses, a menos que:
 - (1) La UAEAC tenga conocimiento acerca de discrepancias o problemas en el desempeño del dispositivo que justifiquen evaluaciones más frecuentes; o
 - (2) El explotador implemente un QMS que justifique menos evaluaciones frecuentes. Sin embargo, en ningún caso la frecuencia de una evaluación de calificación continuada deberá ser mayor a treinta y seis (36) meses.
- f. La secuencia de las pruebas realizadas por el explotador y el contenido de cada inspección trimestral, de acuerdo con el subpárrafo 60.19(a)(1), deberán incluir un balance y una combinación de las pruebas objetivas requeridas en las siguientes áreas:
 - (1) Desempeño.
 - (2) Cualidades de maniobrabilidad.
 - (3) Sistema de movimiento (si fuere aplicable).
 - (4) Sistema visual (si fuere aplicable).
 - (5) Sistema de sonido (si fuere aplicable).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (6) Otros sistemas del FFS.
- g. Si el inspector evaluador de la UAEAC planea realizar pruebas específicas durante una evaluación de calificación continuada normal que requieran el uso de equipos especiales o de técnicos especializados, el explotador será notificado con la mayor anterioridad posible, pero nunca con menos de setenta y dos (72) horas de anticipación. Son ejemplos de este tipo de pruebas, verificaciones de latencias, dinámica de los controles, sonidos y vibraciones, movimiento y algunas pruebas del sistema visual.
- h. Las evaluaciones de calificación continuada descritas en el párrafo 60.19(b) normalmente exigirán períodos o turnos de simulador de cuatro (4) horas. De todos modos, será necesario tener flexibilidad en cuanto al tiempo para manejar situaciones anormales o situaciones que envuelvan la aeronave en niveles adicionales de complejidad (p. ej., aeronaves controladas por computador). El explotador deberá prever que algunas pruebas podrán requerir tiempo adicional. Las evaluaciones de calificación continuada constarán de lo siguiente:
- (1) Una verificación de los resultados de las inspecciones trimestrales realizadas por el explotador desde la última evaluación de calificación continuada.
 - (2) Una selección de entre ocho (8) y quince (15) pruebas objetivas de la MQTG que proporcionen una oportunidad adecuada para evaluar el desempeño del FFS. Las pruebas escogidas serán ejecutadas tanto automática como manualmente y deberán ser realizadas en una tercera (1/3) parte del tiempo asignado al FFS.
 - (3) Una evaluación subjetiva del FFS con el fin de obtener una muestra representativa de las tareas descritas en el Anexo 3 de este Apéndice. Esta parte de la evaluación deberá tomar cerca de dos terceras (2/3) partes del tiempo asignado al FFS.
 - (4) Una inspección de las funciones del FFS que incluirán los sistemas de movimiento, visual y de sonido, la estación de operación del instructor y las funciones normales y simulaciones de falla de los sistemas del helicóptero. Normalmente, esta inspección será realizado simultáneamente con los requisitos de la evaluación subjetiva.
 - (5) Cada explotador podrá enviar a la UAEAC, para los efectos de una debida coordinación antes del fin de cada año y con la debida anticipación, una proposición de calendario de evaluaciones a efectuarse en el año siguiente, en el que se incluyan las fechas, horarios (turnos) y tipo de FFS a evaluar en cada oportunidad. Junto con esta información deberá acompañar el listado de pruebas objetivas correspondientes a cada cuarto de evaluación según corresponda. Esta programación deberá contar con la aprobación de la UAEAC, previo al inicio del siguiente año calendario. Para una adecuada coordinación, se deberán considerar los siguientes aspectos:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (a) El programa antes mencionado considerará su ejecución en días hábiles, debiendo el explotador prevenir que los turnos correspondientes a estas evaluaciones no coincidan en fechas y horarios con programaciones en que las empresas aéreas realizan su entrenamiento.
- (b) El explotador podrá solicitar, solo en casos de fuerza mayor y debidamente justificados, la modificación parcial o total del programa de evaluaciones aprobado, previa coordinación con la UAEAC, con al menos treinta (30) días de anticipación respecto al inicio de la evaluación afectada.
- (c) Si por su parte la UAEAC necesitase modificar el referido programa, deberá informar al explotador con una antelación de veinte (20) días, a fin de que se tomen las debidas medidas y se efectúen las coordinaciones necesarias.

15. Registro de discrepancias de un FFS (60.20)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.20 sobre registro de discrepancias del FFS.

16. Calificación provisional de un FFS para nuevos tipos o modelos de helicóptero (60.21)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.21 sobre calificación provisional de los FFS para nuevos tipos o modelos de helicóptero.

17. Modificaciones a un FFS (60.23)

- a. La notificación descrita en el subpárrafo 60.23(c)(2) deberá contener una descripción completa de la modificación planteada, con una descripción de los efectos operacionales y de ingeniería que tal modificación tendrá en la operación del FFS y los resultados que se esperan con la incorporación de la misma.
- b. Antes del uso de un FFS modificado:
 - (1) Todas las pruebas objetivas aplicables realizadas con la modificación incorporada, incluyendo toda actualización hecha a la MQTG (p. ej., cumplimiento a directivas de FSTD) deberán ser aceptables para la UAEAC.
 - (2) El explotador deberá presentar a la UAEAC una declaración firmada por el Representante Administrativo afirmando que los requisitos enumerados en el párrafo 60.15(b) han sido atendidos por personal calificado en la manera allí descrita.
 - (3) Las directivas de un FSTD son consideradas modificaciones de un FFS. Véase el ejemplo de un índice de directivas efectivas de FSTD en el Anexo 4 de este Apéndice. Véase el ejemplo de una lista de todas las directivas efectivas de FSTD aplicables a un FFS de un helicóptero en el Anexo 6 de este Apéndice.

18. Operación de un FFS con componentes faltantes, en mal funcionamiento o inoperativos (60.25)

- a. La responsabilidad del explotador con respecto al párrafo 60.25(a) se cumplirá cuando el explotador informa al usuario, de manera justa y precisa, acerca del estado

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

actual del FFS, incluyendo cualquier componente faltante, en mal funcionamiento o inoperativo (MMI).

- b. Será responsabilidad del instructor, piloto chequeador o inspector de la UAEAC la realización del entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia para determinar razonable y prudentemente si cualquier componente faltante, en mal funcionamiento o inoperativo es necesario para la ejecución satisfactoria de una maniobra, procedimiento o tarea específicos.
- c. Cuando el día 29 o 30 del período de treinta (30) días descrito en el párrafo 60.25(b) sea un sábado, domingo o día festivo, la UAEAC extenderá el vencimiento hasta el siguiente día hábil.
- d. De acuerdo con la autorización descrita en el párrafo 60.25(b), el explotador podrá desarrollar un sistema que priorice las discrepancias para ejecutar las reparaciones con base en el nivel de impacto de estas sobre la capacidad del FFS. Las reparaciones que tengan mayor impacto sobre la capacidad del FFS para proporcionar ejercicios de entrenamiento, evaluación u obtención de experiencia reciente tendrán una prioridad más alta para su reparación o reemplazo.

19. Pérdida automática de la calificación y procedimientos para la recalificación de un FFS (60.27)

Cuando el explotador presente un programa que establezca el modo mediante el cual se mantendrá el FFS durante su período de inactividad (p. ej., uso periódico de los sistemas mecánico, hidráulico y eléctrico; remplazo rutinario del fluido hidráulico; control de los factores ambientales en el cual el FFS debe mantenerse; etc.) será más probable que la UAEAC determine la cantidad de pruebas requeridas para la recalificación del FFS.

20. Otros casos de pérdida de calificación y procedimientos para la recalificación de un FFS (60.29)

Cuando el explotador presente un programa que establezca el modo mediante el cual se mantendrá el FFS durante su período de inactividad (p. ej., uso periódico de los sistemas mecánico, hidráulico y eléctrico; remplazo rutinario del fluido hidráulico; control de los factores ambientales en el cual el FFS debe mantenerse; etc.) será más probable que la UAEAC determine la cantidad de pruebas requeridas para la recalificación del FFS.

21. Conservación de registros y reportes de un FFS (60.31)

- a. Los cambios de hardware y software son modificaciones a un FFS. Para las modificaciones de un FFS que involucren cambios en la programación del software, el registro indicado en el subpárrafo 60.31(a)(2) deberá contener el nombre del software que simula los sistemas de la aeronave, los cambios en el modelo aerodinámico o en el modelo de motor, la fecha del cambio, un resumen del cambio y la razón por la cual se realizó el cambio.
- b. Si se hace uso de un sistema codificado para mantener los registros, este deberá contar con la seguridad o controles apropiados que propendan por la preservación y recuperación de la información, a fin de prevenir la alteración de tales registros.

22. Fraude, falsificación o declaraciones incorrectas en solicitudes, registros, reportes y archivos (60.33)

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.33 sobre fraude, falsificación o declaraciones incorrectas en solicitudes, registros, reportes y archivos.

23. [Reservado]

24. [Reservado]

25. Aceptación de un FFS calificado por otra autoridad aeronáutica (60.37)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.37 sobre aceptación de la calificación de un FFS por parte de la autoridad aeronáutica de otro Estado contratante de la OACI.

ANEXO 1 – APÉNDICE C REQUISITOS GENERALES PARA UN FFS DE HELICÓPTERO

1. Requisitos

- a. Ciertos requisitos incluidos en este Apéndice deberán ser sustentados con una declaración de cumplimiento y capacidad (SOC), como se define en el Apéndice F de este reglamento, la cual incluirá pruebas objetivas y subjetivas. Los requisitos para la SOC están indicados en la columna “Requisitos generales de simuladores” de la Tabla C1A de este Apéndice.
- b. La Tabla C1A describe los requisitos para el correspondiente nivel del FFS. Muchos dispositivos cuentan con sistemas operacionales o funciones que exceden los requisitos descritos en esta sección, sin embargo, todos los sistemas serán probados y evaluados de acuerdo con este Apéndice, con el fin de garantizar su operación adecuada.

2. Justificación

- a. Este Anexo describe los requisitos generales de simuladores para calificar un FFS de helicóptero. El explotador también deberá consultar las pruebas objetivas en el Anexo 2 de este Apéndice y la inspección las funciones y pruebas subjetivas enumeradas en el Anexo 3 de este Apéndice para determinar la totalidad de los requisitos establecidos para un nivel específico de simulador.
- b. El material contenido en este Anexo está dividido en las siguientes categorías:
 - (1) Configuración general de la cabina vuelo;
 - (2) Programación del simulador;
 - (3) Operación del equipo;
 - (4) Equipos y facilidades para funciones del instructor/evaluador;
 - (5) Sistema de movimiento;
 - (6) Sistema visual; y

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (7) Sistema de sonido.
- c. La Tabla C1A proporciona los estándares para los requisitos generales de un simulador.
- d. La Tabla C1B contiene las tareas que el explotador deberá examinar para determinar si el FFS reúne satisfactoriamente los requisitos para el entrenamiento, el chequeo y la obtención de experiencia reciente, al igual que las tareas para las cuales el simulador podría ser calificado.
- e. La Tabla C1C indica las funciones que un instructor o piloto chequeador deberá ser capaz de controlar en el simulador.
- f. No es necesario que todas las tareas que aparecen en la lista de tareas calificadas (parte de la SOQ) deban llevarse a cabo durante la evaluación de calificación inicial o periódica.

Tabla C1A					
Requisitos mínimos para un FFS de helicóptero					
Requisitos QPS					
N°	Requisitos generales del simulador	Niveles de simulador			Notas / Información
		B	C	D	
1.	Configuración general de la cabina				
1.a.	El simulador deberá contar con una cabina de vuelo que sea una réplica del helicóptero simulado, con controles, equipos, indicadores visuales, cortacircuitos y mamparos apropiadamente localizados, funcionalmente correctos y replicando el helicóptero. La dirección del movimiento de los controles e interruptores deberá ser idéntica a la del helicóptero. Los asientos de los pilotos deberán permitir a los ocupantes alcanzar el punto de campo visual establecido para el helicóptero simulado. Deberá incluirse el equipamiento para la operación de las ventanas de la cabina de vuelo, pero estas no necesariamente tienen que ser operables. Equipamiento adicional, como hachas, extintores y bombillas de repuesto deberán estar disponibles en el FFS, aunque podrá ser reubicado lo más cercana y prácticamente posible a la posición original. Las hachas, pasadores del tren de aterrizaje y cualquier otro instrumento de propósito similar sólo necesitarán ser representados por su silueta.	X	X	X	Para propósitos del simulador, la cabina de vuelo consistirá de todo el espacio que se encuentra adelante de una sección transversal de la cabina en el punto posterior más lejano detrás de los asientos de los pilotos, incluyendo las estaciones adicionales para otros miembros de la tripulación y aquellos mamparos que se encuentren detrás de los asientos de los pilotos. Como aclaración, los mamparos que contienen únicamente compartimentos para el almacenaje de elementos tales como los pines para el tren de aterrizaje, hachas, extintores, bombillas de repuesto y bolsillos para los documentos del helicóptero no se considerarán esenciales, por lo cual podrán omitirse.
1.b.	Aquellos cortacircuitos que afecten procedimientos o resulten en indicaciones observables en la cabina de vuelo deberán ser funcionalmente precisos y estar localizados correctamente.	X	X	X	
2.	Programación				
2.a.	Deberá contar con un modelo aerodinámico que contenga las diversas combinaciones posibles de las	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C1A Requisitos mínimos para un FFS de helicóptero					
Requisitos QPS					
N°	Requisitos generales del simulador	Niveles de simulador			Notas / Información
		B	C	D	
	fuerzas de resistencia al avance y de empuje que se encuentran normalmente en vuelo, incluyendo los efectos por cambio en la actitud, empuje, resistencia al avance, altitud, temperatura, peso total, momentos de inercia, posición del centro de gravedad y configuración del helicóptero. Se requiere una SOC.				
2.b.	El simulador deberá tener un ordenador con la capacidad, precisión, resolución y respuesta dinámica necesarias para cumplir con el nivel de calificación solicitado. Se requiere una SOC.	X	X	X	
2.c.	La maniobrabilidad en tierra y la programación aerodinámica deben incluir lo siguiente:				
2.c.1.	Efecto suelo. El Nivel B no requerirá programación de vuelo estacionario. Se requiere una SOC.	X	X	X	Las áreas aplicables incluyen el rompimiento del planeo y la toma de contacto en un aterrizaje corrido, así como la flotación por el efecto suelo (IGE). Una simulación razonable del efecto suelo incluye la modelación de la sustentación, la resistencia al avance, el momento de cabeceo, la compensación y la potencia durante el efecto suelo.
2.c.2.	Reacción de superficie. El Nivel B no requerirá programación de vuelo estacionario a baja altura. Se requiere una SOC.	X	X	X	La reacción del helicóptero antes del contacto con la superficie de aterrizaje (p. ej., la deflexión del sistema de suspensión del tren, la fricción de las ruedas o los patines, las fuerzas laterales) podrán diferir con cambios en el peso bruto, la velocidad, el régimen de descenso y el deslizamiento lateral.
2.d.	El simulador deberá contar con la programación de hardware y software necesarios para las pruebas manual y automática a fin de determinar el cumplimiento de las pruebas objetivas descritas en el Anexo 2 de este Apéndice. Se requiere una SOC.		X	X	Esto podrá incluir un sistema automatizado que podría utilizarse para ejecutar al menos una parte de las pruebas de la QTG. Se espera poder marcar de manera específica las situaciones por fuera de tolerancias.
2.e.	Las respuestas relativas de los sistemas de movimiento, visual y la instrumentación de la cabina de vuelo deberán medirse por pruebas de latencia o de demora en la transmisión de datos. Los movimientos deberán producirse antes de terminar el barrido del campo de video correspondiente. La respuesta de los instrumentos no podrá ocurrir antes del movimiento. Los resultados de la prueba deberán estar dentro de los siguientes límites:				El propósito es verificar que el simulador proporciona las señales instrumentales, de movimiento y visuales que son como las respuestas del helicóptero dentro de los tiempos de latencia definidos. Es preferible que el comienzo del movimiento ocurra antes del cambio de la escena visual (el comienzo del barrido del primer campo de video que contiene diferente información). Para la respuesta del helicóptero, se preferirá la aceleración en el eje rotacional correspondiente.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C1A					
Requisitos mínimos para un FFS de helicóptero					
Requisitos QPS					
N°	Requisitos generales del simulador	Niveles de simulador			Notas / Información
		B	C	D	
2.e.1.	La respuesta deberá darse dentro de los 150 ms de la respuesta del helicóptero.	X			
2.e.2.	La respuesta deberá darse dentro de los 100 ms de la respuesta del helicóptero.		X	X	
2.f.	El simulador deberá simular las dinámicas de falla en los frenos y las ruedas (incluyendo la falla del sistema de antideslizamiento, si fuere aplicable). Se requiere una SOC.		X	X	El simulador deberá representar las características de movimiento (en los ejes correspondientes) y de control direccional del helicóptero cuando se experimenten fallas simuladas en los frenos o en las ruedas.
2.g.	La modelación aerodinámica del simulador deberá incluir: (1) El efecto suelo. (2) Los efectos de la formación de hielo en la estructura y el rotor (si fuere aplicable). (3) Los efectos de interferencia aerodinámica entre la estela del rotor y el fuselaje. (4) La influencia del rotor en los sistemas de control y estabilización. (5) Las representaciones del hundimiento con potencia. (6) La pérdida por retroceso de la pala. Se requiere una SOC.		X	X	Véase el Anexo 2 de este Apéndice para más información sobre el efecto suelo.
2.h.	El simulador deberá proporcionar las propiedades de masa realistas, incluyendo el peso bruto, el centro de gravedad y los momentos de inercia como una función de la configuración de la carga y el combustible. Se requiere una SOC.	X	X	X	
3.	Operación del equipo				
3.a.	Todas las indicaciones relevantes de los instrumentos involucrados en la simulación del helicóptero deberán responder automáticamente al movimiento de los controles o a alteraciones externas; p. ej., turbulencia o cortantes de viento. Los valores numéricos deberán ser presentados en las unidades que correspondan.	X	X	X	
3.b.	Los equipos de comunicaciones, navegación, advertencia y alerta deberán estar instalados y operando dentro de las tolerancias aplicables para el helicóptero, tanto en tierra como en vuelo.	X	X	X	Para mayor información acerca de equipos de navegación de largo alcance, véase el Anexo 3 de este Apéndice.
3.c.	Los sistemas simulados deberán operar como los del helicóptero en condiciones normales, anormales y en operaciones de emergencia en tierra y en vuelo.	X	X	X	
3.d.	El simulador deberá permitir al piloto controlar el helicóptero simulado con las fuerzas y los recorridos	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C1A Requisitos mínimos para un FFS de helicóptero					
Requisitos QPS					
N°	Requisitos generales del simulador	Niveles de simulador			Notas / Información
		B	C	D	
	que corresponden. El simulador también deberá reaccionar de la misma manera en que lo hace el helicóptero, bajo las mismas condiciones de vuelo.				
3.e.	Las sensaciones dinámicas de control del simulador deberán ser similares a las del helicóptero simulado. Esto deberá determinarse por la comparación del registro de sensibilidad dinámica del control contra las mediciones del helicóptero. Para las evaluaciones de calificación inicial y recalificación, las características de la dinámica de control deberán medirse y registrarse directamente desde los controles de la cabina de vuelo y deberán ejecutarse en condiciones y configuraciones de vuelo durante las fases de despegue, crucero y aterrizaje.		X	X	
4.	Instalaciones para el instructor o evaluador				
4.a.	Además de las estaciones para la tripulación de vuelo, el simulador deberá contar con al menos dos sillas aptas para el instructor y/o chequeador de rutas y el inspector de la UAEAC. Estas sillas deberán proporcionar una visión adecuada del panel del piloto y las ventanas delanteras. No se requerirá que tales sillas representen las que se encuentran en el helicóptero, pero deberán estar debidamente aseguradas al piso y equipadas con cinturones de seguridad o arneses similares a los de la tripulación.	X	X	X	La UAEAC tomará en consideración alternativas a esta norma para sillas adicionales basada en configuraciones de cabina única.
4.b.	El simulador deberá tener controles que permitan al instructor y/o evaluador manejar todas las variables necesarias de los sistemas e insertar todas las condiciones anormales o de emergencia a los sistemas simulados del helicóptero del modo descrito ya sea en el programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC al explotador en el manual de operaciones, como corresponda.	X	X	X	
4.c.	El simulador deberá tener controles que permitan al instructor o evaluador hacer cambios en las condiciones ambientales, tales como nubes, visibilidad, hielo, precipitaciones, temperatura, tormentas y velocidad y dirección del viento.	X	X	X	
4.d.	El simulador deberá permitir al instructor o evaluador presentar peligros en tierra y en vuelo.		X	X	P. ej., otra aeronave cruzando la pista activa o tráfico convergiendo en el aire.
4.e.	El simulador deberá proporcionar la posibilidad al instructor o evaluador para presentar el efecto de las condiciones de polvo recirculante, vapor de agua o nieve que se desarrollan como consecuencia del flujo inducido del rotor.		X	X	Esta es una condición seleccionable que no se requiere para todas las operaciones sobre o cerca de la superficie.
5.	Sistema de movimiento				
5.a.	El simulador deberá contar con señales de movimiento (fuerza) perceptibles para el piloto que representen los movimientos en el helicóptero.	X	X	X	P. ej., las señales del contacto con el suelo durante el aterrizaje deberían darse en función

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C1A Requisitos mínimos para un FFS de helicóptero					
Requisitos QPS					
N°	Requisitos generales del simulador	Niveles de simulador			Notas / Información
		B	C	D	
					del régimen de descenso (RoD) del helicóptero simulado.
5.b.	El simulador deberá tener un sistema de movimiento (señales de fuerza) con un mínimo de tres grados de libertad (al menos cabeceo, alabeo y ascenso). Se requiere una SOC.	X			
5.c.	El simulador deberá tener un sistema de movimiento (señales de fuerza) que produzca señales equivalentes a aquellas de una plataforma de movimiento de seis grados de libertad (cabeceo, alabeo, guiñada, ascenso, balanceo y ondulación). Se requiere una SOC.		X	X	
5.d.	El simulador deberá permitir el registro del tiempo de respuesta del sistema de movimiento. Se requiere una SOC.	X	X	X	
5.e.	La programación del simulador de vuelo deberá proporcionar los siguientes efectos de movimiento: (1) Las características de la vibración producida al rodar por la pista, la compresión de los amortiguadores del tren y las irregularidades en la pista. (2) Las sacudidas debido a los efectos del flujo transversal. (3) Las sacudidas durante la extensión y retracción del tren de aterrizaje. (4) Las sacudidas debido a la pérdida por el retroceso de las palas del rotor. (5) Las sacudidas debido al anillo de vórtice (estela turbulenta del disco del rotor) (hundimiento con potencia). (6) Señales representativas de la toma de contacto. (7) Vibraciones por alta velocidad del rotor.	X	X	X	
	(8) Fallas dinámicas de las ruedas. (9) Falla de motor y daño en el motor. (10) Golpes de la estructura con el terreno		X	X	
	(11) Vibraciones en el movimiento que resultan de disturbios atmosféricos.			X	Para las turbulencias de aire, se aceptarán los modelos de disturbios para propósito general si, al usarlos, producen los resultados de prueba que se aproximen a los datos demostrables del vuelo de prueba.
5.f.	El simulador deberá proporcionar las vibraciones características del movimiento que resultan de la operación del helicóptero (p. ej., pérdida por retroceso de las palas del rotor, tren de aterrizaje extendido, hundimiento con potencia) de tal modo			X	El simulador debería estar programado e instrumentado de tal manera que los distintos modos de sacudidas características puedan ser medidos y comparados con los datos del helicóptero.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C1A					
Requisitos mínimos para un FFS de helicóptero					
Requisitos QPS					
N°	Requisitos generales del simulador	Niveles de simulador			Notas / Información
		B	C	D	
	que marquen un evento o un estado del helicóptero que pueda ser detectado en la cabina de vuelo.				
6.	Sistema visual Capacidades adicionales al campo visual horizontal podrán ser adicionadas a discreción del explotador, siempre que se mantenga el campo visual mínimo y que se cumplan los requerimientos mínimos de este reglamento.				
6.a.	El simulador deberá contar con un sistema visual que proporcione un escenario de vuelo fuera de la cabina de los pilotos.	X	X	X	
6.b.	El simulador deberá proporcionar un campo visual continuo de al menos 75° horizontales y de 30° verticales por cada asiento de piloto. Ambos sistemas visuales deberán poderse operar simultáneamente. La cobertura mínima del campo visual horizontal deberá ser de más o menos la mitad del mínimo campo visual continuo necesario, centrado en la línea de orientación igual a cero grados de azimut con respecto al fuselaje de la aeronave. Se requiere una SOC.	X			
6.c.	El simulador deberá proporcionar un campo visual continuo de al menos 146° horizontales y de 36° verticales por cada asiento de piloto. El campo visual horizontal estará centrado en la línea azimut de cero grados con relación al fuselaje de la aeronave. Ambos sistemas visuales deberán poderse operar simultáneamente. La cobertura mínima del campo visual horizontal deberá ser de más o menos la mitad del mínimo campo visual continuo necesario, centrado en la línea de orientación igual a cero grados con respecto al fuselaje de la aeronave. Una SOC deberá explicar la geometría de la instalación. La capacidad para un campo visual que exceda estos mínimos no se requerirá para la calificación en el Nivel C, sin embargo, donde las tareas específicas exijan campos visuales extendidos más allá de 146° y 36° (p. ej., para ajustarse al uso de ventanillas de aterrizaje donde la acomodación está integrada o separada del sistema visual primario), estos deberán estar presentes. Cuando, considerando la instalación y uso de campos visuales aumentados, el explotador deberá acordar con la UAEAC la determinación de las tareas de entrenamiento, pruebas, verificaciones de competencia y experiencia reciente para las cuales se requiera esta capacidad. Se requiere una SOC.		X		La optimización del campo visual vertical podrá ser considerada con respecto al ángulo de corte de la cabina del helicóptero específico. El explotador podrá solicitar a la UAEAC la evaluación del FFS para las siguientes autorizaciones especiales: (1) Áreas específicas dentro de la base de datos que requieran mayor resolución para soportar ejercicios de aterrizajes, despegues y de cojín de suelo lejos del helipuerto, incluyendo helipuertos elevados, helipuertos cubiertos y áreas confinadas. (2) Para vuelos de largo alcance, los detalles suficientes en la escena que permitan la navegación basada en mapas del terreno sobre una extensión igual a 30 minutos a una velocidad de crucero promedio. (3) Para aproximaciones mar adentro por radar a bordo (ARA), representaciones de tipo visual/radar y de instalaciones.
6.d.	El simulador deberá proporcionar un campo visual continuo de al menos 176° horizontales y de 56° verticales. Ambos sistemas visuales deberán operar			X	La optimización del campo visual vertical podrá ser considerada con respecto al ángulo de corte de la cabina del helicóptero

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C1A					
Requisitos mínimos para un FFS de helicóptero					
Requisitos QPS					
N°	Requisitos generales del simulador	Niveles de simulador			Notas / Información
		B	C	D	
	simultáneamente. El campo visual horizontal estará centrado en el azimut de cero grados con respecto al fuselaje de la aeronave. La cobertura mínima del campo visual horizontal deberá ser de más o menos la mitad del mínimo campo visual continuo necesario, centrado en la línea de orientación igual a cero grados de azimut con respecto al fuselaje de la aeronave. Una SOC deberá explicar la geometría de la instalación. La capacidad para un campo visual que exceda estos mínimos no se requerirá para la calificación en el Nivel C, sin embargo, donde las tareas específicas exijan campos visuales extendidos más allá de 176° y 56° (p. ej., para ajustarse al uso de ventanillas de aterrizaje donde la acomodación está integrada o separada del sistema visual primario), estos deberán estar presentes. Cuando, considerando la instalación y uso de campos visuales aumentados, el explotador deberá acordar con la UAEAC la determinación de las tareas de entrenamiento, pruebas, verificaciones de competencia y experiencia reciente para las cuales se requiera esta capacidad. Se requiere una SOC.				específico. El explotador podrá solicitar a la UAEAC la evaluación del FFS para las siguientes autorizaciones especiales: (1) Áreas específicas dentro de la base de datos que requieran mayor resolución para soportar ejercicios de aterrizajes, despegues y de cojín de suelo lejos del helipuerto, incluyendo helipuertos elevados, helipuertos cubiertos y áreas confinadas. (2) Para vuelos de largo alcance, los detalles suficientes en la escena que permitan la navegación basada en mapas del terreno sobre una extensión igual a 30 minutos a una velocidad de crucero promedio. (3) Para aproximaciones mar adentro por radar a bordo (ARA), representaciones de tipo visual/radar y de instalaciones.
6.e.	El sistema visual deberá estar libre de discontinuidades ópticas y artefactos que creen imágenes no realistas.	X	X	X	Son consideradas señales no realistas aquellas que pudieren generar imágenes irreales de hundimiento y despiste que puedan inducir al piloto a evaluar en forma incorrecta parámetros como la velocidad, la aceleración o inducir situaciones que afecten la conciencia situacional.
6.f.	El simulador deberá tener luces de aterrizaje operativas para las escenas nocturnas. Cuando sean utilizadas escenas de anochecer (crepúsculo) serán necesarias luces de aterrizaje operativas.	X	X	X	
6.g.	El simulador deberá proporcionar al instructor controles para lo siguiente: (1) Visibilidad en millas terrestres (o km) y alcance de visual en pista (RVR) en pies (o m). (2) Selección del aeropuerto o área de aterrizaje. (3) Iluminación de la pista o del área de aterrizaje.	X	X	X	
6.h.	Cada escena de aeropuerto mostrada deberá incluir lo siguiente: (1) Pistas y calles de rodaje. (2) Definición de la pista. (a) Superficie y señales de la pista. (b) Iluminación de la pista en uso, incluyendo umbrales, borde, línea central, zona de toma de contacto, aproximación visual	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C1A Requisitos mínimos para un FFS de helicóptero					
Requisitos QPS					
N°	Requisitos generales del simulador	Niveles de simulador			Notas / Información
		B	C	D	
	(VASI o PAPI) y de aproximación con los colores correspondientes. (c) Luces de calles de rodaje.				
6.i.	El sistema visual del simulador deberá proveer compatibilidad con la programación de respuesta dinámica.	X	X	X	
6.j.	El simulador deberá mostrar que el segmento de terreno visible desde la cabina de vuelo es el mismo como se ve desde la cabina del helicóptero real (dentro de las tolerancias establecidas) cuando se encuentre a la velocidad y altitud correctas por encima de la zona de toma de contacto.	X	X	X	Esto mostrará la precisión del modelado de la escena con respecto a una posición predeterminada desde el final de la pista "en uso".
6.k.	El simulador deberá proporcionar las señales visuales necesarias para apreciar el régimen de cambio de altura, la altura AGL y el desplazamiento traslacional y los regímenes durante los despegues y aterrizajes.	X			
6.l.	El simulador deberá proporcionar las señales visuales necesarias para apreciar el régimen de cambio de altura, la altura AGL y el desplazamiento traslacional y los regímenes durante los despegues, maniobras a baja altura y baja velocidad, vuelo estacionario y aterrizajes.		X	X	
6.m.	El simulador deberá proporcionar una adecuada representación del ambiente visual relacionado con la actitud del simulador.	X	X	X	La confrontación de la actitud visual y la actitud del simulador resulta de la comparación del movimiento vertical (cabecceo) y el giro (alabeo) del horizonte que se ve en la escena visual y lo mostrado en el indicador de actitud.
6.n.	El simulador deberá proporcionar una rápida confirmación del color del sistema visual, el RVR, el foco y la intensidad. Se requiere una SOC.		X	X	
6.o.	El simulador deberá ser capaz de producir al menos diez niveles de ocultamiento visual.		X	X	
6.p.	<u>Escenarios nocturnos.</u> Cuando el simulador sea utilizado en actividades de entrenamiento, evaluaciones o verificaciones de competencia, los escenarios nocturnos deberán contener suficiente información que permita reconocer el aeropuerto, el terreno y la mayor parte de los puntos de referencia en este. El contenido del escenario deberá permitir que un piloto logre efectuar satisfactoriamente un aterrizaje visual. El escenario deberá contener un horizonte fácil de identificar y las características típicas del terreno circundante, tales como campos,	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C1A					
Requisitos mínimos para un FFS de helicóptero					
Requisitos QPS					
N°	Requisitos generales del simulador	Niveles de simulador			Notas / Información
		B	C	D	
	carreteras, cuerpos de agua y superficies que puedan ser iluminadas por las luces de aterrizaje del helicóptero.				
6.q.	<u>Escenarios al atardecer (crepúsculo).</u> Cuando el simulador sea utilizado en actividades de entrenamiento, evaluaciones o verificaciones de competencia, los escenarios de atardecer deberán contener suficiente información que permita al piloto reconocer el aeropuerto, el terreno y la mayor parte de los puntos de referencia en este. El contenido del escenario deberá permitir que el piloto ejecute satisfactoriamente un aterrizaje visual. Los escenarios al atardecer (crepúsculo) deberán contener, como mínimo, presentaciones a color de intensidad ambiental reducida, suficientes superficies con texturas apropiadas que incluyen objetos iluminados, objetos tales como redes de vías, iluminación en rampa y señalización del aeropuerto, para ejecutar una aproximación visual, un aterrizaje y realizar operaciones de rodaje en el aeropuerto. El escenario deberá contener un horizonte fácil de identificar y las características típicas del terreno circundante, tales como campos, carreteras, cuerpos de agua y superficies que puedan ser iluminadas por las luces de aterrizaje del helicóptero. Si el simulador cuenta con iluminación direccional del horizonte, esta tiene que tener una orientación correcta y ser consistente con los efectos de en la superficie. El contenido total de un escenario nocturno o al atardecer deberá poderse comparar detalladamente con el producido por 10.000 superficies de textura y 15.000 luces visibles con suficiente capacidad del sistema para mostrar 16 objetos moviéndose simultáneamente. Se requiere una SOC.		X	X	
6.r.	<u>Escenarios diurnos.</u> El simulador deberá proporcionar escenas diurnas con suficiente contenido para reconocer el aeropuerto, el terreno y los principales puntos de referencia alrededor del aeropuerto. El contenido del escenario deberá permitir al piloto ejecutar satisfactoriamente un aterrizaje visual. Cualquier iluminación del entorno no deberá arruinar las escenas visuales mostradas. El contenido total de un escenario diurno deberá poderse comparar detalladamente con el producido por 10.000 superficies de textura y 6.000 luces visibles con suficiente capacidad del sistema para mostrar 16 objetos moviéndose simultáneamente. La		X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C1A Requisitos mínimos para un FFS de helicóptero					
Requisitos QPS					
N°	Requisitos generales del simulador	Niveles de simulador			Notas / Información
		B	C	D	
	pantalla visual debe estar libre de cuantificación aparente y distractora y de otros efectos visuales distractores mientras el simulador está en movimiento. Se requiere una SOC.				
6.s.	El simulador deberá proporcionar escenas visuales operacionales que representen las relaciones físicas conocidas para crear ilusiones de aterrizaje a los pilotos.		X	X	P. ej.: Pistas cortas, aproximación sobre el agua, pistas inclinadas, elevaciones del terreno en la trayectoria de aproximación y características topográficas específicas.
6.t.	El simulador deberá proporcionar representaciones especiales de condiciones meteorológicas como precipitaciones ligeras, moderadas y fuertes cerca de una tormenta eléctrica durante el despegue y la aproximación y el aterrizaje. Las representaciones son necesarias solamente en y por debajo de 2.000 pies (610 m) sobre la superficie del aeropuerto y dentro de un radio de 10 millas (16 km) alrededor del aeropuerto.		X	X	
6.u.	El simulador deberá presentar escenas visuales de pistas mojadas y cubiertas de nieve, incluyendo los reflejos para condiciones mojadas, luces parcialmente oscurecidas por condiciones de nieve o efectos alternativos idóneos.		X	X	La UAEAC podrá considerar exigir otros efectos visuales alternativos.
6.t.	El simulador deberá presentar colores realistas y direccionalidad de toda la iluminación del aeropuerto.		X	X	
7.	Sistema de sonido				
7.a.	El simulador deberá proporcionar los sonidos en la cabina de vuelo que resultan de las acciones del piloto correspondientes a los sonidos que ocurren en el helicóptero.	X	X	X	
7.b.	El control del volumen, si está instalado, deberá tener una indicación del nivel de ajuste.	X	X	X	
7.c.	El simulador deberá simular con precisión los sonidos de las precipitaciones, limpiaparabrisas y otros ruidos significativos del helicóptero perceptibles por el piloto durante las operaciones normales y anormales, incluyendo el sonido de una colisión (cuando el simulador es aterrizado en una actitud inusual o sobrepasando los límites estructurales del tren de aterrizaje), los sonidos normales del motor y de extensión y retracción del tren de aterrizaje. Se requiere una SOC.		X	X	
7.d.	El simulador deberá proporcionar amplitud y frecuencia realistas de los sonidos y ruidos de la cabina de vuelo. El desempeño del simulador deberá			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C1A					
Requisitos mínimos para un FFS de helicóptero					
Requisitos QPS					
N°	Requisitos generales del simulador	Niveles de simulador			Notas / Información
		B	C	D	
	ser grabado y comparado con la frecuencia y amplitud de los mismos sonidos grabados en el helicóptero y hacer parte de la OTG.				

Tabla C1B Lista de tareas vs. nivel del simulador – Requisitos subjetivos					
Requisitos QPS					
N°	Requisitos subjetivos El simulador deberá ser capaz de ejecutar, al menos, las tareas asociadas con el respectivo nivel de calificación.	Niveles de simulador			Notas / Información
		B	C	D	
1.	Procedimientos de pre-vuelo				
1.a.	Inspección de pre-vuelo (solamente la cabina de vuelo), interruptores, indicadores, sistemas y equipo.	X	X	X	
1.b.	Encendido de motores/APU.				
1.b.1.	Procedimientos de encendido normal.	X	X	X	
1.b.2.	Procedimientos alternos de encendido.	X	X	X	
1.b.3.	Encendidos y apagados anormales (caliente, colgado).	X	X	X	
1.c.	Rodaje en superficie.	X	X	X	
1.d.	Rodaje aéreo.	X	X	X	
1.e.	Verificaciones previas al despegue.	X	X	X	
2.	Fase de despegue y salida				
2.a.	Despegue normal.				
2.a.1.	Desde la superficie.	X	X	X	
2.a.2.	Desde estacionario.		X	X	
2.a.3.	Rodando.	X	X	X	
2.b.	Instrumento.	X	X	X	
2.c.	Falla de motor durante el despegue.	X	X	X	
2.d.	Aborto de despegue.	X	X	X	
2.e.	Salida instrumental.	X	X	X	
3.	Ascenso				
3.a.	Normal.	X	X	X	
3.b.	Franqueamiento de obstáculos.	X	X	X	
3.c.	Vertical.	X	X	X	
3.d.	Un motor inoperativo.	X	X	X	
4.	Maniobras en vuelo				
4.a.	Virajes (por tiempo, normales y escarpados).	X	X	X	
4.b.	Falla de motor – helicóptero multimotor.	X	X	X	
4.c.	Falla de motor – helicópteros monomotor.	X	X	X	
4.d.	Recuperación de la pérdida de control (actitudes inusuales).	X	X	X	
4.e.	Hundimiento con potencia.	X	X	X	
4.f.	Características de vuelo específicas incorporadas en el programa de entrenamiento aprobado por la UAEAC al usuario.	A	A	A	
5.	Procedimientos por instrumentos				
5.a.	Llegada instrumental.	X	X	X	
5.b.	Circuitos de espera (sostenimiento).	X	X	X	
5.c.	Procedimientos de precisión.				

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C1B
Lista de tareas vs. nivel del simulador – Requisitos subjetivos

Requisitos QPS					
Nº	Requisitos subjetivos El simulador deberá ser capaz de ejecutar, al menos, las tareas asociadas con el respectivo nivel de calificación.	Niveles de simulador			Notas / Información
		B	C	D	
5.c.1.	Normal (con todos los motores operando).	X	X	X	
5.c.2.	Controlado manualmente (uno o más motores inoperativos).	X	X	X	
5.d.	Aproximación de no precisión por instrumentos.	X	X	X	
5.e.	Aproximación frustrada.				
5.e.1.	Todos los motores operando.	X	X	X	
5.e.2.	Con uno o más motores inoperativos.	X	X	X	
5.e.3.	Falla en el sistema de aumentación de la estabilidad.	X	X	X	
6.	Aterrizajes y aproximaciones con aterrizajes				
6.a.	Aproximaciones visuales (normales, escarpadas y superficiales).	X	X	X	
6.b.	Aterrizajes.				
6.b.1.	Normal y con viento cruzado.				
6.b.1.a.	Rodando.	X	X	X	
6.b.1.b.	Desde estacionario.		X	X	
6.b.2.	Con uno o más motores inoperativos.	X	X	X	
6.b.3.	Aterrizaje abortado.	X	X	X	
7.	Procedimientos normales y anormales				
7.a.	Planta motriz.	X	X	X	
7.b.	Sistema de combustible.	X	X	X	
7.c.	Sistema eléctrico.	X	X	X	
7.d.	Sistema hidráulico.	X	X	X	
7.e.	Sistema(s) ambiental(es).	X	X	X	
7.f.	Sistemas de detección y extinción de fuego.	X	X	X	
7.g.	Sistemas de navegación y aviónica.	X	X	X	
7.h.	Sistema de control de vuelo automático, sistema de instrumentos electrónicos de vuelo y subsistemas relacionados.	X	X	X	
7.i.	Sistemas de control de vuelo.	X	X	X	
7.j.	Sistemas de anti-hielo y deshielo.	X	X	X	
7.k.	Equipos de emergencia personal y de la aeronave.	X	X	X	
7.l.	Tareas de misiones especiales (p. ej., visores nocturnos, sistema de visión infrarroja, cargas externas y las que se encuentren enumeradas en la SOQ).	A	A	X	
8.	Procedimientos de emergencia (como fuere aplicable)				
8.a.	Descenso de emergencia.	X	X	X	
8.b.	Remoción de fuego y humo en vuelo.	X	X	X	
8.c.	Evacuación de emergencia.	X	X	X	
8.d.	Evacuación en el agua.	X	X	X	
8.e.	Aterrizaje con autorrotación.	X	X	X	
8.f.	Recuperación de pérdida por retroceso de las palas.	X	X	X	
8.g.	Golpe al mástil del rotor.	X	X	X	
8.h.	Pérdida de efectividad del rotor de cola.	X	X	X	
8.i.	Recuperación de la estela turbulenta.	X	X	X	
9.	Procedimientos post-vuelo				
9.a.	Procedimientos después del aterrizaje.	X	X	X	
9.b.	Estacionamiento y aseguramiento.				
9.b.1.	Operación del freno del rotor.	X	X	X	
9.b.2.	Procedimientos anormales y de emergencia.	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C1B
Lista de tareas vs. nivel del simulador – Requisitos subjetivos

Requisitos QPS						
N°	Requisitos subjetivos El simulador deberá ser capaz de ejecutar, al menos, las tareas asociadas con el respectivo nivel de calificación.	Niveles de simulador			Notas / Información	
		B	C	D		
Nota. – Una “A” en la tabla indica que el sistema, la tarea o el procedimiento podrá ser examinado si el sistema o control correspondiente de la aeronave está siendo simulado en el FFS y opera apropiadamente.						

Tabla C1C
Lista de tareas vs. nivel del simulador

Requisitos QPS						
N°	Requisitos subjetivos El simulador deberá ser capaz de ejecutar las tareas asociadas con el respectivo nivel de calificación.	Niveles de simulador			Notas / Información	
		B	C	D		
1.	Estación de operación del instructor (IOS), según corresponda					
1.a.	Interruptor(es) de encendido.	X	X	X	p. ej., GW, CG, carga de combustible, sistemas, personal de tierra.	
1.b.	Condiciones del helicóptero.	X	X	X		
1.c.	Aeropuertos/Helipuertos/Áreas de aterrizaje.	X	X	X		
1.d.	Controles de condiciones ambientales.	X	X	X	p. ej., nubes, visibilidad, RVR, temperatura, viento, hielo, nieve, lluvia y cortantes de viento.	
1.e.	Fallas de sistemas del helicóptero (inserción / cancelación)	X	X	X		
1.f.	Bloqueos, pausas y reposicionamiento.	X	X	X		
2.	Controles de sonido					
2.a.	Encendido/apagado/ajustes.	X	X	X		
3.	Sistema de movimiento y/o de control de carga					
3.a.	Encendido/apagado/parada de emergencia.	X	X	X		
4.	Estaciones y/o sillas del observador					
4.a.	Posición/ajuste/sistema de contención positivo (cinturón de seguridad).	X	X	X		

ANEXO 2 – APÉNDICE C PRUEBAS OBJETIVAS PARA UN FFS DE HELICÓPTERO

Tabla de contenido

1. Introducción.
2. Requisitos de las pruebas – Tabla C2A “Pruebas objetivas”.
3. Generalidades.
4. Dinámicas de control.
5. [Reservado].
6. Sistema de movimiento.
7. Sistema de sonido.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

8. Información adicional para la calificación de simuladores de vuelo correspondientes a nuevos modelos de helicópteros o modelos derivados.
9. Ingeniería del simulador: Validación de datos.
10. [Reservado].
11. Tolerancias aplicables a los resultados de las pruebas.
12. Carta de validación de los datos.
13. Guía para la aceptación de datos de motores alternativos.
14. Guía para la aceptación de aviónica alternativa (computadoras de vuelo y controles) .
15. Pruebas de latencia.
16. Evaluaciones de calificación continuada – Presentación de los datos de validación.
17. Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación únicamente para simuladores Nivel B.
18. Sistema visual.

1. Introducción

- a. Si existen vientos relevantes en los datos objetivos, el vector de viento (magnitud y dirección) deberá ser incluido claramente como parte de la presentación de los datos, expresado en terminología convencional y relacionado con la pista que se esté usando para la prueba objetiva.
- b. La UAEAC no evaluará ningún simulador a menos que la SOC requerida indique que el sistema de movimiento está diseñado y fabricado para operar con seguridad dentro de las capacidades máximas de excursión, aceleración y velocidad del simulador (véase “Sistema de movimiento” en la tabla siguiente).
- c. La Tabla C2A está dirigida a los simuladores niveles B, C y D debido a que no existe nivel A para simuladores de helicóptero.

2. Requisitos de las pruebas

- a. Las pruebas en tierra y en vuelo requeridas para la calificación de un FFS se encuentran descritas en la Tabla C2A. Los resultados de cada prueba obtenidos desde el ordenador deberán proporcionarse, excepto cuando una prueba alterna haya sido específicamente autorizada por la UAEAC. Si fuera necesaria una condición de vuelo o de operación para una prueba, pero esta no aplique al helicóptero simulado o al nivel de calificación pretendido, podrá omitirse (p. ej., una pérdida de motor durante un procedimiento de aproximación para un helicóptero monomotor o una prueba de vuelo estacionario para un simulador Nivel B). El resultado de cada prueba deberá ser comparado con los datos de validación descritos en la sección 60.13 y en este Apéndice. Aunque está recomendada la utilización de un programa diseñado para la ejecución automática de las pruebas, y es obligatorio para los simuladores Niveles C y D, deberá ser posible realizar cada prueba manualmente registrando todos los parámetros correspondientes. Los resultados deberán ser producidos en un dispositivo de grabación apropiado, aceptable para la UAEAC, incluyendo el número del simulador, la fecha, hora, condiciones, tolerancias y la comparación de las variables dependientes expuestas correspondientes con los datos de validación. Se

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

requerirán los registros históricos a menos que la Tabla C2A indique algo distinto. Todos los resultados deberán ser etiquetados con las tolerancias y las unidades correspondientes.

- b. La Tabla C2A de este Anexo expone los resultados requeridos en las pruebas, incluyendo los parámetros, tolerancias y condiciones de vuelo para la validación del simulador. Las tolerancias han sido proporcionadas para las pruebas allí enumeradas dado que el modelo matemático del simulador y la obtención y desarrollo de los datos de referencia suelen ser inexactos. Todas las tolerancias indicadas en las siguientes tablas se aplicarán al desempeño del simulador. Cuando hayan sido dados dos valores de tolerancia a un mismo parámetro, podrá utilizarse el valor menos restrictivo a menos que se indique lo contrario. En aquellos casos donde una tolerancia haya sido expresada solamente en porcentaje, este aplicará al valor máximo para ese parámetro dentro de su rango de operación normal medido desde la posición cero o neutral, a menos que se haya indicado de otra forma.
- c. Ciertas pruebas incluidas en este Anexo deberán ser sustentadas con una SOC. Los requisitos para las SOC se encuentran enumerados en la columna "Detalles de la prueba" de la Tabla C2A.
- d. Cuando sea necesario hacer uso del criterio operacional o de ingeniería para valorar la aplicación de los datos de los vuelos de prueba para la validación del simulador, dicho criterio no deberá limitarse a un único parámetro. Por ejemplo, la información que exhiba variaciones rápidas de los parámetros medidos requerirá la interpolación de datos o hacer uso de una selección de los datos mejor ajustados. Todos los parámetros relevantes de una maniobra o condición de vuelo deberán ser proporcionados para permitir una interpretación general. Cuando sea difícil o imposible hacer coincidir los datos de registro histórico del helicóptero y del simulador, las diferencias deberán ser justificadas mediante una comparación con otras variables relativas a la condición que está siendo valorada.
- e. No será aceptable programar el FFS de modo que el modelo matemático del simulador sea correcto únicamente en los puntos en que son realizadas las pruebas de validación. A menos que se haya estipulado algo distinto, las pruebas del simulador deben representar el rendimiento y maniobrabilidad del helicóptero con pesos y centros de gravedad típicos de una operación normal. Cuando una prueba esté sustentada en los datos del helicóptero con peso o centro de gravedad en un extremo, deberá incluirse otra prueba sustentada con peso o centro de gravedad intermedio o lo más cerca posible al extremo opuesto de la prueba anteriormente mencionada. Ciertas pruebas que son relevantes únicamente para peso o centro de gravedad en un extremo no necesitarán ser repetidas en el extremo opuesto. Las pruebas de maniobrabilidad deberán incluir la validación de los dispositivos de aumentación.
- f. Cuando sean comparados los parámetros descritos para el helicóptero, deberá haber suficientes datos disponibles para verificar las condiciones de vuelo correctas y los cambios de configuración del helicóptero. Por ejemplo, para mostrar que la fuerza de control está dentro de los parámetros para una prueba de estabilidad estática,

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

deberán proporcionarse los datos que muestran la velocidad aerodinámica, potencia, empuje o torque, configuración del helicóptero y altitud correctas, así como otros parámetros de referencia apropiados. Si se comparan dinámicas de período corto podrá ser utilizada la aceleración normal para establecer una equivalencia con el helicóptero, pero también se deberán proporcionar la velocidad aerodinámica, la altitud, el movimiento de los controles, la configuración del helicóptero y otros datos correspondientes. Si se comparan los cambios dinámicos en el tren de aterrizaje, podrán ser utilizados los datos del cabeceo, la velocidad aerodinámica y la altitud para establecer una equivalencia con el helicóptero, pero también la posición del tren de aterrizaje. Todos los valores de velocidad aerodinámica deberán anotarse correctamente (p. ej., velocidad indicada vs. velocidad calibrada). Adicionalmente, para las comparaciones deben ser utilizadas las mismas variables (p. ej., pulgadas con pulgadas en vez de pulgadas con centímetros).

- g. La QTG proporcionada por el explotador deberá describir claramente la manera en que el simulador deberá ser preparado y operado para cada una de las pruebas. Cada subsistema del simulador podrá ser probado independientemente, sin embargo, deberá realizarse una evaluación conjunta de todos los sistemas y subsistemas del simulador para garantizar que todo el sistema del simulador cumple con los estándares prescritos. También, deberá proporcionarse un procedimiento manual para realizar cada una de las pruebas con los pasos necesarios descritos de manera explícita y detallada.
- h. Para simuladores calificados previamente, las pruebas y tolerancias de este anexo podrán ser utilizadas para cualquier prueba en las subsiguientes evaluaciones de calificación continuada si el explotador ha solicitado una revisión de la MQTG a la UAEAC y ha sido autorizada para su implementación.
- i. Pruebas al sistema de movimiento:
 - (1) Las excursiones, aceleraciones y velocidades mínimas para el cabeceo, alabeo y guiñada deberán ser medibles a partir de un punto de referencia común, y logradas por el control de un grado de libertad (eje) a la vez.
 - (2) Las excursiones, aceleraciones y velocidades mínimas para el empuje, balanceo y agitación podrán medirse a partir de diferentes, pero identificables, puntos de referencia que deben lograrse por el control de un grado de libertad (eje) a la vez.
- j. Las pruebas de las cualidades de maniobrabilidad deberán incluir la validación de los dispositivos de aumentación. Los FFS de helicópteros con controles avanzados de aumentación serán validados tanto en la configuración sin aumentación (o en condición de falla en máxima degradación de las cualidades de maniobrabilidad) y en configuración con aumentación. En los casos en que de diversos estados de falla resulten varios niveles de cualidades de maniobrabilidad, será necesaria la validación de los efectos para cada una. Para las pruebas de desempeño y cualidades de maniobrabilidad estática donde el asunto principal es la posición del control en la

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

configuración sin aumentación, los datos sin aumentación no serán exigidos si el diseño del sistema no permite que se afecte la posición del control. En estos casos donde la respuesta del helicóptero sin aumentación diverge y no es posible repetirla, no será factible cumplir las tolerancias especificadas. Los requisitos alternativos para las pruebas serán acordados mutuamente entre el explotador y la UAEAC para cada caso específicamente.

- k. Para simuladores que en su cabina de vuelo utilicen instrumentos o controles del helicóptero real, (p. ej., controladores modulares de helicóptero), no serán necesarias ciertas pruebas. Estas excepciones están descritas en la Tabla C2A de este anexo. No obstante, en estos casos, el explotador deberá suministrar una declaración de que el hardware del helicóptero cumple con las correspondientes especificaciones del fabricante y debe poseer la información que sustente esta declaración para su revisión por la UAEAC.
- l. En los casos en los cuales se simulen helicópteros de clase liviana, se requerirá una coordinación previa con la UAEAC para la aceptación de los rangos de pesos requeridos. Las definiciones de pesos brutos "liviano", "medio" y "cercano al máximo" que se encuentran en el Apéndice F de este reglamento podrían no ser apropiadas para la simulación de esta clase de helicópteros.
- m. En aquellos casos en los que los resultados de las pruebas objetivas autoricen "pruebas de registro instantáneo" o "de series de registros instantáneos" a cambio de una "prueba de registro histórico", el explotador u otro proveedor de datos deberá demostrar que existió una condición de estado de equilibrio en el momento de la captura de tal registro. Esta condición debe existir desde cuatro (4) segundos antes hasta un (1) segundo después del instante capturado por el registro instantáneo.
- n. Para referencias respecto a pesos básicos de operación, véase la Circular de Asesoramiento de la FAA AC 120-27, "Aircraft Weight and Balance", y el documento FAA-H-8083-1, "Aircraft Weight and Balance Handbook".

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
1.	Desempeño							
1.a.	Valoración del motor.							
1.a.1.	Operaciones de encendido.							
1.a.1.a.	Encendido del motor y aceleración (transitoria).	Apagado de la luz ±10% o ±1 s, Torque ± 5%,	En tierra con el freno del rotor puesto y sin poner (si fuere aplicable).	Registre el arranque de cada motor desde el inicio de la secuencia de encendido hasta la condición mínima estable. v desde	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		Velocidad del rotor ±3%, Flujo de combustible ±10%, Velocidad del generador de gas ±5%, Velocidad de la turbina de potencia ±5%, Temperatura de la turbina de potencia ±30°C.		esta condición mínima estable hasta la RPM de operación.				
1.a.1.b.	Condición mínima estable y condiciones de RPM de operación.	Torque ± 3%, Velocidad del rotor ±1,5%, Flujo de combustible ±5%, Velocidad del generador de gas ±2%, Velocidad de la turbina de potencia ±2%, Temperatura de la turbina de potencia ±20°C.	En tierra.	Registre tanto la condición mínima estable como la de RPM de operación. Podrá ser una serie de pruebas de captura instantánea.	X	X	X	
1.a.2.	Compensador de velocidad de la turbina de potencia.	±10% del cambio total de velocidad de la turbina de potencia o ±0.5%	En tierra.	Registre la respuesta del motor a la actuación del sistema	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		del cambio de la velocidad del rotor.		compensador en ambas direcciones.				
1.a.3.	Control del motor y la velocidad del rotor.	Torque ±5%, Velocidad del rotor 1,5%.	Ascenso y descenso.	Registre los resultados utilizando una entrada por pasos en el colectivo. Podrá ejecutarse concurrentemente con las pruebas de desempeño de ascenso y descenso.	X	X	X	
1.b.	Operaciones en superficie.							
1.b.1.	Radio mínimo de viraje.	±3 ft (0,9 m) o 20% de radio de viraje del helicóptero.	En tierra.	Si se utilizan los frenos, la posición del pedal y la presión del sistema de frenos deberán coincidir con los valores del vuelo de prueba del helicóptero.	X	X	X	
1.b.2.	Régimen de viraje vs. la deflexión del pedal, la aplicación de frenos o el ángulo del volante de la rueda de nariz (si fuere aplicable).	±10% o ±2º/s del régimen de viraje.	Despegue desde tierra.	Si se utilizan los frenos, la posición del pedal y la presión del sistema de frenos deberán coincidir con los valores del vuelo de prueba del helicóptero.	X	X	X	
1.b.3.	Rodaje.	Ángulo de cabeceo ±1,5º, Torque ±3%, Posición del control longitudinal ±5%, Posición del control lateral ±5%, Posición del control direccional ±5%.	En tierra.	Registre los resultados para la posición del control y la actitud de cabeceo durante un rodaje en tierra para una velocidad en tierra, velocidad y dirección del viento y altitud de densidad específicas.	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		Posición del control colectivo ±5%.						
1.b.4.	Efectividad de los frenos.	±10% del tiempo y la distancia.	En tierra.		X	X	X	
1.c.	Despegue. Cuando el rango de velocidad para las pruebas siguientes sea menor que 40 nudos, la tolerancia aplicable podrá ser aplicada tanto para velocidad aerodinámica como velocidad con respecto al terreno, según corresponda.							
1.c.1.	Todos los motores operando.	Velocidad ±3 kt, Altitud ±20 ft (6,1 m), Torque ±3%, Velocidad del rotor ±1,5%, Velocidad vertical ±100 fpm (0,50 m/s) o 10% Actitud de cabeceo ±1,5°, Actitud de alabeo ±2°, Rumbo ±2°, Posición del control longitudinal ±10%, Posición del control lateral ±10%, Posición del control direccional ±10%, Posición del control colectivo ±10%.	Despegue desde tierra y segmento inicial del ascenso.	Registre los resultados del perfil del despegue como corresponda con el modelo de helicóptero simulado (despegue rodando para el Nivel B, despegue desde estacionario para los niveles C y D). Para el Nivel B, el criterio aplica solamente para aquellos segmentos a velocidades por encima de la sustentación traslacional efectiva. Los resultados deberán registrarse desde el inicio del despegue hasta al menos 200 ft (61 m) AGL.	X	X	X	
1.c.2.	Un motor inoperativo,	Velocidad ±3 kt,	Despegue desde tierra y segmento	Registre el perfil del despegue como corresponda con el	X	X	X	Debido a los diversos tipos de procedimientos de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
N°	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
	despegue continuado.	Altitud ±20 ft (6,1 m), Torque ±3%, Velocidad del rotor ±1,5%, Velocidad vertical ±100 fpm (0,50 m/s), Actitud de cabeceo ±1,5°, Actitud de alabeo ±2°, Rumbo ±2°, Posición del control longitudinal ±10%, Posición del control lateral ±10%, Posición del control direccional ±10%, Posición del control colectivo ±10%.	inicial del ascenso.	modelo de helicóptero simulado. Los resultados deberán registrarse desde el inicio del despegue hasta al menos 200 ft (61 m) AGL.				despegue que pueden ejecutarse, deberá registrarse el tipo de perfil específico de despegue para garantizar que se está usando la comparación del perfil de despegue correcto.
1.c.3.	Un motor inoperativo, despegue abortado.	Velocidad ±3 kt, Altitud ±20 ft (6,1 m), Torque ±3%, Velocidad del rotor ±1,5%, Actitud de cabeceo ±1,5°,	En tierra, despegue.	Histórico desde el punto de despegue hasta la toma de contacto. Pruebe las condiciones cerca de los límites de desempeño.		X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
N°	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		Ángulo de alabeo ±1,5°, Rumbo ±2°, Posición del control longitudinal ±10%, Posición del control lateral ±10%, Posición del control direccional ±10%, Posición del control colectivo ±10%. Distancia ±7,5% o ±30 m (100 ft).						
1.d.	Vuelo estacionario.							
	Desempeño.	Torque ±3%, Actitud de cabeceo ±1,5°, Actitud de alabeo ±1,5°, Posición del control longitudinal ±5%, Posición del control lateral ±5%, Posición del control direccional ±5%, Posición del control colectivo ±5%.	En efecto suelo y fuera del efecto suelo.	Registre los resultados para pesos brutos pesado y liviano Podrá ser una serie de tomas instantáneas.		X	X	
1.e.	Ascenso vertical.							

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
	Desempeño.	Velocidad vertical ±100 fpm (0,50 m/s) o ±10%, Posición del control direccional ±5%, Posición del control colectivo ±5%.	Desde estacionario fuera del efecto suelo.	Registre los resultados para pesos brutos pesado y liviano Podrá ser una serie de tomas instantáneas.		X	X	
1.f.	Vuelo nivelado.							
	Desempeño y posiciones del control de vuelo compensado.	Torque ±3%, Actitud de cabeceo ±1,5°, Ángulo de deslizamiento lateral ±2°, Posición del control longitudinal ±5%, Posición del control lateral ±5%, Posición del control direccional ±5%, Posición del control colectivo ±5%.	Crucero (aumentación activada y desactivada).	Registre los resultados para dos combinaciones de peso bruto y centro de gravedad con variaciones en las velocidades compensadas en toda la envolvente de velocidad aerodinámica. Podrá ser una serie de tomas instantáneas.	X	X	X	Esta prueba permite validar el desempeño a velocidades por encima de la velocidad máxima de resistencia.
1.g.	Ascenso.							
	Desempeño y posiciones del control de vuelo compensado.	Velocidad vertical ±100 fpm (6,1 m/s) o ±10%, Actitud de cabeceo ±1,5°, Ángulo de deslizamiento lateral ±2°,	Todos los motores operando; un motor inoperativo; sistema(s) de aumentación activado(s) y desactivado(s).	Registre los resultados para dos combinaciones de peso bruto y centro de gravedad. Los datos presentados deberán ser para condiciones de potencia normal ascensional. Podrá ser una serie de tomas instantáneas.	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		Posición del control longitudinal ±5%, Posición del control lateral ±5%, Posición del control direccional ±5%, Posición del control colectivo ±5%.						
1.h.	Descenso.							
1.h.1.	Desempeño de descenso y posiciones del control de vuelo compensado.	Torque ±3%, Actitud de cabeceo ±1,5°, Ángulo de deslizamiento lateral ±2°, Posición del control longitudinal ±5%, Posición del control lateral ±5%, Posición del control direccional ±5%, Posición del control colectivo ±5%.	A un régimen de descenso o cercano a 1.000 fpm (5 m/s) a una velocidad de aproximación normal. Sistema(s) de aumentación activado(s) y desactivado(s).	Registre los resultados para dos combinaciones de peso bruto y centro de gravedad. Podrá ser una serie de tomas instantáneas.	X	X	X	
1.h.2.	Desempeño de autorrotación y posiciones del control de vuelo compensado.	Actitud de cabeceo ±1,5°, Ángulo de deslizamiento lateral ±2°,	Descensos estabilizados. Sistema(s) de aumentación activado(s) y desactivado(s).	Registre los resultados para dos condiciones de peso bruto. La información deberá registrarse para RPM en operación normal (la tolerancia de velocidad del rotor	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		Posición del control longitudinal ±5%, Posición del control lateral ±5%, Posición del control direccional ±5%, Posición del control colectivo ±5%, Velocidad vertical ±100 fpm o 10% o velocidad del rotor ±1,5%.		aplica solamente si la posición del control colectivo está completamente abajo). La información deberá registrarse para velocidades desde 50 nudos, ±5, a través de al menos la máxima velocidad de planeo por distancia, o la velocidad máxima permisible de autorrotación. Podrá ser una serie de tomas instantáneas.				
1.i.	Autorrotación.							
	Entrada.	Velocidad del rotor ±3%, Actitud de cabeceo ±2º, Actitud de alabeo ±3º, Actitud de guiñada ±5º, Velocidad ±5 kt, Velocidad vertical ±200 fpm (1 m/s) o 10%.	Crucero o ascenso.	Registre los resultados de una reducción rápida de la potencia hasta mínimos. Si se selecciona la condición de crucero, la comparación deberá hacerse para el alcance máximo de velocidad. Si se selecciona la condición de ascenso, la comparación deberá hacerse para la velocidad con máximo régimen de ascenso o cerca a la potencia máxima continua.		X	X	
1.j.	Aterrizaje. Cuando el rango de velocidad para las pruebas 1.j.1., 1.j.2 o 1.j.3 sea menor que 40 nudos, la tolerancia de velocidad podrá ser aplicada tanto para velocidad aerodinámica como velocidad con respecto al terreno, según corresponda.							
1.j.1.	Todos los motores.	Velocidad ±3 kt,	Aproximación.	Registre los resultados del perfil de aproximación v	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
N°	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		Altitud ±20 ft (6,1 m), Torque ±3%, Velocidad de rotor ±1,5%, Actitud de cabeceo ±1,5°, Actitud de alabeo ±1,5°, Rumbo ±2°, Posición del control longitudinal ±10%, Posición del control lateral ±10%, Posición del control direccional ±10%, Posición del control colectivo ±10%.		aterrizaje como corresponda con el modelo de helicóptero simulado (aterrizaje corrido para el Nivel B, o aproximación a un estacionario para los Niveles C y D). Para el nivel B, el criterio aplica solamente para aquellos segmentos a velocidades por encima de la sustentación traslacional efectiva.				
1.j.2.	Un motor inoperativo.	Velocidad ±3 kt, Altitud ±20 ft (6,1 m), Torque ±3%, Velocidad de rotor ±1,5%, Actitud de cabeceo ±1,5°, Actitud de alabeo ±1,5°, Rumbo ±2°,	Aproximación.	Registre los resultados tanto para las aproximaciones y aterrizajes Categoría A y Categoría B como corresponda para el modelo de helicóptero simulado. Para el Nivel B, el criterio aplicará solamente para aquellos segmentos a velocidades por encima de la sustentación traslacional efectiva.	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		Posición del control longitudinal ±10%, Posición del control lateral ±10%, Posición del control direccional ±10%, Posición del control colectivo ±10%.						
1.j.3.	Aterrizaje abortado.	Velocidad ±3 kt, Altitud ±20 ft (6,1 m), Torque ±3%, Velocidad de rotor ±1,5%, Actitud de cabeceo ±1,5°, Actitud de alabeo ±1,5°, Rumbo ±2°, Posición del control longitudinal ±10%, Posición del control lateral ±10%, Posición del control direccional ±10%, Posición del control colectivo ±10%.	Aproximación.	Registre los resultados para la maniobra iniciada desde una aproximación estabilizada hasta el punto de decisión de aterrizaje (LDP).	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
N°	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
1.j.4.	Aterrizaje con autorrotación.	Torque ±3%, Velocidad de rotor ±3%, Velocidad vertical ±100 fpm (0,50 m/s) o 10%, Actitud de cabeceo ±2°, Actitud de alabeo ±2°, Rumbo ±5°, Posición del control longitudinal ±10%, Posición del control lateral ±10%, Posición del control direccional ±10%, Posición del control colectivo ±10%.	Aterrizaje.	Registre los resultados de una desaceleración y aterrizaje autorrotacional desde un descenso autorrotacional estabilizado hasta la toma de contacto. Si no se encuentran disponibles los datos de la prueba de vuelo provistos por el fabricante del helicóptero que contengan todos los parámetros requeridos para un aterrizaje completamente sin potencia y tampoco se cuenta con el personal de prueba calificado para adquirir esta información, el explotador podrá coordinar con la UAEAC la determinación de si es apropiado aceptar medios de prueba alternativos.		X	X	Podrán aceptarse enfoques alternativos para la adquisición de estos datos, dependiendo de la aeronave, así como del personal y las facilidades de registro, reducción e interpretación que serán usadas: (1) un rompimiento de planeo autorrotacional simulado y la reducción del régimen de descenso con altitud; o (2) una terminación con potencia siguiendo una aproximación y rompimiento de planeo autorrotacional.
2.	Cualidades de maniobrabilidad							
2.a.	Características mecánicas del sistema de control. Para simuladores que requieren pruebas dinámicas o estáticas de los controles (p. ej., cíclico, colectivo y pedales), no se necesitarán accesorios especiales para efectuar pruebas durante las evaluaciones de calificación inicial o de actualización si la QTG/MQTG del explotador muestra tanto los resultados de las pruebas con accesorios como los resultados de una propuesta alternativa, tales como trazas computarizadas generadas simultáneamente, que proporcionen un resultado satisfactorio. La repetición de los métodos alternativos durante una evaluación inicial o de actualización cumplirá este requisito. Para las evaluaciones inicial y de actualización las características dinámicas de los controles deberán ser medidas y registradas directamente desde los controles de vuelo de la cabina de mando y ejecutarse en condiciones de vuelo estacionario, ascenso, crucero y autorrotación.							En caso de necesitarse clarificación con respecto a temas relacionados con helicópteros que poseen controles de vuelo reversibles o para los cuales la información de validación no es accesible, se debe contactar a la UAEAC.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
2.a.1.	Cíclico	Rompimiento del reposo ±0,25 lb (0,112 daN o 25%, Fuerza ±1 lb (0,224 daN) o 10%.	En tierra. Condiciones estáticas con el sistema hidráulico presurizado (si fuere aplicable). Podrá utilizarse un sistema de presurización hidráulica suplementario. Compensador encendido y apagado. Aumentación de la fricción encendido y apagado (si fuere aplicable).	Registre los resultados para un recorrido completo ininterrumpido del control hasta sus detenciones (esta prueba no aplicará si se utilizan controladores modulares de hardware en la aeronave).	X	X	X	Los datos del vuelo de prueba para esta prueba no exigen que el rotor esté enganchado y girando. La frase “si fuere aplicable” hace referencia a los sistemas de aumentación de la estabilidad y significa que, si un sistema de aumentación está disponible y si este sistema es operacional en tierra bajo condiciones estáticas, como se describe aquí.
2.a.2.	Colectivo y pedales.	Rompimiento del reposo ±0,5 lb (0,224 daN o 25%, Fuerza ±1 lb (0,224 daN) o 10%.	En tierra. Condiciones estáticas con el sistema hidráulico presurizado (si fuere aplicable). Podrá utilizarse un sistema de presurización hidráulica suplementario. Compensador encendido y apagado. Aumentación de la fricción encendido y apagado (si fuere aplicable).	Registre los resultados para un recorrido completo ininterrumpido del control hasta sus detenciones.	X	X	X	Los datos del vuelo de prueba para esta prueba no exigen que el rotor esté enganchado y girando. La frase “si fuere aplicable” hace referencia a los sistemas de aumentación de la estabilidad y significa que, si un sistema de aumentación está disponible y si este sistema es operacional en tierra bajo condiciones estáticas, como se describe aquí.
2.a.3.	Fuerza en el pedal de freno vs. la posición.	± 5 lb (2,224 daN) o 10%.	En tierra. Condiciones estáticas.		X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
2.a.4.	Régimen del sistema compensador (todos los sistemas aplicables).	Régimen ±10%.	En tierra. Condiciones estáticas. Compensador activado, fricción desactivada.	La tolerancia aplica para el valor registrado de régimen de compensación.	X	X	X	
2.a.5.	Dinámicas de control (todos los ejes).	±10% del tiempo para el primer cruce de cero y ±10(N+1)% del período posterior, ±10% de amplitud del primer exceso, 20% de amplitud del segundo y subsecuentes excesos mayores que 5% del desplazamiento inicial, ±1 exceso.	Estacionario y crucero. Compensador activado, fricción desactivada.	Los resultados deberán registrarse para un desplazamiento normal del control en ambas direcciones para cada eje.		X	X	Típicamente, el desplazamiento del control de 25% a 50% es necesario para una reacción apropiada. Las dinámicas del control para sistemas de control irreversible podrán evaluarse en una condición estática en tierra. La información adicional sobre dinámicas de control se encuentra más adelante en este Apéndice. "N" es el período secuencial de un ciclo completo de oscilación.
2.a.6.	Juego libre del sistema de control.	±0,10 pulgadas (±2,25 cm).	En tierra. Condiciones estáticas. Con el sistema hidráulico presurizado (si fuere aplicable). Podrá utilizarse el sistema de presurización hidráulica suplementario.	Registre y compare los resultados para todos los controles.	X	X	X	Los datos del vuelo de prueba para esta prueba no exigen que el rotor esté enganchado o girando.
2.b.	Cualidades de maniobrabilidad a baja velocidad.							
2.b.1.	Posiciones compensadas de los controles de vuelo.	Torque ±3%, Actitud de cabeceo ±1,5°, Actitud de alabeo ±2°,	Vuelo traslacional en efecto suelo. Vuelo de costado, hacia atrás y hacia adelante. Aumentación	Registre los resultados para varios incrementos de velocidad a los límites de velocidad traslacional y para 45 nudos de velocidad hacia		X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		Posición del control longitudinal ±5%, Posición del control lateral ±5%, Posición del control direccional ±5%, Posición del control colectivo ±5%.	activada y desactivada.	adelante. Podrá ser una serie de tomas instantáneas.				
2.b.2.	Azimut crítico.	Torque ±3%, Actitud de cabeceo ±1,5°, Actitud de alabeo ±2°, Posición del control longitudinal ±5%, Posición del control lateral ±5%, Posición del control direccional ±5%, Posición del control colectivo ±5%.	Vuelo estacionario. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para tres direcciones de viento relativo en el cuadrante crítico (incluyendo el caso más crítico). Podrá ser una serie de tomas instantáneas.		X	X	
2.b.3.	Respuesta de control.							
2.b.3.a.	Longitudinal.	Régimen de cabeceo ±10% o ±2°/s, Cambio de actitud de cabeceo ±10% o 1,5°.	Estacionario. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para una entrada por pasos en el control. La respuesta del eje deberá mostrar la tendencia correcta para los casos sin aumentación.		X	X	Esta es una prueba de tiempo corto ejecutada en un estacionario, en efecto suelo, sin entrar en vuelo traslacional, para proporcionar la mejor referencia visual.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
2.b.3.b.	Lateral.	Régimen de alabeo $\pm 10\%$ o $\pm 3^\circ/\text{s}$, Cambio de actitud de alabeo $\pm 10\%$ o $\pm 3^\circ$.	Estacionario. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para una entrada por pasos en el control. La respuesta del eje deberá mostrar la tendencia correcta para los casos sin aumentación.		X	X	Esta es una prueba de tiempo corto ejecutada en un estacionario, en efecto suelo, sin entrar en vuelo traslacional, para proporcionar la mejor referencia visual.
2.b.3.c.	Direccional.	Régimen de guiñada $\pm 10\%$ o $\pm 2^\circ/\text{s}$, Cambio de rumbo $\pm 10\%$ o $\pm 2^\circ$.	Estacionario. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para una entrada por pasos en el control. La respuesta del eje deberá mostrar la tendencia correcta para los casos sin aumentación.		X	X	Esta es una prueba de tiempo corto ejecutada en un estacionario, en efecto suelo, sin entrar en vuelo traslacional, para proporcionar la mejor referencia visual.
2.b.3.d.	Vertical.	Aceleración normal $\pm 0,1$ g.	Estacionario. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para una entrada por pasos en el control. La respuesta del control fuera del eje deberá mostrar la tendencia correcta para los casos sin aumentación.		X	X	
2.c.	Cualidades de maniobrabilidad longitudinal.							
2.c.1.	Respuesta de control.	Régimen de cabeceo $\pm 10\%$ o $\pm 2^\circ/\text{s}$, Cambio de actitud de cabeceo $\pm 10\%$ o $\pm 1,5^\circ$.	Crucero. Aumentación activada y desactivada.	Los resultados deberán registrarse para dos velocidades de crucero para incluir la velocidad que requiere mínima potencia. Registre los datos para una entrada por pasos en el control. La respuesta del control fuera del eje deberá mostrar la tendencia correcta para casos sin aumentación.	X	X	X	
2.c.2.	Estabilidad estática.	Posición del control longitudinal $\pm 10\%$ de cambio desde	Crucero o ascenso. Autorrotación. Aumentación	Registre los resultados para un mínimo de dos velocidades en cada	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		la compensación o ±0,25 in (6,3 mm), O Fuerza del control longitudinal ±0,5 lb (0,223 daN) o ±10%.	activada y desactivada.	lado de la velocidad de compensación. Podrá ser una serie de tomas instantáneas.				
2.c.3.	Estabilidad dinámica.							
2.c.3.a.	Respuesta de largo plazo.	±10% del período calculado, ±10% del tiempo o la mitad o el doble de la amplitud o ±0,02 de la relación de amortiguación. Para respuestas no periódicas, el histórico deberá ser comparado dentro de un cabeceo de ±3° y una velocidad de ±5 kt en un período de 20 s siguientes a la liberación de los controles.	Crucero. Aumentación activada y desactivada.	Para respuestas periódicas, registre los resultados para tres ciclos completos (6 excesos después de completar la entrada) o los suficientes para determinar el tiempo a la mitad o el doble de la amplitud, el que sea menor. La prueba podrá terminarse antes de los 20 segundos si el piloto de prueba determina que los resultados se están volviendo incontrolablemente divergentes.	X	X	X	La respuesta podrá ser irrepetible en todo el tiempo establecido para ciertos helicópteros. En estos casos la prueba debería mostrar al menos una divergencia identificable. Por ejemplo, el desplazamiento del cíclico para un tiempo dado normalmente estimula esta prueba o hasta que sea lograda una actitud de cabeceo dada y luego se regresa el cíclico a la posición original. Para respuestas no periódicas, los resultados deberían mostrar el mismo carácter convergente o divergente como en los datos del vuelo de prueba.
2.c.3.b.	Respuesta de tiempo corto.	±1,5° de cabeceo o ±2°/s de régimen de cabeceo. ±0,1 g de aceleración normal.	Crucero o ascenso. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para al menos dos velocidades.	X	X	X	Un control doblemente insertado a la frecuencia natural de la aeronave normalmente estimula esta prueba. Sin embargo, mientras las entradas dobles se prefieren sobre entradas por pulsos

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
								para pruebas con aumentación desactivada, para las pruebas con aumentación activada cuando la respuesta de corto plazo muestre características de primer orden o perezosas, las entradas por pulsos longitudinales podrán producir una respuesta más coherente.
2.c.4.	Estabilidad de maniobra.	Posición del control longitudinal $\pm 10\%$ de cambio desde la compensación o $\pm 0,25$ in (6.3 mm) o Fuerzas de control longitudinal $\pm 0,5$ lb (0,223 daN) o $\pm 10\%$.	Crucero o ascenso. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para al menos dos velocidades a 30° - 45° de ángulo de alabeo. La fuera podrá mostrarse como una trama cruzada para sistemas irreversibles. Podrá ser una serie de tomas instantáneas.	X	X	X	
2.d.	Cualidades de maniobrabilidad lateral y direccional.							
2.d.1.	Respuesta de control.							
2.d.1.a.	Lateral.	Régimen de alabeo $\pm 10\%$ o $\pm 3^\circ/s.$, Cambio de actitud de alabeo $\pm 10\%$ o $\pm 3^\circ$.	Crucero. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para al menos dos velocidades, incluyendo la velocidad a la potencia mínima requerida o cerca de ella. Registre los resultados para una entrada por pasos en el control. La respuesta fuera del eje deberá mostrar la tendencia correcta para casos sin aumentación.	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
N°	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
2.d.1.b.	Direccional.	Régimen de guiñada $\pm 10\%$ o $\pm 2^\circ/s$, Cambio de actitud de guiñada $\pm 10\%$ o $\pm 2^\circ$.	Crucero. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para al menos dos velocidades, incluyendo la velocidad a la potencia mínima requerida o cerca de ella. Registre los resultados para una entrada por pasos en el control. La respuesta fuera del eje deberá mostrar la tendencia correcta para casos sin aumentación.	X	X	X	
2.d.2.	Estabilidad direccional estática.	Posición del control lateral $\pm 10\%$ de cambio desde la compensación o $\pm 0,25$ in (6,3 mm) o fuerza del control lateral $\pm 0,5$ lb (0,224 daN) o 10%, Actitud de alabeo $\pm 1,5$, Posición del control direccional $\pm 10\%$ de cambio desde la compensación o $\pm 0,25$ in (6,3 mm) o fuerza de control direccional ± 1 lb (0,448 daN) o 10%, Posición del control longitudinal $\pm 10\%$ de cambio desde	Crucero. O ascenso (podrá usarse descenso en vez de ascenso, si se desea). Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para al menos dos ángulos de deslizamiento lateral en cada lado del punto de compensación. La fuerza podrá mostrarse como una trama cruzada para sistemas irreversibles. Podrá ser una serie de pruebas de toma instantánea.	X	X	X	Esta es una prueba de deslizamiento con rumbo estable en una posición fija del colectivo.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		la compensación o ±0,25 in (6,3 mm), Velocidad vertical ±100 fpm (0,50 m/s) o 10%.						
2.d.3.	Estabilidad dinámica lateral y direccional.							
2.d.3.a.	Oscilaciones laterales- direccionales.	±0,5 s o ±10% del período, ±10% del tiempo a la mitad o al doble de la amplitud o ±0,02 de la relación de amortiguación, ±20% o ±1 s de la diferencia de tiempo entre los picos de alabeo y el deslizamiento. Para respuestas no periódicas, el histórico deberá ser comparado dentro de ±10 kt de velocidad, ±5°/s de régimen de alabeo o ±5° de actitud de alabeo, ±4°/s de régimen de guiñada o ±4° de ángulo de guiñada sobre un período de 20 s de ángulo de alabeo siguiendo a la liberación de los controles.	Crucero o ascenso. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para al menos dos velocidades. La prueba deberá iniciarse con una entrada doble de cíclico o pedal. Registre los resultados para seis (6) ciclos completos (12 excesos después de completar la entrada) o los suficientes para determinar el tiempo hasta la mitad o el doble de la amplitud, el que sea menor. La prueba deberá ser terminada antes de los 20 segundos si el piloto determina que los resultados se están volviendo incontrolablemente divergentes.	X	X	X	
2.d.3.b.	Estabilidad espiral.	±2° o ±10% del ángulo de alabeo.	Crucero y ascenso. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados de un giro hecho sólo con pedal o cíclico al soltar el control por 20 segundos. Los	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
				resultados deberán ser registrados desde giros en ambas direcciones. Termine la verificación en un ángulo de alabeo cero o cuando el piloto de prueba determine que la actitud se está volviendo incontrolablemente divergente.				
2.d.3.c.	Guiñada adversa / a favor.	Tendencia correcta, $\pm 2^\circ$ del ángulo de deslizamiento lateral transitorio.	Crucero y ascenso. Aumentación activada y desactivada.	Registre el histórico de la entrada inicial para virajes sólo con el cíclico, utilizando solamente un régimen moderado de entrada. Los resultados deberán registrarse para virajes en ambas direcciones.	X	X	X	
3.	Sistema de movimiento							
3.a.	Respuesta de frecuencia.							
		Basada en las capacidades del simulador	N/A	Se exige como parte de la MQTG. La prueba deberá demostrar la respuesta de frecuencia del sistema de movimiento como fue especificada por el solicitante para la calificación del simulador de vuelo.	X	X	X	
3.b.	Balance	Basada en las capacidades del simulador	N/A	Se exige como parte de la MQTG. La prueba deberá demostrar el balance del sistema de movimiento como fue especificada por el solicitante para la calificación del simulador de vuelo.	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
3.c.	Giro de retorno	Basada en las capacidades del simulador	N/A	Se exige como parte de la MQTG. La prueba deberá demostrar un giro de retorno suave (cambio a la dirección opuesta del movimiento) del sistema de movimiento como fue especificada por el solicitante para la calificación del simulador de vuelo.	X	X	X	
3.d.	Repetitividad del sistema de movimiento.	Con la misma señal de entrada, los resultados de la prueba deberán ser repetibles dentro de ±0,05 g de la aceleración lineal real de la plataforma.	Deberá cumplirse tanto en modo “en tierra” como en modo “en vuelo” de operación del sistema de movimiento.	Se exige como parte de la MQTG. La prueba se cumplirá por la inserción de una señal de moción para generar el movimiento de la plataforma. La entrada deberá ser tal que las aceleraciones rotacionales y lineales, así como los regímenes rotacionales sean insertadas antes de la transferencia del centro de gravedad del helicóptero al punto de referencia del piloto con una amplitud de 5º/s/s, 10º/s y 0.3 g, respectivamente.	X	X	X	Véase el párrafo 6.c. en este Apéndice para mayor información. <i>Nota. – Si no hay diferencia en el modelo del sistema de movimiento para la operación en tierra y en vuelo, ello deberá estar descrito en una SOC y no se requerirán pruebas en ninguno de esos modos.</i>
3.e.	Validación de desempeño de las señales de movimiento.							
	Se requiere como parte de la MQTG. Estas pruebas deberán ejecutarse con modo de sacudidas deshabilitado.							Véase el párrafo 6.d. de este Apéndice.
3.e.1.	Despegue (todos los motores).	Como haya sido especificado por el explotador para la calificación del simulador de vuelo.	En tierra.	La actitud de cabeceo debido al ascenso inicial deberá dominar sobre la inclinación de la cabina debido a la aceleración longitudinal.	X	X	X	Asociada a la prueba 1.c.1.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
3.e.2.	Desempeño en estacionario (dentro y fuera del efecto suelo).	Como haya sido especificado por el explotador para la calificación del simulador de vuelo.	En tierra.			X	X	Asociada a la prueba 1.d.
3.e.3.	Autorrotación (entrada).	Como haya sido especificado por el explotador para la calificación del simulador de vuelo.	En vuelo.			X	X	Asociada a la prueba 1.i.
3.e.4.	Aterrizaje (todos los motores)	Como haya sido especificado por el explotador para la calificación del simulador de vuelo.	En vuelo.		X	X	X	Asociada a la prueba 1.j.1.
3.e.5.	Autorrotación (aterrizaje).	Como haya sido especificado por el explotador para la calificación del simulador de vuelo.	En vuelo.			X	X	Asociada a la prueba 1.j.4.
3.e.6.	Respuesta de control.							
3.e.6.a.	Longitudinal.	Como haya sido especificado por el explotador para la calificación del simulador de vuelo.	En vuelo.		X	X	X	Asociada a la prueba 2.c.1.
3.e.6.b.	Lateral.	Como haya sido especificado por el explotador para la calificación del simulador de vuelo.	En tierra.		X	X	X	Asociada a la prueba 2.d.1.a.
3.b.6.c.	Direccional.	Como haya sido especificado por el explotador para la calificación del simulador de vuelo.			X	X	X	Asociada a la prueba 2.d.1.c.
3.f.	Señales de movimiento características (vibración).							
	Para todas las pruebas siguientes, los resultados deberán exhibir sobre todo la apariencia y tendencia de los datos del helicóptero, con al menos tres (3) de los picos de frecuencia predominantes presentes dentro de ±2 Hz.						Las señales características de movimiento podrán estar separadas del	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
								sistema principal de movimiento.
3.f.1.	Vibraciones. Para incluir vibraciones 1/Rev y n/Rev (donde “n” es el número de palas del rotor).	+3db hasta -6db o ±10% del nivel de vibración nominal en vuelo de crucero y tendencia correcta (véase el comentario).	(a) En tierra (mínimos); (b) En vuelo.	Las vibraciones características incluyen aquellas que resultan de la operación del helicóptero (p. ej., alta velocidad, pérdida por regreso de la pala, extensión del tren de aterrizaje, anillo de vórtice o hundimiento con potencia) así como una vibración que marca un evento en la condición del helicóptero que puede ser sentida desde la cabina de vuelo. [Véanse las entradas 5.e. y 5.f. de la Tabla C1A].			X	La tendencia correcta hace referencia a la comparación de las amplitudes de vibración entre diferentes maniobras, p. ej., si la amplitud de vibración 1/Rev en el helicóptero es mayor durante la condición de virajes estables que en vuelo nivelado esto incrementa la tendencia debería estar demostrado en el simulador. Ejemplos adicionales de vibraciones pueden incluir: (a) Transición de baja y alta velocidad a vuelo estacionario y viceversa; (b) Vuelo nivelado; (c) Ascensos y descenso (incluyendo ascenso vertical); (d) Autorrotación; (e) Virajes estables.
3.f.2.	Sacudidas. Prueba contra los resultados registrados de la sacudida característica del movimiento que puede sentirse en la cabina de vuelo.	+3db hasta -6db o ±10% del nivel de vibración nominal en vuelo de crucero y tendencia correcta (véase el comentario).	En tierra y en vuelo.	Las sacudidas características incluyen aquellas que resultan de la operación del helicóptero (p. ej., alta velocidad, pérdida por regreso de la pala, extensión del tren de aterrizaje, anillo de vórtice o hundimiento con potencia) así como una sacudida que marca un evento en la condición del helicóptero que pueden ser sentidas			X	Los resultados registrados para sacudidas características deberían permitir la verificación de la amplitud relativa para diferentes frecuencias. Para alteraciones atmosféricas, serán aceptables modelos de propósito general que se aproximen a los datos demostrables del vuelo de prueba.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
				desde la cabina de vuelo. [Véanse las entradas 5.e. y 5.f. de la Tabla C1A].				
4.	Sistema visual							
4.a.	Tiempo de respuesta del sistema visual. (Elija las pruebas 4.a.1. o 4.a.2. para satisfacer la prueba 4.a. Esta prueba es suficiente también para medir los tiempos de respuesta del sistema de movimiento y de los instrumentos de la cabina de vuelo).							
4.a.1.	Latencia.							
4.a.1.	Latencia.	150 ms (o menos) después de la respuesta del helicóptero.	Despegue, ascenso y descenso.	Se requiere una prueba en cada eje (cabeceo, alabeo y guiñada) para cada una de las tres (3) condiciones (despegue, crucero y aproximación o aterrizaje).	X			
4.a.1.	Latencia.	100 ms (o menos) después de la respuesta del helicóptero.	Ascenso, crucero, descenso y estacionario.	Se requiere una prueba en cada eje (cabeceo, alabeo y guiñada) para cada una de las tres (3) condiciones (despegue, crucero y aproximación o aterrizaje).		X	X	
4.a.2.	Demora en la transmisión de datos.							
		150 ms (o menos) después del movimiento del control.	N/A.	Es necesaria una prueba separada en cada eje (cabeceo, alabeo y guiñada).	X			Si la demora en la transmisión de datos es el método elegido para demostrar las respuestas relativas, el explotador y la UAEAC utilizará los valores de latencia para garantizar la respuesta adecuada

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		100 ms (o menos) después del movimiento del control.	N/A.	Es necesaria una prueba separada en cada eje (cabeceo, alabeo y guiñada).		X	X	del simulador cuando al revisar las pruebas existentes donde esa latencia puede ser identificada (p. ej., período corto, respuesta de alabeo, respuesta de guiñada).
4.b.	Campo visual.							
4.b.1.	Campo visual continuo.	El simulador deberá proporcionar un campo visual continuo de al menos 75º horizontalmente y 30º verticalmente por cada silla de piloto o el número de grados necesario para cumplir con el requerimiento de segmento visual del terreno, el que sea mayor. Ambos sistemas visuales deberán operar simultáneamente. Los sistemas de ángulo amplio que proveen una vista a través de la cabina de vuelo (para los dos pilotos simultáneamente) deberán proporcionar un campo visual de al menos 146º	N/A.	Se requiere una SOC en la cual se explique la geometría de la instalación. La capacidad de un campo visual horizontal adicional podrá agregarse a discreción del explotador mientras se mantenga el campo visual mínimo.	X			El campo visual horizontal estará centrado en el grado cero de la línea azimuth relativa del fuselaje de la aeronave. El campo visual podrá medirse utilizando un patrón visual que llene completamente la escena visual (todos los canales) con una matriz de cuadros blancos y negros de 5º.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
N°	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		horizontalmente y 36° verticalmente. Cualquier error geométrico entre el punto de vista del generador de imágenes y el punto de vista del piloto deberá ser de 8° o menos.						
4.b.2.	Campo visual continuo.	El simulador deberá proporcionar un campo visual continuo de al menos 146° horizontalmente y 36° verticalmente o el número de grados necesario para cumplir con el requerimiento de segmento visual del terreno, el que sea mayor. El cubrimiento mínimo del campo visual horizontal deberá ser de más o menos la mitad del requerimiento de campo visual continuo, centrado en el grado cero de la línea de azimut relativa al fuselaje de la aeronave. Cualquier error geométrico entre el punto de vista del generador de imágenes y el punto de vista del piloto deberá ser de 8° o menos.	N/A.	Se requiere una SOC en la cual se explique la geometría de la instalación. El campo visual deberá ser al menos de 146° (incluyendo no menos de 73° medidos desde cada lado del centro del punto de vista diseñado). La capacidad de un campo visual horizontal adicional podrá agregarse a discreción del explotador mientras se mantenga el campo visual mínimo. El campo visual vertical de al menos 36° medido desde los puntos de vista del piloto y del copiloto.		X		El campo visual horizontal estará centrado en el grado cero de la línea azimut relativa del fuselaje de la aeronave. El campo visual podrá medirse utilizando un patrón visual que llene completamente la escena visual (todos los canales) con una matriz de cuadros blancos y negros de 5°.
4.b.3.	Campo visual continuo.	Campo visual continuo de al menos 176°	N/A.	Se requiere una SOC en la cual se explique la			X	El campo visual horizontal se describe tradicionalmente como

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
N°	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		horizontales y 56° verticales para cada piloto simultáneamente. Cualquier error geométrico entre el punto de vista del generador de imágenes y el punto de vista del piloto deberá ser de 8° o menos.		geometría de la instalación. El campo visual horizontal estará centrado en el grado cero de la línea azimut relativa del fuselaje de la aeronave. El campo visual deberá ser de al menos 176° (incluyendo no menos de 88° medidos desde cada lado del centro del punto de vista diseñado). La capacidad de un campo visual horizontal adicional podrá agregarse a discreción del explotador mientras se mantenga el campo visual mínimo. El campo visual vertical de al menos 56° medido desde los puntos de vista del piloto y del copiloto.				un campo visual de 180°. Sin embargo, el campo visual técnicamente no debe ser inferior a 176°. El campo visual podrá ser medido utilizando un patrón visual que llene completamente la escena visual (todos los canales) con una matriz de cuadros blancos y negros de 5°.
4.c.	Relación de contraste de la superficie.	No menor que 5:1.	N/A.	La relación se calcula por la división del nivel de brillo del cuadro claro central (proveyendo al menos 2 ft-Lambert o 7 cd/m²) por el nivel de brillo de cualquier cuadro oscuro adyacente.			X	Las mediciones podrán hacerse utilizando un fotómetro de 1° y un patrón de líneas paralelas llenando completamente la escena visual (todos los canales) con un patrón de cuadros blancos y negros, 5 por cuadro, con un cuadro blanco en el centro de cada canal. Durante la prueba de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
N°	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
								relación de contraste, la iluminación de la parte trasera de la cabina y de ambientación de la misma deberá ser igual a cero.
4.d.	Brillo destacado.	No menor que 6 ft-Lambert (20 cd/m²).	N/A.	Mida el brillo del centro, el cuadro blanco mientras sobrepone un resalto en él. Se aceptará el uso de capacidades caligráficas para mejorar el brillo del patrón, sin embargo, no se aceptará la medición de los puntos de luz.			X	Las mediciones podrán hacerse utilizando un fotómetro de 1° y un patrón de líneas paralelas llenando completamente la escena visual (todos los canales) con un patrón de cuadros blancos y negros, 5 por cuadro, con un cuadro blanco en el centro de cada canal.
4.e.	Resolución de superficie.	No mayor que dos (2) minutos de arco.	N/A.	Se requiere una SOC que incluya los cálculos correspondientes y una explicación de esos cálculos. El Nivel B exigirá una resolución de superficie no mayor que tres (3) minutos de arco.		X	X	Cuando el ojo esté posicionado en una senda de planeo de 3° sobre las distancias de alcance de inclinación indicadas con las marcas blancas sobre la superficie de la pista, el ojo juntará dos (2) minutos de arco: (1) un alcance de inclinación de 6.876 ft con líneas de 150 ft de largo y 16 ft de ancho, espaciadas cada 4 ft. (2) para la configuración A, un alcance de inclinación de 5.157 pies con líneas de 150 ft de largo y 12 ft de ancho, espaciadas cada 3ft. (3) Para la configuración B, un alcance de inclinación de 9.884 pies, con líneas de 150 ft de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
								largo y 5,75 ft de ancho, espaciadas cada 5,75 ft.
4.f.	Tamaño del punto de luz.	No mayor que cinco (5) minutos de arco.	N/A.	Se requiere una SOC que incluya los cálculos correspondientes y una explicación de esos cálculos.		X	X	El tamaño del punto de luz podrá medirse utilizando un patrón de prueba que consista de una fila de puntos de luz localizada en el centro y reducida en longitud hasta que la modulación sea apenas discernible en cada uno de los canales visuales. Una fila de 48 luces formará un ángulo de 4° o menos.
4.g.	Relación de contraste del punto de luz.							Podrá utilizarse un fotómetro de 1° para medir un cuadro de al menos 1° llenado con puntos de luz (modulados para ser apenas discernibles) y se compararán los resultados con el fondo adyacente medido. Durante la prueba de relación de contraste, los niveles de luz ambiente de la cabina de vuelo y de la parte trasera del simulador deberán estar en cero.
4.g.1.		No menor que 10:1.	N/A.	Se requiere una SOC que incluya los cálculos relevantes.	X			
4.g.2.		No menor que 25:1.	N/A.	Se requiere una SOC que incluya los cálculos relevantes.		X	X	
4.h.	Segmento visual del terreno							
		El segmento visible del terreno en el simulador deberá ser de ±20% del segmento	Configuración de aterrizaje, con la aeronave compensada para la	La QTG deberá contener cálculos y dibujos correspondientes que muestren los datos pertinentes	X	X	X	Se recomienda el posicionamiento del helicóptero en este punto con el simulador no obstante también se puede controlar por

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		calculado para ser visible desde la cabina de vuelo del helicóptero. Esta tolerancia podrá aplicarse hasta el extremo final del segmento mostrado. Sin embargo, las luces y los objetos en tierra calculados para ser visibles desde la cabina de vuelo del helicóptero cerca del final de la parte visible del segmento deben ser visibles en el simulador.	velocidad correspondiente, donde el tren de aterrizaje principal esté a 100 ft (30 m) por encima de la zona de toma de contacto, mientras que en la senda de planeo electrónica con un RVR ajustado a 1.200 ft (350 m).	usados para establecer la localización del helicóptero y el segmento de tierra que se considera visible desde el punto de vista del piloto, la actitud del helicóptero, el ángulo de corte de la visual debido a la cabina de mando y un RVR de 1.200 ft (350 m). El desempeño del simulador deberá medirse comparando los cálculos de la QTG. Los datos entregados deberán incluir al menos lo siguiente: (1) Las dimensiones estáticas del helicóptero, así: (i) Las distancias horizontal y vertical desde el tren de aterrizaje principal hasta la antena receptora de la senda de planeo; (ii) Las distancias horizontal y vertical desde el tren de aterrizaje principal hasta el punto de vista del piloto; (iii) El ángulo de corte de la visual debido a la cabina de mando; (2) La información de la aproximación, así: (i) La identificación de la pista;				medio del piloto automático o manualmente hasta la posición deseada.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
				(ii) La distancia horizontal desde el umbral de la pista hasta el punto de interceptación de la pista; (iii) El ángulo de la senda de planeo; (iv) El ángulo de cabeceo del helicóptero en la aproximación; (3) Los datos del helicóptero para pruebas manuales: (i) El peso bruto; (ii) La configuración del helicóptero; (iii) La velocidad de aproximación. Si se utiliza niebla dispersa para oscurecer la visibilidad, deberá describirse la variación vertical en la visibilidad horizontal, incluyendo los cálculos del alcance de la visibilidad en la pendiente.				
5.	Sistema de sonido							
	No se exigirá al explotador repetir las pruebas en el helicóptero (p. ej., las pruebas 5.a.1. a 5.a.8. (o 5.b.1. a 5.b.9.) y 5.c., como corresponda) durante las evaluaciones de calificación continuada si los resultados de las pruebas de respuesta de frecuencia y de ruido ambiental están dentro de las tolerancias, comparados con los resultados de la evaluación de calificación inicial y el explotador demuestra que no se ha dado ningún cambio en el software que pudiese afectar los resultados. Si se seleccionó el método de frecuencia de respuesta y falló, el explotador podrá elegir solucionar el problema de frecuencia en respuesta y repetir la prueba o repetir las pruebas en el helicóptero. Si las pruebas en el helicóptero llegaren a repetirse durante las evaluaciones de calificación continuada, los resultados podrán compararse con los resultados de la calificación inicial o los datos maestros del helicóptero. Todas las pruebas de esta sección deberán presentarse usando un formato de banda no ponderada de 1/3 octava desde la banda 17 hasta la 42 (50 Hz a 16 KHz). Debe ser tomado un promedio mínimo de 20 segundos en la ubicación correspondiente al grupo de datos del helicóptero. Los resultados del helicóptero y del simulador de vuelo deberán producirse usando técnicas de análisis de datos comparables.							
5.a.	Requisitos básicos.							

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
Nº	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
5.a.1.	Listo para encendido de motores.	±5 dB en la banda de 1/3-octava.	En tierra.	Condiciones normales antes del encendido del motor con unidad de potencia auxiliar (APU) operando, si corresponde.			X	
5.a.2.	Todos los motores en ralentí, rotor sin girar (si fuere aplicable) y rotor girando.	±5 dB en la banda de 1/3-octava.	En tierra.	Condición normal antes del despegue.			X	
5.a.3.	Estacionario.	±5 dB en la banda de 1/3-octava.	Estacionario.				X	
5.a.4.	Ascenso.	±5 dB en la banda de 1/3-octava.	Ascenso en ruta.	Altitud media.			X	
5.a.5.	Crucero.	±5 dB en la banda de 1/3-octava.	Crucero.	Configuración normal de crucero.			X	
5.a.6.	Aproximación final.	±5 dB en la banda de 1/3-octava.	Aterrizaje.	Velocidad constante, tren de aterrizaje abajo.			X	
5.b.	Casos especiales.	±5 dB en la banda de 1/3-octava.	Como corresponda.				X	Estos casos especiales están identificados como particularmente significantes durante fases críticas en operaciones de vuelo y en tierra para un modelo o tipo específico de helicóptero.
5.c.	Ruido de fondo.	±3 dB en la banda de 1/3-octava.	Como corresponda.	Los resultados del ruido de fondo en la calificación inicial deberán estar incluida en la MQTG. Las mediciones deberán hacerse con el simulador operando, el sonido enmudecido y en una cabina de vuelo silenciosa.			X	El sonido simulado será evaluado para garantizar que el ruido de fondo no interfiere con las actividades de entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia.
5.d.	Respuesta de frecuencia.	±5 dB en las tres (3) bandas consecutivas cuando sea		Será aplicable solamente para las evaluaciones de calificación			X	Las mediciones serán comparadas con aquellas tomadas

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2A								
Pruebas objetivas para un FFS de helicóptero								
Requisitos QPS								
N°	Título de la prueba	Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel de simulador			Notas / Información
					B	C	D	
		comparada con la evaluación inicial; y ±2 dB cuando se comparen el promedio de diferencias absolutas entre la evaluación de calificación inicial y la de calificación continuada.		continuada. Si en la evaluación de calificación inicial se proveen graficas de respuesta de frecuencia para cada canal, esas graficas podrán repetirse en la evaluación de calificación continuada empleando las siguientes tolerancias: (a) Las amplitudes de banda de 1/3-octava en la calificación continuada no podrán exceder de ±5 dB para tres bandas consecutivas cuando sean comparados con los resultados iniciales. (b) El promedio de la suma las diferencias absolutas entre los resultados de la calificación inicial y la calificación continuada no deberán exceder de 2 dB (refiérase a la Tabla C2C de este anexo).				durante la evaluación de calificación inicial.

3. Generalidades

- Si los datos objetivos incluyen vientos relevantes, el vector que representa el viento deberá ser claramente anotado como parte la presentación de estos datos, expresados en terminología convencional y relacionados con la pista en uso para aquellas pruebas cercanas a la superficie.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- b. Se recomienda a los lectores de esta norma familiarizarse con la publicación *Airplane Flight Simulator Evaluation Handbook*, volúmenes I y II, publicados por la Royal Aeronautical Society, Londres RU, y las circulares de asesoramiento expedidas por la FAA números AC25-7, *Flight Test Guide for Certification of Transport Category Airplanes* y la AC 23-8 *Flight Test Guide for Certification of Part 23 Airplanes* en sus últimas revisiones. En estas publicaciones se encuentran requisitos y ejemplos para técnicas y pruebas de certificación de helicópteros.

1. Dinámicas de control

- a. Generalidades. Las características del sistema de control de vuelo de un helicóptero tienen un gran efecto en las cualidades de maniobrabilidad. Una consideración importante en la aceptación de un piloto de un helicóptero es la “sensación” provista por los controles de vuelo. Son muchos los esfuerzos dedicados en el diseño del sistema de control de un helicóptero de modo que los pilotos estén cómodos y lo consideren deseable de volar. Con el fin de que un FFS represente fielmente el helicóptero, este deberá sentirse como el helicóptero que se simula. El cumplimiento de este requisito está determinado por la comparación de un registro de la dinámica táctil de los controles del FFS con las mediciones hechas al helicóptero en las configuraciones de vuelo estacionario y de crucero.
 - (1) Registros tales como respuesta libre a un impulso o función por pasos son los que clásicamente se utilizan para evaluar las propiedades dinámicas de sistemas electromecánicos. En cualquier caso, solo es posible estimar esas propiedades dinámicas como resultado de poder valuar las entradas y respuestas reales. En consecuencia, se hace imperativo recolectar los mejores datos posibles y es esencial la comparación estrecha del sistema de control de carga del FFS con los sistemas del helicóptero. Las pruebas de dinámicas de control requeridas están descritas en la Tabla C2A de este anexo.
 - (2) Para evaluaciones iniciales y de actualización, los requisitos QPS exigen que las características dinámicas de control sean medidas y registradas directamente desde los controles de vuelo (véase Cualidades de maniobrabilidad en la Tabla C2A). Comúnmente, este procedimiento se efectúa midiendo la respuesta libre de los controles usando una entrada por pasos o de impulso para estimular el sistema. Este procedimiento deberá ser efectuado en configuraciones de vuelo estacionario y de crucero.
 - (3) Para helicópteros con sistemas de control de vuelo irreversibles, las medidas podrán ser obtenidas en tierra si las señales de las entradas pitot-estáticas provistas son las apropiadas para representar las velocidades típicas encontradas en vuelo. Del mismo modo, se podrá constatar que, para algunos helicópteros, las configuraciones de estacionario, crucero y aterrizaje tienen efectos similares. Así, una de estas pruebas podrá ser suficiente para otra. En todo caso, deberá enviarse una validación de ingeniería o del fabricante del helicóptero para justificar las pruebas en tierra o para eliminar una configuración. Para aquellos FFS que requieran pruebas estáticas y dinámicas

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

de los controles, no necesitarán el uso de dispositivos adicionales de prueba durante las evaluaciones inicial y de actualización si la QTG demuestra tanto los resultados de las pruebas arrojadas por estos accesorios como los de un enfoque alternativo (p. ej., trazas de computador generadas simultáneamente que demuestren acuerdo satisfactorio). La repetición de este método alternativo durante la evaluación inicial satisfará este requisito.

- b. Evaluación de las dinámicas de control. Las propiedades dinámicas de los sistemas de control son expresadas usualmente en términos de frecuencia, amortiguación y otras tantas medidas tradicionales. Con el propósito de establecer medios consistentes para validar los resultados de las pruebas para el sistema de control de carga del FFS, es necesario tener un criterio que defina claramente la interpretación de las medidas y las tolerancias aplicadas. Así mismo, es necesario establecer un criterio para aquellos sistemas con baja amortiguación, amortiguados críticamente y con amortiguación por encima de lo normal. Para el caso de los sistemas con baja amortiguación, podrán ser cuantificados en términos de frecuencia y amortiguación. Para sistemas críticos o de alta amortiguación, la frecuencia y la amortiguación no podrán ser tomadas de un histórico de respuesta, por lo tanto, se sugiere usar las siguientes medidas:
 - (1) Para simuladores niveles C y D. Las pruebas para verificar que las dinámicas sensitivas de los controles representan las del helicóptero deberán demostrar que los ciclos de amortiguación dinámica (respuesta libre de los controles) coinciden con aquellas del helicóptero dentro de las tolerancias especificadas. La UAEAC reconoce que existen muchos métodos diferentes que pueden utilizarse para verificar la respuesta dinámica de los controles, de modo que considerará los méritos de estos métodos de prueba basados en la confiabilidad y consistencia de los resultados. Uno de los métodos aceptables para evaluar la respuesta y tolerancia para ser aplicada en las pruebas se describe a continuación para aquellos casos donde se presenta baja amortiguación y aquellos donde esta es crítica. El explotador del simulador que use este método para cumplir con los requisitos del programa de calificación de desempeño (QPS) deberá efectuar las pruebas de acuerdo con lo siguiente:
 - (a) Respuesta con baja amortiguación. El período requiere dos mediciones, el momento en que cruza la posición cero o neutral (en el caso en que se presente un régimen límite) y la frecuencia de oscilación subsecuente. Es necesario medir los ciclos individualmente en caso de que no existan períodos de respuesta uniformes. Cada período será comparado individualmente con el respectivo período del sistema de control del helicóptero y, en consecuencia, gozará de la tolerancia total especificada para ese período. La tolerancia en la amortiguación será aplicada individualmente cuando se excedan los límites. Se deberá tener precaución cuando se apliquen las tolerancias con excesos pequeños debido a que estos pueden ser cuestionables. Solo deberían considerarse aquellos excesos superiores a 5% del total del desplazamiento inicial. La banda residual, etiquetada $T(A_d)$ en la Figura C2A es de $\pm 5\%$ de la

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

amplitud del desplazamiento inicial A_d desde el valor estable de la oscilación. Solamente se consideran significativas las oscilaciones fuera de la banda residual. Cuando se compararen los datos del FFS con los del helicóptero, el proceso deberá comenzarse sobreponiendo o alineando los valores de estado estable del FFS y del helicóptero comparando los picos de las amplitudes y de oscilación, el instante en que cruza el punto neutral y los períodos de oscilación individuales. El FFS deberá mostrar el mismo número de excesos significativos cuando se compara con los datos del helicóptero. El procedimiento para evaluar la respuesta está ilustrado en la Figura C2A.

- (b) Respuesta a amortiguación crítica o a sobre-amortiguación. Debido a la naturaleza de las respuestas críticamente amortiguadas y sobre-amortiguadas (sin excesos), el tiempo para alcanzar el 90% del valor del punto neutral deberá ser el mismo del helicóptero dentro de $\pm 10\%$. La Figura C2B ilustra este procedimiento.
- (c) Consideraciones especiales. Los sistemas de control que exhiben características diferentes a las respuestas sobre-amortiguadas o con baja amortiguación deberán cumplir con las tolerancias especificadas. Adicionalmente deberá darse consideración especial para garantizar que las tendencias significativas se mantengan.

(2) Tolerancias.

- (a) La siguiente tabla resume las tolerancias, "T" para los sistemas de baja amortiguación, donde "n" es el período secuencial de un ciclo completo de oscilación. Véase la Figura C2A de este anexo para una ilustración de las medidas a las que se hace referencia.

$T(P_0)$	$\pm 10\%$ de P_0 .
$T(P_1)$	$\pm 20\%$ de P_1 .
$T(P_2)$	$\pm 30\%$ de P_2 .
$T(P_n)$	$\pm 10(n+1) \%$ de P_n .
$T(A_n)$	$\pm 10\%$ de $A_1 \pm 20\%$ de los picos subsecuentes.
$T(A_d)$	$\pm 5\%$ de A_d = banda residual.

Excesos significativos. Primer exceso y ± 1 de los excesos subsiguientes.

- (b) Las siguientes tolerancias se aplicarán únicamente para sistemas con amortiguación crítica y sobre amortiguada. Véase la Figura C2B para una ilustración de las medidas referenciadas:

$T(P_0)$ $\pm 10\%$ del P_0 .

- c. Métodos alternativos para evaluar la dinámica de los controles.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (1) Un método alternativo para validar la dinámica de los controles para un helicóptero con controles de vuelo asistidos hidráulicamente y sistemas de sensación artificial consiste en la medición de la fuerza del control y el régimen de movimiento. Para cada uno de los ejes (cabeceo, alabeo y guiñada), el control deberá ser forzado a su máxima posición extrema para los siguientes regímenes distintos. Estas pruebas deberán ejecutarse en condiciones normales de vuelo y en tierra.
- (a) *Prueba estática.* Mueva lentamente el control de tal manera que tome entre 95 y 105 segundos efectuar un barrido completo. Un barrido completo se define como el movimiento del control desde la posición neutral hasta la detención, por lo general, atrás o a la derecha, luego a las posiciones opuestas y finalmente a la posición neutral.
 - (b) *Prueba dinámica lenta.* Haga un barrido completo de 8 a 12 segundos.
 - (c) *Prueba dinámica rápida.* Haga un barrido completo de 3 a 5 segundos.
- Nota.** – Los barridos dinámicos deberán limitarse a fuerzas que no excedan 100 lb (44,5 daN).
- (d) *Tolerancias.*
 - (i) *Prueba estática.* Véanse ítems 2.a.1, 2.a.2 y 2.a.3. de la Tabla C2A, Pruebas objetivas del FFS.
 - (ii) *Prueba dinámica.* ± 2 lb (0,9 daN) o $\pm 10\%$ del incremento dinámico por encima de la prueba estática.
- d. La UAEAC estará abierta para considerar medios alternativos como el descrito anteriormente. Dichas alternativas deberán justificarse y apropiadas para su aplicación. Por ejemplo, el método descrito aquí podría no ser aplicable para todos los fabricantes y ciertamente no lo es para aeronaves con sistemas de control reversibles. Cada caso deberá ser considerado por sus propios méritos y de modo particular. Si la UAEAC encuentra que los métodos alternativos no proporcionan un desempeño satisfactorio, tendrán que utilizarse métodos convencionales aceptados.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura C2A – Respuesta al movimiento momentáneo de un sistema de baja amortiguación.

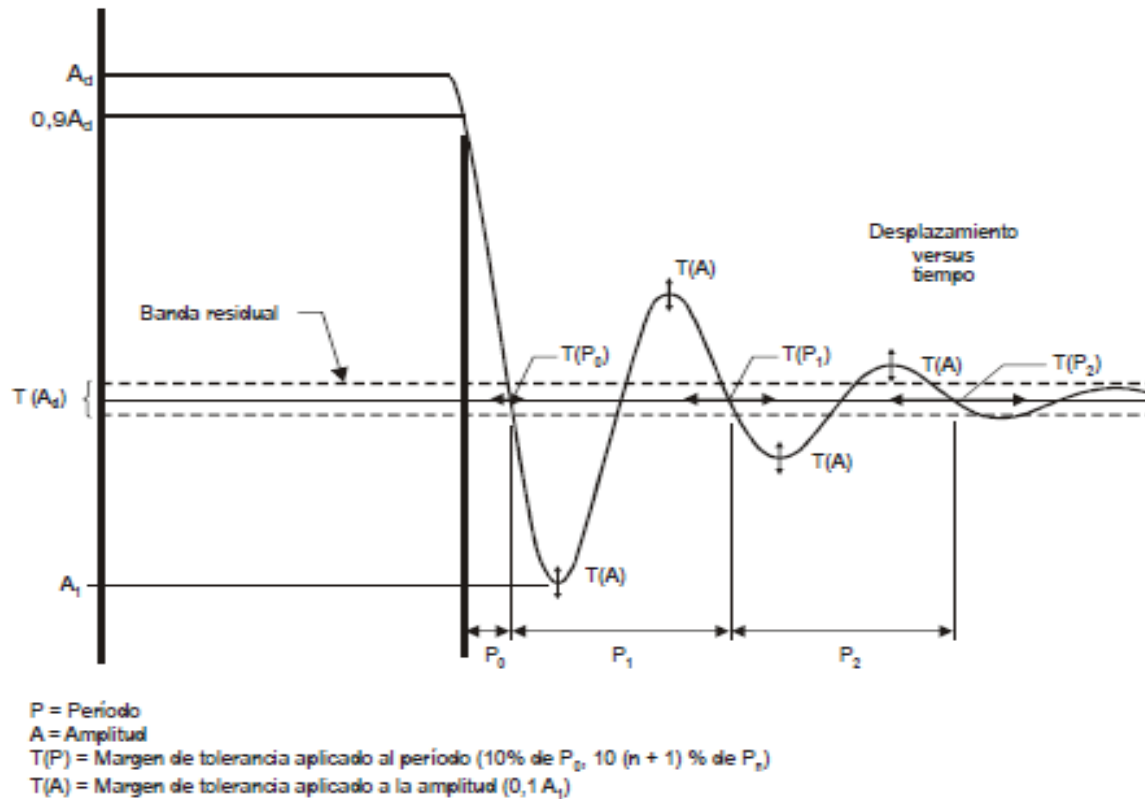
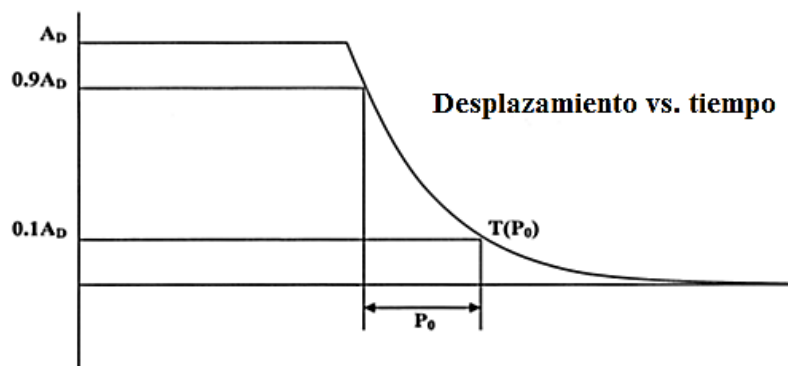


Figura C2B – Respuesta al movimiento momentáneo de un sistema crítico o de alta amortiguación.



2. [Reservado]

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

4. Sistema de movimiento

a. Generalidades.

- (1) Los pilotos usan señales de información continua para ajustar el estado del helicóptero. Con respecto a los instrumentos y la información visual del mundo exterior, es esencial un movimiento de todo el cuerpo como retroalimentación para asistir al piloto en las dinámicas de control del helicóptero, particularmente en presencia de perturbaciones externas. El sistema de movimiento deberá cumplir un criterio objetivo básico de desempeño y deberá estar ajustado a la silla del piloto de modo que represente las aceleraciones lineales y angulares del helicóptero durante un conjunto mínimo prescrito de condiciones y maniobras. La respuesta del sistema de señales de movimiento deberá también ser repetible.
- (2) Las pruebas del sistema de movimiento de la sección 3 de la Tabla C2A están dadas para calificar el sistema de señales de movimiento del FFS desde un punto de vista del desempeño mecánico. Adicionalmente, la lista de efectos de movimiento provee una muestra representativa de las condiciones dinámicas que deben estar presentes en el simulador de vuelo. Una lista adicional de las maniobras representativas de entrenamiento crítico seleccionadas de la Sección 1 (pruebas de desempeño) y sección 2 (pruebas de las cualidades de maniobrabilidad) en la Tabla C2A, las cuales deberán ser registradas durante la calificación inicial (pero sin tolerancias) para indicar que la validez del desempeño de la señal de movimiento del simulador de vuelo ha sido identificada (refiérase a la prueba 3.e.). La intención de estas pruebas es para estas pruebas están encaminadas a ayudar a mejorar el estándar general de la señal de movimiento del FFS.

b. *Verificaciones al sistema de movimiento.* El propósito de la prueba 3.a. “Respuesta de frecuencia”, la prueba 3.b. “Equilibrio (estabilidad)” y la prueba 3.c. “Verificación del retorno”, como está descrito en la tabla de pruebas objetivas, es demostrar el desempeño del hardware del sistema de movimiento y verificar la integridad de la configuración del movimiento con respecto a la calibración y el deterioro. Estas pruebas son independientes del software de señales de movimiento y deberán ser consideradas como pruebas robóticas.

c. *Repetitividad del sistema de movimiento.* La intención de esta prueba es garantizar que el software y el hardware del sistema de movimiento no se hayan degradado o cambiado con el paso del tiempo. Esta prueba de diagnóstico deberá completarse durante las verificaciones de calificación continuada en lugar de las pruebas robóticas. Esto permitirá una capacidad mejorada para determinar cambios en el software o de determinar la degradación en el hardware. La siguiente información delinea la metodología que se deberá utilizar para esta prueba.

- (1) *Entrada.* Las entradas deberán ser tales que las aceleraciones rotacionales, los regímenes de rotación y las aceleraciones lineales sean insertadas antes de la

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

transferencia del centro de gravedad de la aeronave al punto de referencia del piloto con una amplitud mínima de 5°/s/s, de 10°/s y de 0,3 g, respectivamente, para proporcionar el análisis adecuado de la salida.

- (2) *Salida recomendada.*
 - (a) Aceleraciones lineales reales de la plataforma. La salida comprenderá las aceleraciones debidas tanto a la aceleración del movimiento lineal como a la del movimiento rotacional; y
 - (b) Posición de los actuadores de movimiento.
- d. Validación del desempeño de las señales de movimiento.
 - (1) *Antecedentes.* La intención de esta prueba es proveer registros históricos cuantitativos de la respuesta del sistema de movimiento para un conjunto de maniobras QTG automatizadas y seleccionadas durante la calificación inicial. Esto no tiene como fin ser comparación de las aceleraciones de la plataforma de movimiento con las aceleraciones registradas del vuelo de prueba (es decir, no deben ser comparadas con las señales de la aeronave). Si hay una modificación para el software o el hardware de movimiento inicialmente calificado (p. ej., filtro de falla de movimiento, cambio de carga útil del simulador mayor a 10%) posiblemente será necesario establecer una nueva línea de base.
 - (2) *Selección de la prueba.* Las condiciones identificadas en la sección 3.e. de la Tabla C2A son aquellas maniobras donde la señal de movimiento sea más apreciable. Son pruebas generales aplicables para todos los tipos de helicópteros y deberán ser realizadas para validar el desempeño de la señal de movimiento en cualquier tiempo aceptable para la UAEAC antes de o durante la evaluación de la calificación inicial, y los resultados incluidos en la MQTG.
 - (3) *Prioridad.* El sistema de movimiento deberá estar diseñado para dar una mayor importancia a las maniobras que influyan directamente en la percepción del piloto y el control de los movimientos del helicóptero. Para las maniobras identificadas en la prueba 3.e. de la Tabla C2A, el sistema de señales del movimiento del simulador de vuelo debe tener una alta ganancia en la coordinación de la inclinación, alta ganancia rotacional y alta correlación con respecto al modelo de helicóptero simulado.
 - (4) *Registro de datos.* La lista mínima de parámetros provistos deberá permitir para la determinación de la validación del desempeño de las señales del movimiento del simulador de vuelo para la evaluación de calificación inicial. Los siguientes son los parámetros recomendados como aceptables para llevar a cabo esa función:
 - (a) Comandos de aceleración y régimen rotacional del modelo de vuelo desde el punto de referencia del piloto.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (b) Posición de los actuadores en movimiento.
 - (c) Posición real de la plataforma.
 - (d) Aceleración real de la plataforma en el punto de referencia del piloto.
- e. *Vibraciones de movimiento.*
- (1) *Presentación de los resultados.* Las vibraciones características del movimiento podrán usarse para verificar que el simulador de vuelo es capaz de reproducir el contenido de frecuencia del helicóptero durante el vuelo en condiciones específicas. Los resultados de la prueba deberán ser presentados en una gráfica de densidad espectral de potencia (PSD, por sus siglas en inglés) con las frecuencias en el eje horizontal y la amplitud en el eje vertical. Los datos del helicóptero y los datos del simulador de vuelo deberán presentarse en el mismo formato con la misma escala. Los algoritmos usados para la generación de los datos del simulador de vuelo deberán ser iguales a los utilizados para los datos de la aeronave. Si no son los mismos, entonces los algoritmos usados para los datos de los simuladores de vuelo deberán ser provistos de modo que sean suficientemente comparables. Como mínimo, deberán presentarse los resultados a lo largo del eje dominante y darse una justificación para no presentar los otros ejes.
 - (2) *Interpretación de los resultados.* La tendencia promedio de la gráfica PSD deberá ser considerada enfocándose en las frecuencias dominantes. Un menor énfasis deberá darse a las diferencias en las porciones de alta frecuencia y de baja amplitud de dicha gráfica. Durante el análisis, algunos componentes estructurales del simulador de vuelo tienen frecuencias de resonancia que son filtradas y pueden no aparecer en la gráfica PSD. Si se requiere un filtro, el ancho de banda de ese filtro deberá estar limitado a un 1 Hz para garantizar que la sensación de vibración no se ve afectada adversamente. Adicionalmente, deberá darse una justificación para explicar que las características de la vibración del movimiento no están siendo adversamente afectadas por el filtro. La amplitud deberá relacionar los datos de la aeronave como se describe a continuación. Sin embargo, si la gráfica PSD fue alterada por razones subjetivas, deberá darse una justificación que aclare el cambio. Si la gráfica está en una escala logarítmica, podría ser difícil interpretar la amplitud de la vibración en términos de aceleración. Por ejemplo, un $1 \times 10^{-3} \text{g-rms}^2/\text{Hz}$ describirá una vibración fuerte y podría verse en el régimen de pérdida profunda. Alternativamente, una vibración de $1 \times 10^{-6} \text{g-rms}^2/\text{Hz}$ es casi imperceptible, pero puede representar un “flapeo” a baja velocidad. Los dos ejemplos anteriores difieren en magnitud por 1.000. En una gráfica PSD esto representa tres decenas (una decena es el cambio en orden de magnitud de 10 y dos decenas es un cambio en orden de magnitud de 100).

Nota. – En el ejemplo, g-rms^2 es la expresión matemática para la raíz cuadrada de g .

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- f. Las recomendaciones del sistema de movimiento para los simuladores de vuelo de helicóptero Niveles C y D indicados en la Tabla C2B contienen una descripción de los parámetros que deberán presentarse en este sistema para proporcionar el comienzo apropiado de las señales de movimiento a los pilotos del helicóptero. La información provista cubre los seis ejes de movimiento (cabeceo, alabeo, guiñada, vertical, lateral y longitudinal) y se enfoca en el desplazamiento, la velocidad y la aceleración. También está incluida la información acerca de los parámetros para una aceleración rotacional y lineal. Los parámetros enumerados en esta tabla aplicarán solamente para estos niveles de simuladores y se presentan aquí como objetivos recomendados para la capacidad del sistema de movimiento, de modo que no son requisitos.

Tabla C2B Recomendaciones para el sistema de movimiento de FFS de helicóptero Niveles C y D		
Envolvente de operación del sistema de movimiento		
a.1.	Cabeceo:	
a.1.a.	Desplazamiento	$\pm 25^\circ$
a.1.b.	Velocidad	$\pm 20^\circ/\text{s}$
a.1.c.	Aceleración	$\pm 100^\circ/\text{s}^2$
a.2.	Alabeo:	
a.2.a.	Desplazamiento	$\pm 25^\circ$
a.2.b.	Velocidad	$\pm 20^\circ/\text{s}$
a.2.c.	Aceleración	$\pm 100^\circ/\text{s}^2$
a.3.	Guiñada:	
a.3.a.	Desplazamiento	$\pm 25^\circ$
a.3.b.	Velocidad	$\pm 20^\circ/\text{s}$
a.3.c.	Aceleración	$\pm 100^\circ/\text{s}^2$
a.4.	Vertical:	
a.4.a.	Desplazamiento	$\pm 34 \text{ in}$
a.4.b.	Velocidad	$\pm 24 \text{ in/s}$
a.4.c.	Aceleración	$\pm 0,8 \text{ g}$
a.5.	Lateral:	
a.5.a.	Desplazamiento	$\pm 45 \text{ in}$
a.5.b.	Velocidad	$\pm 28 \text{ in/s}$
a.5.c.	Aceleración	$\pm 0,6 \text{ g}$
a.6.	Longitudinal:	
a.6.a.	Desplazamiento	$\pm 34 \text{ in}$
a.6.b.	Velocidad	$\pm 28 \text{ in/s}$
a.6.c.	Aceleración	$\pm 0,6 \text{ g}$
a.7.	Relación de aceleración rotacional inicial	$300^\circ/\text{s}^2/\text{s}$, para todos los ejes
a.8.	Relación de aceleración lineal inicial:	
a.8.a.	Vertical	$\pm 6 \text{ g/s}$
a.8.b.	Lateral	$\pm 3 \text{ g/s}$
a.8.c.	Longitudinal	$\pm 3 \text{ g/s}$

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura C2C – Prueba de señales de aceleración

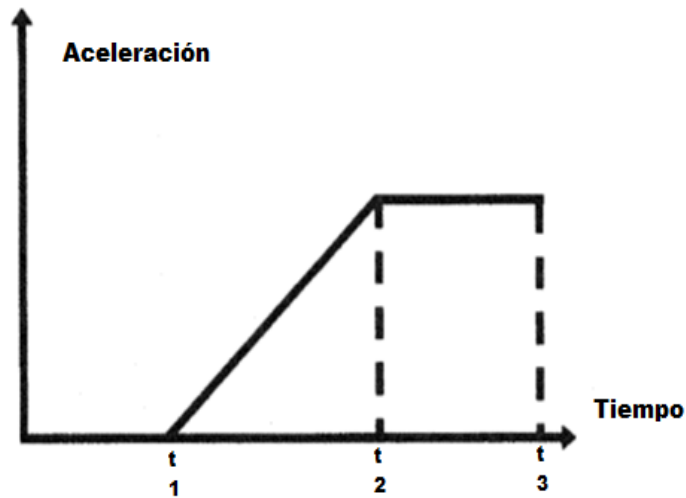
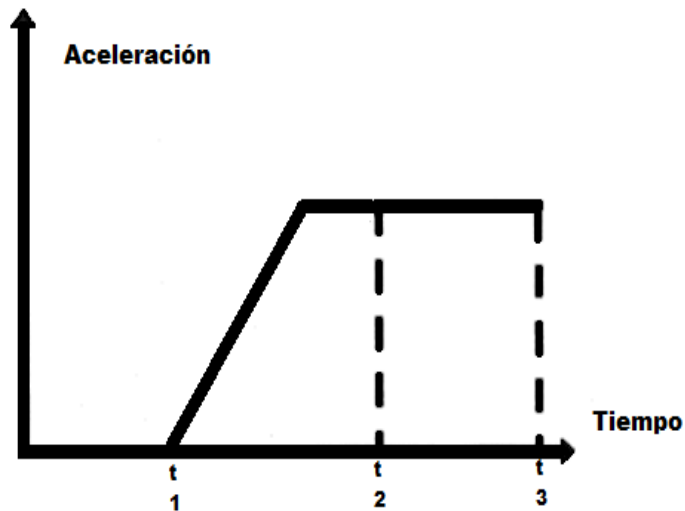


Figura C2D – Prueba de características de la señal



Nota. – Las pruebas de repetitividad de desempeño de la línea de base del sistema de movimiento deberán repetirse si el peso del simulador cambia por cualquier razón (p. ej., cambio en la visual o en la estructura). Los nuevos resultados deberán utilizarse para comparaciones futuras.

5. Sistema de sonido

- a. *Generalidades.* El sonido ambiental en conjunto del helicóptero es muy complejo, ya que cambia con las condiciones atmosféricas, la configuración del helicóptero, la

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

velocidad del aire, la altitud y los ajustes de potencia. Los sonidos en la cabina de vuelo son un componente importante del entorno operacional y proveen información valiosa para la tripulación de vuelo. Estas señales auditivas pueden asistir a la tripulación (como una indicación de una situación anormal) o entorpecerla (como una distracción o una molestia). Para un entrenamiento efectivo, el simulador de vuelo deberá proporcionar los sonidos en la cabina de vuelo que sean perceptibles para el piloto durante las operaciones normales y anormales, comparables con los del helicóptero. El explotador del simulador de vuelo deberá evaluar cuidadosamente los ruidos de fondo en el lugar donde el dispositivo será instalado. Para demostrar el cumplimiento de los requisitos de sonido, las pruebas objetivas o de validación en este Anexo 6 fueron seleccionadas para proveer una muestra representativa de condiciones estáticas normales típicamente experimentadas por un piloto.

- b. *Propulsión alterna.* Para FFS con configuraciones de propulsión múltiple, cualquier condición descrita en la Tabla C2A de este Anexo 4 deberá ser presentada para evaluación como parte de la QTG si es identificada por el fabricante del helicóptero u otro proveedor de datos como significativamente diferente debido a cambios en el sistema de propulsión (motor o hélice).
- c. *Datos y sistema de recolección de datos.*
 - (1) La información entregada al fabricante del simulador de vuelo deberá ser presentada en el formato sugerido por la IATA (*"Flight Simulator Design and Performance Data Requirements"*) en su última revisión. Esta información deberá contener los datos de calibración y de respuesta de frecuencia.
 - (2) El sistema usado para llevar a cabo las pruebas descritas en la Tabla C2A deberán cumplir los siguientes estándares:
 - (a) Las especificaciones para los conjuntos de filtros de banda de octava, media octava y tercera de octava pueden ser encontradas en *American National Standards Institute (ANSI) S1.11-1986*;
 - (b) Los micrófonos de medición deberán ser de tipo WS2 o mejores, como está descrito en *International Electrotechnical Commission (IEC) 1094-4-1995*.
 - (3) *Audífonos.* Si se utilizan auriculares durante la operación normal del helicóptero, estos también deberán usarse durante la evaluación del simulador de vuelo.
 - (4) *Equipo de reproducción.* El equipo de reproducción y grabación de las condiciones QTG deberá ser provisto durante las evaluaciones iniciales.
 - (5) *Ruido de fondo.*
 - (a) El ruido de fondo es el ruido en el simulador de vuelo que no está asociado con el helicóptero, pero es causado por los sistemas de refrigeración e

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

hidráulico del simulador de vuelo, así como ruidos extraños de otros lugares en el edificio. El ruido de fondo puede llegar a impactar seriamente la simulación correcta de los sonidos del helicóptero de modo que deberá mantenerse por debajo de los sonidos del helicóptero. En algunos casos, el nivel de sonido de la simulación podrá ser incrementado para compensar el ruido de fondo. Sin embargo, esta aproximación es limitada por las tolerancias especificadas y por la aceptabilidad subjetiva del sonido ambiente para la evaluación del piloto.

- (b) La aceptabilidad de los niveles de ruido de fondo dependerá de los niveles de sonido normal del helicóptero que se está representando. Los niveles de ruido de fondo que caen por debajo de las líneas definidas por los siguientes puntos, serán aceptables:

1. 70 dB @ 50 Hz;
2. 55 dB @ 1.000 Hz;
3. 30 dB @ 16 kHz.

Nota. – *Estos límites son para niveles de sonido en banda de 1/3 de octava. El cumplimiento de estos límites para el ruido de fondo no garantiza que un simulador de vuelo sea aceptable. Los sonidos del helicóptero que caigan por debajo de este límite requieren una revisión cuidadosa y podrán requerir límites más bajos en ruido de fondo.*

- (6) *Pruebas de validación.* Las deficiencias en las grabaciones del helicóptero deberán ser consideradas cuando se apliquen las tolerancias especificadas para asegurar que la simulación es representativa del helicóptero. Ejemplos de deficiencias típicas son:
- (a) Variación de los datos entre diferentes matrículas;
 - (b) Respuesta de frecuencia de los micrófonos;
 - (c) Repetitividad de las mediciones.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2C Ejemplo de tolerancias en la respuesta de frecuencia para las pruebas de calificación continuada para un FFS de helicóptero			
Banda de frecuencia central	Resultados iniciales (dBSPL)	Resultados de calificación continuada (dBSPL)	Diferencia absoluta
50	75,0	73,8	1,2
63	75,9	75,6	0,3
80	77,1	76,5	0,6
100	78,0	78,3	0,3
125	81,9	81,3	0,6
160	79,8	80,1	0,3
200	83,1	84,9	1,8
250	78,6	78,9	0,3
315	79,5	78,3	1,2
400	80,1	79,5	0,9
500	80,7	79,8	0,9
630	81,9	80,4	1,5
800	73,2	74,1	0,9
1.000	79,2	80,1	0,9
1.250	80,7	82,8	2,1
1.600	81,6	78,6	3,0
2.000	76,2	74,4	1,8
2.500	79,5	80,7	1,2
3.150	80,1	77,1	3,0
4.000	78,9	78,6	0,3
5.000	80,1	77,1	3,0
6.300	80,7	80,4	0,3
8.000	84,3	85,5	1,2
10.000	81,3	79,8	1,5
12.500	80,7	80,1	0,6
16.000	71,1	71,1	0,0
Promedio			1,1

6. Información adicional acerca de la calificación de un simulador de vuelo para helicópteros nuevos o derivados

- Normalmente, los datos finales de desempeño, las cualidades de manejo y los sistemas y aviónica de un helicóptero aprobados al fabricante, no se encuentran disponibles hasta mucho después de que un helicóptero o una derivación de este haya entrado en servicio. Sin embargo, el entrenamiento y certificación de la tripulación con frecuencia comienza varios meses antes de ese momento. En consecuencia, puede ser necesario el uso de los datos preliminares proporcionados por el fabricante del helicóptero para efectuar la calificación provisional de los simuladores de vuelo.
- En estos casos, la UAEAC podrá aceptar ciertos datos del helicóptero y sus sistemas validados parcialmente de manera preliminar, así como una liberación anticipada de los datos de aviónica (sin certificación de aeronavegabilidad o “etiqueta roja”) con el

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

fin de permitir la programación del plan de entrenamiento, de la certificación y de la entrada en servicio necesarios.

- c. El explotador del simulador que esté buscando la calificación basada en datos preliminares deberá consultar a la UAEAC para hacer los ajustes especiales para el uso de tales datos para dicha calificación. El explotador deberá también consultar a los fabricantes del helicóptero y del simulador de vuelo para desarrollar un plan de datos y un plan de calificación de simulador de vuelo.
- d. El procedimiento que deberá seguirse para obtener la aceptación de los datos preliminares por parte de la UAEAC variarán de un caso a otro y entre los fabricantes de los helicópteros. Cada nuevo programa desarrollo de un nuevo helicóptero y sus pruebas está diseñado por su fabricante para adaptarse a las necesidades del proyecto en particular y no podrá contener la misma secuencia de eventos del programa de otro fabricante o, incluso, del mismo fabricante para un helicóptero diferente. Por lo tanto, no habrá un procedimiento prescrito invariable para la aceptación de los datos preliminares, pero en vez de ello debería haber una declaración que describa la secuencia final de eventos, las fuentes de datos y los procedimientos de validación acordados por el explotador del simulador, el fabricante del helicóptero, el fabricante del simulador de vuelo y la UAEAC.

Nota. – Se puede encontrar una descripción de los datos suministrados por el fabricante del helicóptero requeridos para la modelación y validación de un simulador de vuelo en el documento de la IATA “Flight Simulator Design and Performance Data Requirements”, última revisión.

- e. Los datos preliminares deberán ser la mejor representación del helicóptero dada por el fabricante, asegurándose de que los datos finales no se desviarán significativamente de los estimados preliminarmente. Los datos derivados de estas técnicas predictivas o preliminares deberán ser validados con base en fuentes disponibles, incluyendo, al menos, lo siguiente:
 - (1) *Informe de ingeniería del fabricante.* El informe deberá explicar el método predictivo usado e ilustrar el éxito del método en proyectos similares en el pasado. Por ejemplo, el fabricante podría demostrar el uso del método para un modelo previo del helicóptero o predecir las características de un modelo anterior y comparar los resultados con los datos finales para ese modelo.
 - (2) *Resultados previos de vuelos de prueba.* Estos datos a menudo se derivan de las pruebas de certificación del helicóptero y deberán usarse como una ventaja máxima para la validación anticipada del simulador de vuelo. Ciertas pruebas críticas que normalmente serían hechas tempranamente en el programa de certificación del helicóptero, deberán ser incluidas para validar el entrenamiento esencial del piloto y la certificación de maniobras. Estas comprenden casos donde se espera que un piloto se enfrente a un modo de falla del helicóptero o de motor. Los datos del vuelo de prueba del helicóptero que estarán disponibles anticipadamente en el programa de vuelos de prueba dependerán del diseño

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

del programa de vuelos de prueba del fabricante y no podrá ser el mismo en cada caso. El programa de vuelos de prueba del fabricante del helicóptero deberá incluir las provisiones para generar muy anticipadamente los resultados de los vuelos de prueba para la validación del simulador de vuelo.

- f. El uso de datos preliminares no será indefinido. Los datos finales del fabricante del helicóptero deberán estar disponibles dentro de los doce (12) meses siguientes a la primera entrada en servicio del helicóptero o según lo convenido por la UAEAC, el explotador del simulador y el fabricante del helicóptero. Cuando se solicite la calificación provisional usando datos preliminares, el explotador del simulador y la UAEAC deberán acordar el programa de actualización. Esto incluirá el deber de especificar que la actualización final de los datos será instalada en el simulador de vuelo dentro de los doce (12) meses siguientes a la divulgación final de los datos, a menos que existan condiciones especiales y sea aceptable un cronograma diferente. El desempeño del simulador de vuelo y la validación de su operación estarán basados, entonces, en los datos derivados de las pruebas de vuelo o de otras fuentes aprobadas. Los datos iniciales de los sistemas del helicóptero deberán ser actualizados después de las pruebas de ingeniería. Los datos finales de sistemas del helicóptero también deberán utilizarse para la programación y la validación del simulador de vuelo.
- g. La aviónica del simulador de vuelo deberá estar esencialmente sincronizada con las actualizaciones de la aviónica del helicóptero (hardware y software). El lapso permitido entre las actualizaciones del helicóptero y el simulador de vuelo deberá ser mínimo. Esto podrá depender de la magnitud de la actualización y de si la QTG y la certificación y el entrenamiento del piloto se ven afectadas. Las diferencias en las versiones de la aviónica del helicóptero y del simulador de vuelo y los efectos resultantes en la calificación del simulador de vuelo se deberán convenir entre el explotador del simulador y la UAEAC. Se recomienda consultar con el fabricante del simulador de vuelo durante el proceso de calificación.
- h. A continuación, se describe un ejemplo de las fuentes y datos de diseño que podrán ser usadas en el desarrollo de un plan provisional de la calificación.
 - (1) El plan deberá consistir en el desarrollo de una QTG basado en una combinación de los datos del vuelo de prueba y los datos de ingeniería de simulación. Para los datos recolectados de los vuelos de prueba de una aeronave específica o de otros vuelos, el modelo de diseño o los cambios de los datos necesarios para soportar una prueba de comparación (POM, por sus siglas en inglés) se deberán ser generados por el fabricante del helicóptero.
 - (2) Para la validación adecuada de los dos (2) conjuntos de datos, el fabricante del helicóptero deberá comparar sus respuestas del modelo de simulación con los datos del vuelo prueba, cuando es ejecutado con las mismas entradas de control y está sujeto a las mismas condiciones atmosféricas según lo registrado en el vuelo prueba. Las respuestas del modelo resultarán de una simulación donde los siguientes sistemas estén ejecutándose de una manera integrada y

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

sean consistentes con los datos de diseño entregados al fabricante del simulador de vuelo:

- (a) Propulsión;
 - (b) Aerodinámica;
 - (c) Propiedades de masa (peso);
 - (d) Controles de vuelo;
 - (e) Aumentación de la estabilidad; y
 - (f) Frenos / tren de aterrizaje.
- i. Deberá contarse con un piloto de pruebas calificado para evaluar las cualidades de maniobrabilidad y el desempeño para la calificación de los simuladores de vuelo de nuevos tipos de helicóptero.

7. Simulador de ingeniería – Validación de los datos

- a. Cuando una simulación completamente validada (p. ej., validada con los resultados del vuelo de prueba) se modifica debido a cambios en la configuración del helicóptero simulado, el fabricante del helicóptero o cualquier otro proveedor de datos aceptable deberá coordinar con la UAEAC si proponen suministrar los datos desde un simulador/simulación de ingeniería "auditado" para complementar selectivamente los datos del vuelo de prueba. La UAEAC deberá contar con la oportunidad para auditar la simulación de ingeniería o del simulador de ingeniería utilizados para generar los datos de validación. Los datos de validación de una simulación de ingeniería auditada podrán usarse para los cambios que se incrementen por naturaleza. Los fabricantes u otros proveedores de datos deberán ser capaces de demostrar que los cambios previstos en el desempeño de una aeronave están basados en principios aeronáuticos aceptables con historia de éxito comprobado y resultados válidos. Estos deben incluir comparaciones de los datos previstos y los validados del vuelo de prueba.
- b. Los fabricantes del helicóptero o cualquier otro proveedor aceptable de datos que buscan usar un simulador de ingeniería para validar los datos de la simulación como una alternativa para los datos de validación derivados del vuelo de prueba, deberán ponerse en contacto con la UAEAC y entregar lo siguiente:
 - (1) Una descripción de los cambios del helicóptero propuestos, una descripción de los cambios en el modelo de simulación propuestos y el uso de un proceso de gestión integral de la configuración, incluyendo una descripción de las modificaciones reales al modelo de simulación que incluya una descripción detallada comenzando desde el(los) modelo(s) original(es) hasta el(los) modelo(s) actual(es).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (2) Un cronograma para la revisión por parte de la UAEAC del plan propuesto y la posterior validación de los datos para establecer la aceptabilidad de la propuesta.
- (3) Los datos de validación de un simulador/simulación de ingeniería auditado para complementar los segmentos específicos de los datos del vuelo de prueba.
- c. Para ser calificado como suplidor de datos de validación de un simulador de ingeniería para los modelos de aerodinámica, motores, control de vuelo o maniobrabilidad en tierra, un fabricante de helicóptero o cualquier otro proveedor de datos aceptables deberá:
 - (1) Estar en capacidad de verificar su habilidad con respecto a:
 - (a) Desarrollar e implementar modelos de simulación de alta fidelidad; y
 - (b) Predecir las características de maniobrabilidad y de desempeño de un helicóptero con la suficiente precisión para evitar vuelos de prueba adicionales para esas características.
 - (2) Tener un simulador de ingeniería que:
 - (a) Sea un equipo integral, completo, con una cabina de mando representativa de la clase simulada de helicóptero;
 - (b) Tenga controles suficientes para vuelo manual;
 - (c) Tenga modelos que funcionan de forma integrada;
 - (d) Tenga modelos de simulación completamente validados de prueba de vuelo tal como el original o modelos de simulación básica;
 - (e) Tenga un sistema visual al exterior de la cabina;
 - (f) Tenga cajas reales de aviónica intercambiables con las simulaciones de software equivalentes para soportar la validación de software emitido;
 - (g) Use los mismos modelos entregados a la comunidad de entrenamiento (los cuales también se usan para producir pruebas de comparación únicas y documentos de comprobación);
 - (h) Sea utilizado para sustentar el desarrollo y certificación del helicóptero; y
 - (i) Haya sido calificado como una representación de alta fidelidad del helicóptero por los pilotos del fabricante (o de cualquier otro proveedor aceptable de datos), del titular de un certificado de operación o funcionamiento y de la UAEAC.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (3) Usar el simulador/la simulación de ingeniería para producir un conjunto de casos de prueba de comparación integrados.
 - (4) Usar un sistema de control de la configuración que cubra el hardware y software para los componentes operativos del simulador y/o la simulación de ingeniería.
 - (5) Demostrar que los efectos previstos del(de los) cambio(s) está(n) dentro de lo previsto en el párrafo (1) de esta sección y confirmar que no se necesitan datos adicionales del vuelo de prueba.
- d. Requisitos adicionales para los datos de validación
- (1) Cuando sea utilizado para proveer datos de validación, el simulador de ingeniería deberá cumplir los estándares del simulador aplicables en la actualidad a simuladores de entrenamiento, excepto para el paquete de datos.
 - (2) El paquete de datos utilizado deberá:
 - (a) Estar compuesto por los pronósticos de ingeniería derivados del proceso de diseño, desarrollo o certificación del helicóptero;
 - (b) Estar basado en principios aeronáuticos aceptables con antecedentes de éxito probados y resultados válidos para aerodinámica, operaciones de motor, operaciones de aviónica, aplicaciones de control de vuelo o maniobrabilidad en tierra.
 - (c) Ser verificado con los datos existentes de la prueba de vuelo; y
 - (d) Ser aplicable a la configuración de producción de un helicóptero, en comparación con la prueba de vuelo de ese helicóptero.
 - (3) Cuando se usen los datos del simulador de ingeniería como parte de una QTG, debe haber una concomitancia esencial entre el simulador de entrenamiento y los datos de la validación.
 - (4) Los simuladores de entrenamiento de vuelo que usen estos modelos de simulación básica y modificada deberán estar calificados para cumplir los mínimos estándares reconocidos internacionalmente, tales como los contenidos en el Documento 9625 de la OACI, *“Manual de criterios para la calificación de simuladores de vuelo”*.

8. [Reservado]

9. Tolerancias de las pruebas de validación

- a. Tolerancias de la prueba sin vuelo. Si los datos del simulador de ingeniería u otros datos de prueba sin vuelo son utilizados como una forma permisible de datos de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

validación de referencia para las pruebas objetivas descritas en la Tabla C2A de este anexo, el proveedor de los datos deberá entregar un modelo matemático bien documentado y los procedimientos de prueba que permitan una reproducción de los resultados de la simulación de ingeniería dentro del 20% de las tolerancias correspondientes al vuelo de prueba.

b. Antecedentes

- (1) Las tolerancias descritas en la Tabla C2A de este Anexo están diseñadas para medir la calidad de las similitudes usando datos del vuelo de prueba como referencia.
- (2) Deberá aplicarse un buen juicio de ingeniería para todas las tolerancias en cualquier prueba. Se considerará que una prueba es fallida cuando los resultados queden fuera de las tolerancias prescritas.
- (3) Los datos del simulador de ingeniería serán aceptables por cuanto los mismos modelos de simulación usados para producir los datos de referencia también son usados para probar el simulador de entrenamiento de vuelo (p. ej., los dos conjuntos de resultados deberán ser "esencialmente" similares).
- (4) Los resultados de las dos fuentes podrán diferir por las siguientes razones:
 - (a) Hardware (unidades de aviónica y controles de vuelo).
 - (b) Regímenes de iteración.
 - (c) Orden de ejecución.
 - (d) Métodos de integración.
 - (e) Arquitectura del procesador.
 - (f) Deriva digital, incluyendo:
 - (i) Métodos de interpolación.
 - (ii) Diferencias en el manejo de los datos; y
 - (iii) Tolerancias del ajuste de la auto-prueba.
- (5) El límite de tolerancia entre los datos de referencia y los resultados de simulador de vuelo será, generalmente, el 20% de las tolerancias correspondientes al "vuelo de prueba". Sin embargo, puede haber casos donde los modelos del simulador usados son de fidelidad más alta, o la manera en la cual ellos son incluidos en la prueba integrada tiene el efecto de una mayor fidelidad que aquellos suministrados por el proveedor de datos. Bajo estas circunstancias, es

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

posible que pueda generarse un error mayor al 20%. Podrá admitirse este error si el explotador del simulador proporciona una explicación adecuada.

- (6) Para la aplicación de tolerancias a los datos de validación generados por el simulador de ingeniería son necesarias directivas, porque:
- (a) Los datos del vuelo de prueba a menudo no están disponibles debido a motivos técnicos;
 - (b) Existen soluciones técnicas alternativas; y
 - (c) Los altos costos.

10. Hoja de ruta de validación de datos

- a. Los fabricantes del helicóptero u otros proveedores de datos deberán suministrar una hoja de ruta de validación de datos (VDR, por sus siglas en inglés) como parte del paquete de datos. Un documento VDR contiene el material guía del proveedor de los datos de validación del helicóptero recomendando las mejores fuentes posibles de datos que pueden usarse como datos de validación en la QTG. Una VDR es de un valor especial cuando se busca una calificación provisional, la calificación de los simuladores para helicópteros certificados antes de 1992 y la calificación de motores alternativos o de ajustes de aviónica. Un explotador que pretende tener un dispositivo calificado de acuerdo con los estándares contenidos en este Apéndice QPS deberá enviar una VDR a la UAEAC tan pronto como sea posible durante las etapas de planeación. La UAEAC será la autoridad final para aprobar los datos que se utilizarán como material de validación para la QTG.
- b. La VDR deberá identificar (en un formato de matriz) las fuentes de datos para todas las pruebas requeridas. También deberá proporcionar una guía en cuanto a la validez de esos datos para un tipo específico de motor, para la configuración del régimen de empuje y los niveles de revisión de toda la aviónica que afectan el desempeño y las cualidades de maniobrabilidad del helicóptero. La VDR deberá incluir una exposición razonada o la explicación de los casos en los cuales no existan datos o parámetros, deban usarse datos de simulación de ingeniería, los métodos del vuelo de prueba requieran explicación o si hay cualquier desviación de los requisitos de los datos. Adicionalmente, el documento deberá hacer referencia a otras fuentes apropiadas de datos de validación (p. ej., los documentos de datos de sonido y vibración).
- c. El ejemplo de la hoja de ruta de validación de datos (VDR) para helicópteros mostrada en la Tabla C2D representa una matriz de hoja de ruta genérica que identifica las fuentes de datos de validación para una lista abreviada de pruebas. Este documento es simplemente un ejemplo y no proporciona datos reales. Una matriz completa deberá indicar todas las condiciones de las pruebas y proporcionar datos reales y sus fuentes.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- d. Dos ejemplos de páginas de exposición lógica se encuentran en el Apéndice F del documento IATA *“Flight Simulator Design and Performance Data Requirements”* que ilustran el tipo de helicóptero y la información de la configuración de aviónica, así como la exposición lógica de la ingeniería descriptiva usada para describir anomalías en los datos o proporcionar un fundamento aceptable para el uso de datos alternativos para los requisitos de validación QTG.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2D – Ejemplo de hoja de ruta de datos de validación para un FFS de helicóptero

# OACI o IATA	Descripción de la prueba	Modo CCA	Fuente de validación		Documento de validación					Comentarios			
<i>Notas:</i> 1. Únicamente se muestra una página, de modo que algunas condiciones de prueba fueron borradas para abreviar. 2. Deberá consultarse el material regulatorio relevante para todas las pruebas aplicables. 3. La fuente, documentos y comentarios de validación aquí provistos son únicamente para referencia y no servirán para obtener una aprobación. 4. El modo CCA deberá describirse para cada condición de prueba.													
1.a.1.	Viraje de radio mínimo.		X					Maniobrabilidad en tierra	POM	Integrado	POM	Apéndice a este VDR	<i>Legenda:</i> D71 = Tipo de motor (régimen de empuje de 71.5K) D73 = Tipo de motor (régimen de empuje de 73K) En negrilla y mayúsculas = Fuente primaria de validación. Entre paréntesis y en minúsculas = Fuente alternativa de validación. E = Explicación incluida en el apéndice del paquete de datos.
1.a.2.	Régimen de viraje vs. ángulo del volante (2 velocidades).		X					D71					
1.b.1.	Tiempo y distancia de aceleración en tierra.		X					(d73)			D73		
1.b.2.	Velocidad mínima de control en tierra (V _{mcg}).		(x)	X					(d71)			D73	
1.b.3.	Velocidad mínima de despegue (V _{mu}).		X						D71				Datos primarios contenidos en el IPOM. Véase la explicación de ingeniería para los datos de prueba en VDR.
1.b.4.	Despegue normal.		X						(d73)			D73	
1.b.5.	Falla de motor crítico en despegue.		X						(d71)				
1.b.6.	Despegue con viento cruzado.		X						(d71)				
1.b.7.	Despegue abortado.		X						D71				Datos alternativos de prueba de vuelo de régimen del motor en VDR. Anomalia en el procedimiento de prueba. Véase la explicación. Sin datos de vuelo de prueba disponibles. Véase la explicación.
1.b.8.	Falla dinámica del motor después del despegue.		X	X								E	
1.c.1.	Ascenso normal con todos los motores.		X						(d71)			D73	
1.c.2.	Ascenso - pérdida de motor en el segundo segmento.		X						(d71)			D71	
1.c.3.	Ascenso - pérdida de motor en ruta.		X						(d71)				Datos alternativos de prueba de vuelo de régimen del motor en VDR. Datos disponibles en el AFM (73K).
1.c.4.	Pérdida de motor en sobrepaso.		X						D71				
1.c.5.a.	Aceleración en vuelo nivelado.		(x)	X					(d73)			D73	
1.c.5.b.	Desaceleración en vuelo nivelado.		(x)	X					(d73)			D73	
1.d.1.	Desempeño en crucero.		X						D71				Sin datos de vuelo de prueba disponibles. Véase la explicación.
1.e.1.a.	Tiempo y distancia de detención. (Frenos de las ruedas / Liviano).			X					D71			(d73)	
1.e.1.b.	Tiempo y distancia de detención. (Frenos de las ruedas / Peso medio).		X	(x)					D71			(d73)	
1.e.1.c.	Tiempo y distancia de detención. (Frenos de las ruedas / Pesado).		X	(x)					D71			(d73)	
1.e.1.a.	Tiempo y distancia de detención. (Frenos de las ruedas / Liviano).		X	(x)					D71			(d73)	Sin datos de vuelo de prueba disponibles. Véase la explicación.
1.e.1.b.	Tiempo y distancia de detención. (Frenos de las ruedas / Peso medio).			X					(d71)			D73	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

11. [Reservado]

12. Directivas de aceptación para aviónica alternativa (computadores y controladores de vuelo)

a. Antecedentes

- (1) Para un nuevo tipo de helicóptero, la mayoría de los datos de validación de vuelo son recolectados en la primera configuración de helicóptero con un conjunto de aviónica básico relacionado con el vuelo (véase el numeral (2)(ii) de esta sección). Estos datos son usados para validar todos los simuladores de vuelo que representan ese tipo de helicóptero.
- (2) Podrán ser necesarios datos de validación adicionales para simuladores de vuelo que representan un helicóptero con aviónica de un diseño de hardware diferente al básico o una revisión de software diferente al de configuraciones previamente validadas.
- (3) Cuando se califica un simulador de vuelo con configuraciones adicionales o alternas de aviónica las QTG deberán contener pruebas contra los datos de validación para casos seleccionados donde se esperan diferencias de aviónica significativas.

b. Aprobación de las directivas para la validación de aviónica alterna

- (1) Las siguientes directivas se aplicarán para simuladores de vuelo que representan helicópteros con una configuración de aviónica revisada o con más de una configuración de aviónica.
- (2) Los datos de validación básicos deberán estar fundamentados en los datos de prueba de vuelo, excepto cuando se permitan específicamente otros datos (p. ej., datos de ingeniería del simulador de vuelo).
- (3) La aviónica del helicóptero podrá ser separada en dos grupos, los sistemas o componentes para los cuales el comportamiento funcional contribuye a la respuesta del helicóptero presentada en los resultados de las QTG, y los sistemas que N° Los siguientes son ejemplos de sistemas de aviónica contributivos, para los cuales los cambios de diseño en el diseño de hardware o las revisiones de software pueden conducir a diferencias significativas en la respuesta de la aeronave en relación con la configuración de aviónica básica: computadores de control de vuelo y controladores para motores, piloto automático, sistema de frenado y sistema de dirección del tren de nariz (si fuere aplicable). Deberán considerarse también como aviónica relacionada los sistemas de aumentación.
- (4) La aceptabilidad de los datos de validación usados en las QTG para un ajuste de aviónica alternativa deberá ser determinada de la siguiente forma:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (a) Para los cambios a un sistema de aviónica o componente que no afecta la respuesta de la prueba de validación QTG, la prueba QTG podrá ser basada en datos de validación de configuraciones de aviónica validadas previamente.
 - (b) Para un cambio de aviónica a un sistema contributivo donde una prueba específica no será afectada por el cambio (p. ej., el cambio de aviónica es una actualización o modificación de un equipo en prueba para una fase de vuelo diferente), la prueba de la QTG podrá fundamentarse en datos de validación tomados de la configuración de aviónica previamente validada. Las QTG deberán incluir una justificación confiable (p. ej., del fabricante del helicóptero o del proveedor del sistema) que sustente que este cambio de aviónica no afectará la prueba.
 - (c) Para un cambio de aviónica a un sistema contributivo, las QTG podrán basarse en los datos de validación tomados de la configuración de aviónica previamente validada si ninguna funcionalidad nueva ha sido adicionada y el impacto del cambio de aviónica en la respuesta del helicóptero es pequeño y está basado en principios aeronáuticos aceptables con antecedentes de éxito probados y con resultados válidos. Esto deberá ser complementado con los datos de validación específicos de simulación de ingeniería del fabricante del helicóptero generados con la configuración de aviónica revisada. Las QTG también deberán incluir una explicación de la naturaleza del cambio y su efecto sobre la respuesta del helicóptero.
 - (d) Para un cambio de aviónica a un sistema contributivo que afecte considerablemente algunas pruebas en las QTG o donde haya sido adicionada una nueva funcionalidad, las QTG deberán estar basados en datos de validación de la configuración de aviónica validada anteriormente, y los datos de prueba de vuelo complementarios específicos de aviónica ser suficientes para validar la revisión de aviónica alterna. Podrían no ser necesarios los datos de validación de prueba de vuelo adicionales si los cambios de aviónica fueron certificados sin la necesidad de hacer la prueba con un paquete exhaustivo de instrumentación de vuelo. El fabricante del helicóptero deberá coordinar los requisitos de datos del simulador de vuelo anticipadamente con la UAEAC.
- (5) Deberá proporcionarse una matriz u hoja de ruta con las QTG donde se indique la fuente de datos de validación correspondiente a cada prueba. También deberá incluir la identificación del estado de revisión de aquellos sistemas de aviónica contributivos que podrían afectar las respuestas de pruebas específicas al ser cambiados.

13. Pruebas de latencia

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- a. Este párrafo explica la manera de determinar las demoras en la transmisión de datos a través del sistema del simulador de vuelo de tal forma que no excedan tiempos específicos. La latencia deberá medirse desde las entradas del control a través de la interfaz, a través de cada uno de los módulos del computador anfitrión y de regreso a través de la interfaz a los sistemas de movimiento, de instrumentos de vuelo y visual. La latencia no deberá exceder el intervalo máximo aceptable.
- b. Cuatro ejemplos específicos de latencia son:
 - (1) Simulación de una aeronave clásica que no cuenta control computarizado.
 - (2) Simulación de una aeronave controlada por computador usando cajas negras reales de un helicóptero.
 - (3) Simulación de una aeronave controlada por computador usando emulación de software para cajas negras de helicóptero.
 - (4) Simulación que usa aviónica por software o instrumentos reorganizados.
- c. La Figura C2C ilustra la latencia total para un helicóptero sin control por computador o la prueba clásica de latencia. Teniendo en cuenta que no hay retrasos inducidos en el helicóptero para este caso, la latencia total será equivalente al retraso introducido.
- d. La Figura C2D ilustra el método de prueba de latencia usando el sistema controlador del helicóptero real.
- e. Para obtener la latencia inducida de las señales de movimiento, visual y de instrumentos, el retraso inducido por el controlador del helicóptero deberá ser sustraído de la latencia total en la transmisión. Esta diferencia representa la latencia introducida y no deberá exceder las normas prescritas en la Tabla C1A.
- f. La latencia introducida se medirá desde el movimiento del control en la cabina de vuelo hasta la reacción en los sistemas de instrumentos, de movimiento y visual (véase la Figura C2C).
- g. La entrada del control también podrá hacerse después del sistema controlador del helicóptero y la latencia medida directamente desde el movimiento del control hasta la reacción de los sistemas de instrumentos, de movimiento y visual del simulador (véase la Figura C2D).
- h. La Figura C2E ilustra método usado para la prueba de latencia en un simulador de vuelo que usa un sistema emulado del software controlador del helicóptero.
- i. No es posible medir la latencia introducida utilizando la arquitectura del sistema controlador del helicóptero simulado para los ejes de cabeceo, alabeo y guiñada. Por lo tanto, la señal deberá ser medida directamente desde el controlador del piloto. El fabricante del simulador de vuelo deberá medir la latencia total y restar el retraso

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

inherente de los componentes del helicóptero real, porque el sistema del controlador del helicóptero real tiene un retraso inherente proporcionado por el fabricante del helicóptero. El fabricante del simulador de vuelo deberá garantizar que la latencia introducida no excede los estándares previstos en la Tabla C1A.

- j. Mediciones especiales para las señales de instrumentos en los simuladores de vuelo que utilizan sistemas de pantallas del helicóptero real en lugar de simulados o reconfigurados. Para los sistemas de instrumentos de vuelo se deberán medir la latencia total y restar el retraso inherente de los propios componentes del helicóptero para asegurarse de que la latencia introducida no excede los estándares recomendados en la Tabla C1A.
 - (1) La Figura C2H(A) ilustra el procedimiento de latencia sin simulación de las pantallas del helicóptero. El retraso introducido consiste en la demora entre el movimiento del control y el cambio del instrumento en el puerto de datos.
 - (2) La Figura C2H(B) ilustra el método de prueba modificado necesario para medir la latencia introducida debido al software de aviónica o a instrumentos reconfigurados. Se medirá la latencia simulada de los instrumentos y se le restará de este total. Esta diferencia representa la latencia introducida y no deberá exceder los estándares previstos en la Tabla C1A. La latencia inherente del helicóptero entre el puerto de datos y las pantallas está indicada en la Figura C2H(A). El fabricante de la pantalla deberá suministrar este tiempo de retraso.
- k. Señales registradas. Las señales registradas para hacer los cálculos de latencia deberán ser explicadas en un diagrama esquemático de bloque. El fabricante del simulador de vuelo deberá proporcionar una explicación del porqué cada señal fue seleccionada y de cómo se relacionan con las descripciones anteriores.
- l. Interpretación de los resultados. Los resultados de un simulador de vuelo variarán con el paso del tiempo entre pruebas debido a la incertidumbre de la muestra. Todos los simuladores de vuelo corren a un régimen específico donde todos los módulos se ejecutan secuencialmente en el computador anfitrión. Las entradas de los controles de vuelo podrán darse en cualquier momento de la repetición, pero estos datos no serán procesados antes de que dé inicio la nueva repetición. Por ejemplo, un simulador de vuelo corriendo a 60 Hz puede tener una diferencia de hasta 16,67 ms entre los resultados de la prueba. Esto no significa que la prueba haya fallado. En cambio, la diferencia es atribuida a variaciones en el proceso de la entrada. En algunas condiciones, el simulador anfitrión y el sistema visual no corren bajo el mismo régimen de repetición, de modo que la salida del computador anfitrión al sistema visual no siempre estará sincronizada.
- m. La prueba de latencia deberá considerar tanto el modo diurno como el nocturno para la operación del sistema visual. En ambos casos, se deben tener en cuenta las tolerancias prescritas en la Tabla C1A deberán cumplirse y la respuesta de movimiento deberá ocurrir antes de que finalice el primer barrido de video que contiene nueva información.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura C2E – Tiempos de transmisión para simulación de aeronaves clásicas no controladas por computador

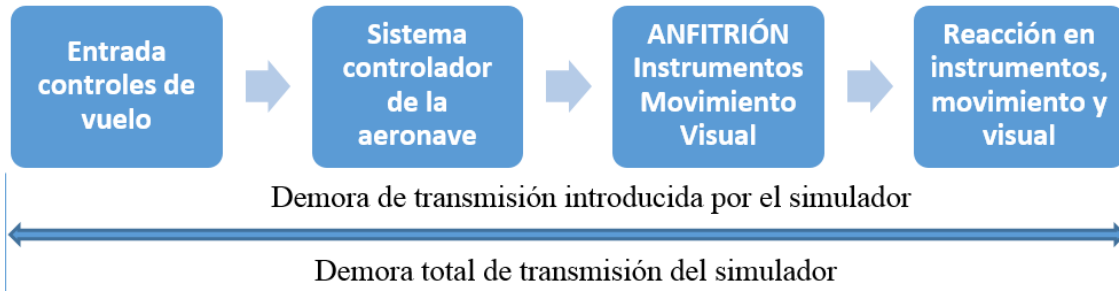


Figura C2F – Tiempos de transmisión para simulación de aeronaves controladas por computador usando cajas negras reales de helicóptero

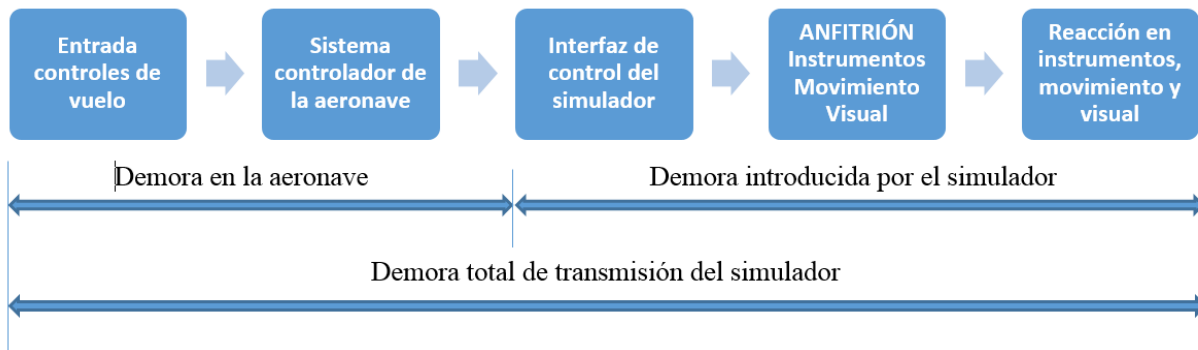
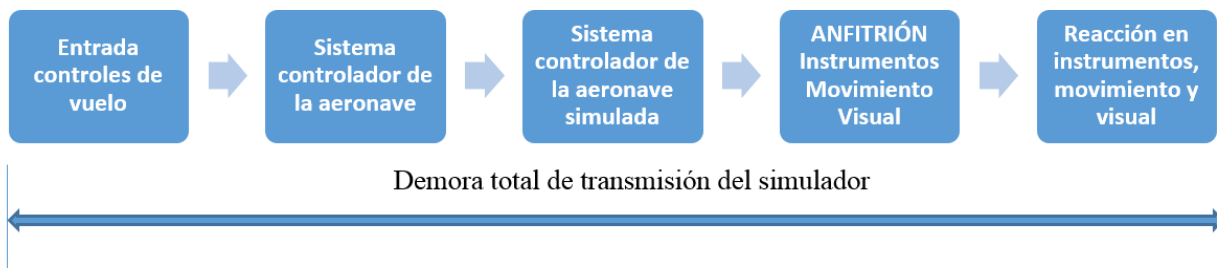


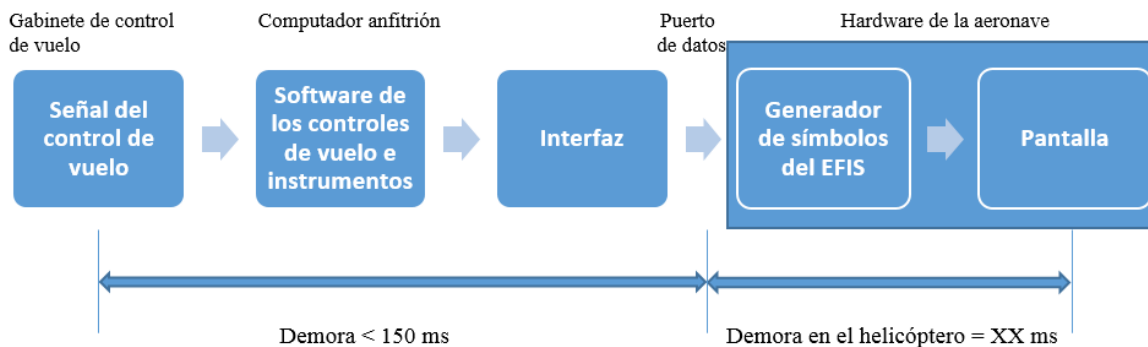
Figura C2G – Tiempos de transmisión para simulación de aeronaves controladas por computador usando emulación de software de cajas negras de helicóptero



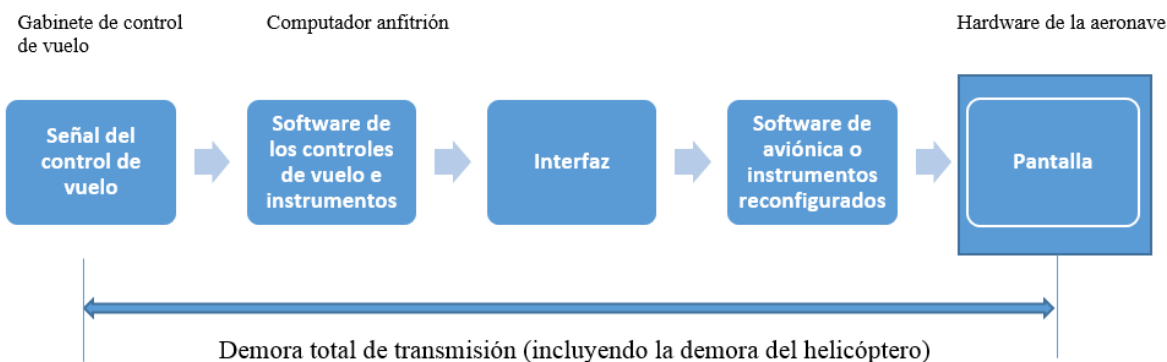
REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figuras C2H(A) y C2H(B) – Tiempos de transmisión para simulación de helicópteros usando controladores de instrumento reales o reconfigurados

A: Simulador usando instrumentos de helicóptero real



B: Simulador usando software de aviónica o instrumentos reconfigurados



14. Evaluaciones de calificación continuada – Presentación de los datos de la prueba de validación

a. Antecedentes

- (1) La MQTG se crea durante la evaluación inicial de un simulador de vuelo. Este es el documento maestro, en su versión más reciente, con el cual se comparan los resultados de las pruebas de calificación continuada del simulador de vuelo.
- (2) El método actualmente aceptado para presentar los resultados de la prueba de evaluación de calificación continuada consiste en proveer los resultados del simulador de vuelo diagramados sobre datos de referencia. Los resultados serán cuidadosamente revisados para determinar si la prueba está dentro de las tolerancias especificadas. Esto puede ser un proceso demorado, particularmente cuando los datos de referencia muestran variaciones rápidas o una aparente anomalía que requiere una evaluación de ingeniería en la

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

aplicación de las tolerancias. En estos casos, la solución está en comparar los resultados con la MQTG. Los resultados de calificación continuada serán comparados con los resultados en la MQTG para su aceptación. El explotador de simulador de vuelo y la UAEAC deberán buscar cualquier cambio en el desempeño del simulador de vuelo desde la calificación inicial.

- b. Presentación de los resultados de la prueba de evaluación de calificación continuada
 - (1) Se recomienda a los explotadores de un simulador de vuelo diagramar los resultados de la prueba de validación de calificación continuada encima de los resultados de la MQTG del simulador de vuelo registrados durante la evaluación inicial y como hayan sido actualizados. Cualquier cambio en la prueba de validación será fácilmente legible. Adicionalmente a la diagramación de las pruebas de validación de calificación continuada y los resultados de la MQTG, los explotadores también podrán elegir diagramar también los datos de referencia.
 - (2) No hay tolerancias sugeridas entre los resultados de la calificación continuada del simulador de vuelo y los de la prueba de validación de la MQTG. La investigación de cualquier discrepancia entre la MQTG y el desempeño en la calificación continuada del simulador de vuelo queda a la discreción del explotador del simulador de vuelo y de la UAEAC.
 - (3) Las diferencias entre los dos conjuntos de resultados que no sean variaciones atribuibles a cuestiones de repetitividad que no puedan ser explicados, deberán investigarse.
 - (4) El simulador de vuelo deberá mantener la capacidad para sobre-diagramar tanto los resultados de la prueba de validación automáticos como manuales con los datos de referencia.

15. Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación solamente para FFS de helicóptero Nivel B

- a. No se exigirá a los explotadores la utilización de fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación. Sin embargo, un explotador podrá seleccionar el uso de una o varias de las fuentes, procedimientos e instrumentación alternativas descritas en la Tabla C2E.
- b. Se ha vuelto una práctica estándar para los fabricantes experimentados de simuladores usar técnicas de modelación para establecer bases de datos para nuevas configuraciones de simuladores mientras se espera por la disponibilidad de los datos del vuelo de prueba real. Los datos generados de técnicas de modelación aerodinámica se compararán, entonces, con los datos de la prueba de vuelo cuando estos estén disponibles. Los resultados de tales comparaciones han venido siendo consistentes indicando que estas técnicas, aplicadas con la experiencia

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

correspondiente, son confiables y precisas para el desarrollo de modelos aerodinámicos para el uso en simuladores Nivel B.

- c. Con base en el historial de comparaciones exitosas, se ha concluido que quienes tienen experiencia en el desarrollo de modelos aerodinámicos para su aplicación en simuladores pueden usar exitosamente esas técnicas de modelación para modificar el método de adquisición de los datos de vuelos de prueba para simuladores de Nivel B.
- d. La información contenida en la Tabla C2E describe una alternativa aceptable para las fuentes de datos para la modelación y validación de un simulador y una alternativa aceptable para los procedimientos e instrumentación tradicionalmente usados para conseguir tales datos de modelación y validación.
 - (1) Las fuentes alternativas de datos que pueden utilizarse parcial o totalmente para los requisitos de datos son el manual de mantenimiento del helicóptero, el manual de vuelo del helicóptero (RFM), los datos de diseño del helicóptero, el reporte de inspección de tipo (TIR), los datos de certificación del helicóptero o los datos aceptables de vuelos de prueba suplementarios.
 - (2) El explotador deberá coordinar previamente con la UAEAC antes de usar fuentes alternativas de datos en un vuelo de prueba o con el propósito de conseguir datos.
- e. La posición de la UAEAC con relación al uso de estas fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación se basa en la utilización de un modelo de sistema de controles simulados completamente desarrollado y definido que incluya las características precisas de engranaje y extensión del cableado (cuando fuere aplicable), determinadas por las medidas del helicóptero real. Este modelo no necesitará mediciones de la posición de la superficie de control en los datos objetivos de la prueba de vuelo en estas aplicaciones limitadas.
- f. Los datos podrán ser adquiridos por el uso de un sistema de medición inercial y un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero, incluyendo el inclinómetro, la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo y una referencia visual direccional clara para una derrota magnética conocida (p. ej., las líneas de centro de pista). La trayectoria en tierra y el rumbo con corrección de viento se podrán usar para determinar el ángulo de deslizamiento lateral.
- g. El explotador deberá contactar a la UAEAC para cualquier aclaración relacionada con helicópteros que cuentan con sistemas de control reversible. La Tabla C2E no aplicará para simuladores de vuelo de helicópteros controlados por computador.
- h. La utilización de estas fuentes alternativas de datos, procedimientos, e instrumentos no releva al explotador de la responsabilidad de cumplir con el cotejo de la información contenida en este documento con respecto a los simuladores de vuelo Nivel B.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- i. El término “sistema de medición inercial” se utiliza en la siguiente tabla para incluir el uso de un sistema de posicionamiento global (GPS) funcional.
- j. El vídeo sincronizado para el uso de fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación deberá tener:
 - (1) Suficiente resolución para permitir la amplificación de la pantalla para hacer las mediciones y comparaciones correspondientes; y
 - (2) Tamaño suficiente para permitir la medición y comparación similar. El video deberá proporcionar la claridad y exactitud suficientes en detalle para medir el(los) parámetro(s) necesario(s) para al menos la mitad de la tolerancia autorizada para la prueba específica que está siendo ejecutada y permitir una integración del (de los) parámetro(s) en cuestión para obtener un régimen de cambio.

Tabla C2E Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación			
Tabla de pruebas objetivas			
Requisitos QPS Las normas de esta tabla serán necesarias si no se utilizan los métodos de obtención de datos descritos en el párrafo (9) del Apéndice C.			Información / Notas
Número de referencia y nombre de la prueba	Nivel B	Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación	
1.a.1. Desempeño. Encendido de motor y aceleraciones.	X	Los datos podrán obtenerse usando un video sincronizado grabando todos los instrumentos de motor, botones de encendido relacionando la introducción de combustible de la posición mínima a la posición de vuelo. Se requiere un cronómetro.	
1.a.1.b. Desempeño. Condiciones de potencia mínima estable y de operación RPM.	X	Los datos podrán obtenerse usando un video sincronizado grabando todos los instrumentos de motor que incluya el estado de las indicaciones al mover de la posición mínima a la posición de vuelo.	
1.a.2. Desempeño. Compensador de velocidad de la turbina de potencia.	X	Los datos podrán obtenerse usando un video sincronizado grabando todos los instrumentos de motor. La posición del actuador del compensador de velocidad podrá registrarse manualmente.	
1.a.3. Desempeño. Gobernador de motor y de velocidad del rotor.	X	Los datos podrán obtenerse usando un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y las medidas de fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
1.b.1. Desempeño. Rodaje en tierra. Radio mínimo de giro.	X	Podrán utilizarse los datos de diseño o los indicados en la certificación TIR o en el manual (RFM).	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2E Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación			
Tabla de pruebas objetivas			
Requisitos QPS Las normas de esta tabla serán necesarias si no se utilizan los métodos de obtención de datos descritos en el párrafo (9) del Apéndice C.			Información / Notas
Número de referencia y nombre de la prueba	Nivel B	Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación	
1.b.2. Desempeño. Rodaje en tierra, régimen de giro vs. el ángulo del volante de dirección de la rueda de nariz.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando una posición constante del volante (medida con un transportador) o la aplicación completa del pedal para un giro en condición estable junto con un video sincronizado del indicador de rumbo. Si se usa menos recorrido del pedal, la posición de este deberá registrarse.	Un solo procedimiento no podrá adecuarse para todos los sistemas de dirección de helicópteros. Los procedimientos de medición apropiados deberán ser creados y propuestos para la concurrencia de la UAEAC.
1.b.3. Desempeño. Rodaje.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
1.b.4. Desempeño. Frenado.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un cronómetro y un medio que mida la distancia a partir de marcas de distancia en la pista conforme a los estándares establecidos.	
1.c.1. Desempeño. Despegue rodando.	X	Podrán utilizarse los datos de la certificación preliminar. Los datos podrán ser adquiridos usando un video sincronizado de los instrumentos del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo. El histórico de las posiciones del colectivo, el cíclico y los pedales deberán registrarse desde el comienzo del movimiento del colectivo hasta el ascenso normal. Los ajustes indicados de torque podrán registrarse manualmente en el momento del despegue y en un ascenso normal en condición estable.	
1.c.2. Desempeño. Despegue continuado con un motor inoperativo.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo. El histórico de la posición del colectivo, el cíclico y los pedales deberán registrarse desde el comienzo del movimiento del colectivo hasta el ascenso normal con un motor inoperativo. Los ajustes indicados de torque podrán registrarse manualmente en el momento del despegue y en un ascenso normal en condición estable con un motor inoperativo.	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2E Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación			
Tabla de pruebas objetivas			
Requisitos QPS Las normas de esta tabla serán necesarias si no se utilizan los métodos de obtención de datos descritos en el párrafo (9) del Apéndice C.			Información / Notas
Número de referencia y nombre de la prueba	Nivel B	Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación	
1.f. Desempeño. Vuelo nivelado. Posiciones de los controles de vuelo compensados.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
1.g. Desempeño. Ascenso normal. Posiciones de los controles de vuelo compensados.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
1.h.1. Desempeño en el descenso. Posiciones de los controles de vuelo compensados.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
1.h.2. Desempeño en la autorrotación. Posiciones de los controles de vuelo compensados.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
1.j.1. Desempeño. Aterrizaje rodando con todos los motores operativos.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
1.j.2. Desempeño. Aterrizaje rodando con un motor inoperativo.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
1.j.3. Desempeño. Aterrizaje frustrado.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo. El video sincronizado deberá registrar el momento de la decisión de frustrar el aterrizaje.	
2.a.1. Cualidades de maniobrabilidad. Verificaciones de control estático. Posición del controlador cíclico vs. fuerza.	X	Las posiciones del control podrán obtenerse usando registros continuos de posición del mismo. Los datos de fuerza podrán adquirirse por el uso de un instrumento de medición manual de modo que puedan compararse contra la posición del control en cada uno de los ejes.	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2E Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación			
Tabla de pruebas objetivas			
Requisitos QPS Las normas de esta tabla serán necesarias si no se utilizan los métodos de obtención de datos descritos en el párrafo (9) del Apéndice C.			Información / Notas
Número de referencia y nombre de la prueba	Nivel B	Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación	
2.a.2. Cualidades de maniobrabilidad. Verificaciones de control estático. Posición del control colectivo y/o pedales vs. fuerza.	X	Las posiciones del control podrán obtenerse usando registros continuos de posición del mismo. Los datos de fuerza podrán adquirirse por el uso de un instrumento de medición manual de modo que puedan compararse contra la posición del control en cada uno de los ejes.	
2.a.3. Cualidades de maniobrabilidad. Fuerza del pedal de freno vs. posición.	X	Las posiciones del pedal de freno podrán obtenerse usando registros continuos de posición. Los datos de fuerza podrán adquirirse por el uso de un instrumento de medición manual de modo que puedan compararse contra la posición del pedal de freno	
2.a.4. Cualidades de maniobrabilidad. Régimen del sistema compensador (para todos los sistemas aplicables).	X	Las posiciones de control podrán obtenerse usando registros continuos de posición trazados contra el tiempo para proveer régimen en cada sistema aplicable.	
2.a.6. Cualidades de maniobrabilidad. Juego libre del sistema de control.	X	Los datos podrán adquirirse por medición directa.	
2.c.1. Cualidades de maniobrabilidad longitudinal. Respuestas de control.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial, un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
2.c.2. Cualidades de maniobrabilidad longitudinal. Estabilidad estática.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial, un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2E Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación			
Tabla de pruebas objetivas			
Requisitos QPS Las normas de esta tabla serán necesarias si no se utilizan los métodos de obtención de datos descritos en el párrafo (9) del Apéndice C.			Información / Notas
Número de referencia y nombre de la prueba	Nivel B	Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación	
2.c.3.a. Cualidades de maniobrabilidad longitudinal. Estabilidad dinámica, respuesta de largo plazo.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial, un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
2.c.3.b. Cualidades de maniobrabilidad longitudinal. Estabilidad dinámica, respuesta de corto plazo.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial, un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
2.c.4. Cualidades de maniobrabilidad longitudinal. Estabilidad en maniobras.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial, un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
2.d.1.a. Cualidades de maniobrabilidad lateral. Respuesta de control.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial, un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
2.d.1.b. Cualidades de maniobrabilidad direccional. Respuesta de control.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial, un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
2.d.2. Cualidades de maniobrabilidad. Estabilidad estática direccional.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial, un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	
2.d.3.a. Cualidades de maniobrabilidad. Dinámica lateral y estabilidad direccional. Oscilaciones direccionales laterales.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial, un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero, la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo y un cronómetro.	
2.d.3.b. Cualidades de maniobrabilidad. Dinámica	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial, un video sincronizado de los instrumentos calibrados	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C2E Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación			
Tabla de pruebas objetivas			
Requisitos QPS Las normas de esta tabla serán necesarias si no se utilizan los métodos de obtención de datos descritos en el párrafo (9) del Apéndice C.			Información / Notas
Número de referencia y nombre de la prueba	Nivel B	Fuentes alternativas de datos, procedimientos e instrumentación	
lateral y estabilidad direccional. Estabilidad espiral.		del helicóptero, la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo y un cronómetro.	
2.d.3.c. Cualidades de maniobrabilidad. Dinámica lateral y estabilidad direccional. Guiñada adversa y a favor.	X	Los datos podrán ser adquiridos usando un sistema de medición inercial, un video sincronizado de los instrumentos calibrados del helicóptero y la medición de la fuerza y/o posición de los controles en la cabina de vuelo.	

16. Sistema visual

- a. Principios básicos de una pantalla colimada para un FFS.
 - (1) La característica esencial de una pantalla colimada es que los rayos de luz que provienen de un punto dado en una imagen son paralelos. Hay dos implicaciones principales para los rayos paralelos:
 - (a) Los ojos del espectador se enfocan en el infinito y tienen convergencia cero, proporcionando la percepción de que el objeto está distante; y
 - (b) El ángulo de cualquier punto dado en la imagen no cambia cuando es vista desde distintas posiciones de modo que se comporta geométricamente como si se encontrara localizado a una distancia significativa del espectador. Estas percepciones son consistentes por sí mismas y son apropiadas para cualquier objeto que haya sido modelado para estar a una distancia significativa del espectador.
 - (2) En una situación ideal los rayos son perfectamente paralelos, pero la mayoría de las implementaciones proveen solamente una aproximación a este ideal. Típicamente, una pantalla de FFS proporciona una imagen localizada a no menos de 20 a 33 pies (6 a 10 m) del espectador, con una distancia variable del campo visual. Puede verse una representación esquemática de una pantalla colimada en la Figura C2I.
 - (3) Las pantallas colimadas están bien adaptadas a muchas aplicaciones de simulación de modo que el área de interés está relativamente distante del observador y los ángulos de los objetos se mantienen independientemente del punto de vista. Considérese la visión de la pista vista por la tripulación de vuelo

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

alineada en una aproximación. En el mundo real, la pista está lejos y los rayos lumínicos desde ella hasta los ojos son paralelos. La pista parece estar directamente al frente de cada uno de los tripulantes. Esta situación es simulada adecuadamente por una pantalla colimada, como se ve en la Figura C2J. Nótese que la distancia a la pista ha sido recortada para mayor claridad. Si se hubiese diagramado a escala, la pista debería estar mucho más lejos y los rayos desde las dos sillas deberían estar más cerca al ser paralelos.

- (4) Mientras el campo visual horizontal de una pantalla colimada puede extenderse hasta aproximadamente 210° a 220° , el vertical ha sido limitado a cerca de 40° a 45° . Estas limitaciones son el resultado de compensaciones en la calidad óptica y la interferencia entre los componentes de la pantalla y la estructura de la cabina de vuelo, pero suficientes para cumplir con la aprobación regulatoria para simuladores de helicópteros. Sin embargo, han sido introducidos diseños recientes con campos visuales verticales de hasta 60° para aplicaciones de helicópteros.
- b. Principios básicos de una pantalla en cúpula (no colimada) para un FFS.
- (1) La situación en una pantalla en cúpula se muestra en la Figura C2K. Como los ángulos pueden corregirse por solamente un punto de vista a la vez, el sistema visual en la figura ha sido alineado para la posición de la silla derecha. La pista parece estar justo en frente de la aeronave para este observador. Para el espectador de la silla izquierda, sin embargo, la pista parece estar un tanto a la derecha de la aeronave. Como la aeronave se está moviendo hacia la pista, el vector de velocidad percibido estará dirigido hacia la pista y esto será interpretado como que la aeronave tiene algo de guiñada.
 - (2) La situación es sustancialmente distinta para los objetos que se encuentran próximos en la operación de helicópteros cerca del suelo. En estos casos los objetos que deberían interpretarse como cercanos al observador serán malinterpretados como distantes en una pantalla colimada. Los errores pueden reducirse verdaderamente en una pantalla en cúpula.
 - (3) El campo visual posible con una pantalla en cúpula puede ser tan grande como una colimada. Dependiendo de la configuración, un campo visual de 240° por 90° es posible y podrá ser excedido.
- c. Consideraciones adicionales.
- (1) Mientras que las situaciones descritas anteriormente son para posiciones de observación sin obstrucciones, se pueden extender los mismos argumentos para puntos de vista dinámicos producidos por los movimientos de la cabeza del observador. En el mundo real, los efectos de paralaje resultantes del movimiento de la cabeza proporcionan percepción de distancia. El efecto se fortalece particularmente por el movimiento relativo de la estructura de la cabina de vuelo en la cercanía del campo y el modelado de los objetos en la distancia.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Las pantallas colimadas proporcionarán percepciones precisas de paralaje para los objetos distantes, pero incrementarán percepciones inexactas para los objetos cercanos. En las pantallas en cúpula ocurre la situación completamente contraria.

- (2) La percepción estereóptica (fenómeno dentro de la percepción visual por el cual, a partir de dos imágenes ligeramente diferentes del mundo físico proyectadas en la retina de cada ojo, el cerebro es capaz de recomponer una imagen tridimensional) resultante de las diferentes imágenes presentada a cada ojo para objetos relativamente cercanos al observador también darán percepción de profundidad. De nuevo, las pantallas colimadas y en cúpula proveen percepciones más o menos precisas dependiendo de la distancia de modelación de los objetos que están siendo observados.
- d. Implicaciones de entrenamiento.
- (1) En vista de los principios básicos expuestos anteriormente, es claro que ningún enfoque de pantalla proporciona una imagen completamente exacta para todas las posibles distancias de los objetos. El explotador deberá considerar el papel de entrenamiento del simulador cuando se configure el sistema visual para hacer la elección óptima. Entre los factores que deberá considerar están la relativa importancia de las tareas de entrenamiento a baja altitud, el papel de los dos tripulantes en las tareas de vuelo y el campo visual necesario para tareas de entrenamiento específicas.

Figura C2I – Pantalla colimada



REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura C2J – Visualización de la pista en una pantalla colimada

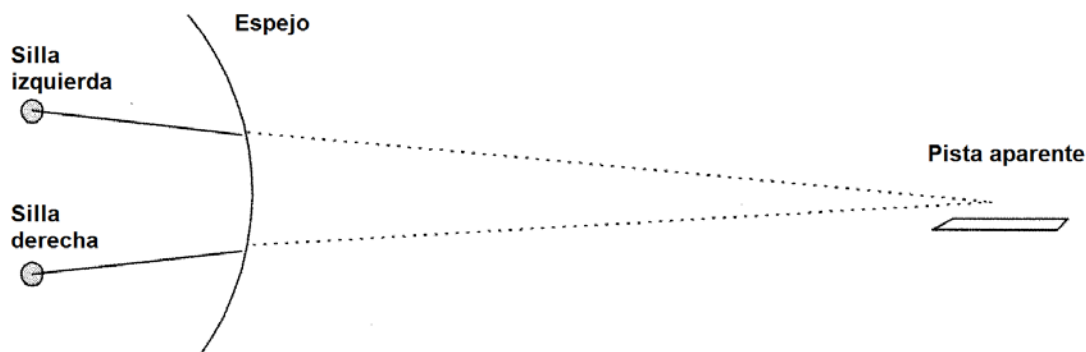
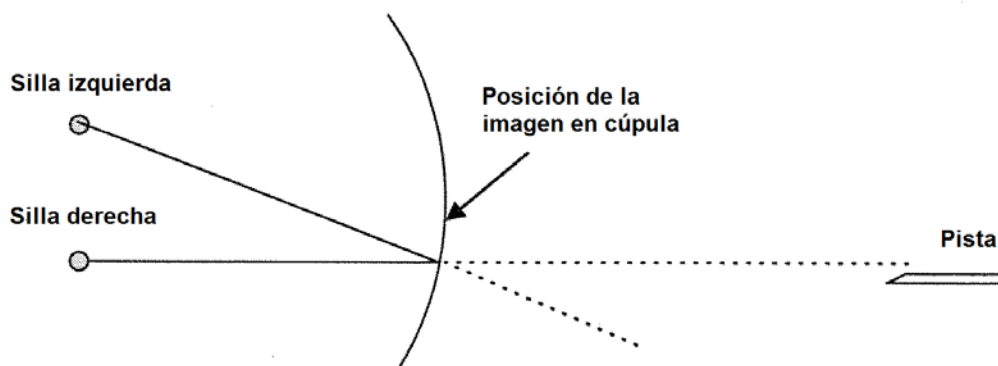


Figura C2K – Visualización de la pista en una pantalla en cúpula



ANEXO 3 – APÉNDICE C EVALUACIÓN SUBJETIVA DE UN FFS DE HELICÓPTERO

1. Requisitos

- a. Exceptuando los modelos de aeropuertos para usos especiales, todos los modelos requeridos por esta sección deberán ser representaciones del mundo real, de aeropuertos operacionales o de aeropuertos ficticios, y reunir los requisitos establecidos en las Tablas C3B o C3C de este anexo, según corresponda.
- b. Si se utilizan aeropuertos ficticios, el explotador deberá asegurarse de que las ayudas a la navegación y todos los mapas, cartas y demás material de referencia para la navegación para dichos aeropuertos (y áreas aledañas como sean necesarias) sean compatibles, completos y exactos con respecto a la presentación visual del modelo

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

de aeropuerto. Deberá presentarse una SOC que indique la instalación y desempeño de las ayudas a la navegación y otros criterios (incluida la protección para franqueamiento de obstáculos) para todas las aproximaciones por instrumentos a los aeropuertos ficticios que estén disponibles en el simulador. La SOC deberá referirse y contar con la información en el manual de procedimientos instrumentales de la terminal y con los mapas, cartas y demás material de navegación necesario. Este material deberá estar claramente marcado con la frase “PARA PROPÓSITOS DE ENTRENAMIENTO ÚNICAMENTE”.

- c. Cuando el simulador esté siendo usado por un instructor o un evaluador para propósitos de entrenamiento, verificaciones de competencia o pruebas de conformidad con este reglamento, solamente podrán utilizarse los modelos de aeropuertos clasificados como clase I, clase II o clase III. Las descripciones y definiciones detalladas de estas clasificaciones se encuentran en el Apéndice F de este reglamento.
- d. Cuando una persona explote u opere un FFS mantenido por otra persona que no es titular de un certificado de operación o funcionamiento, el explotador es el responsable de mantener la originalidad del FFS y continuar manteniendo el criterio bajo el cual fue calificado originalmente y el criterio correspondiente de este reglamento, incluyendo los modelos de aeropuertos que pueden ser utilizados por los instructores o evaluadores para propósitos de entrenamiento, chequeo o pruebas bajo este reglamento.
- e. No será necesario que los modelos visuales para los aeropuertos clase II y III aparezcan en la SOC y el método usado para mantener los instructores y evaluadores informados acerca de los modelos que reúnen los requisitos de clase II o clase III en cualquier simulador será a discreción del explotador, pero el método utilizado deberá estar disponible para ser revisado por la UAEAC.
- f. Cuando un modelo de aeropuerto represente un aeropuerto del mundo real y este haya sufrido un cambio permanente (p. ej., una nueva pista, una extensión de una calle de rodaje, un nuevo sistema de luces, el cierre de una pista) sin una extensión escrita otorgada por la UAEAC (descrita en el párrafo 1.g. de esta sección), deberá hacerse una actualización a ese modelo de aeropuerto de acuerdo con los siguientes límites de tiempo:
 - (1) Para una nueva pista, una extensión de pista, una nueva calle de rodaje, una extensión de una calle de rodaje o el cierre de una pista o calle de rodaje: dentro de los noventa (90) días siguientes a la apertura de la nueva pista, la extensión de pista, la nueva calle de rodaje o la extensión de calle de rodaje; o dentro de los noventa (90) días siguientes al cierre de la pista o la calle de rodaje.
 - (2) Para un nuevo o modificado sistema de luces de aproximación: dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes a la puesta en servicio del nuevo o modificado sistema de luces de aproximación.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (3) Para otras facilidades o cambios estructurales en el aeropuerto (p. ej., una nueva terminal, la reubicación de la torre de control), dentro de los ciento ochenta (180) días siguientes a aquel en el cual la estructura o facilidad sea abierta o modificada.
- g. Si un explotador desea una extensión de los límites de tiempo establecidos para una actualización de una escena visual o modelo de aeropuerto, o si tiene alguna objeción a que deba actualizarse en el requisito de modelo de aeropuerto específico, el explotador deberá presentar una solicitud de extensión por escrito ante la UAEAC indicando las razones para la demora en la actualización y la fecha propuesta para completarla, o explicando por qué la actualización no es necesaria (p. ej., por qué los cambios identificados en el aeropuerto no tendrán un impacto en el entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia de vuelo). Una copia de esta solicitud u objeción deberá ser también enviada al POI. La UAEAC enviará una respuesta oficial al explotador y una copia al POI. En caso de existir alguna objeción, después de consultar con el POI correspondiente respecto al impacto en el entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia de vuelo, la UAEAC enviará la respuesta oficial al explotador y una copia al POI.

2. Justificación

- a. Las pruebas subjetivas proveen la base para evaluar la capacidad del simulador de vuelo para efectuar más de un período de uso típico, determinando si el simulador de vuelo simula de una manera precisa cada una de las maniobras, procedimientos o tareas requeridas, y verificando la operación correcta de los controles, instrumentos y sistemas del simulador. Los ítems listados en las siguientes tablas son únicamente para propósitos de evaluación del simulador. Estas no limitan ni exceden las autorizaciones para un nivel de simulador dado, como está descrito en la SOQ o como haya sido aprobado por la UAEAC. Todos los aspectos indicados en los párrafos siguientes estarán sujetos a evaluación.
- b. Las pruebas descritas en la Tabla C3A abordan las funciones del piloto, incluyendo las maniobras y procedimientos (llamados tareas de vuelo) las cuales se dividen por fases de vuelo. La ejecución de estas tareas por la UAEAC incluye una evaluación operacional del sistema visual y los efectos especiales. Existen tareas de vuelo que abordan algunas características en helicópteros de tecnología avanzada y programas de entrenamiento innovadores.
- c. Las pruebas indicadas en la Tabla C3A “Tareas operacionales” y la Tabla 3CG “Estación de operación del instructor IOS” en este anexo se orientan en las funciones y control total del simulador, incluyendo las diversas condiciones ambientales simuladas, las operaciones de los sistemas del helicóptero simulado (normal, anormal y de emergencia), las pantallas del sistema visual y los efectos especiales necesarios para cumplir con los requisitos de entrenamiento, evaluación o experiencia reciente de las tripulaciones.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- d. Todas las funciones de los sistemas del helicóptero simulado serán evaluadas para operaciones normales y, cuando corresponda, alternas. Las operaciones normales, anormales y de emergencia asociadas con una fase de vuelo serán valoradas durante la evaluación de las tareas o eventos dentro de esa fase de vuelo. Los sistemas del helicóptero simulado serán enumerados separadamente bajo “cualquier fase de vuelo” para asegurar una atención adecuada a la verificación de los sistemas. Los sistemas de navegación operacional (incluyendo los sistemas de navegación inercial, de posicionamiento global y otros de navegación de largo alcance) y los sistemas de pantallas electrónicas asociados serán evaluados si se encuentran instalados. El piloto inspector de la UAEAC incluirá en su reporte el efecto de la operación del sistema y cualquier limitación.
- e. Aquellos simuladores que demuestren satisfactoriamente una aproximación circular serán calificados para esta maniobra y podrán ser certificados para tal uso por la UAEAC en el programa de entrenamiento de vuelo aprobado al explotador. Para que la aproximación circular sea considerada satisfactoria esta debe ser efectuada volando el helicóptero con el máximo peso de aterrizaje, con los mínimos de visibilidad para la categoría de aproximación del helicóptero y deberá permitir la alineación con la pista con por lo menos 90° de diferencia desde el curso de la aproximación instrumental mientras le permite al piloto mantener una porción del aeropuerto identificable a la vista durante esta maniobra.
- f. La UAEAC podrá valorar un dispositivo para determinar si este es capaz de simular determinado tipo de actividades de entrenamiento correspondientes al programa de entrenamiento aprobado al explotador del simulador, tales como las partes del escenario dedicadas al entrenamiento orientado a la línea de vuelo (LOFT). A menos que sea directamente relacionado un requisito para el nivel de calificación, los resultados de dicha evaluación no afectarán el nivel de calificación del simulador. Sin embargo, si la UAEAC determina que el simulador no simula con exactitud esa actividad de entrenamiento, el simulador no será aprobado para esa actividad de entrenamiento.
- g. Este Apéndice cubre los simuladores de helicóptero Niveles B, C y D porque no existe el Nivel A.
- h. La UAEAC permitirá el uso de modelos de aeropuertos clase III cuando el explotador proporcione a la UAEAC un análisis correspondiente de las destrezas, conocimientos y habilidades (SKAs, por sus siglas en inglés) necesario para la ejecución competente de las tareas en las cuales será utilizado este medio en particular. El análisis deberá describir la habilidad del medio visual para proveer un medio ambiente adecuado en el cual las SKAs requeridas sean desarrollados y aprendidos satisfactoriamente. El análisis deberá también incluir el elemento específico, tal como el modelo de aeropuerto.
- i. La UAEAC podrá aceptar modelos de aeropuertos clase III sin la observación individual si el explotador proporciona una descripción aceptable del proceso para determinar la aceptabilidad de un modelo de aeropuerto específico, estableciendo las

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

condiciones bajo las cuales ese modelo de aeropuerto podrá usarse y describiendo adecuadamente cuáles restricciones se aplicarán para cada modelo de aeropuerto o de área de aterrizaje resultante. Algunos ejemplos de situaciones que pueden garantizar la designación de un modelo Clase III por parte de la UAEAC son:

- (1) Entrenamiento, prueba o chequeo en operaciones de muy baja visibilidad, incluyendo operaciones con sistemas de guía y control de movimiento en superficie (SMGCS, por sus siglas en inglés).
 - (2) Entrenamiento en operaciones por instrumentos (incluyendo instrumentos para el despegue, despacho, arribo, aproximación y entrenamiento de aproximación frustrada, pruebas o verificaciones de competencia) utilizando:
 - (a) Un modelo específico que ha sido “movido” geográficamente a una ubicación diferente y alineado con un procedimiento por instrumentos para otro aeropuerto.
 - (b) Un modelo que no tiene los cambios hechos en el aeropuerto del mundo real (o área de aterrizaje para helicópteros).
 - (c) Un modelo generado con una herramienta de desarrollo “*off-board*” u “*on-board*” (para proveer una referencia apropiada de latitud/longitud, corregir la orientación, longitud, ancho, marcas e información de luces de la pista o del área de aterrizaje, y localización de las calles de rodaje adyacentes correspondientes) para generar una reproducción del aeropuerto o área de aterrizaje del mundo real.
- j. Los simuladores previamente calificados que tienen sistemas visuales de imágenes generadas por computador (CGI) primitivos estarán limitados por la capacidad del generador de imágenes o el sistema de pantallas usado. Estos sistemas son:
- (1) Los sistemas visuales (CGI) primitivos que están exentos del requisito de incluir los números de pista como parte de requisitos de marcas de pista específicos son:
 - (a) Link NVS y DNVS.
 - (b) Novoview 2500 y 6000.
 - (c) Serie Flightsafety VITAL hasta, incluyendo, VITAL III, pero no más allá.
 - (d) Redifusion SP1, SP1T y SP2
 - (2) Algunos sistemas visuales de las primeras series CGI están excluidos de la exigencia de incluir los números de pista, a no ser que las pistas sean usadas para sesiones de entrenamiento LOFT. Estos modelos de aeropuertos usados para LOFT requieren que las pistas sean marcadas debidamente con los

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

números, pero solo para el final de pista específico (una dirección) usada en la sesión de LOFT. Los sistemas requeridos para mostrar los números de pista solo para escenarios LOFT son:

- (a) Flightsafety series VITAL IV.
 - (b) Redifusion SP3 y SP3T.
 - (c) Link-miles Image II.
- (3) La siguiente lista de sistemas y pantallas CGI previamente aprobadas no son capaces de generar luces de color azul. Estos sistemas no requieren tener con precisión un sistema de luces de rodaje:
- (a) Redifusion SP1.
 - (b) Flightsafety Vital IV.
 - (c) Link-miles Image II e Image IIT.
 - (d) Pantallas XKD (aunque el generador de imagen XKD es capaz de producir luces de color azul, la pantalla no puede mostrar este color.

Tabla C3A Pruebas funcionales y subjetivas – Tareas operacionales				
Requisitos QPS Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el helicóptero simulado, tal y como se indica en la lista de configuración en la SOQ y/o el nivel de calificación del simulador. Los ítems que no están instalados o que no funcionan en el simulador y que, por lo tanto, no aparecen en la lista de configuración, no se exigirán en la lista como excepciones en la SOQ.				
N°	Tareas operacionales	Nivel de simulador		
		B	C	D
1.	Preparación para el vuelo			
1.a.	Verificación de la cabina de vuelo: interruptores, indicadores, sistemas y equipo.	X	X	X
2.	Encendido y período previo de APU/motor			
2.a.	Procedimientos normales de arranque.	X	X	X
2.b.	Procedimientos alternativos de arranque.	X	X	X
2.c.	Arranques y apagados anormales (p. ej., arranques calientes y colgados).	X	X	X
2.d.	Enganche del rotor.	X	X	X
2.e.	Verificaciones de los sistemas.	X	X	X
3.	Rodaje en tierra			
3.a.	Potencia requerida para rodar.	X	X	X
3.b.	Efectividad de los frenos.	X	X	X
3.c.	Maniobrabilidad en tierra.	X	X	X
3.d.	Maniobrabilidad en el agua (si es aplicable).		X	X
3.e.	Procedimientos anormales y de emergencia:			
3.e.1.	Falla en sistema de frenos.	X	X	X
3.e.2.	Resonancia en tierra.		X	X
3.e.3.	Pérdida de estabilidad dinámica.		X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3A Pruebas funcionales y subjetivas – Tareas operacionales				
Requisitos QPS Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el helicóptero simulado, tal y como se indica en la lista de configuración en la SOQ y/o el nivel de calificación del simulador. Los ítems que no están instalados o que no funcionan en el simulador y que, por lo tanto, no aparecen en la lista de configuración, no se exigirán en la lista como excepciones en la SOQ.				
Nº	Tareas operacionales	Nivel de simulador		
		B	C	D
3.e.4.	Despliegue de flotadores de emergencia (amerizaje).		X	X
3.e.5.	Otras tareas enumeradas en la SOQ.	A	X	X
4.	Rodaje aéreo			
4.a.	Despegue y vuelo estacionario.	X	X	X
4.b.	Respuesta de los instrumentos.			
4.b.1.	Instrumentos de motor.	X	X	X
4.b.2.	Instrumentos de vuelo.	X	X	X
4.b.3.	Giros en estacionario.	X	X	X
4.c.	Verificaciones de potencia en estacionario:			
4.c.1.	En efecto suelo.	X	X	X
4.c.2.	Fuera del efecto suelo.	X	X	X
4.d.	Estacionario con viento cruzado y/o viento de cola.	X	X	X
4.e.	Tendencia traslacional.	X	X	X
4.f.	Operaciones con carga externa:			
4.f.1.	Enganche.		X	X
4.f.2.	Liberación.		X	X
4.f.3.	Operaciones con cabrestante ("winch").		X	X
4.g.	Procedimientos anormales y de emergencia:			
4.g.1.	Falla de motor.	X	X	X
4.g.2.	Falla del sistema gobernador de combustible.	X	X	X
4.g.3.	Hundimiento con potencia (OGE).	X	X	X
4.g.4.	Autorrotación desde estacionario.		X	X
4.g.5.	Falla en el sistema de aumentación de la estabilidad.	X	X	X
4.g.6.	Falla en el control direccional.	X	X	X
4.g.7.	Pérdida de efectividad del rotor de cola (LTE).		X	X
4.g.8.	Otras fallas enumeradas en la SOQ.	A	X	X
4.h.	Pruebas antes del despegue	X	X	X
5.	Despegue / Vuelo traslacional			
5.a.	Hacia adelante (hasta la sustentación traslacional efectiva)		X	X
5.b.	Hacia un lado (hasta la velocidad límite).		X	X
5.c.	Hacia atrás (hasta la velocidad límite).		X	X
6.	Despegue y fase de salida			
6.a.	Normal.	X	X	X
6.a.1.	Desde tierra.	X	X	X
6.a.2.	Desde estacionario.	X	X	X
6.a.2.a.	Categoría A.	X	X	X
6.a.2.b.	Categoría B.	X	X	X
6.a.3.	Rodando.	X	X	X
6.a.4.	Con viento cruzado y/o viento de cola.	X	X	X
6.a.5.	Desempeño máximo.	X	X	X
6.a.6.	Instrumental.	X	X	X
6.a.7.	Desde un área confinada.	X	X	X
6.a.8.	Desde un pináculo y/o una plataforma.	X	X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3A Pruebas funcionales y subjetivas – Tareas operacionales				
Requisitos QPS Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el helicóptero simulado, tal y como se indica en la lista de configuración en la SOQ y/o el nivel de calificación del simulador. Los ítems que no están instalados o que no funcionan en el simulador y que, por lo tanto, no aparecen en la lista de configuración, no se exigirán en la lista como excepciones en la SOQ.				
Nº	Tareas operacionales	Nivel de simulador		
		B	C	D
6.a.9.	Desde un plano inclinado.	X	X	X
6.a.10.	Operaciones con carga externa.		X	X
6.b.	Procedimientos anormales y de emergencia:			
6.b.1.	Despegue con falla de motor después del punto crítico de decisión (CDP)	X	X	X
6.b.1.a.	Categoría A.		X	X
6.b.1.b.	Categoría B.		X	X
6.c.	Despegue abortado:			
6.c.1.	Aterrizaje.	X	X	X
6.c.2.	Amaraje (si fuere aplicable).	X	X	X
6.d.	Salida por instrumentos.	X	X	X
6.e.	Otros procedimientos enumerados en la SOQ.	A	X	X
7.	Ascenso			
7.a.	Normal.	X	X	X
7.b.	Franqueamiento de obstáculos.	X	X	X
7.c.	Vertical.		X	X
7.d.	Con un motor inoperativo.	X	X	X
7.e.	Otros procedimientos enumerados en la SOQ.	A	X	X
8.	Crucero			
8.a.	Desempeño.	X	X	X
8.b.	Cualidades de vuelo.	X	X	X
8.c.	Virajes.	X	X	X
8.c.1.	Temporizados.	X	X	X
8.c.2.	Normales.	X	X	X
8.c.3.	Escarpados.	X	X	X
8.d.	Aceleraciones y desaceleraciones.	X	X	X
8.e.	Vibraciones de alta velocidad.	X	X	X
8.f.	Operaciones con carga externa (véase el ítem 4.f. de esta tabla).		X	X
8.g.	Procedimientos anormales y de emergencia:			
8.g.1.	Fuego de motor.	X	X	X
8.g.2.	Falla de motor.	X	X	X
8.g.3.	Apagado y reencendido de motor en vuelo.	X	X	X
8.g.4.	Fallas en el sistema gobernador de combustible.	X	X	X
8.g.5.	Falla del control direccional.	X	X	X
8.g.6.	Falla hidráulica.	X	X	X
8.g.7.	Falla del sistema estabilizador.	X	X	X
8.g.8.	Vibraciones del rotor.	X	X	X
8.g.9.	Recuperación de la pérdida de control (actitudes inusuales).	X	X	X
9.	Descenso			
9.a.	Normal.	X	X	X
9.b.	Máximo régimen.	X	X	X
9.c.	En autorrotación:			
9.c.1.	Directo.	X	X	X
9.c.2.	En viraje.	X	X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3A Pruebas funcionales y subjetivas – Tareas operacionales				
Requisitos QPS Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el helicóptero simulado, tal y como se indica en la lista de configuración en la SOQ y/o el nivel de calificación del simulador. Los ítems que no están instalados o que no funcionan en el simulador y que, por lo tanto, no aparecen en la lista de configuración, no se exigirán en la lista como excepciones en la SOQ.				
Nº	Tareas operacionales	Nivel de simulador		
		B	C	D
9.d.	Con carga externa.		X	X
10.	Aproximación			
10.a.	De no-precisión.	X	X	X
10.a.1.	Con todos los motores operando.	X	X	X
10.a.2.	Con uno o más motores inoperativos.	X	X	X
10.a.3.	Procedimientos de aproximación:			
10.a.3.a.	NDB.	X	X	X
10.a.3.b.	VOR, RNAV, TACAN.	X	X	X
10.a.3.c.	ASR	X	X	X
10.a.3.d.	Circular.	X	X	X
10.a.3.e.	Solamente helicóptero.	X	X	X
10.a.4.	Aproximación frustrada:			
10.a.4.a.	Con todos los motores operando.	X	X	X
10.a.4.b.	Con uno o más motores inoperativos.	X	X	X
10.b.	De precisión:			
10.b.1.	Con todos los motores operando.	X	X	X
10.b.2.	Controlado manualmente, con uno o más motores inoperativos.	X	X	X
10.b.3.	Procedimientos de aproximación:			
10.b.3.a.	PAR	X	X	X
10.b.3.b.	MLS	X	X	X
10.b.3.c.	ILS:			
10.b.3.c.1.	Manual (datos en bruto).	X	X	X
10.b.3.c.2.	Solamente con director de vuelo.	X	X	X
10.b.3.c.3.	Solamente con piloto automático *.	X	X	X
10.b.3.c.4.	CAT I.	X	X	X
10.b.3.c.5.	CAT II	X	X	X
10.b.4.	Aproximación frustrada.			
10.b.4.a.	Con todos los motores operando.	X	X	X
10.b.4.b.	Con uno o más motores inoperativos.	X	X	X
10.b.4.c.	Con falla en el sistema estabilizador.	X	X	X
10.c.	Otros procedimientos enumerados en la SOQ.	A	X	X
11.	Aterrizajes y aproximaciones para aterrizar			
11.a.	Aproximaciones visuales:			
11.a.1.	Normal.	X	X	X
11.a.2.	Escarpado.	X	X	X
11.a.3.	Superficial.	X	X	X
11.a.4.	Con viento cruzado.	X	X	X
11.a.5.	Perfil categoría A.		X	X
11.a.6.	Perfil categoría B.		X	X
11.a.7.	Con carga externa.		X	X
11.b.	Procedimientos anormales y de emergencia:			
11.b.1.	Falla del control direccional.	X	X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3A Pruebas funcionales y subjetivas – Tareas operacionales				
Requisitos QPS Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el helicóptero simulado, tal y como se indica en la lista de configuración en la SOQ y/o el nivel de calificación del simulador. Los ítems que no están instalados o que no funcionan en el simulador y que, por lo tanto, no aparecen en la lista de configuración, no se exigirán en la lista como excepciones en la SOQ.				
Nº	Tareas operacionales	Nivel de simulador		
		B	C	D
11.b.2.	Falla hidráulica.	X	X	X
11.b.3.	Falla del sistema gobernador de combustible.	X	X	X
11.b.4.	Autorrotación.	X	X	X
11.b.5.	Falla del sistema estabilizador.	X	X	X
11.b.6.	Otros procedimientos enumerados en la SOQ.	A	X	X
11.c.	Aterrizajes.			
11.c.1.	Normal:			
11.c.1.a.	Rodando.	X	X	X
11.c.1.b.	Desde estacionario.	X	X	X
11.c.2.	En pináculo y/o plataforma.	X	X	X
11.c.3.	En área confinada.	X	X	X
11.c.4.	En plano inclinado.		X	X
11.c.5.	Con viento cruzado.	X	X	X
11.c.6.	Con viento de cola.	X	X	X
11.c.7.	Aterrizaje abortado.	X	X	X
11.c.8.	Procedimientos anormales y de emergencia:			
11.c.8.a.	Desde autorrotación.	X	X	X
11.c.8.b.	Con uno o más motores inoperativos.	X	X	X
11.c.8.c.	Falla del control direccional.	X	X	X
11.c.8.d.	Falla hidráulica.	X	X	X
11.c.8.e.	Falla en el sistema de aumentación de la estabilidad.	X	X	X
11.c.9.	Otros procedimientos enumerados en la SOQ.	A	X	X
12.	Cualquier fase de vuelo			
12.a.1.	Aire acondicionado.	X	X	X
12.a.2.	Anti-hielo / Deshielo.	X	X	X
12.a.3.	Planta auxiliar de potencia.	X	X	X
12.a.4.	Comunicaciones.	X	X	X
12.a.5.	Sistema eléctrico.	X	X	X
12.a.6.	Detección y supresión de fuego.	X	X	X
12.a.7.	Estabilizador.	X	X	X
12.a.8.	Controles de vuelo.	X	X	X
12.a.9.	Combustible y aceite.	X	X	X
12.a.10.	Hidráulico.	X	X	X
12.a.11.	Tren de aterrizaje.	X	X	X
12.a.12.	Oxígeno	X	X	X
12.a.13.	Neumático.	X	X	X
12.a.14.	Planta de potencia.	X	X	X
12.a.15.	Computadores de control de vuelo.	X	X	X
12.a.16.	Aumentación de estabilidad y control.	X	X	X
12.b.	Sistema de gestión y guía de vuelo:			
12.b.1.	Radar de abordó.	X	X	X
12.b.2.	Ayudas para aterrizaje automático.	X	X	X
12.b.3.	Piloto automático.	X	X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3A Pruebas funcionales y subjetivas – Tareas operacionales				
Requisitos QPS Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el helicóptero simulado, tal y como se indica en la lista de configuración en la SOQ y/o el nivel de calificación del simulador. Los ítems que no están instalados o que no funcionan en el simulador y que, por lo tanto, no aparecen en la lista de configuración, no se exigirán en la lista como excepciones en la SOQ.				
Nº	Tareas operacionales	Nivel de simulador		
		B	C	D
12.b.4.	Sistema de alerta de colisión.	X	X	X
12.b.5.	Pantallas de datos de vuelo.	X	X	X
12.b.6.	Computadores de gestión de vuelo.	X	X	X
12.b.7.	Pantallas de aviso.	X	X	X
12.b.8.	Sistemas de navegación.	X	X	X
12.c.	Procedimientos en el aire:			
12.c.1.	Sostenimiento (circuito de espera).	X	X	X
12.c.2.	Alerta de peligro aéreo.	X	X	X
12.c.3.	Recuperación de la pérdida por retroceso de la pala.	X	X	X
12.c.4.	Golpe al mástil del rotor.	X	X	X
12.c.5.	Pérdida de control direccional.	X	X	X
12.c.6.	Pérdida de efectividad del rotor de cola.		X	X
12.c.7.	Otros procedimientos enumerados en la SOQ.		X	X
13.	Apagado de motor y parqueo			
13.a.	Operación del motor y sistemas.	X	X	X
13.b.	Operación del freno de parqueo.	X	X	X
13.c.	Operación del freno del rotor.	X	X	X
13.d.	Procedimientos anormales y de emergencia.	X	X	X
* “Piloto automático” se refiere al modo de operación de retención de la actitud. Nota. – Una “A” en la tabla indica que el sistema, tarea o procedimiento podrá ser examinado si el sistema o control correspondiente de la aeronave está simulado en el FFS y trabaja apropiadamente.				

Tabla C3B Pruebas funcionales y subjetivas Modelos de aeropuertos y áreas de aterrizaje Clase I				
Requisitos QPS Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínimas del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplicará únicamente para aquellos modelos de aeropuertos que se necesitan para la calificación del simulador; en otras palabras, dos modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para los simuladores Nivel B, cuatro modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para simuladores Nivel C y Nivel D.				
Nº	Requisitos visuales para la calificación al nivel correspondiente para modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje Clase I.	Nivel de simulador		
		B	C	D
1.	Requisitos de contenido de las pruebas funcionales A continuación, se precisan los requisitos mínimos de contenido del modelo de aeropuerto o área de aterrizaje necesarios para satisfacer las pruebas de capacidad visual, proporcionando señales visuales que permitan se completen todas las funciones y pruebas subjetivas descritas en este anexo para los simuladores de Nivel B.			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3B Pruebas funcionales y subjetivas Modelos de aeropuertos y áreas de aterrizaje Clase I				
Requisitos QPS Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínimas del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplicará únicamente para aquellos modelos de aeropuertos que se necesitan para la calificación del simulador; en otras palabras, dos modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para los simuladores Nivel B, cuatro modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para simuladores Nivel C y Nivel D.				
N°	Requisitos visuales para la calificación al nivel correspondiente para modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje Clase I.	Nivel de simulador		
		B	C	D
1.a.	Mínimo un (1) modelo de aeropuerto y un (1) modelo de área de aterrizaje para helicópteros representativos. El aeropuerto y el área de aterrizaje podrán estar contenidos dentro del mismo modelo. En este caso, las sendas de aproximación a la pista y al área de aterrizaje deberán ser diferentes. El modelo utilizado para cumplir los siguientes requisitos podrá ser un aeropuerto o un área de aterrizaje ficticio o del mundo real, pero deberá ser aceptable para la UAEAC, seleccionable desde la IOS y estar listado en la SOC.	X		
1.b.	La fidelidad del modelo del aeropuerto deberá ser suficiente para que la tripulación de vuelo identifique visualmente el aeropuerto y/o el área de aterrizaje de helicópteros, determine la posición del helicóptero simulado dentro de una escena visual nocturna, logre de manera exitosa despegues, aproximaciones y aterrizajes, y maniobre alrededor del aeropuerto en tierra, según sea necesario.	X		
1.c.	Pistas:			
1.c.1.	Número de la pista visible.	X		
1.c.2.	Las elevaciones y ubicaciones de los umbrales de la pista deberán modelarse de tal modo que proporcionen suficiente correlación con los sistemas del helicóptero (p. ej., el altímetro).	X		
1.c.3.	Superficie y señalización de la pista.	X		
1.c.4.	Iluminación de la pista en uso, incluyendo bordes y eje de pista.	X		
1.c.5.	Iluminación, ayuda para la aproximación visual e iluminación de aproximación con los colores apropiados.	X		
1.c.6.	Luces representativas de las calles de rodaje.	X		
1.d.	Otras áreas de aterrizaje de helicópteros:			
1.d.1.	Señalización de helipuerto estándar ("H"), con el tamaño y orientación apropiados.	X		
1.d.2.	Señalización del perímetro para el área de toma de contacto y despegue (TLOF) o el área de aproximación final y despegue (FATO), como corresponda.	X		
1.d.3.	Iluminación del perímetro para las áreas TLOF y FATO, como corresponda.	X		
1.d.4.	Señalización e iluminación apropiadas que permitan el movimiento desde la pista o el área de aterrizaje para helicópteros hasta cualquiera otra parte de la facilidad de aterrizaje.	X		
2.	Requisitos de contenido de las pruebas funcionales para los simuladores Nivel C y Nivel D A continuación, se precisan los requisitos mínimos de contenido del modelo de aeropuerto necesarios para satisfacer las pruebas de capacidad visual y proporcionar señales visuales convenientes que permitan se completen todas las funciones y pruebas subjetivas descritas en este anexo para simuladores en Niveles C y D. Sin embargo, la totalidad de los descritos en esta sección deberán encontrarse en una combinación de cuatro (4) modelos de aeropuerto o área de aterrizaje como se indica en el ítem 2.a. Las representaciones de los peligros (como se describen en 2.d.) deberán ser objetos sólidos que interactúen tal y como si ellos estuvieren en contacto con el helicóptero simulado. Adicionalmente, las superficies sobre las cuales el helicóptero aterrice deberán ser sólidas. Los modelos utilizados para cumplir los siguientes requisitos deberán ser demostrados tanto para un aeropuerto o área de aterrizaje ficticio como real, cada uno de los cuales deberá ser aceptable para la UAEAC, seleccionable desde la IOS y estar incluido en la SOQ.			
2.a.	Deberá haber al menos los siguientes aeropuertos o áreas de aterrizaje para helicópteros:			
2.a.1.	Al menos un (1) aeropuerto representativo.		X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3B Pruebas funcionales y subjetivas Modelos de aeropuertos y áreas de aterrizaje Clase I				
Requisitos QPS Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínimas del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplicará únicamente para aquellos modelos de aeropuertos que se necesitan para la calificación del simulador; en otras palabras, dos modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para los simuladores Nivel B, cuatro modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para simuladores Nivel C y Nivel D.				
N°	Requisitos visuales para la calificación al nivel correspondiente para modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje Clase I.	Nivel de simulador		
		B	C	D
2.a.2.	Al menos tres (3) áreas de aterrizaje representativas, no aeropuertos, así:			
2.a.2.a.	Al menos un (1) área representativa para aterrizaje de helicópteros situada sobre una superficie sustancialmente elevada con respeto a las estructuras o el terreno circundantes (p. ej., la terraza de un edificio, una plataforma petrolera en mar abierto).		X	X
2.a.2.b.	Al menos un (1) área de aterrizaje para helicópteros que cumpla la definición de "área confinada".		X	X
2.a.2.c.	Al menos un (1) área de aterrizaje para helicópteros sobre una superficie inclinada donde la inclinación sea de al menos 2,5°.		X	X
2.b.	Para cada una de los aeropuertos o áreas de aterrizaje para helicópteros descritas en 2.a., el simulador deberá ser capaz de proporcionar al menos lo siguiente:			
2.b.1.	Un ambiente nocturno y de anochecer.		X	X
2.b.2.	Un ambiente diurno			X
2.c.	Las áreas de aterrizaje que no son aeropuertos deben contar con lo siguiente:			
2.c.1.	Edificios y estructuras representativas con iluminación y distancias apropiadas.		X	X
2.c.2.	Objetos estáticos y en movimiento (p. ej., otras aeronaves, vehículos, etc.).		X	X
2.c.3.	Representación del terreno y obstáculos de tal modo que sean significativos e identificables por sus características naturales y culturales dentro de las 25 NM alrededor del área de aterrizaje.		X	X
2.c.4.	Señalización estándar para la designación de helipuerto ("H"), con el tamaño y orientación apropiadas.		X	X
2.c.5.	Señalización del perímetro de las áreas TLOF y FATO, según corresponda.		X	X
2.c.6.	Iluminación perimetral para las áreas TLOF y FATO, según corresponda.		X	X
2.c.7.	Señalización e iluminación apropiadas que permitan el movimiento desde el área hacia otra parte de la facilidad de aterrizaje, si corresponde.		X	X
2.c.8.	Señalización e iluminación representativas, incluyendo una manga-veleta que proporcione las indicaciones correspondientes de viento.		X	X
2.c.9.	Señalización e iluminación apropiadas necesaria para la identificación de la posición y que permitan el movimiento desde el área de aterrizaje hacia otra parte de la facilidad de aterrizaje.		X	X
2.c.10.	Tráfico en tierra representativo, estático y en movimiento (aeronaves y vehículos), incluyendo la posibilidad de presentar peligros en superficie (p. ej., tráfico conflictivo en el área de aterrizaje o cerca de ella).		X	X
2.c.11.	Representación de contaminantes de la superficie de la pista, incluyendo reflejos por estar mojada y luces parcialmente oscurecidas por presencia de nieve, o efectos alternativos adecuados.		X	X
2.d.	Los siguientes tres (3) peligros deberán presentarse en una combinación de tres (3) áreas de aterrizaje que no sean aeropuertos (como están descrito en el ítem 2.a.2. de esta tabla), cada una de las cuales deberá tener al menos uno de los siguientes peligros:			
2.d.1.	Tráfico en el aire.		X	X
2.d.2.	Edificios, árboles y otras obstrucciones verticales en las inmediaciones del área de aterrizaje.		X	X
2.d.3.	Cables suspendidos en las inmediaciones del área de aterrizaje.		X	X
2.e.	Aplicaciones del aeropuerto. Cada aeropuerto deberá contar con lo siguiente:			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3B Pruebas funcionales y subjetivas Modelos de aeropuertos y áreas de aterrizaje Clase I				
Requisitos QPS Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínimas del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplicará únicamente para aquellos modelos de aeropuertos que se necesitan para la calificación del simulador; en otras palabras, dos modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para los simuladores Nivel B, cuatro modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para simuladores Nivel C y Nivel D.				
N°	Requisitos visuales para la calificación al nivel correspondiente para modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje Clase I.	Nivel de simulador		
		B	C	D
2.e.1.	Al menos una pista designada como "en uso", apropiadamente señalizada y capaz de ser iluminada completamente.		X	X
2.e.2.	Las elevaciones de los umbrales las pistas y sus ubicaciones deberán estar modeladas para proporcionar la correlación suficiente con los sistemas del helicóptero (p. ej., HGS, GPS, altímetro). Las inclinaciones en pistas, calles de rodaje y rampas, si están representadas en la escena visual, no podrán causar distracción o efectos irreales, incluyendo la variación en la altura del punto de vista del piloto.	X	X	X
2.e.3.	Los sistemas de luces de aproximación y del campo apropiados para el procedimiento circular y el aterrizaje VFR, las aproximaciones y aterrizajes de no-precisión y las aproximaciones y aterrizajes de precisión, como corresponda.		X	X
2.e.4.	Las luces representativas de las calles de rodaje.			X
3.	Administración del modelo de aeropuerto o área de aterrizaje Los siguientes son los requisitos para la administración de la escena visual.			
3.a.	Las luces de aproximación del área de aterrizaje para helicópteros deberán desvanecerse a la vista de acuerdo con las condiciones ambientales que se ajusten en el simulador.	X	X	X
3.b.	Deberá reproducirse la dirección de las luces estroboscópicas, las luces de aproximación, las luces del borde de pista, las ayudas visuales para el aterrizaje, las luces del eje de la pista, las luces de umbral, las luces de la zona de toma de contacto y las luces de las áreas TLOF o FATO.	X	X	X
4.	Reconocimiento de características visuales Las siguientes son las distancias mínimas a las cuales deben ser visibles las características de la pista. Las distancias estarán medidas desde el umbral de la pista hasta el helicóptero alineado con ella en una senda de planeo de 3° extendida en condiciones meteorológicas simuladas que recreen las distancias mínimas de visibilidad. Para aproximaciones circulares, todas las pruebas aplicarán para la pista usada para la aproximación inicial y la pista donde se pretende el aterrizaje.			
4.a.	Para pistas: definición de la pista, luces estroboscópicas, luces de aproximación y luces del borde de pista desde 5 sm (8 km) del umbral.	X	X	X
4.b.	Para pistas: luces de eje de pista y definición de calles de rodaje desde 3 sm (5 km).	X	X	X
4.c.	Para pistas: luces de ayuda para la aproximación visual (VASI o PAPI) a 3 sm (5 km) del umbral.	X		
4.d.	Para pistas: luces de ayuda para la aproximación visual (VASI o PAPI) a 5 sm (8 km) del umbral.		X	X
4.e.	Para pistas: luces del umbral y de la zona de toma de contacto desde 2 sm (3 km).	X	X	X
4.f.	Para pistas y áreas de aterrizaje: señalización dentro del alcance de las luces de aterrizaje para escenas nocturnas y al anochecer, y la prueba de resolución de superficie en escenas diurnas, como se requiera.	X	X	X
4.g.	Para aproximaciones circulares, la pista donde se intenta el aterrizaje y las luces asociadas deberán desvanecerse en la vista de tal forma que no distraigan.	X	X	X
4.h.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: Dirección de las luces de aterrizaje y luces elevadas FATO desde 1 sm (1,5 km).	X	X	X
4.i.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: Luces FATO de flujo montado, luces TOFL y la manga-veleta iluminada desde 0,5 sm (750 m).			X
4.j.	Iluminación para rodaje aéreo (amarilla/azul/cilindros amarillos) desde el área TOFL.			X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3B Pruebas funcionales y subjetivas Modelos de aeropuertos y áreas de aterrizaje Clase I				
Requisitos QPS Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínimas del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplicará únicamente para aquellos modelos de aeropuertos que se necesitan para la calificación del simulador; en otras palabras, dos modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para los simuladores Nivel B, cuatro modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para simuladores Nivel C y Nivel D.				
N°	Requisitos visuales para la calificación al nivel correspondiente para modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje Clase I.	Nivel de simulador		
		B	C	D
5.	Contenido del modelo de aeropuerto y área de aterrizaje de helicópteros A continuación, se establecen los requisitos mínimos que se deben cumplir en un modelo de aeropuerto y áreas de aterrizaje de helicópteros, y también se identifican los demás aspectos del entorno del aeropuerto que deben corresponder con ese modelo para los simuladores de Niveles B, C, y D. Para las aproximaciones circulares, todas las pruebas aplicarán para la pista usada para la aproximación inicial y para la pista donde se intenta aterrizar. Si todas las pistas o áreas de aterrizaje en un modelo de aeropuerto usado para cumplir los requisitos de este anexo no son designadas como “en uso”, entonces las pistas o áreas de aterrizaje “en uso” deberán aparecer en la SOQ. Los modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje de helicópteros con más de una pista o área de aterrizaje deberán tener todas las pistas o áreas de aterrizaje importantes que no “estén en uso” visualmente reflejadas para efectos de reconocimiento del aeropuerto y de las pistas o áreas de aterrizaje. Se aprueba la utilización de líneas blancas iluminadas que identifiquen las cabeceras, bordes y finales de pista para escenas de nocturnas o al atardecer. Serán aceptables para cumplir este requisito el uso de líneas blancas que identifiquen la pista o área de aterrizaje para escenas nocturnas o al anochecer y las representaciones con superficies rectangulares para escenas diurnas. Las capacidades de un sistema visual deberán balancearse entre la presentación de modelos de aeropuertos con una representación precisa del aeropuerto y una representación realista del entorno. Los detalles de los modelos de aeropuertos deberán desarrollarse utilizando fotografías, dibujos y planos de construcción del aeropuerto u otra información similar, o desarrollado con material regulatorio publicado; sin embargo, esto no requiere que dichos modelos contengan detalles que van más allá de las capacidades de diseño del sistema visual actualmente calificado. Únicamente será necesaria una ruta “primaria” de rodaje desde el puesto de parqueo hasta el final de la pista o área de aterrizaje para cada una de ellas en uso.			
5.a.	La superficie y la señalización de cada pista “en uso” deberán incluir lo siguiente:			
5.a.1.	Para aeropuertos: señalización del umbral, números de pista, zona de toma de contacto, marcas fijas de distancia, bordes de pista y líneas de centro de pista.	X	X	X
5.a.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: señalización para identificación estándar de helipuertos (“H”) y áreas TOFL y FATO, así como áreas de seguridad.	X	X	X
5.b.	La iluminación de cada una de las pistas o áreas de aterrizaje “en uso” deberá incluir lo siguiente:			
5.b.1.	Para aeropuertos: luces de aproximación, de umbral, de borde de pista, de final de pista, de eje de pista (si corresponde), de zona de toma de contacto (si corresponde), de abandono de pista y ayudas visuales de aterrizaje o iluminación para esa pista.	X	X	X
5.b.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: dirección de aterrizaje, luces elevadas o de flujo FATO y TOFL, manga-veleta iluminada.	X	X	X
5.c.	La superficie y señalización de las calles de rodaje asociadas con cada pista o área de aterrizaje de helicópteros en uso deberá incluir lo siguiente:			
5.c.1.	Para aeropuertos: bordes de calle de rodaje, eje de calle (si corresponde), puntos de espera y áreas críticas de ILS.	X	X	X
5.c.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: calles de rodaje, rutas de rodaje y plataformas.	X	X	X
5.d.	La iluminación de las calles de rodaje asociada con cada pista o área de aterrizaje en uso deberá incluir lo siguiente:			
5.d.1.	Para aeropuertos: bordes de pista, eje de pista (si corresponde), puntos de espera y áreas críticas de ILS.	X	X	X
5.d.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: calles de rodaje, rutas de rodaje y plataformas.	X	X	X
5.d.3.	Para aeropuertos: iluminación de las calles de rodaje con el color correcto.			X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3B Pruebas funcionales y subjetivas Modelos de aeropuertos y áreas de aterrizaje Clase I				
Requisitos QPS Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínimas del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplicará únicamente para aquellos modelos de aeropuertos que se necesitan para la calificación del simulador; en otras palabras, dos modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para los simuladores Nivel B, cuatro modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para simuladores Nivel C y Nivel D.				
N°	Requisitos visuales para la calificación al nivel correspondiente para modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje Clase I.	Nivel de simulador		
		B	C	D
5.e.	La señalización del aeropuerto asociada con cada pista o área de aterrizaje de helicópteros en uso deberá incluir lo siguiente:			
5.e.1.	Para aeropuertos: señales para pista remanente, intersecciones de pista con calles de rodaje y entre calles de rodaje.	X	X	X
5.e.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: como corresponda para el modelo utilizado.	X	X	X
5.f.	Correlación requerida del modelo visual con otros aspectos de la simulación del entorno del aeropuerto o área de aterrizaje de helicópteros:			
5.f.1.	El modelo de aeropuerto o área de aterrizaje de helicópteros deberá estar correctamente alineado con las ayudas a la navegación que se encuentren asociadas con las operaciones en la pista o área de aterrizaje "en uso".	X	X	X
5.f.2.	La simulación de los contaminantes en la pista o área de aterrizaje de helicópteros deberá estar correlacionada con la superficie e iluminación de la pista o área de aterrizaje mostrada donde fuere aplicable.		X	X
6.	Correlación con el helicóptero y el equipo asociado Las siguientes son las comparaciones de correlación mínima que se deben efectuar para los simuladores de los Niveles B, C y D.			
6.a.	Compatibilidad del sistema visual con la programación aerodinámica.	X	X	X
6.b.	Señales visuales para evaluar el régimen de descenso y la percepción de profundidad durante los aterrizajes.	X	X	X
6.c.	Representación precisa del entorno en relación con las actitudes del simulador de vuelo.	X	X	X
6.d.	La escena visual generada deberá estar correlacionada con los sistemas integrados del helicóptero (p. ej., el terreno, el tráfico y los sistemas para evitar los fenómenos climatológicos y los sistemas de guía HGS).		X	X
6.e.	Efectos visuales representativos para cada cono de luz visible de las luces de rodaje y de aterrizaje propias o externas (incluyendo la operación independiente, si corresponde).	X	X	X
6.f.	El efecto de los dispositivos removedores de lluvia.		X	X
7.	Calidad de la escena Las siguientes son las pruebas mínimas de calidad de la escena que deberán ser realizados en los simuladores de Niveles B, C y D.			
7.a.	Las superficies y texturas deberán estar libres de distorsión aparente y distractora.		X	X
7.b.	El sistema deberá ser capaz de representar texturas reales a todo color.		X	X
7.c.	Los puntos de luz del sistema deberán estar libre de fluctuaciones, manchas o rayas distractoras.	X	X	X
7.d.	Demostración de ocultamiento a través de cada canal del sistema en una escena operacional.	X	X	X
7.e.	Demostración de un mínimo de diez niveles de ocultamiento a través de cada canal del sistema en una escena operacional.		X	X
7.f.	Sistema capaz de suministrar efectos de enfoque que simulen la lluvia.		X	X
7.g.	Sistema capaz de suministrar efectos de enfoque que simulen el crecimiento en perspectiva del punto de luz.		X	X
7.h.	Sistema con control de luminosidad en seis pasos (0–5).	X	X	X
8.	Efectos ambientales Los siguientes son los efectos ambientales mínimos que deberán estar disponibles en simuladores de los Niveles B, C y D.			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3B Pruebas funcionales y subjetivas Modelos de aeropuertos y áreas de aterrizaje Clase I				
Requisitos QPS Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínimas del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplicará únicamente para aquellos modelos de aeropuertos que se necesitan para la calificación del simulador; en otras palabras, dos modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para los simuladores Nivel B, cuatro modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para simuladores Nivel C y Nivel D.				
N°	Requisitos visuales para la calificación al nivel correspondiente para modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje Clase I.	Nivel de simulador		
		B	C	D
8.a.	La escena mostrada correspondiente a los contaminantes apropiados en la superficie de la pista, incluyendo reflejos de iluminación cuando está mojada y con las luces parcialmente oscurecidas cuando haya nieve o efectos alternativos.			X
8.b.	Representaciones climatológicas especiales que incluyan lo siguiente:			
8.b.1.	El sonido, movimiento y efectos visuales de precipitación leve, moderada y fuerte cerca de una tormenta eléctrica durante el despegue, la aproximación y el aterrizaje a y por debajo de 2.000 ft (600 m) por encima de la superficie del aeropuerto y dentro de un radio de 10 sm (16 km) desde el aeropuerto.			X
8.b.2.	Un (1) aeropuerto o área de aterrizaje de helicópteros con una escena con nieve que incluya nieve cubriendo el terreno, las pistas y las calles de rodaje.			X
8.c.	Efectos en las nubes, tales como densidad variable de nubes, señales de velocidad y cambios en el ambiente.		X	X
8.d.	El efecto de múltiples capas de nubes representando condiciones de nubes bajas, dispersas, fragmentadas y de cielo cubierto, obstruyendo parcial o completamente la vista del terreno		X	X
8.e.	Visibilidad y RVR medidas en términos de distancia. Visibilidad/RVR verificada a 2.000 ft (600 m) por encima del aeropuerto y a dos alturas por debajo de 2.000 pies con al menos 500 pies de separación entre las mediciones. Las medidas deberán tomarse dentro de un radio de 10 sm (16 km) desde el aeropuerto.	X	X	X
8.f.	Bancos de niebla que dan el efecto de RVR variable.			X
8.g.	Efectos de la niebla en la iluminación del aeropuerto, tales como aureolas y desenfoque.		X	X
8.h.	Efecto de la iluminación propia del helicóptero en visibilidad reducida, tal como el resplandor reflejado, incluyendo las luces de aterrizaje, las luces estroboscópicas y faros.		X	X
8.i.	Señales de viento para proporcionar el efecto de nieve o arena silbante atravesando una pista o calle de rodaje seca seleccionable desde la estación del instructor.			X
8.j.	Efecto de oscurecimiento debido al flujo del rotor comenzando a una distancia por encima del terreno igual al diámetro del rotor.			X
9.	Control del instructor. Los siguientes son los controles mínimos que deberán estar disponibles para un instructor en los simuladores Niveles B, C y D.			
9.a.	Efectos de medio ambiente (p. ej., la base, efectos y densidad de las nubes, la visibilidad en millas terrestres y/o kilómetros, y la RVR en pies y/o metros).	X	X	X
9.b.	Selección del aeropuerto o área de aterrizaje de helicópteros.	X	X	X
9.c.	Iluminación del aeropuerto o área de aterrizaje de helicópteros, incluyendo una intensidad variable.	X	X	X
9.d.	Efectos dinámicos que incluyan tráfico en tierra y en vuelo.		X	X
10.	Un ejemplo de la capacidad para “combinar dos modelos de aeropuertos para obtener dos pistas “en uso”: Una pista designada como la pista “en uso” en el primer modelo de aeropuerto y la segunda designada como “en uso” en el segundo modelo del mismo aeropuerto. Por ejemplo, la autorización es para una aproximación ILS hacia la pista 27, luego circular para aterrizar en la pista 18 derecha. Se podrán utilizar dos modelos visuales de aeropuerto: el primero con la pista 27 designada como pista “en uso” para la aproximación a la Pista 27 y el segundo con la pista 18 derecha designada como la pista “en uso”. Cuando el piloto rompa la aproximación ILS a la pista 27, el instructor podrá cambiar al segundo modelo			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3B				
Pruebas funcionales y subjetivas				
Modelos de aeropuertos y áreas de aterrizaje Clase I				
Requisitos QPS				
Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínimas del modelo de aeropuerto para calificar el simulador en el nivel indicado. Esta tabla aplicará únicamente para aquellos modelos de aeropuertos que se necesitan para la calificación del simulador; en otras palabras, dos modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para los simuladores Nivel B, cuatro modelos de áreas de aterrizaje para helicópteros para simuladores Nivel C y Nivel D.				
N°	Requisitos visuales para la calificación al nivel correspondiente para modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje Clase I.	Nivel de simulador		
		B	C	D
	visual de aeropuerto en el cual la pista 18 derecha esta designada como la pista “en uso” donde el piloto tendrá que hacer una aproximación y aterrizaje visual. Este proceso será aceptado por la UAEAC siempre y cuando la interrupción temporal, debido al cambio de modelo visual, no distraiga al piloto.			
11.	No se requiere que los explotadores u explotadores proporcionen todos los detalles de una pista, pero el detalle proporcionado deberá ser correcto dentro de las limitaciones razonables.			

Tabla C3C Pruebas funcionales y subjetivas Modelos adicionales de aeropuertos más allá del mínimo requerido para la calificación: Modelos de aeropuertos Clase II				
Requisitos QPS Esta tabla especifica los contenidos mínimos para el modelo visual de aeropuerto o área de aterrizaje de helicópteros y la funcionalidad necesaria para agregar modelos visuales a la biblioteca de modelos del simulador, más allá de aquellos necesarios para la calificación en el nivel establecido, sin la necesidad de involucrar a la UAEAC.				
N°	Requisitos para modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje Clase II	Nivel del simulador		
		B	C	D
1.	Administración del modelo de aeropuerto o área de aterrizaje El siguiente es el manejo mínimo del modelo de aeropuerto requerido para simuladores Niveles B, C y D.			
1.a.	Deberán replicarse la instalación y dirección de las siguientes luces para la superficie en uso:			
1.a.1.	Para pistas en uso: estroboscópicas, de aproximación, de borde de pista, ayudas visuales de aterrizaje, de centro de pista, del umbral y de la zona de toma de contacto.	X	X	X
1.a.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros en uso: luces perimetrales al nivel del terreno o elevadas de un área TLOF o de un área FATO, luces de dirección del aterrizaje.	X	X	X
2.	Reconocimiento de características visuales. Las siguientes son las distancias mínimas a las cuales las características de la pista o área de aterrizaje deberán ser visibles para los simuladores Niveles B, C y D. Las distancias serán medidas desde el umbral de la pista o área de aterrizaje hasta una aeronave alineada con la pista o área de aterrizaje en una senda de planeo de 3° en condiciones meteorológicas simuladas que recreen las distancias mínimas de visibilidad. Para aproximaciones circulares, todos los requisitos de esta sección aplicarán a la pista utilizada para la aproximación inicial y a la pista donde se intentará el aterrizaje.			
2.a.	Para pistas:			
2.a.1.	Las luces estroboscópicas, de aproximación y de borde de pista a 5 sm (8 km) del umbral.	X	X	X
2.a.2.	Luces de eje de pista y definición de calles de rodaje desde 3 sm (5 km).	X	X	X
2.a.3.	Luces de ayuda de aproximación visual (VASI o PAPI) desde 3 sm (5 km).	X		
2.a.4.	Luces de ayuda de aproximación visual (VASI o PAPI) desde 5 sm (8 km).		X	X
2.a.5.	Luces del umbral y de la zona de toma de contacto desde 2 sm (3 km).	X	X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3C Pruebas funcionales y subjetivas Modelos adicionales de aeropuertos más allá del mínimo requerido para la calificación: Modelos de aeropuertos Clase II				
Requisitos QPS Esta tabla especifica los contenidos mínimos para el modelo visual de aeropuerto o área de aterrizaje de helicópteros y la funcionalidad necesaria para agregar modelos visuales a la biblioteca de modelos del simulador, más allá de aquellos necesarios para la calificación en el nivel establecido, sin la necesidad de involucrar a la UAEAC.				
N°	Requisitos para modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje Clase II	Nivel del simulador		
		B	C	D
2.a.6.	Señalización dentro del alcance de las luces de aterrizaje para escenas nocturnas y al anochecer, y como se requiera para la prueba de resolución de la superficie en escenas diurnas.	X	X	X
2.a.7.	Para aproximaciones circulares, la pista donde se intente el aterrizaje y su iluminación asociada deberá atenuarse de un modo que no distraiga.	X	X	X
2.b.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros:			
2.b.1.	Luces de dirección del aterrizaje y elevadas FATO desde 1 sm (1,5 km).	X	X	X
2.b.2.	Luces de flujo montado FATO, luces TOFL y la manga-veleta iluminada desde 0,5 sm (750 m).		X	X
2.b.3.	Iluminación de rodaje aéreo (amarilla/azul/cilindros amarillos) desde el área TOFL.		X	X
2.b.4.	Señalización dentro del alcance de las luces de aterrizaje para escenas nocturnas y al anochecer, y como se requiera para la prueba de resolución de la superficie en escenas diurnas.	X	X	X
3.	Contenido del modelo de aeropuerto o área de aterrizaje Lo siguiente establece los requisitos mínimos de cómo deben encontrarse e identificarse en un modelo visual de aeropuerto o área de aterrizaje otros aspectos del entorno que deben corresponder con dicho modelo para los simuladores Niveles B, C y D. La definición de la imagen deberá ser desarrollada utilizando fotografías, planos y mapas de construcciones del aeropuerto u otra información similar o desarrollada de acuerdo con material reglamentario publicado; sin embargo, no será necesario que esos modelos contengan detalles que vayan más allá de las capacidades de diseño del sistema visual calificado. Para aproximaciones circulares, todos los requisitos de esta sección aplicarán para la pista usada para la aproximación inicial y para la pista donde se intentará el aterrizaje. Únicamente se requiere para cada pista en uso, una ruta "primaria" de rodaje desde el puesto de parqueo hasta el final de la pista o área de aterrizaje y/o despegue.			
3.a.	La superficie y las marcas de cada pista "en uso" deberá incluir lo siguiente:			
3.a.1.	Para aeropuertos: señalización del umbral, números de identificación de la pista, de la zona de toma de contacto, marcas fijas de distancia, de los bordes y líneas de eje de pista.	X	X	X
3.a.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: señalización estándar para helipuertos ("H") y áreas TOFL y FATO, y las áreas de seguridad.	X	X	X
3.b.	La iluminación de cada una de las pistas "en uso" deberán incluir lo siguiente:			
3.b.1.	Para aeropuertos: luces de aproximación, del umbral, de borde, de final, de eje (si corresponde), de zona de toma de contacto (si corresponde), de abandono y de ayuda visual para aterrizaje visual o sistemas de luces para esa pista.	X	X	X
3.b.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: dirección de aterrizaje, luces FATO y TOFL elevadas y de flujo, iluminación de la manga-veleta.	X	X	X
3.c.	La superficie y señalización de las calles de rodaje asociadas con cada pista "en uso" deberán incluir lo siguiente:			
3.c.1.	Para aeropuertos: borde de las calles de rodaje, eje de calle de rodaje (si corresponde), puntos de espera y área crítica de ILS.	X	X	X
3.c.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: calles de rodaje, rutas de rodaje y plataformas.	X	X	X
3.d.	La iluminación de la calle de rodaje asociada con cada pista o área de aterrizaje de helicópteros "en uso" deberá incluir lo siguiente:			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3C Pruebas funcionales y subjetivas Modelos adicionales de aeropuertos más allá del mínimo requerido para la calificación: Modelos de aeropuertos Clase II				
Requisitos QPS Esta tabla especifica los contenidos mínimos para el modelo visual de aeropuerto o área de aterrizaje de helicópteros y la funcionalidad necesaria para agregar modelos visuales a la biblioteca de modelos del simulador, más allá de aquellos necesarios para la calificación en el nivel establecido, sin la necesidad de involucrar a la UAEAC.				
N°	Requisitos para modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje Clase II	Nivel del simulador		
		B	C	D
3.d.1.	Para aeropuertos: borde de pista, eje de pista (si corresponde), puntos de espera y áreas críticas de ILS.	X	X	X
3.d.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: calles de rodaje, rutas de rodaje y plataformas.	X	X	X
3.d.3.	Para aeropuertos: iluminación de las calles de rodaje con el color correcto.			X
4.	Correlación del modelo visual requerido con otros aspectos de la simulación del entorno del aeropuerto Las siguientes son las mínimas pruebas de correlación del modelo que deberán efectuarse para simuladores Niveles B, C y D.			
4.a.	El modelo del aeropuerto deberá estar correctamente alineado con las ayudas a la navegación asociadas con las operaciones en la pista "en uso".	X	X	X
4.b.	Las inclinaciones en pistas, calles de rodaje y áreas de plataforma, si están representadas en la escena visual, no podrán causar distracciones o tener efectos irreales.	X	X	X
5.	Correlación con el helicóptero y el equipo asociado Las siguientes son las comparaciones de correlación mínima que se deben efectuar para los simuladores Niveles B, C y D.			
5.a.	Compatibilidad del sistema visual con la programación aerodinámica.	X	X	X
5.b.	Representación precisa del ambiente en relación con las actitudes del simulador de vuelo.	X	X	X
5.c.	Señales visuales para evaluar el régimen de descenso y la percepción de profundidad durante los aterrizajes.	X	X	X
6.	Calidad del escenario Las siguientes son las mínimas pruebas de calidad de las escenas que realizarse para simuladores Niveles B, C y D.			
6.a.	Puntos de luz libres de fluctuaciones, manchas o rayas distractoras.	X	X	X
6.b.	Las superficies y señales de la textura deberán estar libres de distorsión aparente y distractora.		X	X
6.c.	Texturas reales y con el color correcto.			X
7.	Controles del instructor Los siguientes son los controles mínimos que deberán estar disponibles para un instructor en los simuladores Niveles B, C y D.			
7.a.	Efectos de medio ambiente, p. ej., base (si se usare), efecto y densidad de nubes, visibilidad en millas terrestres y/o kilómetros y RVR en pies y/o metros.	X	X	X
7.b.	Selección del aeropuerto.	X	X	X
7.c.	Iluminación del aeropuerto, incluyendo una intensidad variable.	X	X	X
7.d.	Efectos dinámicos, incluyendo tráfico en tierra y en vuelo.		X	X
8.	No se requiere que los explotadores u explotadores proporcionen todos los detalles de una pista, pero el detalle proporcionado debe estar correcto dentro de las capacidades del sistema.	X	X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3D					
Pruebas funcionales y subjetivas					
Efectos del sistema de movimiento					
Requisitos QPS					
Esta tabla especifica los efectos de movimiento requeridos para indicar cuándo un miembro de la tripulación debe estar en capacidad de reconocer un evento o situación. Donde fuere aplicable, las características de cabeceo de carga lateral y de control direccional del simulador de vuelo deberán ser representativas del helicóptero.					
N°	Efectos del sistema de movimiento (y modelo aerodinámico especial)	Nivel del simulador			Notas / Información
		B	C	D	
1.	Resonancia en la pista, deflexión de los amortiguadores del tren de aterrizaje, velocidad en tierra, pista irregular, características de las luces del eje de pista y de las calles de rodaje. Procedimiento: después de que el helicóptero haya sido ubicado en la posición de despegue y liberado, ruede a diferentes velocidades sobre una pista lisa y tome nota de las características generales de los efectos sonoros de la deflexión del sistema de amortiguación. Repita la maniobra en una pista corrugada en un 50%, luego en una pista con máxima aspereza. Registre las vibraciones afectadas por la velocidad en tierra y lo quebrado de la pista.	X	X	X	Si el tiempo lo permite, se podrán seleccionar diferentes pesos brutos en cuanto estos podrán también afectar las vibraciones asociadas dependiendo del tipo de helicóptero. Los efectos de movimiento asociado para las pruebas anteriores deberán incluir una evaluación de los efectos del rodaje al pasar por encima de las luces del eje de la pista, discontinuidades de la superficie en pistas irregulares y las diversas características de las calles de rodaje.
2.	Resistencia por fricción desde el tren de aterrizaje tipo patín. Procedimiento: efectúe un despegue o aterrizaje rodando y observe un incremento en la vibración del fuselaje (opuesta a la vibración del rotor) debido a la fricción por la resistencia de los patines sobre la superficie. Esta vibración disminuirá en cuanto se reduzca la velocidad.		X	X	
3.	Rotor desbalanceado y/o fuera de curso. Procedimiento: seleccione la falla o condición desde la IOS. Encienda el motor normalmente y verifique la vibración anormal en condición de desbalanceo del rotor o fuera de curso.	X	X	X	No se requiere ir al aire. La vibración anormal para las condiciones fuera de curso y desbalanceado deberán ser reconocidas en al rango de frecuencia inversa del período de cada uno, es decir, 1/P para la vibración vertical y 1/P para la vibración lateral.
4.	Golpes asociados con el tren de aterrizaje. Procedimiento: efectúe un despegue normal prestando especial atención a los golpes que podrían percibirse debido a la máxima extensión de los amortiguadores después del despegue.	X	X	X	
5.	Sacudida durante la extensión y retracción del tren de aterrizaje. Procedimiento: opere el tren de aterrizaje. Verifique que las señales de movimiento de la sacudida experimentada representan el helicóptero real.	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3D					
Pruebas funcionales y subjetivas					
Efectos del sistema de movimiento					
Requisitos QPS					
Esta tabla especifica los efectos de movimiento requeridos para indicar cuándo un miembro de la tripulación debe estar en capacidad de reconocer un evento o situación. Donde fuere aplicable, las características de cabeceo de carga lateral y de control direccional del simulador de vuelo deberán ser representativas del helicóptero.					
N°	Efectos del sistema de movimiento (y modelo aerodinámico especial)	Nivel del simulador			Notas / Información
		B	C	D	
6.	Falla del supresor de vibración dinámica o sistema similar, como corresponda para el helicóptero (p. ej., parada caída o parada estática) Procedimiento: Podrá cumplirse en cualquier momento en el rotor esté enganchado. Seleccione la falla apropiada desde la IOS, observe el incremento adecuado en la vibración y verifique que la intensidad y frecuencia de esa vibración también se incrementa al aumentar las RPM al aplicar colectivo.	X	X	X	
7.	Falla del control del rotor de cola Procedimiento: con el motor encendido y el rotor enganchado, seleccione la falla y observe el incremento inmediato de la frecuencia media de vibración.	X	X	X	El rotor de cola opera dentro del rango de frecuencia media, normalmente estimado por la multiplicación de la relación de la caja del rotor por las RPM del rotor principal. La falla podrá ser reconocida por un incremento en las vibraciones en este rango de frecuencia.
8.	Señales de toma de contacto del tren principal y del tren de nariz Procedimiento: realice varias aproximaciones normales con diferentes regímenes de descenso. Verifique que las señales de movimiento para los golpes por el contacto con el terreno en cada uno de esos regímenes son representativas del helicóptero real.	X	X	X	
9.	Dinámicas por falla en las llantas Procedimiento: Simule fallas individuales y múltiples en las llantas.		X	X	El piloto podrá notar alguna guiñada ante una falla múltiple de llantas en un mismo lado. Esto requerirá del uso del pedal para mantener el control del helicóptero. Dependiendo del tipo de helicóptero, la falla de una sola llanta podría no ser notada por el piloto y no tener ningún efecto especial en el movimiento. Sonidos o vibración podrán estar asociados con la pérdida de presión de la llanta real.
10.	Falla y daño en el motor Procedimiento: Las características de una falla en el motor, tal como se encuentre estipulado en el documento de definiciones de fallas para un simulador de vuelo en particular, deberán describir los efectos especiales de movimiento sentidos por el piloto. Observe la variación en los instrumentos asociados del motor de acuerdo con la naturaleza de la falla y observe la réplica de los efectos en la vibración del fuselaje.	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3D					
Pruebas funcionales y subjetivas					
Efectos del sistema de movimiento					
Requisitos QPS					
Esta tabla especifica los efectos de movimiento requeridos para indicar cuándo un miembro de la tripulación debe estar en capacidad de reconocer un evento o situación. Donde fuere aplicable, las características de cabeceo de carga lateral y de control direccional del simulador de vuelo deberán ser representativas del helicóptero.					
N°	Efectos del sistema de movimiento (y modelo aerodinámico especial)	Nivel del simulador			Notas / Información
		B	C	D	
11.	Golpes al tubo de la cola Procedimiento: Los choques con el tubo de la cola podrán verificarse con una sobre rotación del helicóptero a una parada rápida o en una autorrotación hacia el terreno	X	X	X	El efecto del movimiento deberá sentirse como un momento perceptible de cabeceo (nariz abajo).
12.	Condición del anillo de turbulencia (hundimiento con potencia) Procedimiento: los procedimientos específicos podrán diferir entre helicópteros y estar prescritos por el fabricante u otros agentes expertos, sin embargo, se proporciona la siguiente información con propósitos ilustrativos. Para iniciar la maniobra, reduzca la potencia por debajo de la potencia de estacionario. Mantenga la altitud con el cíclico hacia atrás hasta que la velocidad se acerque a 20 kt. Luego permita que el hundimiento se incremente a 300 fpm o más ajustando la actitud para obtener una velocidad menor que 10 kt.		X	X	La recuperación correcta de la pérdida por retroceso de la pala requiere que el colectivo sea rebajado previamente, lo cual reduce el ángulo de ataque de la pala. El cíclico atrás podrá entonces usarse para disminuir la velocidad del helicóptero.
13.	Pérdida por el retroceso de la pala Procedimiento: los procedimientos específicos pueden diferir entre helicópteros y pueden estar prescritos por el fabricante del helicóptero u otra persona experta en la materia. Sin embargo, la siguiente información se proporciona con fines ilustrativos. Para entrar en la maniobra, incremente la velocidad frontal; el efecto será reconocido a través del desarrollo de una vibración de baja frecuencia, subiendo la nariz y alabeando en la dirección de la pala que entra en pérdida. Con peso alto, bajas RPM del rotor, alta altitud de densidad, turbulencia o inclinación, los virajes abruptos conducirán todos a la pérdida de la pala que retrocede a altas velocidades.		X	X	La recuperación correcta de la pérdida de la pala que retrocede requiere primeramente la reducción del colectivo, lo cual reduce el ángulo de las palas y el ángulo de ataque. Llevar hacia atrás el cíclico puede entonces ser utilizado para reducir la velocidad del helicóptero.
14.	Efectos de la sustentación traslacional Procedimiento: comience una aceleración hacia adelante desde un vuelo estacionario estabilizado en efecto suelo (IGE). Cuando esté pasando a través del rango de sustentación traslacional efectiva, el efecto perceptible será una posible actitud de nariz arriba en algunos helicópteros, un incremento en el régimen de ascenso y un incremento temporal en el nivel de vibración (en algunos casos esta vibración puede ser pronunciada). Este efecto es experimentado nuevamente al desacelerar a través del rango de velocidad adecuado. Durante la desaceleración el cabeceo y el régimen de ascenso tendrán el efecto contrario, pero habrá un incremento temporal y similar en el nivel de vibración.	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3E Pruebas funcionales y subjetivas Sistema de sonido				
Requisitos QPS				
N°	Sistema de sonido Las siguientes verificaciones se efectuarán durante un perfil de vuelo normal teniendo el sistema de movimiento encendido.	Nivel del simulador		
		B	C	D
1.	Precipitación.		X	X
2.	Equipo para remoción de lluvia.		X	X
3.	Ruidos significativos del helicóptero perceptibles para el piloto durante la operación normal.		X	X
4.	Operaciones anormales para las cuales hay señales de sonidos asociados, incluyendo fallas de motor, fallas en el tren de aterrizaje o las ruedas y golpes en la cola.		X	X
5.	Sonido de un accidente cuando se haga un aterrizaje en el simulador excediendo las limitaciones.		X	X

Tabla C3F Pruebas funcionales y subjetivas Efectos especiales				
Requisitos QPS				
N°	Efectos especiales Esta tabla especifica los efectos especiales mínimos necesarios para el nivel especificado de simulador.	Nivel del simulador		
		B	C	D
1.	Dinámicas de frenado Las representaciones de la dinámica de falla de los frenos (cabecero, carga lateral y características del control direccional, representativos del helicóptero), incluyendo el sistema de antibloqueo de las ruedas y deterioro de la eficiencia de los frenos debido a altas temperaturas (con base en los datos relacionados del helicóptero), lo suficiente para que el piloto pueda identificar el problema e implementar los procedimientos correspondientes.		X	X
2.	Los efectos de la formación de hielo sobre la estructura y los motores (requerido únicamente para aquellos helicópteros autorizados para operaciones en condiciones conocidas de formación de hielo) Procedimiento: Con el simulador en el aire, con altitud y velocidad nominal de crucero, piloto automático encendido, control automático de potencias apagado, motor y sistemas anticongelantes y/o descongelantes del perfil aerodinámico desactivados; active las condiciones de formación de hielo a un régimen que permita verificar la respuesta del simulador y sus sistemas. El reconocimiento de la formación de hielo incluirá un incremento del peso bruto, la caída de la velocidad, el cambio en la actitud de cabecero del simulador, el cambio en la indicación de desempeño de los motores (distintos de los generados por cambios de velocidad) y cambios en la información proveniente del sistema pitot-estático y por el desbalanceo del rotor. Active los sistemas de calefacción, de anti-hielo o descongelantes de manera independiente. El reconocimiento incluirá los efectos propios de estos sistemas, regresando eventualmente el helicóptero simulado a un vuelo normal.		X	X

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla C3G Pruebas funcionales y subjetivas Estación de operación del instructor (IOS)				
Requisitos QPS Las funciones en esta tabla estarán sujetas a evaluación únicamente si el helicóptero y/o el sistema correspondiente se encuentran instalados en el simulador específico.				
N°	Estación de operación del instructor (IOS)	Nivel del simulador		
		B	C	D
1.	Interruptor(es) de encendido del simulador.	X	X	X
2.	Condiciones del helicóptero.			
2.a.	Peso bruto, centro de gravedad, carga y distribución del combustible.	X	X	X
2.b.	Estado de los sistemas del helicóptero.	X	X	X
2.c.	Funciones del personal de tierra.	X	X	X
3.	Aeropuertos/Helipuertos.			
3.a.	Número y selección.	X	X	X
3.b.	Selección de pista o área de aterrizaje.	X	X	X
3.c.	Condiciones de la superficie de aterrizaje (rugosa, lisa, cubierta de hielo, mojada, seca, con nieve).	X	X	X
3.d.	Posiciones preestablecidas.	X	X	X
3.e.	Controles de iluminación.	X	X	X
4.	Controles ambientales.			
4.a.	Visibilidad (millas terrestres o kilómetros).	X	X	X
4.b.	Rango visual en pista (en pies o metros).	X	X	X
4.c.	Temperatura.	X	X	X
4.d.	Condiciones climáticas.	X	X	X
4.e.	Velocidad y dirección del viento.	X	X	X
5.	Fallas en los sistemas del helicóptero.	X	X	X
	Inserción y eliminación.			
6.	Bloqueos, pausas y reposicionamientos.			
6.a.	Problema (todo) pausa y reanudación.	X	X	X
6.b.	Posición (geográfica) pausa y reanudación.	X	X	X
6.c.	Reposicionamiento (ubicaciones, pausas y reanudaciones).	X	X	X
6.d.	Control de la velocidad en tierra.	X	X	X
7.	IOS remota.	X	X	X
8.	Controles de sonido.	X	X	X
	Ajuste encendido y apagado.			
9.	Sistema de movimiento y/o control de carga.			
9.a.	Parada de emergencia, encendido y apagado	X	X	X
10.	Sillas y/o estaciones para observador(es).	X	X	X
	Posición, ajuste, sistema de contención positivo.			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

ANEXO 4 – APÉNDICE C EJEMPLOS DE DOCUMENTOS

Tabla de contenido

Figura C4A	Ejemplo de carta de solicitud de evaluación inicial, actualización o de recalificación.
Figura C4B	Anexo a la carta de solicitud de evaluación inicial, actualización o recalificación.
Figura C4C	Ejemplo de declaración de cumplimiento.
Figura C4D	Ejemplo de portada para la guía de pruebas de calificación (QTG).
Figura C4E	Ejemplo de declaración de certificación – Certificado.
Figura C4F	Ejemplo de declaración de calificación – Lista de configuración.
Figura C4G	Ejemplo de declaración de calificación - Lista de tareas de calificación.
Figura C4H	Ejemplo de página de requisitos para la evaluación de calificación continuada.
Figura C4I	Ejemplo de índice de las directivas vigentes del FFS en la MQTG.
Figura C4J	Ejemplo de carta de solicitud de evaluación de calificación continuada.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

FIGURA C4A – Ejemplo de carta de solicitud de evaluación inicial, de actualización o de recalificación

(Ciudad y fecha)

Señores

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL

Ciudad

ASUNTO: Solicitud de fecha para evaluación (inicial / de actualización) de FFS.

Apreciados Señores:

Por medio de la presente hacemos nuestra solicitud de evaluación (inicial / de actualización) de nuestro dispositivo simulador para entrenamiento de vuelo FFS (*tipo de aeronave/nivel, fabricante, número ID UAEAC - si fue calificado previamente-*), localizado en (*ciudad/departamento*) en la (*ubicación de las instalaciones*), para el día (*fecha propuesta, que no deberá ser mayor a 180 días después de la fecha de radicación de la solicitud*). El FFS será explotado u operado por (*nombre del CIAC o aerolínea*), bajo las siguientes condiciones:

☐ El FFS será utilizado bajo el programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC al explotador, el cual hace parte de sus OpSpecs de entrenamiento.

☐ El FFS será utilizado únicamente para arrendamiento (*Dry Lease*).

Nos comprometemos a presentar una carta de solicitud formal para la evaluación del personal de la siguiente manera:

☐ Para las pruebas de la QTG realizadas en la fábrica, dentro de los 45 días previos a la fecha propuesta para la evaluación con un tercio de las pruebas adicionales realizadas en las instalaciones dentro de los 14 días previos a la fecha propuesta para la evaluación.

☐ Para pruebas de la QTG realizadas en las instalaciones, a más tardar dentro de los 30 días previos a dicha fecha.

A esta solicitud anexamos los siguientes documentos:

1. Declaración de cumplimiento del explotador.
2. QTG completa correspondiente a la evaluación solicitada.
3. Información actualizada del simulador (Figura C4B).
4. Configuración del simulador (Figura C4F), si aplica.
5. Última evaluación y autorización de funcionamiento emitida por la UAEAC (si aplica por la calificación que se solicita).

Estamos conscientes de que, si no cumplimos los anteriores requisitos, podemos sufrir un retraso significativo de 45 días o más en la programación y el cumplimiento de la evaluación.

(*Comentarios adicionales del explotador y operador*).

Por favor contactar a (*nombre, teléfonos, fax y correo electrónico del contacto del explotador*).

Una copia de esta carta de intención ha sido enviada al POI (*nombre*).

Cordialmente,

Anexo: Formato de información del FFS.

c.c.: POI.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura C4B – Anexo a la carta de solicitud de evaluación inicial, actualización o recalificación

Formulario de solicitud de información FSTD	
Sección 1. Información y características del FSTD	
Explotador	Ubicación
Nombre:	Tipo de FSTD:
Dirección:	Dirección:
Ciudad:	Ciudad:
Departamento:	Departamento:
País:	País:
Código postal:	Código postal:
Administrador:	Teléfono / correo electrónico:
ID del explotador N°:	Aeropuerto más cercano:
Tipo de evaluación solicitada: Inicial Mejora Calificación continuada Especial Recalificación	
Marca / modelo / serie de la aeronave:	
Calificación inicial (si aplica) Fecha: _____ Nivel: _____	Identificación del fabricante:
Ultima Calificación continuada (si aplica) Fecha _____ Nivel _____	Serie número:
Calificación de mejora (si aplica) Fecha _____ Nivel _____	eMQTG
Bases de la calificación: _____ B C D	
Otra información técnica:	
ID UAEAC FSTD (si aplica):	Asientos disponibles del FSTD:
FSTD Convertible: Sí No	Fecha de fabricación: DD/MM/AA
Modelo del motor y datos de revisión:	Fuente del modelo aerodinámico:
Identificación FMS y nivel de revisión:	Fuente de información del coeficiente aerodinámico:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Fabricante del sistema visual / modelo:		Número de revisión de los datos de aerodinámica:	
Revisión de datos de control del vuelo:		Pantalla de sistema visual:	
Fabricante del sistema de movimiento / Tipo:		Identificación del(de los) computador(es) del FSTD:	
Autoridad de Aviación Civil AAC (si aplica):			
ID de la AAC del FSTD:		Fecha de la última evaluación de AAC:	
Nivel de calificación de la AAC:			
Bases de calificación de la AAC:			
Equipo de la aeronave:	Tipo(s) de motor: _____	Instrumentos de vuelo: EFIS HUD HGS EFVS TCAS GPWS Plain View GPS FMS Tipo____ Radar WX Otros_____	Instrumentos del motor: EICAS FADEC Otros:_____
Modelos de aeropuerto:	3.6.1_____ Designador del Aeropuerto	3.6.2_____ Designador del aeropuerto	3.6.3_____ Designador del aeropuerto
Aproximación circular:	3.7.1_____ Designador del aeropuerto	3.7.2_____ Aproximación	3.7.3_____ Pista de aterrizaje
Segmento visual del terreno:	3.8.1_____ Designador del aeropuerto	3.8.2_____ Aproximación	3.8.3_____ Pista de aterrizaje

Sección 2. Información suplementaria

Autoridad que aprobó el programa de entrenamiento: POI AAC Otro__	
Nombre:	Oficina:
Teléfono:	Correo electrónico:
Representante Administrativo del FSTD	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Nombre:		
Dirección 1:	Dirección 2:	
Ciudad:	Departamento	
Teléfono:	Correo electrónico:	
Contacto técnico del FSTD		
Nombre:		
Dirección 1:	Dirección 2:	
Ciudad:	Departamento:	
Teléfono:	Correo electrónico:	
Sección 3. Consideraciones para entrenamiento, prueba o chequeo		
Área / función / maniobra	Solicitud	Observaciones
Piloto privado / entrenamiento / verificación de competencia (RAC 142)	☐	
Piloto comercial / entrenamiento / verificación de competencia (RAC 142)	☐	
Multimotores / entrenamiento / verificación de competencia (RAC 142)	☐	
Habilitación por instrumentos / entrenamiento / verificación de competencia (RAC142)	☐	
Habilitaciones tipo / entrenamiento / verificación de competencia (RAC 121 / RAC 135 / RAC 142)	☐	
Verificaciones de competencia (RAC 121 / RAC 135 / RAC 142)	☐	
Sección 4. Configuración y maniobras permitidas		
Maniobras permitidas	Solicitud	Observaciones
CAT I (RVR 2.400 / 1.800 ft DH 200 ft)	☐	
CAT II (RVR 1.200 ft DH 100 ft)	☐	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

CAT III (mínimos más bajos) Estado CAT III (≤ 150 ft) o CAT IIIc (0 ft)	☐	
Aproximación circular	☐	
Entrenamiento en cortantes de viento (Windshear)	☐	
Sistema de advertencia de cortantes de viento / Windshear predictivo	☐	
Actitudes inusuales y recuperación genérica dentro de la envolvente de vuelo normal	☐	
Actitudes inusuales y recuperación específica	☐	
Aproximación automática acoplada	☐	
Sobrepaso automático	☐	
Aterrizaje automático / Guía en la carrera de aterrizaje	☐	
TCAS / ACAS I / II	☐	
W/X Radar	☐	
HUD	☐	
HGS	☐	
EFVS	☐	
TAWS (GPWS / EGPWS)	☐	
Capacidad ETOPS / EDTO	☐	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Navegación GPS / RNAV	☐	
SMGCS	☐	
Aterrizaje en pendiente para helicóptero	☐	
Operación de carga externa para helicóptero	☐	
Aproximaciones y aterrizajes en pináculos para helicóptero	☐	
Maniobras de visión nocturna para helicóptero	☐	
Despegues categoría A en helicópteros	☐	
Fecha de solicitud: _dd_/_mm_/_aaaa_____	Nombre del representante administrativo:	Firma:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura C4C – Ejemplo de declaración de cumplimiento

(Ciudad y fecha)

Señores

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil

Ciudad

ASUNTO: Declaración de cumplimiento.

Apreciados Señores:

(Nombre del explotador) solicita la evaluación del FFS (*tipo de aeronave*) para la calificación en el nivel ____).

(Fabricante del FFS), como fabricante del FFS con sistema visual (*nombre del modelo y fabricante del sistema visual*), definido completamente en la página de información del FFS que acompaña la QTG, hemos completado las pruebas del FFS y certificamos que reunimos todos los requisitos aplicables de la norma RAC 60. Los procedimientos de control de configuración de software y hardware correspondientes se encuentran establecidos.

Nuestro(s) pilotos(s), (*nombre de cada uno*) que están calificados en la aeronave (*tipo de aeronave*), evaluaron el FFS y encontraron que está conforme con la aeronave explotada por (*nombre del explotador*), con la configuración de la cabina de mando, las funciones de los sistemas y aquellos subsistemas que equivalen a los de la aeronave simulada.

El(los) piloto(s) previamente mencionados(s) ha(n) evaluado el desempeño y las cualidades de vuelo del FFS y encontrado que representa fielmente la respectiva aeronave.

(Comentarios adicionales del explotador y operador).

Cordialmente,

(Representante del explotador)

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura C4D – Ejemplo de portada para la guía de pruebas de calificación (QTG)

(NOMBRE DEL EXPLOTADOR)	
(DIRECCIÓN DEL EXPLOTADOR)	
GUÍA DE PRUEBAS DE CALIFICACIÓN (QTG)	
UAEAC	
<i>(Modelo específico de helicóptero</i>	
<i>p. ej.: Eurocopter EC-135-T1)</i>	
Tipo de simulador	
<i>(Incluye fabricante, número de serie y sistema visual utilizado)</i>	
Nivel del FFS	
<i>(B, C o D)</i>	
<i>(Estándar de calificación de desempeño utilizado)</i>	
Norma RAC 60, Apéndice C (FFS de helicóptero)	
(Localización del FFS)	
Evaluación inicial de la UAEAC	
Fecha: _____	
Nombre del explotador	Fecha
Nombre del Representante De la UAEAC	Fecha

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura C4E – Ejemplo de certificación de calificación

	
AERONAÚTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	
Secretaría de Autoridad Aeronáutica	
<i>Certificado de Calificación</i>	
Este documento certifica que la Secretaría de Autoridad Aeronáutica realizó una evaluación del dispositivo de entrenamiento para simulación de vuelo (FSTD) indicado abajo y ha encontrado que reúne los estándares establecidos en la guía maestra de pruebas de calificación y el listado de configuración y restricciones anexos:	
EXPLOTADOR	Go-Fast Airlines
UBICACIÓN	Aeropuerto SKBO
IDENTIFICACIÓN DE LA UAEAC	000FFS
TIPO DE AERONAVE	Eurocopter EC-135-T1
BASES DE CALIFICACIÓN	RAC 60 “APENDICE C” Rev. dd/mm/aaaa
NIVEL DE CALIFICACIÓN	D
FECHA DE EXPEDICIÓN	dd/mm/aaaa
Para mantener la calificación, este FSTD debe continuar cumpliendo todos los estándares y especificaciones de las bases de calificación y está sujeto a las condiciones y limitaciones dadas en la lista de configuración y restricciones del FSTD, así como en el último informe de evaluación de FSTD de la UAEAC. Este certificado no es transferible y, a menos que sea revocado, suspendido o modificado, es válido hasta el dd/mm/aaaa.	
Fecha	Por la UAEAC

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura C4F – Ejemplo de declaración de calificación – Lista de configuración

	AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL Secretaría de Autoridad Aeronáutica DECLARACIÓN DE CALIFICACIÓN LISTA DE CONFIGURACIÓN	NOMBRE DEL EXPLOTADOR	
		IDENTIFICACIÓN DE LA UAEAC	
		MARCA / MODELO / SERIE	
		INTERVALO DE LA EVALUACIÓN	
Sección 1. Información del FSTD			
Ubicación del FSTD			
Nombre del centro de entrenamiento:			
Dirección:			
Ciudad:			
Departamento:			
País:			
Código postal:			
Autoridad que aprobó el programa de entrenamiento			
POI AAC Otro _____			
Nombre:			
Oficina:			
Dirección:			
Ciudad:			
Teléfono:			
Correo electrónico:			
Representante Administrativo del explotador del FSTD			
Nombre:			
Dirección:			
Ciudad:			
Departamento:			
País:			
Teléfono:			
Correo electrónico:			
Representante Técnico del explotador del FSTD			
Nombre:			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Dirección:			
Ciudad:			
Departamento:			
País:			
Teléfono:			
Correo electrónico:			
Sección 2. Características técnicas del FSTD			
Nombre común de la aeronave:		Fabricante:	
Nombre alternativo de la aeronave:		Año de fabricación:	
Bases de la calificación:		Serie número:	
Nivel de calificación:		ID del FSTD para el explotador:	
Clase de FSTD:		Mes base de evaluación:	
Asientos disponibles en el FSTD:		FSTD convertible para:	
Información de la configuración del FSTD			
FSTD configuración (1):			
FSTD configuración (2):			
FSTD configuración (3):			
Información de los motores del FSTD			
Tipo de motor primario/Thrust:		FADEC Versión:	
Tipo de motor alterno/Thrust:		FADEC Versión:	
Tipo de motor alterno/Thrust:		FADEC Versión:	
Tipo de motor alterno/Thrust:		FADEC Versión:	
Instrumentos de vuelo y sistemas			
NVG	Otros:		
CPDLC	Otros:		
EFB Clase:	Otros:		
Fuente de los datos y modelos			
Datos de control de vuelo: Modelo / Revisión:			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Modelo aerodinámico: Fuente / Modelo / Revisión:			
Sistema visual			
Generador de imagen Marca / Modelo:			
Tipo de pantalla:		Tipo de proyector visual:	
Campo de visión horizontal (grados):		Campo de visión vertical (grados):	
Aviónica			
Fabricante:			
Modelo:			
Estándar / Revisión:			
Sistema de gestión de vuelo (FMS)			
Fabricante:			
Modelo:			
Tipo / Revisión:			
Sistema de movimiento			
Fabricante:			
Tipo:			
Ejes:			
Modelos de calificación del aeropuerto			
1. Aeropuerto / Pistas / Calle de rodaje:			
2. Aeropuerto / Pistas / Calle de rodaje:			
3. Aeropuerto / Pistas / Calle de rodaje:			
Segmento visual de terreno (VGS)			
Aeropuerto / Pista de Aterrizaje			
Sección 3. Otras calificaciones de la Autoridad de Aviación Civil (AAC)			
Nombre AAC:			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

ID de la AAC del FSTD:			
Nivel de Calificación de la AAC:			
Bases de Calificación de la AAC:			
Fecha de la última evaluación de AAC:			

Sección 3a. Maniobras, procedimientos, tareas y funciones adicionales.
Excepto los ítems no calificados en la sección 4, este FSTD está calificado para realizar todas las maniobras, procedimientos, tareas, y funciones descritas en los QPS de los apéndices aplicables. Adicionalmente, este FSTD está calificado para realizar las maniobras, procedimientos, tareas y funciones anotadas en la sección 3a indicada.
El uso específico, junto con cualquier programa de entrenamiento, debe ser aprobado por la Autoridad de Aprobación del Programa de entrenamiento de la UAEAC.

Inspector(es) de calificación de la UAEAC:

Área / Función / Maniobra	Solicitud (Uso del Explotador)	Calificado (solo para uso de la UAEAC)	Observaciones (Incluya limitaciones de tareas parciales si corresponde)
CAT I (RVR 2.400/1.800 ft DH 200 ft)	☐	☐	
CAT II (RVR 1.200 ft DH 100 ft)	☐	☐	
CAT III (RVR 50 ft DH 50 ft)	☐	☐	
Aproximación circular.	☐	☐	
Entrenamiento en cortantes de viento (Windshear).	☐	☐	
Sistema de advertencia de cortantes de viento / Windshear predictivo	☐	☐	
Actitudes inusuales y recuperación genérica dentro de la envolvente de vuelo normal.	☐	☐	
Actitudes inusuales y recuperación específica	☐	☐	
Aproximación automática acoplada	☐	☐	
Sobrepaso automático	☐	☐	
Aterrizaje automático / Guía en la carrera de aterrizaje	☐	☐	
TCAS / ACAS I / II	☐	☐	
W/X Radar	☐	☐	
HUD	☐	☐	
HGS	☐	☐	
EFVS	☐	☐	
Sistemas futuros de navegación aérea	☐	☐	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TAWS (GPWS / EGPWS)	☐	☐	
Capacidad ETOPS / EDTO	☐	☐	
GPS/RNAV Navegación	☐	☐	
SMGCS	☐	☐	

Aterrizajes en pendientes	☐	☐	
Operaciones con carga externa	☐	☐	
Aproximaciones y aterrizajes en pináculos	☐	☐	
Maniobras con visión nocturna en helicópteros	☐	☐	
Despegues categoría A en helicópteros	☐	☐	
Por la UAEAC	Firma:		
Fecha de expedición: dd / mm / aaaa	Nombre:		

Figura C4G – Ejemplo de lista de tareas calificadas anexa a la certificación de calificación (SOQ)

CERTIFICACIÓN DE CALIFICACIÓN (SOQ) LISTA DE TAREAS CALIFICADAS <i>(Explotador / Marca / Modelo / Nivel / ID)</i>	
El FFS está calificado para realizar todas las maniobras, procedimientos, tareas y funciones enumeradas en la Tabla C1B del Anexo 1 del Apéndice C, Requisitos mínimos del FFS.	
Vigente desde (dd/mm/aaaa), excepto para las siguientes tareas o funciones.	
Calificado para todas las tareas en la Tabla C1B, para las cuales el explotador ha solicitado calificación, excepto para las siguientes (ejemplo): 7.e Sistema ambiental 7.f. Sistemas de detección y extinción de fuego 8.b. Extinción de fuego y remoción de humo durante el vuelo 8.d. Evacuación en el agua	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tareas adicionales para las cuales el FFS está calificado (p. ej., en adición a las enumeradas en la Tabla C1B):

1. Sistema visual mejorado.

Figura C4H – Ejemplo de página de requisitos para la evaluación de calificación continuada

Requisitos de evaluación continuada <i>Una vez finalizada y completada la evaluación inicial</i>	
La evaluación de calificación continuada debe ser realizada cada _____ meses. El tiempo del FFS se debe reservar por _____ horas. Firmado: _____ UAEAC/Jefe del equipo de evaluación	Las evaluaciones de calificación continuadas se vencen como sigue: (mes) y (mes) y (mes)) (registrar o tachar, como corresponda) Fecha: _____
Revisión:	
Basada en (especifique la razón): _____ _____ _____ _____	
La evaluación de calificación continuada debe ser realizada cada _____ meses. El tiempo del FFS se debe reservar por _____ horas . Firmado: _____ UAEAC/Jefe del equipo de evaluación	Las evaluaciones de calificación continuadas se vencen como sigue: (mes) y (mes) y (mes)) (registrar o tachar, como corresponda) Fecha: _____
Revisión:	
Basada en (especifique la razón): _____ _____ _____ _____	
La evaluación de calificación continuada debe ser realizada cada _____ meses. El tiempo del FFS se debe reservar por _____ horas . Firmado: _____ UAEAC/Jefe del equipo de evaluación	Las evaluaciones de calificación continuadas se vencen como sigue: (mes) y (mes) y (mes)) (registrar o tachar, como corresponda) Fecha: _____
(Repetir cuantas veces resulte necesario)	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura C4I – Ejemplo del índice de las directivas vigentes del FFS en la MQTG

Índice de directivas vigentes del FFS registradas en esta sección (ver Anexo 5)		
Número	Detalles	Aplicabilidad
1	Modelos de aeropuertos clase II y III	Inmediata
<i>(Continúe como resulte necesario).</i>		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura C4J – Ejemplo de carta de solicitud de evaluación de calificación continuada

(Ciudad y fecha)

Señores

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil

Ciudad

ASUNTO: Solicitud de fecha de evaluación de calificación continuada.

Estimados Señores:

Por medio de la presente hacemos nuestra solicitud para la evaluación continuada de nuestro simulador de vuelo (*fabricante del FFS*) para el helicóptero (*marca/modelo*), (*Nivel*), (*número ID UAEAC*), localizado en (*ciudad, departamento*) en las (*instalaciones*). El FFS es explotado por (*nombre del centro de entrenamiento*), designador UAEAC (*Nº del certificado*), cuyo representante legal es (*nombre completo*). El FFS será explotado bajo una de las siguientes opciones (*indique la que corresponda*):

- ☐ El FFS será utilizado bajo el programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC al explotador y que forma parte de sus especificaciones de entrenamiento.
- ☐ El FFS será utilizado únicamente en dry-lease.

Las fechas propuestas para efectuar esta evaluación son desde el (*fecha inicial*) hasta el (*fecha de término*).

A nuestra solicitud formal anexamos los siguientes documentos:

- ☐ Última evaluación y autorización de funcionamiento emitida por la UAEAC.
- ☐ “Información del simulador” actualizada (Figura C4B).
- ☐ “Declaración de cumplimiento” actualizada (Figura C4C).
- ☐ “Configuración del simulador” actualizada (Figura C4F).

Estamos conscientes de que si no cumplimos los anteriores requisitos esto puede generar un atraso significativo, en la programación y en el cumplimiento de la evaluación.

(*Comentarios adicionales del explotador, si es necesario*).

Por favor contactar a (*nombre, teléfono, fax y correo electrónico del contacto del explotador*) para confirmar la fecha de esta evaluación inicial. Tenemos conocimiento de que un miembro de la UAEAC responderá a esta solicitud en los próximos 14 días.

Cordialmente,

Nombre y firma:

Cargo:

Teléfono:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

ANEXO 5 – APÉNDICE C DIRECTIVAS APLICABLES PARA FFS DE HELICÓPTERO

Directiva FSTD N° 1. – Aplicable para todos los simuladores de vuelo (FFS) independientemente del fundamento original y de la fecha de calificación (original o actualizada), teniendo modelos de aeropuerto disponibles Clase II o Clase III.

Acción: Este es un requisito retroactivo para tener todos los modelos de aeropuertos Clase II o Clase III que cumplen los requisitos actuales.

Resumen: No obstante la autorización dada en el subpárrafo 13.b. de los Apéndices A y C de este reglamento, esta directiva FSTD exige que cada titular de un certificado de operación o funcionamiento garantice que para la fecha de entrada en vigencia de este reglamento cada modelo de aeropuerto usado por sus instructores o evaluadores para entrenamiento, verificaciones de competencia o pruebas en un FFS, de acuerdo con este reglamento, cumplan con la definición de los modelos de aeropuertos clase II o clase III como están definidos en este reglamento, excepto para el(los) modelo(s) de aeropuerto(s) usado(s) para calificar el simulador en el nivel designado. El cumplimiento de este requisito no necesitará de un informe, y el método usado para mantener a los instructores y evaluadores informados acerca de los modelos de aeropuertos que reúnen las exigencias clase II o clase III para cualquier simulador dado, será a la opción del titular del certificado de operación o funcionamiento cuyos empleados utilicen el FFS, pero el método usado debe estar disponible para la revisión por parte de la UAEAC para dicho titular.

Fechas: La Directiva de FSTD 1 está vigente desde el 30 de mayo de 2008 (véase la norma RAC 24).

Requisitos específicos:

1. Este reglamento exige que cada FFS:
 - a. Sea explotado u operado por una persona titular o solicitante de un certificado de operación o funcionamiento de acuerdo con las normas RAC 119, 141 o 142 o por el titular o solicitante de un programa de entrenamiento aprobado por la UAEAC para ingenieros de vuelo de acuerdo con la norma RAC 63; y
 - b. Haya sido evaluado y se le hubiere emitido una SOQ para un nivel de FFS específico.
2. Los FFS también requieren la instalación de un sistema visual que sea capaz de proporcionar una vista exterior de los modelos de aeropuertos desde la cabina de vuelo. Sin embargo, históricamente estos modelos de aeropuertos no fueron evaluados ni exigidos para cumplir algunos criterios de estandarización de forma rutinaria, lo que ha llevado a que simuladores calificados contengan modelos de aeropuerto que están siendo utilizados para cumplir requisitos de entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia aprobados con referencias visuales potencialmente incorrectas o inapropiadas.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

3. Para prevenir que esto siga ocurriendo, excepto para el(los) modelo(s) de aeropuerto usado(s) para calificar al simulador en el nivel designado, el explotador deberá garantizar que cada modelo de aeropuerto usado en un FFS calificado para un programa de entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia de acuerdo con los RAC, cumpla la definición de modelo de aeropuerto clase II o clase III del modo definido en el Apéndice F de este reglamento.
4. Estas referencias describen los requisitos para la administración de un escenario visual y las distancias mínimas desde las cuales deben ser visibles la pista o las características del área de aterrizaje para todos los niveles de simulador. El modelo de aeropuerto deberá proporcionar para cada pista en uso o área de aterrizaje en uso, superficies y señalización de pista o área de aterrizaje, iluminación de pista o área de aterrizaje e iluminación y señalización de las calles de rodaje. Requisitos adicionales incluyen la correlación de los modelos aeropuerto con otros aspectos del entorno del aeropuerto, de la aeronave y el equipo asociado, características de evaluación de la calidad de la escena y el control de estos modelos, los cuales el instructor debe ser capaz de ejercer.
5. Para las aproximaciones circulares, todos los requisitos de esta sección aplicarán para la pista utilizada para la aproximación inicial y para la pista donde se pretende aterrizar.
6. Los detalles de estos modelos deberán ser desarrollados utilizando imágenes de aeropuertos, planos de construcción y mapas, u otra información similar, o desarrollados de acuerdo con el material regulatorio publicado. Sin embargo, ésta Directiva 1 de FSTD no exige que los modelos de aeropuerto contengan detalles que vayan más allá de la capacidad del diseño inicial del sistema visual inicialmente, como está calificado actualmente. Estas son las limitaciones reconocidas para sistemas visuales:
 - a. Los sistemas visuales que no requieren tener números de pista como parte de los requisitos de marcación de una pista específica, son:
 - (1) Link NVS y DNVS.
 - (2) Novoview 2500 y 6000.
 - (3) FlightSafety serie VITAL hasta, incluyendo, VITAL III, pero no más allá.
 - (4) Redifusion SP1, SP1T y SP2.
 - b. Los sistemas visuales que deben mostrar los números de pista solamente para escenas LOFT, son:
 - (1) FlightSafety VITAL IV.
 - (2) Redifusion SP3 y SP3T.
 - (3) Link-Miles Image II.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- c. Los sistemas visuales que no requieren contar con precisión en las luces de borde de las calles de rodaje, son:
 - (1) Redifusion SP1.
 - (2) FlightSafety Vital IV.
 - (3) Link-Miles Image II e Image IIT
 - (4) Pantallas XKD (aunque el generador de imagen XKD capaz de generar luces de color azul, la pantalla no puede acomodarse a este color).
- 7. Una copia de la presente directiva deberá ser archivada dentro de la MQTG en la sección destinada para la Directiva del FSS y su inclusión deberá registrarse en el índice de las directivas vigentes del FSS (véase el Anexo 4).

APÉNDICE D

ESTÁNDARES DE CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO PARA DISPOSITIVOS DE ENTRENAMIENTO DE VUELO (FTD) DE HELICÓPTEROS

Este Apéndice establece los estándares de evaluación y calificación para los dispositivos de entrenamiento de vuelo (FTD) de helicóptero para los niveles 4, 5, 6 y 7. La UAEAC será responsable por el desarrollo, aplicación e implementación de los estándares contenidos dentro de éste apéndice, quien utilizará los procedimientos y criterios especificados en el mismo, o por una persona designada por ella durante la ejecución de las evaluaciones a un FTD de helicóptero.

Tabla de contenido

- 1. Introducción.
- 2. Aplicabilidad (60.1 y 60.2).
- 3. Definiciones (60.3).
- 4. Estándares de calificación de desempeño – QPS (60.4).
- 5. Sistema de gestión de la calidad – QMS (60.5).
- 6. Requisitos de calificación para el explotador de un FTD (60.7).
- 7. Responsabilidades adicionales del explotador de un FTD (60.9).
- 8. Utilización de un FTD (60.11).
- 9. Requisitos de los datos objetivos de un FTD (60.13).
- 10. Requisitos de personal y equipos especiales para la calificación de un FTD (60.14).
- 11. Requisitos de calificación inicial y actualización de un FTD (60.15).
- 12. Calificaciones adicionales para un FTD calificado y con certificado vigente (60.16).
- 13. FTD previamente calificados (60.17).
- 14. Requisitos para la inspección, la evaluación de calificación continuada y el mantenimiento de un FTD (60.19).
- 15. Registro de discrepancias de un FTD (60.20).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

16. Calificación provisional para un FTD de nuevos tipos o modelos de helicóptero (60.21).
17. Modificaciones a los FTD (60.23).
18. Operación de un FTD con componentes faltantes, en mal funcionamiento o inoperativos (60.25).
19. Pérdida automática de la calificación y procedimientos para la recalificación de un FTD (60.27).
20. Otras causas de pérdidas de calificación y los procedimientos para la recalificación de un FTD (60.29).
21. Conservación de registros y reportes de un FTD (60.31).
22. Fraude, falsificación o declaraciones incorrectas en solicitudes, registros, reportes y archivos (60.33).
23. [Reservado].
24. Niveles para un FTD de helicóptero.
25. Aceptación de la calificación de un FTD por parte de la UAEAC (60.37).

Anexo 1 – Apéndice D:	Requisitos generales de un FTD de helicóptero.
Anexo 2 – Apéndice D:	Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero.
Anexo 3 – Apéndice D:	Evaluación subjetiva para un FTD de helicóptero.
Anexo 4 – Apéndice D:	Ejemplos de documentos.

1. Introducción

- a. Este Apéndice contiene la información básica y el material reglamentario como se describe más adelante. Para asistir al lector en cuanto a determinar cuáles áreas son requeridas y cuales son permisivas, el texto está dividido en dos partes: "Estándares de calificación o QPS" y "Procedimiento aceptable de cumplimiento". Los estándares de calificación contienen detalles relativos al cumplimiento de los requisitos de este reglamento. Estos requisitos son reglamentarios, pero no se encuentran sólo en este Apéndice. La parte de procedimiento aplicable de cumplimiento contiene material que es de naturaleza informativa y diseñado para darle al usuario orientación general sobre esta reglamentación.
- b. Cualquier información o pregunta sobre este Reglamento, debe realizarse a través del Grupo de Estructura Normativa y Estándares Aeronáuticos o la oficina que haga sus veces o directamente a la Secretaría de Autoridad Aeronáutica de la UAEAC. Información adicional sobre procedimientos de evaluación y certificación aceptables, descripción del proceso de evaluación y certificación de simuladores de vuelo, listado de procesos de evaluación y certificación de simuladores de vuelo en trámite, listado de Resoluciones emitidas, listado de simuladores de vuelo certificados, listado de correos electrónicos y teléfonos del personal encargado pueden ser revisadas en la página web de la UAEAC bajo el enlace: <http://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/certificacion-y-licenciamiento/calificacion-de-simulador>.
- c. El uso de medios electrónicos para todos los efectos de comunicación, incluyendo registros, informes, preguntas, pruebas o declaraciones requeridas por este apéndice es aceptable para la UAEAC. El medio electrónico antes señalado deberá contar con

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

las adecuadas protecciones y salvaguardas de seguridad que requiera cada UAEAC en particular.

d. Material de consulta relacionado:

- (1) RAC 60.
- (2) RAC 61.
- (3) RAC 63.
- (4) RAC 119.
- (5) RAC 121.
- (6) RAC 135.
- (7) RAC 141.
- (8) RAC 142.
- (9) AC 120–28, Criteria for Approval of Category III Landing Weather Minima.
- (10) AC 120–29, Criteria for Approving Category I and Category II Landing Minima for part 121 operators.
- (11) AC 120–35, Line Operational Simulations: Line-Oriented Flight Training, Special Purpose Operational Training, Line Operational Evaluation.
- (12) AC 120–41, Criteria for Operational Approval of Airborne Wind Shear Alerting and Flight Guidance Systems.
- (13) AC 120–57, Surface Movement Guidance and Control System (SMGCS).
- (14) AC 120-63, Helicopter Simulator Qualification.
- (15) AC 150/5300–13, Airport Design.
- (16) AC 150/5340–1, Standards for Airport Markings.
- (17) AC 150/5340–4, Installation Details for Runway Centerline Touchdown Zone Lighting Systems.
- (18) AC 150/5340–19, Taxiway Centerline Lighting System.
- (19) AC 150/5340–24, Runway and Taxiway Edge Lighting System.
- (20) AC 150/5345–28, Precision Approach Path Indicator (PAPI) Systems.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (21) International Air Transport Association document, "Flight Simulator Design and Performance Data Requirements".
- (22) AC 29-2, as amended, Flight Test Guide for Certification of Transport Category Rotorcraft.
- (23) AC 27-1, as amended, Flight Test Guide for Certification of Normal Category Rotorcraft.
- (24) International Civil Aviation Organization (ICAO), Manual of Criteria for the Qualification of Flight Simulators (Doc. 9625).
- (25) Airplane Flight Simulator Evaluation Handbook, Volume I, as amended and Volume II, The Royal Aeronautical Society, London, UK.
- (26) FAA Airman Testing Standards for the Airline Transport Pilot Certificate, Type Ratings, Commercial Pilot Certificate, and Instrument Ratings.
- (27) The FAA Aeronautical Information Manual (AIM). An electronic version of the AIM is on the internet <http://www.faa.gov/atpubs>.
- (28) Aeronautical Radio, Inc. (ARINC) document number 436, titled Guidelines For Electronic Qualification Test Guide.
- (29) Aeronautical Radio, Inc. (ARINC) document 610, Guidance for Design and Integration of Aircraft Avionics Equipment in Simulators.

Nota. – *Este material informativo es solamente de consulta.*

2. Aplicabilidad (60.1 & 60.2)

Los estándares y procedimientos aceptables establecidos en este Apéndice aplican a todo aquel usuario u explotador de un simulador de vuelo que requiera de parte de la UAEAC, de una evaluación y certificación de ese dispositivo con el propósito de ser usado para fines de instrucción o entrenamiento, toma de exámenes, demostración de pericia y experiencia de vuelo, ascenso de clase, habilitaciones y maniobras establecidas en los respectivos programas de instrucción y/o entrenamiento.

3. Definiciones (60.3)

Véase en el Apéndice F la lista de definiciones y abreviaturas relacionadas con este reglamento y sus apéndices.

4. Estándares de calificación de desempeño – QPS (60.4)

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

No hay material adicional reglamentario o informativo que aplique a la sección 60.4 sobre estándares de calificación de desempeño QPS.

5. Sistema de gestión de la calidad – QMS (60.5)

Véase en el Apéndice E de este reglamento el material regulatorio e informativo adicional aplicable para el sistema de gestión de la calidad (QMS).

6. Requisitos de calificación para el explotador de un FTD (60.7)

- a. El párrafo 60.7(b) de este reglamento hace referencia a la tenencia de un dispositivo para entrenamiento de vuelo específico, identificado por el explotador, el cual es utilizado al menos una vez dentro de un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para el helicóptero simulado, durante el período de doce (12) meses allí descrito. La identificación del FTD específico podrá cambiarse de un período de doce (12) meses al siguiente período siempre y cuando el explotador utilice o promueva el uso del mismo al menos una vez durante el período prescrito. Para este uso, no se requerirá un número mínimo de horas o de períodos de FTD.
- b. Los siguientes ejemplos describen prácticas operacionales aceptables:
 - (1) Primer ejemplo.
 - (a) Un explotador utiliza un único FTD específico para su uso particular, sea en sus propias instalaciones o en otro sitio, el cual constituye la base de explotación. El explotador utiliza el FTD, al menos una vez durante cada período de doce (12) meses, dentro del programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para el helicóptero simulado. Este período deberá establecerse de acuerdo con la siguiente programación:
 - (i) Si el FTD fue evaluado y calificado antes de la fecha de entrada en vigencia de este reglamento, entonces el período de doce (12) meses comenzará en la fecha de la primera evaluación de calificación continuada, realizada de acuerdo con lo descrito en la sección 60.19, y se realizará así para cada período subsiguiente de doce (12) meses.
 - (ii) Si el FTD fue evaluado y calificado en o después de la entrada en vigencia de este reglamento, deberá someterse a una evaluación inicial o a una de actualización, de acuerdo con lo establecido en la sección 60.15. Una vez se complete esta evaluación, la primera evaluación de calificación continuada tendrá lugar dentro de los seis (6) meses siguientes. El ciclo de calificación de doce (12) meses comenzará en esa fecha y seguirá así para cada período subsecuente de doce (12) meses.
 - (b) No se requiere un número mínimo de horas de uso del FTD.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (c) La identificación del FTD específico podrá cambiar de un período de doce (12) meses al siguiente periodo de doce (12) meses siempre y cuando el explotador utilice al menos el FTD durante el período descrito.
- (2) Segundo ejemplo.
- (a) Un explotador es responsable de la explotación u operación de un número adicional de FTD en sus instalaciones o en cualquier otro lugar. Sin que se requiera un mínimo de horas o de períodos de uso, cada FTD adicional deberá:
 - (i) Ser utilizado por el explotador dentro de un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para el helicóptero simulado [como se describe en el subpárrafo 60.7(d)(1)]; o
 - (ii) Ser utilizado por otra persona titular de un certificado de operación o funcionamiento expedido por la UAEAC, quien deberá contar con un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para ese helicóptero simulado [como se indica en el subpárrafo 60.7(d)(1)]. Este período anual se aplicará de la misma manera descrita en el primer ejemplo; o
 - (iii) Facilitando una declaración escrita anual por parte de un piloto calificado (después de haber volado el helicóptero real durante los últimos doce (12) meses), en la cual se indique que el desempeño y las cualidades de maniobrabilidad del FTD representan el helicóptero [como se describe en el subpárrafo 60.7(d)(2)]. Esta declaración deberá ser presentada al menos una vez dentro de cada período de doce (12) meses, del mismo modo indicado en el primer ejemplo.
 - (b) No se requiere un número mínimo de horas de uso del FTD.
- (3) Tercer ejemplo.
- (a) Un explotador ubicado en Bogotá (como titular de un certificado de operación o funcionamiento otorgado bajo la norma RAC 142) establece centros de entrenamiento satélites o auxiliares en Cali y Medellín.
 - (b) La función del centro satélite consiste en que los centros de entrenamiento de Cali y Medellín deben operar bajo la aprobación del centro de entrenamiento de Bogotá (de conformidad con todos los métodos, procedimientos y políticas, p. ej., requisitos de entrenamiento y chequeo para instructores y/o técnicos, conservación de los registros, programa QMS, etc.).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (c) Todos los FTD en los centros de Cali y Medellín podrían ser arrendados sin personal de entrenamiento (*Dry-Leased*), es decir, el titular de un certificado de operación o funcionamiento no cuenta con un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para los FTD de los centros de entrenamiento de Cali y Medellín, porque:
 - (i) Cada FTD de los centros de entrenamiento de Cali y Medellín es utilizado al menos una vez dentro de cada período de doce (12) meses por otro titular de un certificado de operación o funcionamiento expedido por la UAEAC que sí cuenta con un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC para el helicóptero simulado, de acuerdo con lo descrito en el subpárrafo 60.7(d)(1); o
 - (ii) Cuenta con una declaración suscrita por un piloto calificado (después de haber volado el helicóptero real dentro de los últimos doce (12) meses) en la cual manifiesta que el desempeño y las características de maniobrabilidad de cada uno de los FTD de los centros de entrenamiento de Cali y Medellín representan el helicóptero [como se describe en el subpárrafo 60.7(d)(2)].

7. Responsabilidades adicionales del explotador de un FTD (60.9)

La frase "tan pronto como sea posible" en el párrafo 60.9(a) se refiere, sin interrumpir innecesariamente o sin retrasar más allá de un tiempo razonable, al entrenamiento, evaluación u obtención de experiencia que se lleve a cabo en el FTD.

8. Utilización de un FTD (60.11)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.11.

9. Requisitos de los datos objetivos de un FTD (60.13)

- a. Los datos del vuelo de prueba utilizados para validar las características de desempeño y maniobrabilidad de un FTD deberán ser recolectados de acuerdo con un programa de vuelos de prueba que contenga lo siguiente:
 - (1) Un plan de vuelo de prueba que incluya:
 - (a) Las maniobras y procedimientos requeridos para la certificación de la aeronave y la validación de la programación de su simulación.
 - (b) Para cada maniobra y procedimiento:
 - (i) Los procedimientos y movimientos de los controles usados por el piloto y/o ingeniero del vuelo de prueba;

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (ii) Las condiciones atmosféricas y ambientales;
 - (iii) Las condiciones previas al vuelo;
 - (iv) La configuración del helicóptero, incluyendo peso y centro de gravedad;
 - (v) Los datos que serán recolectados; y
 - (vi) Toda información adicional que resulte necesaria para recrear las condiciones del vuelo de prueba en el FTD.
- (2) El personal calificado para el vuelo de prueba.
- (3) Los suficientes equipos o sistemas para la recolección de datos, incluyendo métodos y técnicas apropiadas para el análisis y reducción de datos, de una manera que sería aceptable para el Estado que expidió la certificación de tipo de la aeronave.
- b. Los datos, sin importar su fuente, deberán ser presentados así:
 - (1) En un formato que respalde el proceso de validación del FTD;
 - (2) De manera que estos puedan ser leídos claramente y anotados de forma correcta y completa;
 - (3) Con una resolución suficiente para determinar que se encuentra dentro de las tolerancias contempladas en el Anexo 2, Tabla D2A de este Apéndice;
 - (4) Con todas las instrucciones u otros detalles adicionales necesarios;
 - (5) Sin alteraciones, ajustes o sin influir en los datos obtenidos. La información puede ser corregida para ajustar los errores de calibración de los datos conocidos provistos siempre y cuando la explicación de los métodos utilizados para corregir tales errores aparezca en la QTG. Los datos corregidos podrán ser modificados en su escala, digitalizados o manipulados de tal manera que se ajusten a la presentación deseada.
- c. Después de realizar cualquier vuelo de prueba adicional, un reporte de este vuelo de prueba deberá enviarse como sustento de los datos de validación. El reporte deberá contener suficientes datos y fundamentos para justificar la calificación del FTD en el nivel solicitado.
- d. De acuerdo con lo establecido en el párrafo 60.13(f), el explotador de un FTD deberá notificar a la UAEAC cuando se encuentre disponible una adición, una enmienda o una revisión de los datos relacionados con el desempeño o características de maniobrabilidad del FTD. Los datos relacionados en este párrafo se utilizarán para

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

validar el rendimiento, las cualidades de maniobrabilidad u otras características de la aeronave, incluyendo datos relacionados con cualquier cambio relevante que haya ocurrido después de ser emitido el certificado de tipo. En este caso, el explotador del FTD deberá:

- (1) Notificar a la UAEAC dentro de los diez (10) días calendario siguientes sobre la existencia de estos datos;
 - (2) Notificar a la UAEAC dentro de los cuarenta y cinco (45) días calendario siguientes acerca de:
 - (i) La programación para la incorporación de estos datos al FTD; o
 - (ii) La razón por la cual estos datos no se incorporarán al FTD.
- e. En aquellos casos donde los resultados de las pruebas objetivas autorizan una “prueba de registro instantáneo” (*snapshot test*) [puede ser una imagen] o una “serie de pruebas de registros instantáneos”, en vez de un resultado de registro histórico, el explotador u otro proveedor de datos deberá asegurar que existe una condición de equilibrio o de estado estacionario en el instante capturado por la imagen (*snapshot*). La condición del de equilibrio o de estado estacionario deberá existir desde cuatro (4) segundos antes y hasta un (1) segundo después del momento de la captura de la imagen.
- f. El explotador del FTD estará obligado a mantener una relación de coordinación con el fabricante de la aeronave que está siendo simulada (o con el titular del certificado de tipo de la aeronave simulada, si el fabricante ya no está en el mercado) y, si resulta conveniente, con la persona que haya suministrado el paquete de datos de la aeronave para el FTD con el fin de dar cumplimiento a la notificación indicada en el párrafo 60.13(f).
- g. Con respecto a la entrada en servicio de nuevas aeronaves, previamente a la preparación de la guía de pruebas de calificación (QTG), el explotador deberá presentar ante la UAEAC, para su aprobación, un documento descriptivo (véase la Tabla C2D del Apéndice C) que contenga el plan que ha de ser utilizado para la obtención de los datos de validación, incluyendo las fuentes de los mismos. Este documento debe identificar claramente las fuentes de los datos para todas las pruebas exigidas, una descripción de la validez de estos datos para una configuración de tipo de motor y potencia específicos y los niveles de revisión de todos los elementos de aviónica que afecten el rendimiento o las cualidades de vuelo de la aeronave. Además, este documento deberá incluir otra información, como los fundamentos o explicaciones para los casos en los que no existan datos o falten parámetros, instancias donde son utilizados datos de ingeniería de simulación o donde los métodos utilizados en los vuelos de prueba requieran explicaciones adicionales. También deberá contener una breve descripción de la causa y el efecto de cualquier desviación de los requisitos de los datos. El fabricante de la aeronave podrá proporcionar este documento.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- h. No existe ninguna exigencia para que un proveedor de datos presente un plan o programa de vuelos de prueba previo a la obtención de los datos de dichos vuelos. Sin embargo, dado que se ha notado que personas sin experiencia en la recolección de datos suelen suministrar datos irrelevantes, marcados incorrectamente o que carecen de una justificación adecuada en su selección, así como acerca de otros problemas tales como información inadecuada con respecto a las condiciones iniciales o a las maniobras de prueba, la UAEAC rechazará estos datos de validación cuando sean presentados para una evaluación de un FTD. Por esta razón, la UAEAC recomienda que cualquier proveedor de datos sin previa experiencia en esta área revise cuidadosamente la información necesaria para la programación y validación del desempeño del FTD y examine con la UAEAC cuál será el programa anticipado de vuelos de prueba para la adquisición de tales datos, con suficiente anterioridad al comienzo de dichos vuelos.
- i. La UAEAC estudiará, caso por caso, la aprobación de los datos de validación suplementarios derivados de los sistemas de grabación de datos de vuelo tales como grabadoras de acceso rápido (*Quick Access Recorder*) o grabadoras de datos de vuelo (*Flight Data Recorder*).

10. Requisitos de personal y equipos especiales para la calificación de un FTD (60.14)

- a. En caso de que la UAEAC determine que un equipo especial o personal especialmente calificado serán necesarios para llevar a cabo una evaluación, la UAEAC hará todo lo posible para notificar al explotador con al menos una (1) semana de antelación, pero en ningún caso con menos de setenta y dos (72) horas antes de la evaluación. Ejemplos de equipo especial son fotómetros, dispositivos para la medición de controles de vuelo y analizadores de sonido. Un ejemplo de personal especialmente calificado incluye a individuos específicamente calificados para instalar o usar cualquier equipo especial cuando su uso sea obligatorio.
- b. Ejemplos de una evaluación especial incluyen una evaluación llevada a cabo después de que un FTD haya sido trasladado, a solicitud de la UAEAC, o como resultado de comentarios recibidos de los usuarios del FTD que generen dudas acerca de su calificación continuada o de su uso.

11. Requisitos de calificación inicial y actualización de un FTD (60.15)

- a. Para ser calificado en un nivel específico, un FTD deberá:
 - (1) Cumplir los requisitos generales enumerados en el Anexo 1 de este Apéndice;
 - (2) Cumplir con las pruebas objetivas y requisitos enumerados en el Anexo 2 de este Apéndice (el FTD Nivel 4 no requiere pruebas objetivas); y
 - (3) Realizar satisfactoriamente las pruebas subjetivas enumeradas en el Anexo 3 de este Apéndice.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- b. La solicitud descrita en el párrafo 60.15(a) deberá cumplir todo lo siguiente:
- (1) Una declaración de que el FTD cumple todos los requisitos aplicables de este reglamento y todas las disposiciones aplicables de los QPS.
 - (2) Una confirmación de que el explotador enviará la declaración descrita en el párrafo 60.15(b) a la UAEAC a más tardar cinco (5) días hábiles antes de la fecha en que ha sido programada la evaluación. Esta confirmación podrá ser enviada a la UAEAC por medios tradicionales o electrónicos.
 - (3) Con excepción del Nivel 4, una guía de pruebas de calificación (QTG), aceptable para la UAEAC, que incluya todo lo siguiente:
 - a. Los datos objetivos obtenidos de pruebas tradicionales de aeronaves u otras fuentes aprobadas;
 - b. La correlación de los resultados de las pruebas objetivas obtenidas del desempeño del FTD de la manera descrita en los QPS aplicables;
 - c. El resultado de las pruebas subjetivas del FTD descritas en los QPS aplicables; y
 - d. Una descripción del equipo necesario para llevar a cabo la evaluación para las evaluaciones de calificación inicial y de calificación continuada.
- c. La QTG descrita en el subpárrafo (a)(2) de esta sección deberá proporcionar pruebas documentadas de cumplimiento con las pruebas objetivas del FTD descritas en Tabla D2A de este Apéndice.
- d. La QTG deberá ser preparada y enviada por el explotador, o quien lo represente, para su evaluación y aprobación por parte de la UAEAC, la cual deberá incluir lo siguiente para cada prueba objetiva:
- (1) Los parámetros, tolerancias y condiciones de vuelo;
 - (2) Las instrucciones completas y pertinentes para el desarrollo de las pruebas automáticas y manuales;
 - (3) Los métodos para comparar los resultados de las pruebas del FTD con los datos objetivos;
 - (4) Cualquiera otra información que sea necesaria para ayudar en la evaluación de los resultados de las pruebas; y
 - (5) Cualquiera otra información que resulte apropiada para el nivel específico de calificación del FTD.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- e. La QTG descrita en el subpárrafo a.(3) y el párrafo b. de esta sección deberá incluir lo siguiente:
- (1) Una portada con espacios para la firma del explotador del FTD y la firma de aprobación por parte de la UAEAC (véase la Figura D4D del Anexo 4 de este Apéndice para un ejemplo de la portada para la QTG).
 - (2) Una página de requisitos para la evaluación de calificación continuada. Esta página será utilizada por la UAEAC para establecer y registrar la frecuencia con la que se llevarán a cabo las evaluaciones de calificación continuada y cualquier modificación posterior que pueda ser determinada por la UAEAC de acuerdo a lo descrito en la sección 60.19 (véase la Figura D4H del Anexo 4 de este Apéndice).
 - (3) Una página de información del FTD que proporcione los detalles listados en este párrafo (véase la Figura D4B del Anexo 4 de este Apéndice). Para FTD convertibles, el explotador deberá proporcionar una página separada para cada configuración del FTD.
 - (a) La identificación o código del explotador del FTD;
 - (b) El modelo y serie del helicóptero simulado;
 - (c) El número o referencia de la revisión de los datos aerodinámicos;
 - (d) La fuente del modelo aerodinámico básico y los datos del coeficiente aerodinámico utilizados para modificar el modelo básico;
 - (e) El modelo de los motores y el número o referencia de revisión de los datos de estos;
 - (f) El número o referencia de revisión de los datos de los controles de vuelo;
 - (g) La identificación y nivel de revisión del sistema de gestión de vuelo (*Flight Management System*);
 - (h) El modelo y fabricante del FTD;
 - (i) La fecha de fabricación del FTD;
 - (j) La identificación del computador anfitrión del FTD;
 - (k) El modelo y fabricante del sistema visual, incluyendo el tipo de pantalla; y
 - (l) El tipo y fabricante del sistema de movimiento, incluyendo los grados de libertad.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (4) Una tabla de contenido.
- (5) Un registro de las revisiones y una lista de páginas efectivas.
- (6) Un listado de todas las referencias de los datos relevantes.
- (7) Un glosario de los términos y símbolos utilizados (incluyendo convenciones de símbolos y unidades).
- (8) La declaración de cumplimiento y capacidad técnica (SOC, por sus siglas en inglés), con ciertos requisitos.
- (9) Los procedimientos de registro o equipo requerido para llevar a cabo las pruebas objetivas.
- (10) La siguiente información para cada prueba objetiva designada en la Tabla A2A del Anexo 2 de este Apéndice, como resulte aplicable para el nivel de calificación solicitado:
 - (a) Nombre de la prueba.
 - (b) Objetivo de la prueba.
 - (c) Condiciones iniciales.
 - (d) Procedimientos de pruebas manuales.
 - (e) Procedimientos de pruebas automáticas (si fuere aplicable).
 - (f) Método para evaluar los resultados de las pruebas objetivas del FTD.
 - (g) Un listado de todos los parámetros relevantes generados o predeterminados durante las pruebas llevadas a cabo automáticamente.
 - (h) Un listado de todos los parámetros relevantes generados o predeterminados durante las pruebas llevadas a cabo manualmente.
 - (i) Tolerancias para los parámetros relevantes.
 - (j) Fuente de los datos de validación (documento y número de página).
 - (k) Copia de los datos de la validación (si se encuentra en una carpeta separada, se debe hacer referencia a la identificación y el número de la página para la localización de la información pertinente).
 - (l) Resultados de las pruebas objetivas del FTD obtenidas por el explotador. Cada resultado deberá tener la fecha en que fue llevada a cabo la prueba.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

y deberá ser etiquetado claramente como un producto del dispositivo probado.

- f. Un FTD convertible será considerado como un FTD separado para cada modelo y serie de helicóptero para el cual el FTD puede ser convertido y para el nivel de calificación solicitado a la UAEAC. Si un explotador de FTD solicita la calificación para dos o más modelos de un tipo de helicóptero usando un FTD convertible, deberá suministrar una QTG para cada modelo de helicóptero o una QTG para el primer modelo de helicóptero y un suplemento de esa QTG para cada modelo de helicóptero adicional. La UAEAC llevará a cabo las evaluaciones necesarias para cada modelo de helicóptero.
- g. Formulario y modo de presentación de los resultados de las pruebas objetivas en la QTG:
 - (1) Los resultados de las pruebas del explotador del FTD deberán ser registradas de tal manera que permitan una comparación fácil de tales resultados con los datos de validación (p. ej., el uso de una grabadora de canales múltiples, impresora lineal, trazados de información para chequeo cruzado, transparencias, etc.).
 - (2) Los resultados del FTD deberán ser etiquetados con una terminología de uso común para los parámetros del helicóptero distintos a las identificaciones del software de computador.
 - (3) Los documentos de datos de validación incluidos en la QTG podrán ser reducidos fotográficamente solo si esa reducción no alterará la escala gráfica o causará dificultades en la interpretación de la escala o resolución.
 - (4) La escala en las presentaciones graficas deberá proporcionar la resolución necesaria para evaluar los parámetros que figuran en la Tabla D2A del Anexo 2 de este Apéndice.
 - (5) Las pruebas que involucren eventos registrados en tiempo, hojas de datos (o transparencias de estas) y los resultados de las pruebas del FTD deberán marcarse claramente con puntos de referencia apropiados para asegurar una comparación precisa entre el FTD y el helicóptero con respecto al tiempo. Los eventos de tiempo que sean registrados por medio de impresoras lineales deberán identificarse claramente para poder hacer un chequeo cruzado con los datos del helicóptero. Cuando un trazo se sobreponga a otro este no debe ocultar los datos de referencia.
- h. Para llevar a cabo las pruebas objetivas y subjetivas de la QTG, el explotador podrá elegir entre las instalaciones del fabricante del FTD o su propio centro de entrenamiento. Si las pruebas son realizadas en las instalaciones del fabricante, el explotador deberá repetir al menos una tercera parte de las pruebas en su centro de entrenamiento para comprobar el desempeño del FTD. En la QTG deberá indicarse

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

de manera clara dónde y cuándo fue realizada cada prueba. Las pruebas realizadas en las instalaciones del fabricante y en el centro de entrenamiento de explotador deberán ser realizadas una vez el FTD haya sido ensamblado y sus sistemas y subsistemas se encuentren funcionales y operando interactivamente. Los resultados de las pruebas deberán ser presentados ante la UAEAC.

- i. El explotador deberá mantener una copia de la MQTG en las instalaciones donde se encuentre el FTD.
- j. Todos los FTD a los cuales se les realice una calificación inicial deberán contar con una MQTG electrónica (eMQTG) que incluya todos los datos objetivos obtenidos a partir de las pruebas realizadas al helicóptero o de otra fuente aprobada (reformateada o digitalizada), como se prescribe en este Apéndice. La eMQTG también deberá contener los resultados del desempeño general del FTD o demostración (reformateados o digitalizados) descritos en este Apéndice, así como una descripción del equipo necesario para realizar la evaluación de calificación inicial y las evaluaciones de calificación continuada. La eMQTG debe contener los datos de validación original usados para validar el desempeño y características de maniobrabilidad del FTD, bien sea en el formato original digitalizado del proveedor de los datos o una copia escaneada electrónicamente de los trazos originales de línea de tiempo que fueron proporcionados por el proveedor de los datos. El explotador deberá proporcionar una copia de la eMQTG a la UAEAC.
- k. [Reservado].
- l. Durante la evaluación de calificación inicial (o de actualización) realizada por la UAEAC, el explotador deberá disponer de una persona que sea usuaria del dispositivo (por ejemplo, un piloto calificado o un piloto instructor con experiencia reciente en la aeronave simulada) y con conocimientos sobre la operación de la aeronave y del FTD.
- m. Solamente serán evaluados por la UAEAC aquellos FTD que estén siendo explotados u operados por el titular de un certificado de operación o funcionamiento. Sin embargo, se podrán llevar a cabo otras evaluaciones a FTD cuando la UAEAC lo estime conveniente, después de haber estudiado cada caso individualmente, respetando siempre los acuerdos existentes aplicables a cada uno en particular.
- n. La UAEAC realizará una evaluación para cada configuración y cada FTD deberá ser evaluado de la manera más completa posible. Para asegurar una evaluación lo más uniforme y minuciosa posible, cada FTD deberá ser sometido a los requisitos generales para simuladores indicados en el Anexo 1, las pruebas objetivas descritas en el Anexo 2 y las pruebas subjetivas descritas en el Anexo 3 de este Apéndice. Las evaluaciones descritas en esta sección deberán incluir, sin quedar limitadas a, lo siguiente:
 - (1) Las respuestas del helicóptero, incluyendo las respuestas de control longitudinal y lateral-direccional (véase el Anexo 2 de este Apéndice);

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (2) El desempeño en las porciones autorizadas del marco operacional del helicóptero simulado, incluyendo las tareas evaluadas por la UAEAC en las áreas de operación en tierra, despegue, ascenso, crucero, descenso, aproximación y aterrizaje, así como operaciones anormales y de emergencia (véase el Anexo 2 de este Apéndice);
 - (3) Las verificaciones de control (véanse los Anexos 1 y 2 de este Apéndice);
 - (4) La configuración de la cabina de mando (véase el Anexo 1 de este Apéndice);
 - (5) Las verificaciones a las estaciones de los pilotos, el ingeniero de vuelo y el instructor (véanse los Anexos 1 y 3 de este Apéndice);
 - (6) Los sistemas y subsistemas del helicóptero (según corresponda), en comparación con el helicóptero que está siendo simulado (véanse los Anexos 1 y 3 de este Apéndice);
 - (7) Los sistemas y subsistemas del FTD, los de movimiento, visual y de sonido, según corresponda (véanse los Anexos 1 y 2 de este Apéndice); y
 - (8) Los demás requisitos adicionales determinados según el nivel de calificación solicitado, incluyendo el equipo o circunstancias que puedan ser peligrosas para los ocupantes del FTD. El explotador podrá estar obligado a cumplir requisitos de seguridad y salud ocupacional.
- o. La UAEAC administrará las pruebas objetivas y subjetivas, las cuales incluyen un examen de las funciones del FTD y una evaluación cualitativa del FTD por parte de un piloto inspector. El líder del grupo evaluador de la UAEAC podrá asignar otro personal calificado para asistir la examinación del funcionamiento y/o las pruebas objetivas y subjetivas realizadas durante una evaluación, cuando lo considere necesario.
- (1) Las pruebas objetivas proporcionarán el fundamento para la medición y evaluación del desempeño de un FTD y determinarán el cumplimiento de los requisitos de este reglamento.
 - (2) Las pruebas subjetivas proporcionarán el fundamento para:
 - (a) Evaluar la capacidad del desempeño del FTD durante un período típico de utilización;
 - (b) Determinar que el FTD simula satisfactoriamente cada tarea requerida;
 - (c) Verificar la operación correcta de los controles, instrumentos, y sistemas del FTD; y
 - (d) Demostrar el cumplimiento de los requisitos de este reglamento.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- p. Las tolerancias para los parámetros de la prueba descrita en el Anexo 2 de este Apéndice reflejan el rango de tolerancias aceptable para la UAEAC para la validación de un FTD y no se deben confundir con las tolerancias de diseño especificadas para la fabricación de un FTD. En el momento de tomar las decisiones con respecto a las pruebas y sus resultados, la UAEAC se basará en el uso de criterios operacionales y de ingeniería en la aplicación de los datos (teniendo en cuenta la manera en que fue llevado a cabo el vuelo de prueba y la manera en que se recopilaron y aplicaron los datos), la presentación de los datos y las tolerancias aplicables para cada prueba.
- q. En adición al programa de evaluación de calificación continuada, cada FTD será sometido a evaluaciones por parte de la UAEAC en cualquier momento sin notificación previa al explotador. Dichas evaluaciones deberán cumplirse de una manera normal (p. ej., requiriendo el uso exclusivo del FTD para realizar pruebas objetivas y subjetivas y un examen de su funcionamiento) si el FTD no está siendo utilizado para entrenamiento, evaluación o chequeo de tripulantes de vuelo. Sin embargo, si el FTD estuviere siendo utilizado, la evaluación se llevará a cabo de una manera no exclusiva. Esta evaluación no exclusiva será conducida por el evaluador de FTD acompañado por un piloto chequeador, un instructor o un inspector de la UAEAC a bordo del FTD con el estudiante, observando la operación del FTD durante las actividades de entrenamiento, evaluación o chequeo.
- r. Los problemas con los resultados de las pruebas objetivas serán manejados de la siguiente manera:
 - (1) En caso de que el equipo evaluador de la UAEAC detectare algún problema con los resultados de las pruebas objetivas durante una evaluación, podrá repetirse la prueba o ser enmendada la QTG.
 - (2) Si se determina que los resultados de una prueba objetiva no justifican el nivel de calificación solicitado, pero sí soportan un nivel inferior, la UAEAC podrá calificar el FTD en ese nivel inferior.
- s. Después de que un FTD haya sido evaluado satisfactoriamente, la UAEAC emitirá al explotador una certificación de calificación (SOQ). Esta SOQ será expedida al finalizar la evaluación de calificación inicial o periódica y enumerará las tareas para las cuales el FTD está calificado, de acuerdo con las tareas descritas en la Tabla D1B del Anexo 1 de este Apéndice. No obstante, será responsabilidad del explotador obtener la aprobación previa por parte de la UAEAC antes de utilizar el FTD en un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC.
- t. Bajo circunstancias normales, la UAEAC establecerá una fecha para llevar a cabo la evaluación inicial o de actualización dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la determinación de que una QTG completa es aceptable. En casos especiales, podrá fijar una fecha de evaluación antes de tomar llegar a tal determinación. Un explotador podrá solicitar se programe una fecha de evaluación con hasta seis (6) meses de antelación, sin embargo, podrá haber una demora de cuarenta y cinco (45) días o más para reprogramar y completar la evaluación si el explotador no pudiere cumplir

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

con la fecha inicialmente programada (véase la Figura D4A del Anexo 4 de este Apéndice).

- u. El sistema de nomenclatura usado en la QTG para los resultados de las pruebas objetivas deberá seguir estrictamente el sistema de nomenclatura descrito en la Tabla D2A del Anexo 2 de este Apéndice.
- v. El explotador deberá consultar a la UAEAC sobre las calificaciones requeridas para los pilotos que presentarán el FTD.
- w. Son ejemplos de las exclusiones para las cuales el FTD podría no haber sido probado subjetivamente por el explotador o por la UAEAC por cuanto para ellas podría no haber requerimiento o concesión, del modo descrito en el subpárrafo 60.15(g)(6), incluyendo aproximaciones hacia y salidas desde pináculos y planos inclinados.

12. Calificaciones adicionales para un FTD con certificación vigente (60.16)

No hay otro material reglamentario o informativo adicional aplicable a la sección 60.16 sobre calificaciones adicionales para FTD calificados actualmente.

13. FTD calificados previamente (60.17)

- a. En aquellos casos en los cuales un explotador planea dejar un FTD en estado inactivo por un período inferior a dos (2) años, se aplicarán los siguientes procedimientos:
 - (1) Notificará por escrito a la UAEAC indicando el tiempo estimado durante el cual el FTD permanecerá inactivo;
 - (2) Durante ese período de inactividad no se programarán evaluaciones de calificación continuada;
 - (3) La UAEAC retirará el FTD del listado de los FTD calificados en una fecha establecida de común acuerdo, que no será posterior a la fecha en la cual debería presentarse la primera evaluación de calificación continuada;
 - (4) Antes de que el FTD sea reintegrado a su estado de calificación, deberá ser evaluado por la UAEAC. El contenido de la evaluación y el tiempo necesario para realizarla se basará en el número de evaluaciones de calificación continuada y de la cantidad de inspecciones trimestrales dejadas de realizar por el explotador durante el periodo de inactividad; y
 - (5) El explotador deberá notificar a la UAEAC acerca de cualquier cambio en el tiempo originalmente programado de inactividad del FTD.
- b. Los FTD calificados antes de la fecha de entrada en vigencia de este reglamento no estarán sujetos al cumplimiento de los requisitos generales de simulación de pruebas objetivas ni de pruebas subjetivas a que hacen referencia los Anexos 1, 2 y 3 de este

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Apéndice, siempre y cuando continúen cumpliendo con los requisitos de pruebas que figuran en la MQTG desarrollada con base en la calificación inicial.

- c. [Reservado].
- d. Los FTD calificados antes de la fecha de entrada en vigencia de este reglamento podrán ser actualizados. Si la UAEAC considerare necesaria una evaluación después de una actualización, esta no considerará aspectos más allá de aquellos sobre los cuales el FTD fue originalmente calificado.
- e. Otros titulares de un certificado de operación o funcionamiento u aquellas personas que quieran utilizar un FTD podrán contratar con el explotador para el uso de un FTD previamente calificado en un nivel específico para un tipo de helicóptero y aprobado para su uso dentro de un programa de entrenamiento de vuelo por la UAEAC. Estos FTD no estarán sujetos a cumplir con un proceso de calificación adicional, con excepción de lo descrito en la sección 60.16.
- f. Todo usuario de un FTD deberá obtener la debida aprobación de la UAEAC para poder utilizarlo dentro de un programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC.
- g. La intención del requisito descrito en el párrafo 60.17(b) es que cada uno de los FTD allí descritos cuente con una certificación de calificación (SOQ) antes de seis (6) años, la cual incluirá la lista de configuración y las limitaciones a las autorizaciones, para proporcionar una concepción completa del inventario del FTD, como está regulado. La expedición de esta certificación no requerirá de una evaluación adicional ni de ningún ajuste a la base de evaluación del FTD.
- h. La degradación de un FTD es un cambio permanente en el nivel de calificación, por lo cual será necesaria la expedición de una SOQ revisada que refleje el nivel de calificación verificado, según corresponda. Si al FTD le fuere impuesta una restricción temporal debido a la ausencia, mal funcionamiento o inoperatividad de un componente, o por reparaciones en curso, la restricción no será un cambio permanente en el nivel de calificación, sino, por el contrario, será una restricción de carácter temporal, que será cancelada cuando la razón que la produjo haya sido solucionada.
- i. La UAEAC determinará los criterios de evaluación de un FTD que haya sido removido de su estado inactivo. Estos criterios se fundamentarán en el número de evaluaciones de calificación continuada y en la cantidad de inspecciones trimestrales dejadas de realizar durante el período de inactividad. Por ejemplo, si el FTD hubiese estado fuera de servicio por un período de un (1) año, sería necesario ejecutar la totalidad de la QTG, puesto que no se llevó a cabo ninguna de las inspecciones trimestrales. La UAEAC también tendrá en cuenta la manera en que el FTD fue conservado, si le fueron removidas partes y si fue desensamblado.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- j. La recalificación del FTD se llevará a cabo, normalmente, haciendo uso de la MQTG aprobada por la UAEAC, bajo los criterios que se encontraban vigentes en el momento en que perdió la calificación. Sin embargo, los períodos de inactividad de dos (2) años o más requerirán de una recalificación de acuerdo con las normas vigentes en el momento de realizarse la recalificación.

14. Requisitos para la inspección, evaluación de calificación continuada y mantenimiento de un FTD (60.19)

- a. Dentro de cada año, el explotador deberá realizar un mínimo de cuatro (4) inspecciones separadas por tiempos iguales. La secuencia de las pruebas objetivas y el contenido de cada inspección deberán ser desarrollados de manera aceptable para la UAEAC.
- b. La descripción de la inspección funcional previa al vuelo deberá estar contenida en el QMS del explotador. Se deberán incluir instrucciones escritas para efectuar “briefings” y “debriefings” por cada sesión de evaluación subjetiva a la que se someta el FTD, explicando en general el propósito de las pruebas subjetivas a la que se someta al FTD y los resultados esperados.
- c. Toda discrepancia deberá registrarse en el libro correspondiente del FTD o en otro lugar aceptable, incluyendo cualquier ítem detectado como faltante, en mal funcionamiento o inoperativo.
- d. Durante la evaluación de calificación continuada que sea realizada por la UAEAC, el explotador deberá disponer de una persona que conozca acerca de la operación de la aeronave y del FTD.
- e. La secuencia de las pruebas realizadas por el explotador y el contenido de cada inspección trimestral, de acuerdo con el subpárrafo 60.19(a)(1), deberán incluir un balance y una combinación de las pruebas objetivas requeridas en las siguientes áreas:
 - (1) Desempeño;
 - (2) Cualidades de maniobrabilidad;
 - (3) Sistema de movimiento (si fuere aplicable);
 - (4) Sistema visual (si fuere aplicable);
 - (5) Sistema de sonido (si fuere aplicable); y
 - (6) Otros sistemas del FTD.
- f. Si el inspector evaluador de la UAEAC planea realizar pruebas específicas durante una evaluación de calificación continuada normal que requieran el uso de equipos

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

especiales o de técnicos especializados, el explotador será notificado con la mayor anterioridad posible, pero nunca con menos de setenta y dos (72) horas de anticipación. Son ejemplos de este tipo de pruebas, verificaciones de latencias, dinámica de los controles, sonidos y vibraciones, movimiento y algunas pruebas del sistema visual.

- g. Las evaluaciones de calificación continuada descritas en el párrafo 60.19(b) normalmente exigirán un período de cuatro (4) horas del FTD. De todos modos, será necesario tener flexibilidad en cuanto al tiempo para manejar situaciones anormales o situaciones que envuelvan la aeronave en niveles adicionales de complejidad (p. ej., aeronaves controladas por computador). El explotador deberá prever que algunas pruebas podrán requerir tiempo adicional. Las evaluaciones de calificación continuada constarán de lo siguiente:
- (1) Una verificación de los resultados de las inspecciones trimestrales realizadas por el explotador desde la última evaluación de calificación continuada.
 - (2) Una selección de entre ocho (8) y quince (15) pruebas objetivas de la MQTG que proporcionen una oportunidad adecuada para evaluar el desempeño del FTD. Las pruebas escogidas serán ejecutadas tanto automática como manualmente y deberán ser realizadas en una tercera parte del tiempo asignado al FTD.
 - (3) Una evaluación subjetiva del FTD con el fin de obtener una muestra representativa de las tareas descritas en el Anexo 3 de este Apéndice. Esta parte de la evaluación deberá tomar cerca de dos terceras partes del tiempo asignado al FTD.
 - (4) Una inspección de las funciones del FTD que incluirán los sistemas de movimiento, visual y de sonido, la estación de operación del instructor y las funciones normales y simulaciones de falla de los sistemas del helicóptero. Normalmente, esta inspección será realizada simultáneamente con los requisitos de la evaluación subjetiva.
 - (5) Cada explotador podrá enviar a la UAEAC, para los efectos de una debida coordinación antes del fin de cada año y con la debida anticipación, una proposición de calendario de evaluaciones a efectuarse en el año siguiente, en el que se incluyan las fechas, horarios (turnos) y tipo de FTD a evaluar en cada oportunidad. Junto con esta información deberá acompañar el listado de pruebas objetivas correspondientes a cada cuarto de evaluación según corresponda. Esta programación deberá contar con la aprobación de la UAEAC, previo al inicio del siguiente año calendario. Para una adecuada coordinación, se deberán considerar los siguientes aspectos:
 - (a) El programa antes mencionado considerará su ejecución en días hábiles, debiendo el explotador prevenir que los turnos correspondientes a estas

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- evaluaciones no coincidan en fechas y horarios con programaciones en que las empresas aéreas realizan su entrenamiento.
- (b) El explotador podrá solicitar solo en casos de fuerza mayor y debidamente justificados, la modificación parcial o total del programa de evaluaciones aprobado, previa coordinación con la UAEAC con al menos 30 días de anticipación respecto al inicio de la evaluación afectada.
 - (c) Si por su parte la UAEAC necesitase modificar el referido programa, deberá informar al explotador con una antelación de 20 días a fin de que se tomen las debidas medidas y se efectúen las coordinaciones necesarias.
- h. El requisito establecido en el subpárrafo 60.19(b)(4) relacionado con la frecuencia con la cual la UAEAC realizará las evaluaciones de calificación continuada para cada FTD será normalmente de doce (12) meses. Sin embargo, al establecer e implementar satisfactoriamente un QMS aprobado para el explotador, proporcionará la base para ajustar la frecuencia de estas evaluaciones excediendo ese intervalo.

15. Registro de discrepancias de un FTD (60.20)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.20 sobre registro de discrepancias del FTD.

16. Calificación provisional de un FTD para nuevos tipos o modelos de helicóptero (60.21)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.21 sobre calificación provisional de los FTD para nuevos tipos o modelos de helicóptero.

17. Modificaciones a un FTD (60.23)

- a. La notificación descrita en el subpárrafo 60.23(c)(2) deberá contener una descripción completa de la modificación planteada, con una descripción de los efectos operacionales y de ingeniería que tal modificación tendrá en la operación del FTD y los resultados que se esperan con la incorporación de la misma.
- b. Antes del uso de un FTD modificado:
 - (1) Todas las pruebas objetivas aplicables realizadas con la modificación incorporada, incluyendo toda actualización hecha a la MQTG (p. ej., cumplimiento a directivas de FSTD) deberán ser aceptables para la UAEAC.
 - (2) El explotador deberá presentar a la UAEAC una declaración firmada por el Representante Administrativo afirmando que los requisitos enumerados en el párrafo 60.15(b) han sido atendidos por personal calificado en la manera allí descrita.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- c. Las directivas de un FSTD son consideradas modificaciones de un FTD (véase el ejemplo de un índice de directivas efectivas de FSTD en el Anexo 4 de este Apéndice).

18. Operación de un FTD con componentes faltantes, en mal funcionamiento o inoperativos (60.25)

- a. La responsabilidad del explotador con respecto al párrafo 60.25(a) se cumplirá cuando el explotador informa al usuario, de manera justa y precisa, acerca del estado actual del FTD, incluyendo cualquier componente faltante, en mal funcionamiento o inoperativo (MMI).
- b. Será responsabilidad del instructor, piloto chequeador o inspector de la UAEAC la realización del entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia para determinar razonable y prudentemente si cualquier componente faltante, en mal funcionamiento o inoperativo es necesario para la ejecución satisfactoria de una maniobra, procedimiento o tarea específicos.
- c. Cuando el día 29 o 30 del período de treinta (30) días descrito en el párrafo 60.25(b) sea un sábado, domingo o día festivo, la UAEAC extenderá el vencimiento hasta el día hábil siguiente.
- d. De acuerdo con la autorización descrita en el párrafo 60.25(b), el explotador podrá desarrollar un sistema que priorice las discrepancias para ejecutar las reparaciones con base en el nivel de impacto de estas sobre la capacidad del FTD. Las reparaciones que tengan mayor impacto sobre la capacidad del FTD para proporcionar ejercicios de entrenamiento, evaluación u obtención de experiencia reciente tendrán una prioridad más alta para su reparación o reemplazo.

19. Pérdida automática de la calificación y procedimientos para la recalificación de un FTD (60.27)

Cuando el explotador presente un programa que establezca el modo mediante el cual se mantendrá el FTD durante su período de inactividad (p. ej., uso periódico de los sistemas mecánico, hidráulico y eléctrico, remplazo rutinario del fluido hidráulico, control de los factores ambientales en el cual el FTD debe mantenerse) será más probable que la UAEAC determine la cantidad de pruebas requeridas para la recalificación del FTD.

20. Otros casos de pérdida de calificación y procedimientos para la recalificación de un FTD (60.29)

Cuando el explotador presente un programa que establezca el modo mediante el cual se mantendrá el FTD durante su período de inactividad (p. ej., uso periódico de los sistemas mecánico, hidráulico y eléctrico, remplazo rutinario del fluido hidráulico, control de los factores ambientales en el cual el FTD debe mantenerse) será más probable que la UAEAC determine la cantidad de pruebas requeridas para la recalificación del FTD.

21. Conservación de registros y reportes de un FTD (60.31)

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- a. Los cambios de hardware y software son modificaciones a un FTD. Para las modificaciones de un FTD que involucren cambios en la programación del software, el registro indicado en el subpárrafo 60.31(a)(2) deberá contener el nombre del software que simula los sistemas de la aeronave, los cambios en el modelo aerodinámico o en el modelo de motor, la fecha del cambio, un resumen del cambio y la razón por la cual se realizó el cambio.
- b. Si se hace uso de un sistema codificado para guardar los registros, este deberá contar con la seguridad o controles apropiados que propendan por la preservación y recuperación de la información, a fin de prevenir la alteración de tales registros.

22. Fraude, falsificación o declaraciones incorrectas en solicitudes, registros, reportes y archivos (60.33)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.33 sobre fraude, falsificación o declaraciones incorrectas en solicitudes, registros, reportes y archivos.

23. [Reservado]

24. Niveles para un FTD de helicóptero

- a. La siguiente es una descripción general de cada nivel de FTD. Los estándares detallados y las pruebas para los diferentes niveles de FTD se encuentran completamente definidos en los Anexos 1, 2 y 3 de este Apéndice.
 - (1) *Nivel 4.* Es un dispositivo que puede tener un área para la cabina de vuelo abierta o cerrada para un helicóptero específico y al menos un sistema operativo. Se requiere lógica aire/terrá, aunque no programación aerodinámica. Todos los paneles pueden ser representaciones en pantallas LCD o las representaciones reales de las pantallas de la aeronave. Todos los controles, interruptores y botones podrán activarse por sensibilidad al tacto (sin capacidad de manipulación de los controles de vuelo) o replicar físicamente la operación de la aeronave.
 - (2) *Nivel 5.* Es un dispositivo que puede tener un área para la cabina de vuelo abierta o cerrada para un helicóptero específico, programación aerodinámica genérica, al menos un sistema operativo, carga en los controles representativa del helicóptero simulado solamente a velocidad y configuración de aproximación. Todos los paneles pueden ser representaciones en pantallas LCD o las representaciones reales de las pantallas de la aeronave. Los controles de vuelo (colectivo, cíclico, pedales, tren de aterrizaje, volante de la rueda de nariz, compensadores, frenos, etc.) deberán ser físicos. Los demás controles, interruptores y botones podrán ser de activación sensible al tacto.
 - (3) *Nivel 6.* Es un dispositivo que cuenta con una cabina de vuelo cerrada de un helicóptero específico, programación aerodinámica para un helicóptero específico, todos los sistemas aplicables del helicóptero operativos, carga en

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

los controles representativa del helicóptero simulado en toda su envolvente operacional de vuelo y en tierra, y representación significativa del sonido. Todos los paneles pueden ser representaciones en pantallas LCD o las representaciones reales de las pantallas de la aeronave, pero todos los controles, interruptores y botones deberán replicar físicamente la aeronave en su operación.

- (4) *Nivel 7.* Es un dispositivo que cuenta con una cabina de vuelo cerrada de un helicóptero específico, programación aerodinámica para un helicóptero específico, todos los sistemas aplicables del helicóptero operativos, carga en los controles representativa del helicóptero simulado en toda su envolvente operacional de vuelo y en tierra, y representación significativa del sonido. Todos los paneles pueden ser representaciones en pantallas LCD o las representaciones reales de las pantallas de la aeronave, pero todos los controles, interruptores y botones deberán replicar físicamente la aeronave en su operación. Cuenta también con un sistema visual que proporciona una vista del exterior a través de las ventanas de la cabina de vuelo (para ambos pilotos simultáneamente) con un campo visual de al menos 146° horizontalmente y 36° verticalmente, al igual que con un sistema de vibración que proporcione señales de las vibraciones características del helicóptero que se perciben desde las estaciones de los pilotos.

25. Aceptación de un FTD calificado por otra autoridad aeronáutica (60.37)

No hay material reglamentario o informativo adicional que aplique a la sección 60.37 sobre la aceptación de la calificación de un FTD por parte de la autoridad aeronáutica de otro Estado contratante de la OACI.

ANEXO 1 – APÉNDICE D REQUISITOS GENERALES DE UN FTD DE HELICÓPTERO

1. Requisitos

- a. Ciertos requisitos incluidos en este Apéndice deberán ser sustentados con una declaración de cumplimiento y capacidad (SOC), como se define en el Apéndice F, la cual incluirá pruebas objetivas y subjetivas. Los requisitos para la SOC están indicados en la columna “Requisitos generales de FTD” de la Tabla D1A de este Apéndice.
- b. La Tabla D1A describe los requisitos para el correspondiente nivel del FTD. Muchos dispositivos cuentan con sistemas operacionales o funciones que exceden los requisitos descritos en esta sección, sin embargo, todos los sistemas serán probados y evaluados de acuerdo con este Apéndice, con el fin de garantizar su operación adecuada.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

2. Justificación

- a. Este Anexo describe los requisitos generales para calificar un FTD de helicóptero, desde el nivel 4 hasta el nivel 7. El explotador también deberá consultar las pruebas objetivas en el Anexo 2 de este Apéndice y la inspección las funciones y pruebas subjetivas enumeradas en el Anexo 3 de este Apéndice para determinar la totalidad de los requisitos establecidos para un nivel específico de FTD.
- b. El material contenido en este Anexo está dividido en las siguientes categorías:
 - (1) Configuración general de la cabina vuelo;
 - (2) Programación del FTD;
 - (3) Operación del equipo;
 - (4) Equipos y facilidades para funciones del instructor/evaluador;
 - (5) Sistema de movimiento;
 - (6) Sistema visual; y
 - (7) Sistema de sonido.
- c. La Tabla D1A proporciona los estándares para los requisitos generales de un FTD.
- d. La Tabla D1B contiene las tareas que el explotador deberá examinar para determinar si el FTD reúne satisfactoriamente los requisitos para el entrenamiento, el chequeo y la obtención de experiencia reciente, al igual que las tareas para las cuales el FTD podría ser calificado.
- e. La Tabla D1C indica las funciones que un instructor o piloto chequeador deberá ser capaz de controlar en el FTD.
- f. No es necesario que todas las tareas que aparecen en la lista de tareas calificadas (parte de la SOQ) deban llevarse a cabo durante la evaluación de calificación inicial o periódica.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D1A						
Requisitos mínimos de un FTD de helicóptero						
REQUISITOS GENERALES						
Requisitos QPS						
N°	Requisitos generales de un FTD	Niveles de FTD				Notas / Información
		4	5	6	7	
1.	Configuración general de la cabina					
1.a.	El FTD deberá contar con una cabina de vuelo que sea una réplica del helicóptero simulado, con controles, equipos, indicadores visuales, cortacircuitos y mamparos apropiadamente localizados, funcionalmente correctos y replicando el helicóptero. La dirección del movimiento de los controles e interruptores deberá ser idéntica a la del helicóptero. Los asientos de los pilotos deberán permitir a los ocupantes alcanzar el punto de campo visual establecido para el helicóptero simulado. Deberá incluirse el equipamiento para la operación de las ventanas de la cabina de vuelo, pero estas no necesariamente tienen que ser operables. Aquellos cortacircuitos que afecten procedimientos o resultados observables en las indicaciones de la cabina de vuelo deberán estar localizados apropiadamente y funcionar con precisión. Las hachas, pasadores del tren de aterrizaje, bombillas de repuesto y cualquier otro instrumento de propósito similar sólo necesitarán ser representados por su silueta. Este equipo deberá estar presente tan cerca como sea posible de su posición original.			X	X	Para propósitos del FTD, la cabina de vuelo consistirá de todo el espacio que se encuentra adelante de una sección transversal de la cabina en el punto posterior más lejano detrás de los asientos de los pilotos, incluyendo las estaciones adicionales para otros miembros de la tripulación y aquellos mamparos que se encuentren detrás de los asientos de los pilotos. Los mamparos que contienen únicamente compartimentos para el almacenaje de elementos tales como los pines para el tren de aterrizaje, hachas, extintores, bombillas de repuesto y bolsillos para los documentos del helicóptero, no se considerarán esenciales, por lo cual podrán omitirse. Si se omiten, estas partes, o sus siluetas, podrán ubicarse en las paredes del FTD o en cualquiera otra ubicación tan cerca como sea posible de su posición original.
1.b.	El FTD deberá contar con equipamiento (instrumentos, paneles, sistemas, cortacircuitos y controles) suficientemente simulado para el cumplimiento de los eventos de entrenamiento y chequeo autorizados. El equipo instalado deberá estar localizado en la ubicación espacial correcta, tanto en un área de cabina de vuelo abierta como cerrada. Aquellos cortacircuitos que afecten procedimientos o resultados observables en las indicaciones de la cabina de vuelo deberán estar localizados apropiadamente y funcionar con precisión. El equipamiento adicional requerido para los eventos de entrenamiento y chequeo autorizados deberá estar disponible en el FTD, pero puede localizarse en una ubicación conveniente tan cerca como sea posible de la posición espacial correcta. La actuación de este equipamiento deberá replicar las funciones correspondientes en el helicóptero. Las hachas, pines de tren de aterrizaje y cualquier otro instrumento solo necesitan estar representados en silueta.	X	X			
2.	Programación					
2.a.	El FTD deberá proporcionar los efectos propios de los cambios aerodinámicos para las combinaciones de resistencia y empuje que se encuentran normalmente en vuelo, incluyendo los efectos por cambio en la actitud, empuje, resistencia al avance, altitud, temperatura y configuración del helicóptero.		X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D1A						
Requisitos mínimos de un FTD de helicóptero						
REQUISITOS GENERALES						
Requisitos QPS						
N°	Requisitos generales de un FTD	Niveles de FTD				Notas / Información
		4	5	6	7	
	Los Niveles 6 y 7 requieren adicionalmente los efectos de los cambios en el peso bruto y el centro de gravedad. El Nivel 5 requiere adicionalmente solamente la programación aerodinámica genérica. Se requiere una SOC.					
2.b.	El FTD deberá tener un ordenador (análogo o digital) con la capacidad, precisión, resolución y respuesta dinámica necesarias para cumplir con el nivel de calificación solicitado. Se requiere una SOC.	X	X	X	X	
2.c.	Las respuestas relativas de los instrumentos en la cabina de vuelo deberán ser medidas por pruebas de latencia, las cuales no deberán exceder 150 milisegundos. Los instrumentos deberán responder a entradas abruptas desde la posición del piloto dentro del tiempo asignado, pero no antes del momento en que el helicóptero responda bajo las mismas condiciones. (1) Latencia: Las respuestas de los instrumentos del FTD y, si fuere aplicable, de los sistemas visual y de movimiento no deberán producirse antes del momento en que el helicóptero responde y no después de 150 milisegundos bajo las mismas condiciones. (2) Transmisión de datos: Como una alternativa para el requisito de latencia, podrá utilizarse una prueba objetiva de demoras de transmisión para demostrar que el sistema del FTD no excede el límite especificado. El explotador deberá medir todas las demoras encontradas por una señal de pasos migrada desde el control del piloto a través de todos los módulos de software de simulación en el orden correcto, utilizando un protocolo de comunicación, finalmente a través de las interfaces de salida normal a las pantallas de instrumentos y, si fuere aplicable, a los sistemas visual y de movimiento.		X	X	X	El propósito es verificar que el FTD proporciona las señales de instrumentos y las respuestas del helicóptero dentro de las demoras establecidas. Para la respuesta del helicóptero, se preferirá la aceleración en el eje rotacional correspondiente.
3.	Operación del equipo					
3.a.	Todas las indicaciones relevantes de los instrumentos involucrados en la simulación del helicóptero deberán responder automáticamente al movimiento de los controles o a alteraciones externas; p. ej., turbulencia o vientos.	A	X	X	X	
3.b.	El equipo de navegación deberá estar instalado y operando dentro de las tolerancias aplicables para el helicóptero. Los Niveles 6 y 7 deberán incluir también el equipo de comunicación (intercomunicador y aire/tierra) como se encuentra en el helicóptero. El Nivel 5 solamente deberá tener el equipo de navegación necesario para efectuar una aproximación por instrumentos.	A	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D1A						
Requisitos mínimos de un FTD de helicóptero						
REQUISITOS GENERALES						
Requisitos QPS						
N°	Requisitos generales de un FTD	Niveles de FTD				Notas / Información
		4	5	6	7	
3.c.	Los sistemas instalados deberán simular la operación de los sistemas aplicables del helicóptero, tanto en tierra como en vuelo y deben ser operativos para los procedimientos normales, anormales y de emergencia aplicables incluidos en los programas de entrenamiento aprobados al explotador. Los Niveles 6 y 7 deberán simular la operación completa de vuelo, navegación y sistemas del helicóptero. El Nivel 5 deberá simular al menos los controles funcionales de vuelo y navegación, pantallas e instrumentación.	A	X	X	X	
3.d.	La iluminación ambiental para los paneles e instrumentos deberá ser suficiente para la operación que se esté ejecutando.	X	X	X	X	Podrán instalarse paneles e instrumentos retroiluminados, pero no se requieren.
3.e.	El FTD deberá proporcionar las fuerzas y recorridos de los controles correspondientes al helicóptero simulado. Las fuerzas de control deberán reaccionar de la misma manera como lo hacen en el helicóptero bajo las mismas condiciones de vuelo.			X	X	
3.f.	El FTD deberá proporcionar las fuerzas y recorridos de los controles con suficiente precisión para permitir el vuelo manual y una aproximación por instrumentos. Las fuerzas de control deberán reaccionar de la misma manera como lo hacen en el helicóptero bajo las mismas condiciones de vuelo.		X			
4.	Instalaciones para el instructor o evaluador					
4.a.	Además de las estaciones para la tripulación de vuelo, el FTD deberá contar con al menos dos sillas aptas para el instructor/chequeador de rutas y el inspector de la UAEAC. Estas sillas deberán proporcionar una visión adecuada de los paneles de la tripulación.	X	X	X	X	Estas sillas no requerirán ser réplicas de una silla de helicóptero y podrán ser simples asientos de oficina ubicados en la posición adecuada.
4.b.	El FTD deberá tener controles que permitan al instructor y/o evaluador activar condiciones normales, anormales y de emergencia como corresponda. Una vez activado, la operación del sistema deberá resultar de la administración del sistema por parte de la tripulación sin que se requieran acciones desde los controles del instructor.	X	X	X	X	
5.	Sistema de movimiento					
5.a.	El FTD podrá contar con un sistema de movimiento. Si se ha instalado un sistema de movimiento y los créditos adicionales para entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia están basados en contar con este sistema, su operación no podrá ser elemento distractor y deberá acoplarse de manera que proporcione señales sensoriales integradas. El sistema de movimiento deberá también responder a acciones abruptas desde la posición del piloto dentro del tiempo asignado, pero no antes de que el helicóptero responda bajo las mismas condiciones. El sistema de movimiento deberá cumplir pruebas de latencia o de demoras en la transmisión de datos	X	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D1A						
Requisitos mínimos de un FTD de helicóptero						
REQUISITOS GENERALES						
Requisitos QPS						
N°	Requisitos generales de un FTD	Niveles de FTD				Notas / Información
		4	5	6	7	
	que no podrán exceder de 150 milisegundos. Las respuestas de los instrumentos no deberán ocurrir antes de que se produzca el movimiento.					
5.b.	El FTD deberá tener al menos un sistema de señales vibratorias para que puedan ser observadas las vibraciones del helicóptero desde la estación del piloto.				X	Podrá cumplirse con un “sacudidor de la silla” o un parlante de bajos suficiente para proporcionar la sensación necesaria.
6.	Sistema visual					
6.a.	El FTD podrá contar con un sistema visual, si se desea, aunque no está requerido. Si se encuentra instalado, deberá cumplir los siguientes criterios:					
6.a.1.	El sistema visual deberá responder a acciones abruptas desde la posición del piloto. Se requiere una SOC.	X	X	X		
6.a.2.	El sistema visual deberá tener al menos un canal visual no colimado.	X	X	X		
6.a.3.	El sistema visual deberá proporcionar un campo visual de al menos de al menos 24° en el plano horizontal y de 18° en el vertical por cada piloto. Se requiere una SOC.	X	X	X		
6.a.4.	El sistema visual deberá proporcionar un paralaje máximo de 10° por piloto. Se requiere una SOC.	X	X	X		
6.a.5.	El contenido de la escena visual no podrá ser distractora. Se requiere una SOC.	X	X	X		
6.a.6.	La distancia mínima desde la posición del ojo del piloto y la superficie de una pantalla no podrá ser menor que la distancia dada a cualquier panel frontal de instrumentos. Se requiere una SOC.	X	X	X		
6.a.7.	El sistema visual deberá proporcionar una resolución mínima de 5 minutos de arco tanto para el tamaño del píxel calculado como el presentado. Se requiere una SOC.	X	X	X		
6.b.	Si ha sido instalado un sistema visual y los créditos de entrenamiento, pruebas o chequeo se basan en que el FTD lo posea, el sistema visual deberá cumplir con los estándares definidos para, al menos, un simulador (FFS) Nivel A (véase el Apéndice 1). Un sistema visual de “vista directa” sin colimar (con los demás requisitos del Nivel A cumplidos) podrá ser considerado como satisfactorio para aquellas instalaciones donde el diseño del punto de vista se ajusta apropiadamente para la posición de cada piloto, de modo que el error de paralaje es de 10° o menos para cada uno de ellos.	X	X	X		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D1A Requisitos mínimos de un FTD de helicóptero REQUISITOS GENERALES						
Requisitos QPS						
N°	Requisitos generales de un FTD	Niveles de FTD				Notas / Información
		4	5	6	7	
6.c.	El FTD deberá proporcionar un campo visual continuo de al menos 146° horizontalmente y 36° verticalmente para ambas sillas de piloto, simultáneamente. El campo mínimo horizontal cubierto deberá ser de más o menos la mitad del campo continuo mínimo requerido, centrado en el azimut de cero grados con respecto al fuselaje del helicóptero. Podrá agregarse capacidad horizontal de campo visual a discreción del explotador siempre y cuando se retenga el mínimo campo visual exigido. Los sistemas visuales con capacidad mayor a este mínimo no serán requeridos para la calificación del Nivel 7, sin embargo, cuando las tareas específicas requieran campos visuales más allá de 146° por 36° (p. ej., acomodación de ventanas inferiores, estén o no integradas al sistema visual primario), tales sistemas deberán proveerse. Es necesaria una SOC que explique la geometría de la instalación.				X	La optimización del campo visual vertical podrá considerarse con respecto a los ángulos de corte de la cabina de vuelo del helicóptero específico. Cuando el explotador considere la instalación de campos visuales aumentados, del modo aquí descrito, será su responsabilidad cumplir con lo que establezca la UAEAC acerca de las tareas de entrenamiento, prueba, chequeo o experiencia reciente para las cuales esta capacidad pueda ser crítica para esa aprobación.
7.	Sistema de sonido					
7.a.	El FTD deberá simular los sonidos significativos de la cabina de vuelo resultantes de las acciones del piloto que correspondan a los escuchados en el helicóptero.			X	X	

Nota. – Una “(A)” en la tabla indica que el sistema, tarea o procedimiento podrá ser examinado si el sistema o control correspondiente del helicóptero se encuentra simulado en el FTD y funciona apropiadamente.

Tabla D1B Requisitos mínimos de un FTD de helicóptero REQUISITOS SUBJETIVOS						
Requisitos QPS						
N°	Requisitos subjetivos El FTD deberá ser capaz de ejecutar las tareas asociadas con el nivel de calificación solicitado.	Niveles de FTD				Notas / Información
		4	5	6	7	
1.	Procedimientos de prevuelo					
1.a.	Inspección de prevuelo (solamente la cabina de vuelo), interruptores, indicadores, sistemas y equipo.	A	A	X	X	
1.b.	Encendido de APU y/o motores.					
1.b.1.	Procedimientos normales de encendido.	A	A	X	X	
1.b.2.	Procedimientos alternativos de encendido.	A	A	X	X	
1.b.3.	Encendidos y apagados anormales (en caliente, colgado).	A	A	X	X	
1.c.	Rodaje en tierra.				X	
1.d.	Rodaje aéreo.				X	
1.e.	Verificaciones previas al despegue.	A	A	X	X	
2.	Fase de despegue y salida					
2.a.	Despegue normal.					
2.a.1.	Desde tierra.				X	
2.a.2.	Desde estacionario.				X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D1B Requisitos mínimos de un FTD de helicóptero REQUISITOS SUBJETIVOS						
Requisitos QPS						
N°	Requisitos subjetivos El FTD deberá ser capaz de ejecutar las tareas asociadas con el nivel de calificación solicitado.	Niveles de FTD				Notas / Información
		4	5	6	7	
2.a.3.	Rodando.				X	
2.b.	Instrumentos.			X	X	
2.c.	Falla de la planta motriz durante el despegue.			X	X	
2.d.	Despegue abortado.				X	
2.e.	Salida instrumental.			X	X	
3.	Ascenso					
3.a.	Normal.			X	X	
3.b.	Franqueamiento de obstáculos.				X	
3.c.	Vertical.			X	X	
3.d.	Con un motor inoperativo.			X	X	
4.	Maniobras en vuelo					
4.a.	Virajes (por tiempo, normales, escarpados).		X	X	X	
4.b.	Falla de planta motriz en helicópteros multimotor.			X	X	
4.c.	Falla de planta motriz en helicópteros monomotor.			X	X	
4.d.	Recuperación de la pérdida de control (actitudes inusuales).				X	
4.e.	Hundimiento con potencia.				X	
5.	Procedimientos instrumentales					
5.a.	Llegada por instrumentos.			X	X	
5.b.	Sostenimiento.			X	X	
5.c.	Aproximación de precisión por instrumentos.					
5.c.1.	Normal con todos los motores operando.		X	X	X	
5.c.2.	Controlado manualmente, uno o más motores inoperativos.			X	X	
5.d.	Aproximación de no-precisión por instrumentos.		X	X	X	
5.e.	Aproximación frustrada.					
5.e.1.	Con todos los motores operando.			X	X	
5.e.2.	Con uno o más motores inoperativos.			X	X	
5.e.3.	Falla en el sistema de aumentación de la estabilidad.			X	X	
6.	Aterrizajes y aproximaciones para aterrizar					
6.a.	Aproximaciones visuales (normales, escarpadas y superficiales).		X	X	X	
6.b.	Aterrizajes					
6.b.1.	Normal / viento cruzado.					
6.b.1.a.	Rodando.				X	
6.b.1.b.	Desde estacionario.				X	
6.b.2.	Uno o más motores inoperativos.				X	
6.b.3.	Aterrizaje abortado.				X	
7.	Procedimientos normales y anormales					
7.a.	Planta motriz.	A	A	X	X	
7.b.	Sistema de combustible.	A	A	X	X	
7.c.	Sistema eléctrico.	A	A	X	X	
7.d.	Sistema hidráulico.	A	A	X	X	
7.e.	Sistema ambiental.	A	A	X	X	
7.f.	Sistemas de detección y extinción de incendio.	A	A	X	X	
7.g.	Sistemas de navegación y aviónica.	A	A	X	X	
7.h.	Sistema de control de vuelo automático, sistema de instrumentos de vuelo electrónicos y subsistemas relacionados.	A	A	X	X	
7.i.	Sistemas de control de vuelo.	A	A	X	X	
7.j.	Sistemas anti-hielo y de deshielo.	A	A	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D1B Requisitos mínimos de un FTD de helicóptero REQUISITOS SUBJETIVOS						
Requisitos QPS						
N°	Requisitos subjetivos El FTD deberá ser capaz de ejecutar las tareas asociadas con el nivel de calificación solicitado.	Niveles de FTD				Notas / Información
		4	5	6	7	
7.k.	Equipo de emergencia de la aeronave y personal.	A	A	X	X	
7.l.	Tareas de misiones especiales (visores nocturnos, sistema de visión infrarroja, carga externa y las que se encuentren enumeradas en la SOQ).				X	
8.	Procedimientos de emergencia					
8.a.	Descenso de emergencia.			X	X	
8.b.	Remoción de fuego y humo en vuelo.			X	X	
8.c.	Evacuación de emergencia.			X	X	
8.d.	Amaraje.				X	
8.e.	Aterrizaje autorrotacional.				X	
8.f.	Recuperación por pérdida al retroceso de la pala.				X	
8.g.	Golpe al mástil.				X	
8.h.	Pérdida de efectividad en el rotor de cola.			X	X	
9.	Procedimientos de post-vuelo					
9.a.	Procedimientos después del aterrizaje.	A	A	X	X	
9.b.	Parqueo y aseguramiento.					
9.b.1.	Operación del freno de rotor.	A	A	X	X	
9.b.2.	Procedimientos anormales y de emergencia.	A	A	X	X	

Nota. – Una “A” en la tabla indica que el sistema, tarea o procedimiento podrá ser examinado si el sistema o control correspondiente del helicóptero está siendo simulado en el FTD y opera apropiadamente.

Tabla D1C						
Lista de tareas de los sistemas de un FTD de helicóptero						
Requisitos QPS						
Nº	Requisitos subjetivos Con el fin de obtener el nivel de calificación indicado, el FTD deberá ser capaz de ejecutar, al menos, las tareas asociadas con el nivel de calificación respectivo.	Niveles de FTD				Notas / Información
		4	5	6	7	
1.	Estación de operación del instructor (IOS)					
1.a.	Interruptor(es) de encendido.	A	X	X	X	
1.b.	Condiciones del helicóptero.	A	A	X	X	P. ej., GW, CG, carga de combustible, sistemas, personal de tierra.
1.c.	Aeropuertos/Helipuertos/Áreas de aterrizaje de helicópteros.	A	X	X	X	P. ej., selección y pre-ajustes, controles de iluminación y superficie.
1.d.	Controles de condiciones ambientales.	A	X	X	X	P. ej., temperatura, viento.
1.e.	Fallas de sistemas del helicóptero (inserción/cancelación).	A	A	X	X	
1.f.	Bloqueos, pausas y reposicionamientos.	A	X	X	X	
1.g.	Controles de sonido (encendido, apagado, ajustes).		X	X	X	
1.h.	Sistema de control de carga y/o de movimiento, según corresponda (encendido, apagado, parada de emergencia).		A	X	X	
2.	Estaciones y/o sillas del observador					
2.a.	Posición/ajuste/sistema de contención positivo (cinturón de seguridad).	A	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D1C							
Lista de tareas de los sistemas de un FTD de helicóptero							
Requisitos QPS							
Nº	Requisitos subjetivos Con el fin de obtener el nivel de calificación indicado, el FTD deberá ser capaz de ejecutar, al menos, las tareas asociadas con el nivel de calificación respectivo.	Niveles de FTD				Notas / Información	
		4	5	6	7		
Nota. – Una “A” en la tabla indica que el sistema, tarea o procedimiento, podrá ser examinado si el sistema o control correspondiente del helicóptero está simulado en el FTD y opera apropiadamente.							

ANEXO 2 – APÉNDICE D PRUEBAS OBJETIVAS PARA UN DISPOSITIVO PARA UN FTD DE HELICÓPTERO

1. Justificación

- Si existen vientos relevantes en los datos objetivos, el vector de viento debería hacer parte inequívoca de la presentación de los datos, expresado en terminología convencional y estar relacionada con la pista o área de aterrizaje usada para la prueba.
- El formato para enumerar las pruebas objetivas de la Tabla C2A del Anexo 2 del Apéndice C y las de las pruebas objetivas de la Tabla D2A del Anexo 2 del Apéndice D es idéntico. Sin embargo, cada prueba requerida para FFS no es necesariamente requerida para FTD ni tampoco cada prueba requerida para FTD es requerida para FFS. Por consiguiente, cuando un número de prueba (o grupo de números) no sea requerido, se usará la palabra "Reservado" en ese punto de la tabla. El seguimiento de este formato de numeración proporcionará un grado de familiaridad entre las dos tablas y reducirá sustancialmente el potencial de confusión cuando se haga referencia a números de pruebas objetivas, tanto para FFS como para FTD.
- Un FTD Nivel 4 no requerirá prueba objetiva y, por lo tanto, no está incluido en la siguiente tabla.

2. Requisitos de las pruebas

- Las pruebas en tierra y en vuelo requeridas para la calificación de un FTD se encuentran descritas en la Tabla D2A. Los resultados de cada prueba obtenidos desde el ordenador deberán proporcionarse, excepto cuando una prueba alterna haya sido específicamente autorizada por la UAEAC. Si fuera necesaria una condición de vuelo o de operación para una prueba, pero esta no aplique al helicóptero simulado o al nivel de calificación pretendido, podrá omitirse (p. ej., una pérdida de motor durante un procedimiento de aproximación para un helicóptero monomotor). El resultado de cada prueba deberá ser comparado con los datos de validación descritos en la sección 60.13 y en el Apéndice B. Los resultados deberán ser producidos en un

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

dispositivo de grabación apropiado, aceptable para la UAEAC, incluyendo el número del FTD, la fecha, hora, condiciones, tolerancias y la comparación de las variables dependientes expuestas correspondientes con los datos de validación. Se requerirán los registros históricos a menos que la Tabla D2A indique algo distinto. Todos los resultados deberán ser etiquetados con las tolerancias y las unidades correspondientes.

- b. La Tabla D2A de este Anexo expone los resultados requeridos en las pruebas, incluyendo los parámetros, tolerancias y condiciones de vuelo para la validación del FTD. Las tolerancias han sido proporcionadas para las pruebas allí enumeradas dado que el modelo matemático del FTD y la obtención y desarrollo de los datos de referencia suelen ser inexactos. Todas las tolerancias indicadas en las siguientes tablas se aplicarán al desempeño del FTD. Cuando hayan sido dados dos valores de tolerancia a un mismo parámetro, podrá utilizarse el valor menos restrictivo a menos que se indique lo contrario. En aquellos casos donde una tolerancia haya sido expresada solamente en porcentaje, este aplicará al valor máximo para ese parámetro dentro de su rango de operación normal medido desde la posición cero o neutral, a menos que se haya indicado de otra forma.
- c. Ciertas pruebas incluidas en este Anexo deberán ser sustentadas con una SOC. Los requisitos para las SOC se encuentran enumerados en la columna "Detalles de la prueba" de la Tabla D2A.
- d. Cuando sea necesario hacer uso del criterio operacional o de ingeniería para valorar la aplicación de los datos de los vuelos de prueba para la validación del FTD, dicho criterio no deberá limitarse a un único parámetro. Por ejemplo, la información que exhiba variaciones rápidas de los parámetros medidos requerirá la interpolación de datos o hacer uso de una selección de los datos mejor ajustados. Todos los parámetros relevantes de una maniobra o condición de vuelo deberán ser proporcionados para permitir una interpretación general. Cuando sea difícil o imposible hacer coincidir los datos de registro histórico del helicóptero y del FTD, las diferencias deberán ser justificadas mediante una comparación con otras variables relativas a la condición que está siendo valorada.
- e. No será aceptable programar el FTD de modo que el modelo matemático sea correcto únicamente en los puntos en que son realizadas las pruebas de validación. A menos que se haya estipulado algo distinto, las pruebas del FTD deben representar el rendimiento y maniobrabilidad del helicóptero con pesos y centros de gravedad típicos de una operación normal. Cuando una prueba esté sustentada en los datos del helicóptero con peso o centro de gravedad en un extremo, deberá incluirse otra prueba sustentada con peso o centro de gravedad intermedio o lo más cerca posible al extremo opuesto de la prueba anteriormente mencionada. Ciertas pruebas que son relevantes únicamente para peso o centro de gravedad en un extremo no necesitarán ser repetidas en el extremo opuesto. Los resultados de las pruebas para el Nivel 6 se espera sean indicativos del desempeño del dispositivo y de sus cualidades de maniobrabilidad en todo lo siguiente:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (1) El peso del helicóptero y la envolvente de operación del centro de gravedad.
 - (2) La envolvente operacional.
 - (3) La variación atmosférica y de las condiciones ambientales, incluyendo los extremos autorizados para el respectivo helicóptero o grupo de helicópteros.
- f. Cuando sean comparados los parámetros descritos para el helicóptero, deberá haber suficientes datos disponibles para verificar las condiciones de vuelo correctas y los cambios de configuración del helicóptero. Por ejemplo, para mostrar que la fuerza de control está dentro de los parámetros para una prueba de estabilidad estática, deberán proporcionarse los datos que muestran la velocidad aerodinámica, potencia, empuje o torque, configuración del helicóptero y altitud correctas, así como otros parámetros de referencia apropiados. Si se comparan dinámicas de período corto podrá ser utilizada la aceleración normal para establecer una equivalencia con el helicóptero, pero también se deberán proporcionar la velocidad aerodinámica, la altitud, el movimiento de los controles, la configuración del helicóptero y otros datos correspondientes. Si se comparan los cambios dinámicos en el tren de aterrizaje, podrán ser utilizados los datos del cabeceo, la velocidad aerodinámica y la altitud para establecer una equivalencia con el helicóptero, pero también la posición del tren de aterrizaje. Todos los valores de velocidad aerodinámica deberán anotarse correctamente (p. ej., velocidad indicada vs. velocidad calibrada). Adicionalmente, para las comparaciones deben ser utilizadas las mismas variables (p. ej., pulgadas con pulgadas y no pulgadas con centímetros).
- g. La QTG proporcionada por el explotador deberá describir claramente la manera en que el FTD deberá ser preparado y operado para cada una de las pruebas. Cada subsistema del FTD podrá ser probado independientemente, sin embargo, deberá realizarse una evaluación conjunta de todos los sistemas y subsistemas del FTD para garantizar que todo el sistema del FTD cumple con los estándares prescritos. También, deberá proporcionarse un procedimiento manual para realizar cada una de las pruebas con los pasos necesarios descritos de manera explícita y detallada.
- h. Para FTD calificados previamente, las pruebas y tolerancias de este anexo podrán ser utilizadas para cualquier prueba en las subsiguientes evaluaciones de calificación continuada si el explotador ha solicitado una revisión de la MQTG a la UAEAC y ha sido autorizada para su implementación.
- i. Las pruebas de las cualidades de maniobrabilidad deberán incluir la validación de los dispositivos de aumentación. Los FTD de helicópteros con controles avanzados de aumentación serán validados tanto en la configuración sin aumentación (o en condición de falla en máxima degradación de las cualidades de maniobrabilidad) y en configuración con aumentación. En los casos en que de diversos estados de falla resulten varios niveles de cualidades de maniobrabilidad, será necesaria la validación de los efectos para cada una. Los requisitos para las pruebas serán acordados mutuamente entre el explotador y la UAEAC para cada caso específicamente.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- j. Para un FTD que en su cabina de vuelo utilice instrumentos o controles del helicóptero real, (p. ej., controlador modular de helicóptero), no serán necesarias ciertas pruebas. Estas excepciones están descritas en la sección 2 "Cualidades de maniobrabilidad" de la Tabla D2A de este anexo. No obstante, en estos casos, el explotador deberá suministrar una declaración de que el hardware del helicóptero cumple con las correspondientes especificaciones del fabricante y debe poseer la información que sustente esta declaración para su revisión por la UAEAC.
- k. En los casos donde se estén simulando helicópteros de clase liviana, se requerirá la previa coordinación con la UAEAC acerca de los rangos de peso aceptables. Las calificaciones del peso bruto referidas como "cercano al máximo", "liviano" y "medio" podrían no ser apropiadas para la simulación de helicópteros de clase liviana.
- l. En aquellos casos en los que los resultados de las pruebas objetivas autoricen "pruebas de registro instantáneo" o "de series de registros instantáneos" a cambio de una "prueba de registro histórico", el explotador u otro proveedor de datos deberá demostrar que existió una condición de estado de equilibrio en el momento de la captura de tal registro. Esta condición debe existir desde cuatro (4) segundos antes hasta un (1) segundo después del instante capturado por el registro instantáneo.
- m. Para referencias respecto a pesos básicos de operación, véase la Circular de Asesoramiento de la FAA AC 120-27, "Peso y balance de la aeronave", y el documento FAA-H-8083-1, "Manual de peso y balance de aeronaves".

Tabla D2A									
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero									
Requisitos QPS									
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información	
Nº	Título				5	6	7		
1.	Desempeño								
1.a.	Valoración del motor								
1.a.1.	Operaciones de encendido								
1.a.1.a.	Encendido del motor y aceleración (transitoria).	Apagado de la luz $\pm 10\%$ o ± 1 s, Torque $\pm 5\%$, Velocidad del rotor $\pm 3\%$, Flujo de combustible $\pm 10\%$, Velocidad del generador de gas $\pm 5\%$,	En tierra con y sin el freno del rotor.	Registre el arranque de cada motor desde el inicio de la secuencia de encendido hasta la condición mínima estable, y desde esta condición mínima estable hasta la RPM de operación.		X	X		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A								
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información
Nº	Título				5	6	7	
		Velocidad de la turbina de potencia $\pm 5\%$, Temperatura de la turbina de potencia $\pm 30^{\circ}\text{C}$.						
1.a.1.b.	Condición mínima estable y condiciones de RPM de operación.	Torque $\pm 3\%$, Velocidad del rotor $\pm 1,5\%$, Flujo de combustible $\pm 5\%$, Velocidad del generador de gas $\pm 2\%$, Velocidad de la turbina de potencia $\pm 2\%$, Temperatura de la turbina de potencia $\pm 20^{\circ}\text{C}$.	En tierra.	Registre tanto la condición mínima estable como la de RPM de operación. Podrá ser una serie de pruebas de captura instantánea.	X	X	X	
1.a.2.	Compensador de velocidad de la turbina de potencia.	$\pm 10\%$ del cambio total de velocidad de la turbina de potencia o $\pm 0,5\%$ del cambio de la velocidad del rotor.	En tierra.	Registre la respuesta del motor a la actuación del sistema compensador en ambas direcciones.		X	X	
1.a.3.	Gobernador del motor y la velocidad del rotor.	Torque $\pm 5\%$, Velocidad del rotor $1,5\%$.	Ascenso y descenso.	Registre los resultados utilizando una entrada por pasos en el colectivo. Podrá ejecutarse concurrentemente con las pruebas de desempeño de ascenso y descenso.		X	X	
1.b.	[Reservado].							
1.c.	Despegue							

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A								
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información
N°	Título				5	6	7	
1.c.1.	Todos los motores operando.	Velocidad ±3 kt, Altitud ±20 ft (6,1 m), Torque ±3%, Velocidad del rotor ±1,5%, Velocidad vertical ±100 fpm (0,50 m/s) o actitud de cabeceo ±1,5°, Actitud de alabeo ±2°, Rumbo ±2°, Posición del control longitudinal ±10%, Posición del control lateral ±10%, Posición del control direccional ±10%, Posición del control colectivo ±10%.	Despegue desde tierra y segmento inicial del ascenso.	Registre los resultados del perfil del (rodando y desde estacionario. El criterio aplica solamente para aquellos segmentos a velocidades por encima de la sustentación traslacional efectiva. Los resultados deberán registrarse desde el inicio del despegue hasta al menos 200 ft (61 m) AGL.			X	
1.c.2.	[Reservado].							
1.c.3.	[Reservado].							
1.d.	Vuelo estacionario							
	Desempeño.	Torque ±3%, Actitud de cabeceo ±1,5°, Actitud de alabeo ±1,5°, Posición del control longitudinal ±5%,	En efecto suelo y fuera del efecto suelo.	Registre los resultados para pesos brutos pesado y liviano Podrá ser una serie de tomas instantáneas.			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A									
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero									
Requisitos QPS									
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información	
N°	Título				5	6	7		
		Posición del control lateral ±5%, Posición del control direccional ±5%, Posición del control colectivo ±5%.							
1.e.	Ascenso vertical								
	Desempeño.	Velocidad vertical ±100 fpm (0,50 m/s) o ±10%, Posición del control direccional ±5%, Posición del control colectivo ±5%.	Desde estacionario fuera del efecto suelo.	Registre los resultados para pesos brutos pesado y liviano Podrá ser una serie de tomas instantáneas.			X		
1.f.	Vuelo nivelado								
	Desempeño y posiciones del control de vuelo compensado.	Torque ±3%, Actitud de cabeceo ±1,5°, Ángulo de deslizamiento lateral ±2°, Posición del control longitudinal ±5%, Posición del control lateral ±5%, Posición del control direccional ±5%, Posición del control colectivo ±5%.	Crucero (aumentación activada y desactivada).	Registre los resultados para dos combinaciones de peso bruto y centro de gravedad con variaciones en las velocidades compensadas en toda la envolvente de velocidad aerodinámica. Podrá ser una serie de tomas instantáneas.	X	X	X	Esta prueba valida el desempeño a velocidades por encima de la velocidad máxima de resistencia.	
1.g.	Ascenso								

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A									
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero									
Requisitos QPS									
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información	
Nº	Título				5	6	7		
	Desempeño y posiciones del control de vuelo compensado.	Velocidad vertical ± 100 fpm (6,1 m/s) o $\pm 10\%$, Actitud de cabeceo $\pm 1,5^\circ$, Ángulo de deslizamiento lateral $\pm 2^\circ$, Posición del control longitudinal $\pm 5\%$, Posición del control lateral $\pm 5\%$, Posición del control direccional $\pm 5\%$, Posición del control colectivo $\pm 5\%$.	Todos los motores operando; un motor inoperativo; sistema(s) de aumentación activado(s) y desactivado(s).	Registre los resultados para dos combinaciones de peso bruto y centro de gravedad. Los datos presentados deberán ser para condiciones de potencia normal ascensional. Podrá ser una serie de tomas instantáneas.	X	X	X		
1.h.	Descenso								
1.h.1.	Desempeño de descenso y posiciones del control de vuelo compensado.	Torque $\pm 3\%$, Actitud de cabeceo $\pm 1,5^\circ$, Ángulo de deslizamiento lateral $\pm 2^\circ$, Posición del control longitudinal $\pm 5\%$, Posición del control lateral $\pm 5\%$, Posición del control direccional $\pm 5\%$, Posición del control colectivo $\pm 5\%$.	A un régimen de descenso o cercano a 1.000 fpm (5 m/s) a una velocidad de aproximación normal. Sistema(s) de aumentación activado(s) y desactivado(s).	Registre los resultados para dos combinaciones de peso bruto y centro de gravedad. Podrá ser una serie de tomas instantáneas.	X	X	X		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A								
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información
Nº	Título				5	6	7	
1.h.2.	Desempeño de autorrotación y posiciones del control de vuelo compensado.	Actitud de cabeceo $\pm 1,5^\circ$, Ángulo de deslizamiento lateral $\pm 2^\circ$, Posición del control longitudinal $\pm 5\%$, Posición del control lateral $\pm 5\%$, Posición del control direccional $\pm 5\%$, Posición del control colectivo $\pm 5\%$.	Descensos estabilizados. Sistema(s) de aumentación activado(s) y desactivado(s).	Registre los resultados para dos condiciones de peso bruto. La información deberá registrarse para RPM en operación normal (la tolerancia de velocidad del rotor aplica solamente si la posición del control colectivo está completamente abajo). La información deberá registrarse para velocidades desde 50 nudos, ± 5 , a través de al menos la máxima velocidad de planeo por distancia, o la velocidad máxima permisible de autorrotación. Podrá ser una serie de tomas instantáneas.	X	X	X	
1.i.	Autorrotación							
	Entrada.	Velocidad del rotor $\pm 3\%$, Actitud de cabeceo $\pm 2^\circ$, Actitud de alabeo $\pm 3^\circ$, Actitud de guiñada $\pm 5^\circ$, Velocidad ± 5 kt, Velocidad vertical ± 200 fpm (1 m/s) o 10%.	Crucero o ascenso.	Registre los resultados de una reducción rápida de la potencia hasta mínimos. Si se selecciona la condición de crucero, la comparación deberá hacerse para el alcance máximo de velocidad. Si se selecciona la condición de ascenso, la comparación deberá hacerse para la velocidad con máximo régimen de ascenso o cerca a la potencia máxima continua.		X	X	
1.j.	Aterrizaje							
1.j.1.	Todos los motores.	Velocidad ± 3 kt, Altitud ± 20 ft (6,1 m), Torque $\pm 3\%$, Velocidad de rotor $\pm 1,5\%$,	Aproximación.	Registre los resultados del perfil de aproximación y aterrizaje (aterrizaje corrido o aproximación a un estacionario). El criterio aplica solamente para aquellos segmentos a velocidades por encima de la sustentación traslacional efectiva. Registre los			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A								
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información
Nº	Título				5	6	7	
		Actitud de cabeceo $\pm 1,5^\circ$, Actitud de alabeo $\pm 1,5^\circ$, Rumbo $\pm 2^\circ$, Posición del control longitudinal $\pm 10\%$, Posición del control lateral $\pm 10\%$, Posición del control direccional $\pm 10\%$, Posición del control colectivo $\pm 10\%$.		resultados desde 200 ft (61 m) AGL hasta el aterrizaje o donde se establezca el estacionario antes de aterrizar.				
1.j.2.	[Reservado].							
1.j.3.	[Reservado].							
1.j.4.	Aterrizaje con autorrotación.	Torque $\pm 3\%$, Velocidad de rotor $\pm 3\%$, Velocidad vertical ± 100 fpm (0,50 m/s) o 10% o actitud de cabeceo $\pm 1,5^\circ$, Actitud de alabeo $\pm 2^\circ$, Rumbo $\pm 5^\circ$, Posición del control longitudinal $\pm 10\%$, Posición del control lateral $\pm 10\%$,	Aterrizaje.	Registre los resultados de una desaceleración y aterrizaje autorrotacional desde un descenso autorrotacional estabilizado hasta la toma de contacto.			X	Si no están disponibles los datos de la prueba de vuelo que contienen todos los parámetros requeridos para un aterrizaje completo sin potencia para esta prueba y tampoco se cuenta con personal calificado que los proporcione, el explotador deberá coordinar con la UAEAC para determinar si sería apropiado aceptar medios de prueba alternativos. Son enfoques alternativos para la adquisición de estos datos que podrán aceptarse:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A								
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información
N°	Título				5	6	7	
		Posición del control direccional ±10%, Posición del control colectivo ±10%.						(1) un rompimiento de planeo autorrotacional simulado y la reducción del régimen de descenso con altitud; o (2) una terminación con potencia siguiendo una aproximación y rompimiento de planeo autorrotacional.
2.	Cualidades de maniobrabilidad							
2.a.	Características mecánicas del sistema de control. En caso de necesitarse clarificación con respecto a temas relacionados con helicópteros que poseen controles de vuelo reversibles o para los cuales la información de validación no es accesible, se debe contactar a la UAEAC.							
2.a.1.	Cíclico.	Rompimiento del reposo ±0,25 lb (0,112 daN o 25%, Fuerza ±1 lb (0,224 daN) o 10%.	En tierra. Condiciones estáticas con el sistema hidráulico presurizado (si fuere aplicable). Compensador encendido y apagado. Aumentación encendido y apagado.	Registre los resultados para un recorrido completo ininterrumpido del control hasta sus detenciones (esta prueba no aplicará si se utilizan controladores modulares de hardware en la aeronave).	X	X	X	
2.a.2.	Colectivo y pedales.	Rompimiento del reposo ±0,5 lb (0,224 daN o 25%, Fuerza ±1 lb (0,224 daN) o 10%.	En tierra. Condiciones estáticas. Compensador encendido y apagado. Aumentación encendido y apagado.	Registre los resultados para un recorrido completo ininterrumpido del control hasta sus detenciones.	X	X	X	
2.a.3.	Fuerza en el pedal de freno vs. la posición.	± 5 lb (2,224 daN) o 10%.	En tierra. Condiciones estáticas.		X	X	X	
2.a.4.	Régimen del sistema compensador (todos los	Régimen ±10%.	En tierra. Condiciones estáticas.	La tolerancia aplica para el valor registrado de régimen de compensación.	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A								
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información
Nº	Título				5	6	7	
	sistemas aplicables).		Compensador activado, fricción desactivada.					
2.a.5.	Dinámicas de control (todos los ejes).	±10% del tiempo para el primer cruce de cero y ±10(N+1)% del período posterior, ±10% de amplitud del primer exceso, 20% de amplitud del segundo y subsecuentes excesos mayores que 5% del desplazamiento inicial, ±1 exceso.	Estacionario y crucero. Compensador activado, fricción desactivada.	Los resultados deberán registrarse para un desplazamiento normal del control en ambas direcciones para cada eje utilizando de 25 a 50% del desplazamiento completo.		X	X	Las dinámicas del control para sistemas de control irreversible podrán evaluarse en una condición estática en tierra (para información adicional, refiérase al párrafo (c) de este anexo). "N" es el período secuencial de un ciclo completo de oscilación.
2.a.6.	Juego libre del sistema de control.	±0,10 pulgadas (±2,25 cm).	En tierra. Condiciones estáticas.	Registre y compare los resultados para todos los controles.	X	X	X	
2.b.	Cualidades de maniobrabilidad a baja velocidad							
2.b.1.	Posiciones compensadas de los controles de vuelo.	Torque ±3%, Actitud de cabeceo ±1,5°, Actitud de alabeo ±2°, Posición del control longitudinal ±5%, Posición del control lateral ±5%, Posición del control direccional ±5%, Posición del control colectivo ±5%.	Vuelo traslacional en efecto suelo. Vuelo de costado, hacia atrás y hacia adelante. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para varios incrementos de velocidad a los límites de velocidad traslacional y para 45 nudos de velocidad hacia adelante. Podrá ser una serie de tomas instantáneas.			X	
2.b.2.	Azimut crítico.	Torque ±3%, Actitud de cabeceo ±1,5°,	Vuelo estacionario.	Registre los resultados para tres direcciones de viento relativo en el cuadrante crítico (incluyendo el caso más			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A									
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero									
Requisitos QPS									
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información	
Nº	Título				5	6	7		
		Actitud de alabeo $\pm 2^\circ$, Posición del control longitudinal $\pm 5\%$, Posición del control lateral $\pm 5\%$, Posición del control direccional $\pm 5\%$, Posición del control colectivo $\pm 5\%$.	Aumentación activada y desactivada.	crítico). Podrá ser una serie de tomas instantáneas.					
2.b.3.	Respuesta de control								
2.b.3.a.	Longitudinal.	Régimen de cabeceo $\pm 10\%$ o $\pm 2^\circ/s$, Cambio de actitud de cabeceo $\pm 10\%$ o $1,5^\circ$.	Vuelo estacionario. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para una entrada por pasos en el control. La respuesta del eje deberá mostrar la tendencia correcta para los casos sin aumentación. La prueba deberá ejecutarse en un vuelo estacionario en efecto suelo sin traslación.				X	Esta es una prueba de corto plazo.
2.b.3.b.	Lateral.	Régimen de alabeo $\pm 10\%$ o $\pm 3^\circ/s$, Cambio de actitud de alabeo $\pm 10\%$ o $\pm 3^\circ$.	Estacionario. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para una entrada por pasos en el control. La respuesta del eje deberá mostrar la tendencia correcta para los casos sin aumentación.				X	Esta es una prueba de corto plazo ejecutada en un estacionario, en efecto suelo, sin entrar en vuelo traslacional, para proporcionar la mejor referencia visual.
2.b.3.c.	Direccional.	Régimen de guiñada $\pm 10\%$ o $\pm 2^\circ/s$, Cambio de rumbo $\pm 10\%$ o $\pm 2^\circ$.	Estacionario. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para una entrada por pasos en el control. La respuesta del eje deberá mostrar la tendencia correcta para los casos sin aumentación. La prueba deberá ejecutarse en un vuelo estacionario en efecto suelo sin traslación.				X	Esta es una prueba de corto plazo.
2.b.3.d.	Vertical.	Aceleración normal $\pm 0,1$ g.	Estacionario.	Registre los resultados para una entrada por				X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A								
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información
Nº	Título				5	6	7	
			Aumentación activada y desactivada.	pasos en el control. La respuesta del control fuera del eje deberá mostrar la tendencia correcta para los casos sin aumentación.				
2.c.	Cualidades de maniobrabilidad longitudinal							
2.c.1.	Respuesta de control.	Régimen de cabeceo $\pm 10\%$ o $\pm 2^\circ/s$, Cambio de actitud de cabeceo $\pm 10\%$ o $\pm 1,5^\circ$.	Crucero. Aumentación activada y desactivada.	Los resultados deberán registrarse para dos velocidades de crucero para incluir la velocidad que requiere mínima potencia. Registre los datos para una entrada por pasos en el control. La respuesta del control fuera del eje deberá mostrar la tendencia correcta para casos sin aumentación.	X	X	X	
2.c.2.	Estabilidad estática.	Posición del control longitudinal $\pm 10\%$ de cambio desde la compensación o $\pm 0,25$ in (6,3 mm), O Fuerza del control longitudinal $\pm 0,5$ lb (0,223 daN) o $\pm 10\%$.	Crucero o ascenso. Autorrotación. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para un mínimo de dos velocidades en cada lado de la velocidad de compensación. Podrá ser una serie de tomas instantáneas.	X	X	X	
2.c.3.	Estabilidad dinámica.							
2.c.3.a.	Respuesta de largo plazo.	$\pm 10\%$ del período calculado, $\pm 10\%$ del tiempo o la mitad o el doble de la amplitud o $\pm 0,02$ de la relación de amortiguación. Para respuestas no periódicas, el histórico deberá ser comparado dentro de un cabeceo de $\pm 3^\circ$ y una velocidad de ± 5 kt en un	Crucero. Aumentación activada y desactivada.	Para respuestas periódicas, registre los resultados para tres ciclos completos (6 excesos después de completar la entrada) o los suficientes para determinar el tiempo a la mitad o el doble de la amplitud, el que sea menor. La prueba podrá terminarse antes de los 20 segundos si el piloto de prueba determina que los resultados se están volviendo	X	X	X	La respuesta podrá ser irrepetible en todo el tiempo establecido para ciertos helicópteros. En estos casos la prueba debería mostrar al menos una divergencia identificable. Por ejemplo, el desplazamiento del cíclico para un tiempo dado normalmente estimula esta prueba o hasta que

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A								
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información
Nº	Título				5	6	7	
		período de 20 s siguientes a la liberación de los controles.		incontrolablemente divergentes. Mueva el cíclico por 1 segundo o menos para estimular la prueba. El resultado deberá ser tanto convergente como divergente y deberá registrarse, si este método falla, desplace el cíclico a la actitud máxima de cabeceo deseada y regréselo a la posición original. Si se utiliza este método, registre los resultados.				sea lograda una actitud de cabeceo dada y luego se regresa el cíclico a la posición original. Para respuestas no periódicas, los resultados deberían mostrar el mismo carácter convergente o divergente como en los datos del vuelo de prueba.
2.c.3.b.	Respuesta de corto plazo.	±1,5º de cabeceo o ±2º/s de régimen de cabeceo. ±0,1 g de aceleración normal.	Crucero o ascenso. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para al menos dos velocidades.		X	X	Un control doblemente insertado a la frecuencia natural de la aeronave normalmente estimula esta prueba. Sin embargo, mientras las entradas dobles se prefieren sobre entradas por pulsos para pruebas con aumentación desactivada, para las pruebas con aumentación activada cuando la respuesta de corto plazo muestre características de primer orden o perezosas, las entradas por pulsos longitudinales podrán producir una respuesta más coherente.
2.c.4.	Estabilidad de maniobra.	Posición del control longitudinal ±10% de cambio desde	Crucero o ascenso.	Registre los resultados para al menos dos velocidades a 30º - 45º de ángulo de alabeo. La fuera		X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A								
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información
N°	Título				5	6	7	
		la compensación o ±0,25 in (6.3 mm) o Fuerzas de control longitudinal ±0,5 lb (0,223 daN) o ±10%.	Aumentación activada y desactivada.	podrá mostrarse como una trama cruzada para sistemas irreversibles. Podrá ser una serie de tomas instantáneas.				
2.d.	Cualidades de maniobrabilidad lateral y direccional							
2.d.1.	Respuesta de control							
2.d.1.a.	Lateral.	Régimen de alabeo ±10% o ±3°/s, Cambio de actitud de alabeo ±10% o ±3°.	Crucero. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para al menos dos velocidades, incluyendo la velocidad a la potencia mínima requerida o cerca de ella. Registre los resultados para una entrada por pasos en el control. La respuesta fuera del eje deberá mostrar la tendencia correcta para casos sin aumentación.	X	X	X	
2.d.1.b.	Direccional.	Régimen de guiñada ±10% o ±2°/s, Cambio de actitud de guiñada ±10% o ±2°.	Crucero. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para al menos dos velocidades, incluyendo la velocidad a la potencia mínima requerida o cerca de ella. Registre los resultados para una entrada por pasos en el control. La respuesta fuera del eje deberá mostrar la tendencia correcta para casos sin aumentación.	X	X	X	
2.d.2.	Estabilidad direccional estática.	Posición del control lateral ±10% de cambio desde la compensación o ±0,25 in (6,3 mm) o fuerza del control lateral ±0,5 lb (0,223 daN) o 10%,	Crucero. O ascenso (podrá usarse descenso en vez de ascenso, si se desea). Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para al menos dos ángulos de deslizamiento lateral en cada lado del punto de compensación. La fuerza podrá mostrarse como una trama cruzada para sistemas irreversibles. Podrá ser una serie de pruebas de toma instantánea.	X	X	X	Esta es una prueba de deslizamiento con rumbo estable en una posición fija del colectivo.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A								
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información
Nº	Título				5	6	7	
		Actitud de alabeo $\pm 1,5$, Posición del control direccional $\pm 10\%$ de cambio desde la compensación o $\pm 0,25$ in (6,3 mm) o fuerza de control direccional ± 1 lb (0,448 daN) o 10%, Posición del control longitudinal $\pm 10\%$ de cambio desde la compensación o $\pm 0,25$ in (6,3 mm), Velocidad vertical ± 100 fpm (0,50 m/s) o 10%.						
2.d.3.	Estabilidad dinámica lateral y direccional							
2.d.3.a.	Oscilaciones laterales-direccionales.	$\pm 0,5$ s o $\pm 10\%$ del período, $\pm 10\%$ del tiempo a la mitad o al doble de la amplitud o $\pm 0,02$ de la relación de amortiguación, $\pm 20\%$ o ± 1 s de la diferencia de tiempo entre los picos de alabeo y el deslizamiento. Para respuestas no periódicas, el histórico deberá ser comparado dentro de ± 10 kt de velocidad, $\pm 5^\circ/\text{s}$	Crucero o ascenso. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados para al menos dos velocidades. La prueba deberá iniciarse con una entrada doble de cíclico o pedal. Registre los resultados para seis (6) ciclos completos (12 excesos después de completar la entrada) o los suficientes para determinar el tiempo hasta la mitad o el doble de la amplitud, el que sea menor. La prueba deberá ser terminada antes de los 20 segundos si el piloto determina que los resultados se están volviendo incontrolablemente divergentes.	X	X	X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A								
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información
Nº	Título				5	6	7	
		de régimen de alabeo o $\pm 5^\circ$ de actitud de alabeo, $\pm 4^\circ/s$ de régimen de guiñada o $\pm 4^\circ$ de ángulo de guiñada sobre un período de 20 s de ángulo de alabeo seguido de la liberación de los controles.						
2.d.3.b.	Estabilidad espiral.	$\pm 2^\circ$ o $\pm 10\%$ del ángulo de alabeo.	Crucero y ascenso. Aumentación activada y desactivada.	Registre los resultados de un giro hecho sólo con pedal o cíclico al soltar el control por 20 segundos. Los resultados deberán ser registrados desde giros en ambas direcciones. Termine la verificación en un ángulo de alabeo cero o cuando el piloto de prueba determine que la actitud se está volviendo incontrolablemente divergente.	X	X	X	
2.d.3.c.	Guiñada adversa / a favor.	Tendencia correcta, $\pm 2^\circ$ del ángulo de deslizamiento lateral transitorio.	Crucero y ascenso. Aumentación activada y desactivada.	Registre el histórico de la entrada inicial para virajes sólo con el cíclico, utilizando solamente un régimen moderado de entrada. Los resultados deberán registrarse para virajes en ambas direcciones.	X	X	X	
3.	[Reservado].							
4.	Sistema visual							
4.a.	Tiempo de respuesta del sistema visual. (Elija las pruebas 4.a.1. o 4.a.2. para satisfacer la prueba 4.a. Esta prueba es suficiente también para medir los tiempos de respuesta de los instrumentos de la cabina de vuelo).							
4.a.1.	Latencia							
		150 ms (o menos) después de la respuesta del helicóptero.	Despegue, ascenso y descenso.	Se requiere una prueba en cada eje (cabeceo, alabeo y guiñada) para cada una de las tres (3) condiciones (despegue, crucero y aproximación o aterrizaje).			X	
4.a.2.	Demora en la transmisión de datos.	150 ms (o menos) después del movimiento del control.	N/A	Se requiere una prueba en cada eje (cabeceo, alabeo y guiñada).			X	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A								
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información
Nº	Título				5	6	7	
4.b.	Campo visual							
4.b.1.	[Reservado].							
4.b.2.	Campo visual continuo.	El simulador deberá proporcionar un campo visual continuo de al menos 146º horizontalmente y 36º verticalmente para cada piloto simultáneamente y cualquier error geométrico entre el punto de vista del generador de imágenes y el punto de vista del piloto deberá ser de 8º o menos.	N/A.	Se requiere una SOC en la cual se explique la geometría de la instalación. El campo visual deberá ser al menos de 146º (incluyendo no menos de 73º medidos desde cada lado del centro del punto de vista diseñado). La capacidad de un campo visual horizontal adicional podrá agregarse a discreción del explotador mientras se mantenga el campo visual mínimo. El campo visual vertical de al menos 36º medido desde los puntos de vista del piloto y del copiloto.			X	El campo visual horizontal estará centrado en el grado cero de la línea azimut relativa del fuselaje de la aeronave.
4.b.3.	[Reservado].							
4.c.	Relación de contraste de la superficie.	No menor que 5:1.	N/A.	La relación se calcula por la división del nivel de brillo del cuadro claro central (proveyendo al menos 2 ft-Lambert o 7 cd/m²) por el nivel de brillo de cualquier cuadro oscuro adyacente.			X	Las mediciones podrán hacerse utilizando un fotómetro de 1º y un patrón de líneas paralelas llenando completamente la escena visual (todos los canales) con un patrón de cuadros blancos y negros, 5 por cuadro, con un cuadro blanco en el centro de cada canal. Durante la prueba de relación de contraste, la iluminación de la parte trasera de la cabina y de ambientación de la misma deberá ser igual a cero.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A								
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información
Nº	Título				5	6	7	
4.d.	Brillo destacado.	No menor que 3 ft-Lambert (10 cd/m²).	N/A.	Mida el brillo del centro, el cuadro blanco mientras sobrepone un resalto en él. Se aceptará el uso de capacidades caligráficas para mejorar el brillo del patrón, sin embargo, no se aceptará la medición de los puntos de luz.			X	Las mediciones podrán hacerse utilizando un fotómetro de 1º y un patrón de líneas paralelas llenando completamente la escena visual (todos los canales) con un patrón de cuadros blancos y negros, 5 por cuadro, con un cuadro blanco en el centro de cada canal.
4.e.	Resolución de superficie.	No mayor que dos (2) minutos de arco.	N/A.	Se requiere una SOC que incluya los cálculos relevantes.			X	Cuando el ojo esté posicionado en una senda de planeo de 3º sobre las distancias de alcance de inclinación indicadas con las marcas blancas sobre la superficie de la pista, el ojo juntará dos (2) minutos de arco: (1) un alcance de inclinación de 6.876 ft con líneas de 150 ft de largo y 16 ft de ancho, espaciadas cada 4 ft. (2) para la configuración A, un alcance de inclinación de 5.157 pies con líneas de 150 ft de largo y 12 ft de ancho, espaciadas cada 3ft. (3) Para la configuración B, un alcance de inclinación de 9.884 pies, con líneas de 150 ft de largo y 5.75 ft de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A								
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información
Nº	Título				5	6	7	
								ancho, espaciadas cada 5,75 ft.
4.f.	Tamaño del punto de luz.	No mayor que cinco (5) minutos de arco.	N/A.	Se requiere una SOC que incluya los cálculos correspondientes y una explicación de esos cálculos.			X	El tamaño del punto de luz podrá medirse utilizando un patrón de prueba que consista de una fila de puntos de luz localizada en el centro y reducida en longitud hasta que la modulación sea apenas discernible en cada uno de los canales visuales. Una fila de 48 luces formará un ángulo de 4° o menos.
4.g.	Relación de contraste del punto de luz. Podrá utilizarse un fotómetro de 1° para medir un cuadro de al menos 1° llenado con puntos de luz (modulados para ser apenas perceptibles) y se compararán los resultados con el fondo adyacente medido. Durante la prueba de relación de contraste, los niveles de luz ambiente de la cabina de vuelo y de la parte trasera del simulador deberán estar en cero.							
4.g.1.	[Reservado].							
4.g.2.		No menor que 25:1.	N/A.	Se requiere una SOC que incluya los cálculos relevantes.			X	
4.h.	Segmento visual del terreno	El segmento visible del terreno en el simulador deberá ser de $\pm 20\%$ del segmento calculado para ser visible desde la cabina de vuelo del helicóptero. Esta tolerancia podrá aplicarse hasta el extremo final del segmento mostrado. Sin embargo, las luces y los objetos en tierra calculados para ser visibles desde la cabina de vuelo del helicóptero	Configuración de aterrizaje, con la aeronave compensada para la velocidad correspondiente, donde el tren de aterrizaje principal esté a 100 ft (30 m) por encima de la zona de toma de contacto, mientras que en la senda de planeo electrónica con un RVR ajustado a	La QTG deberá contener cálculos y dibujos correspondientes que muestren los datos pertinentes usados para establecer la localización del helicóptero y el segmento de tierra que se considera visible desde el punto de vista del piloto, la actitud del helicóptero, el ángulo de corte de la visual debido a la cabina de mando y un RVR de 1.200 ft (350 m). El desempeño del simulador deberá medirse comparando los cálculos de la QTG. Los datos entregados deberán incluir al menos lo siguiente:			X	Se recomienda el posicionamiento previo del helicóptero, no obstante, también se puede controlar por medio del piloto automático o manualmente hasta la posición deseada.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D2A								
Pruebas objetivas para un FTD de helicóptero								
Requisitos QPS								
Prueba		Tolerancias	Condiciones de vuelo	Detalles de la prueba	Nivel del FTD			Notas / Información
Nº	Título				5	6	7	
		cerca del final de la parte visible del segmento deben ser visibles en el simulador.	1.200 ft (350 m).	(1) Las dimensiones estáticas del helicóptero, así: (i) Las distancias horizontal y vertical desde el tren de aterrizaje principal hasta la antena receptora de la senda de planeo; (ii) Las distancias horizontal y vertical desde el tren de aterrizaje principal hasta el punto de vista del piloto; (iii) El ángulo de corte de la visual debido a la cabina de mando; (2) La información de la aproximación, así: (i) La identificación de la pista; (ii) La distancia horizontal desde el umbral de la pista hasta el punto de interceptación de la pista; (iii) El ángulo de la senda de planeo; (iv) El ángulo de cabeceo del helicóptero en la aproximación; (3) Los datos del helicóptero para pruebas manuales: (i) El peso bruto; (ii) La configuración del helicóptero; (iii) La velocidad de aproximación. Si se utiliza niebla dispersa para oscurecer la visibilidad, deberá describirse la variación vertical en la visibilidad horizontal, incluyendo los cálculos del alcance de la visibilidad en la pendiente.				
5.	[Reservado].							

3. Dinámicas de control

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- a. Las características del sistema de control de vuelo de un helicóptero tienen un gran efecto en las cualidades de maniobrabilidad. Una consideración importante en la aceptación de un piloto de un helicóptero es la “sensación” provista por los controles de vuelo. Son muchos los esfuerzos dedicados en el diseño del sistema de control de un helicóptero de modo que los pilotos estén cómodos y lo consideren deseable de volar. Con el fin de que un FTD represente fielmente el helicóptero, este deberá sentirse como el helicóptero que se simula. El cumplimiento de este requisito está determinado por la comparación de un registro de la dinámica táctil de los controles del FTD con las mediciones hechas al helicóptero en las configuraciones de vuelo estacionario y de crucero.
- (1) Registros tales como respuesta libre a un impulso o función por pasos son los que clásicamente se utilizan para evaluar las propiedades dinámicas de sistemas electromecánicos. En cualquier caso, solo es posible estimar esas propiedades dinámicas como resultado de poder valorar las entradas y respuestas reales. En consecuencia, se hace imperativo recolectar los mejores datos posibles y es esencial la comparación estrecha del sistema de control de carga del FTD con los sistemas del helicóptero. Las pruebas de sensación dinámica están descritas en la tabla de pruebas objetivas en este Apéndice. En donde se cumpla, la respuesta libre será medida después de que se use una entrada por pasos o un pulso para estimular el sistema.
 - (2) Para evaluaciones iniciales y de actualización, los requisitos QPS exigen que las características dinámicas de control sean medidas y registradas directamente desde los controles de vuelo. Usualmente, este procedimiento se efectúa midiendo la respuesta libre de los controles usando una entrada por pasos o de impulso para estimular el sistema. Este procedimiento deberá ser efectuado en configuraciones de vuelo estacionario, ascenso, crucero y autorrotación. Para helicópteros con sistema de control irreversible, las medidas deberán obtenerse en tierra. El procedimiento deberá cumplirse en configuración y condiciones de vuelo estacionario y de crucero. Las entradas pitot-estáticas apropiadas (si corresponde) deberán ser provistas para representar las velocidades típicas que se encuentran en vuelo.
 - (3) Se puede demostrar que para algunos helicópteros el ascenso, crucero y autorrotación tienen efectos similares. En consecuencia, algunas pruebas para uno pueden ser suficientes para algunas pruebas para otro. Si ambas consideraciones son aplicables, la validación de ingeniería o la explicación del fabricante podrá suministrarse como justificación para pruebas en tierra o para la eliminación de una configuración. Para aquellos FTD que requieran pruebas estáticas y dinámicas de los controles, no se necesitará el uso de dispositivos adicionales de prueba durante las evaluaciones inicial y de actualización si la QTG demuestra tanto los resultados de las pruebas arrojadas por estos accesorios como los de un enfoque alternativo, como trazas de computador generadas simultáneamente que demuestren acuerdo satisfactorio. La repetición de este método alternativo durante la evaluación inicial satisfará este requisito.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- b. Evaluación de la dinámica de los controles. Las propiedades dinámicas de los sistemas de control son expresadas usualmente en términos de frecuencia, amortiguación y otras tantas medidas tradicionales. Con el propósito de establecer medios consistentes para validar los resultados de las pruebas para el sistema de control de carga del FTD, es necesario tener un criterio que defina claramente la interpretación de las medidas y las tolerancias aplicadas. Así mismo, es necesario establecer un criterio para aquellos sistemas con baja amortiguación, amortiguados críticamente y con amortiguación por encima de lo normal. Para el caso de los sistemas con baja amortiguación, podrán ser cuantificados en términos de frecuencia y amortiguación. Para sistemas críticos o de alta amortiguación, la frecuencia y la amortiguación no podrán ser tomadas de un histórico de respuesta, por lo tanto, se sugiere usar las siguientes medidas:
- (1) Las pruebas para verificar que las dinámicas sensitivas de los controles representan las del helicóptero deberán demostrar que los ciclos de amortiguación dinámica (respuesta libre de los controles) coinciden con aquellas del helicóptero dentro de las tolerancias especificadas. El método para evaluar la respuesta y tolerancia para ser aplicada en las pruebas se describe a continuación para aquellos casos donde se presenta baja amortiguación y aquellos donde esta es crítica.
 - (a) Respuesta con baja amortiguación. El período requiere dos mediciones, el momento en que cruza la posición cero o neutral (en el caso en que se presente un régimen límite) y la frecuencia de oscilación subsecuente. Es necesario medir los ciclos individualmente en caso de que no existan períodos de respuesta uniformes. Cada período será comparado individualmente con el respectivo período del sistema de control del helicóptero y, en consecuencia, gozará de la tolerancia total especificada para ese período.
 - (b) La tolerancia en la amortiguación será aplicada individualmente cuando se excedan los límites. Se deberá tener precaución cuando se apliquen las tolerancias con excesos pequeños debido a que estos pueden ser cuestionables. Solo deberían considerarse aquellos excesos superiores a 5% del total del desplazamiento inicial. La banda residual, etiquetada $T(A_d)$ en la Figura D2A es de $\pm 5\%$ de la amplitud del desplazamiento inicial A_d desde el valor estable de la oscilación. Solamente se consideran significativas las oscilaciones fuera de la banda residual. Cuando se compararen los datos del FTD con los del helicóptero, el proceso deberá comenzarse sobreponiendo o alineando los valores de estado estable del FTD y del helicóptero comparando los picos de las amplitudes y de oscilación, el instante en que cruza el punto neutral y los períodos de oscilación individuales. Para ser satisfactorio, el FTD deberá mostrar el mismo número de excesos significativos cuando se compara con los datos del helicóptero. El procedimiento para evaluar la respuesta está ilustrado en la Figura D2A de este anexo.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (c) Respuesta a amortiguación crítica o a sobre-amortiguación. Debido a la naturaleza de las respuestas críticamente amortiguadas y sobre-amortiguadas (sin excesos), el tiempo para alcanzar el 90% del valor del punto neutral deberá ser el mismo del helicóptero dentro de $\pm 10\%$. La Figura D2B ilustra este procedimiento.
- (d) Consideraciones especiales. Los sistemas de control que exhiben características diferentes a las respuestas sobre-amortiguadas o con baja amortiguación deberán cumplir con las tolerancias especificadas. Adicionalmente deberá darse consideración especial para garantizar que las tendencias significativas se mantengan.
- (2) Tolerancias.
- (a) La siguiente lista resume las tolerancias, "T" para los sistemas de baja amortiguación, donde "n" es el período secuencial de un ciclo completo de oscilación. Véase la Figura D2A de este anexo para una ilustración de las medidas a las que se hace referencia.
- $T(P_0)$ $\pm 10\%$ de P_0 .
 $T(P_1)$ $\pm 20\%$ de P_1 .
 $T(P_2)$ $\pm 30\%$ de P_2 .
 $T(P_n)$ $\pm 10(n+1)\%$ de P_n .
 $T(A_n)$ $\pm 10\%$ de A_1 .
 $T(A_d)$ $\pm 10\%$ de A_1 , $\pm 20\%$ de los picos subsecuentes.
 $T(A_d)$ $\pm 5\%$ de A_d = banda residual.
- Excesos significativos. Primer exceso y ± 1 de los excesos subsiguientes.
- (b) Las siguientes tolerancias se aplicarán únicamente para sistemas con amortiguación crítica y sobre amortiguada. Véase la Figura D2B para una ilustración de las medidas referenciadas:
- $T(P_0)$ $\pm 10\%$ del P_0 .

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura D2A – Respuesta con amortiguación

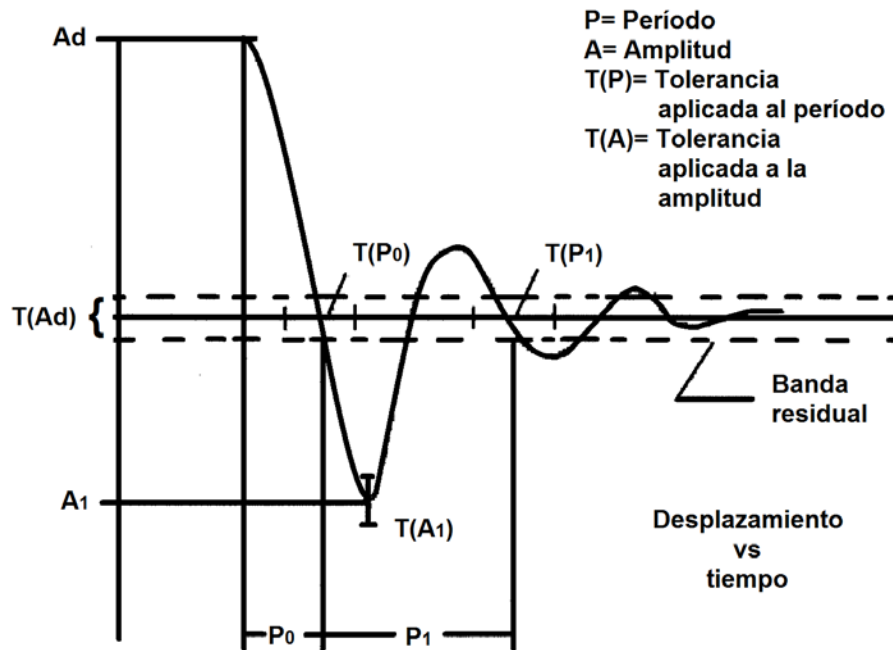
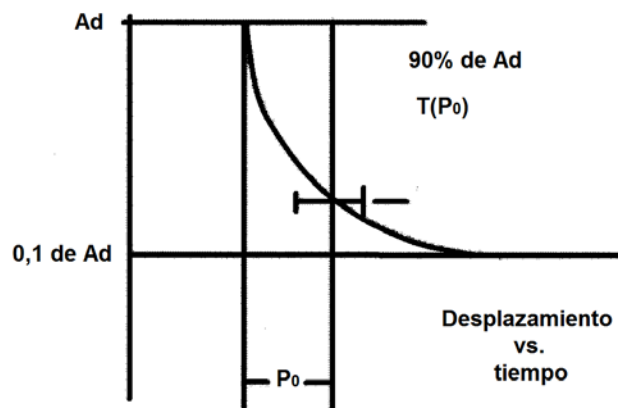


Figura D2B – Respuesta con amortiguación crítica



c. Método alternativo para la evaluación de las dinámicas de control.

- (1) Un medio alternativo para la validación de las dinámicas de control para aeronaves con controles de vuelo potenciados hidráulicamente y sistemas de

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

sensación artificial es la medición de la fuerza del control y el régimen de movimiento. Para cada eje de cabecero, alabeo y guiñada, el control deberá ser forzado hasta su máxima posición extrema para los diferentes regímenes indicados a continuación. Estas pruebas deberán ejecutarse bajo condiciones de operación normal en vuelo y en tierra.

- (a) Prueba estática. Mueva lentamente el control hasta completar un barrido completo dentro de 95-105 segundos. Un barrido completo se define como el movimiento del control desde la posición neutral hasta la parada, usualmente hacia atrás o hacia la derecha, luego a las paradas opuestas y, finalmente, a la posición neutral.
- (b) Prueba dinámica lenta. Realice un barrido completo dentro de 8-12 segundos.
- (c) Prueba dinámica rápida. Realice un barrido completo dentro de 3-5 segundos.

Nota. – Los barridos dinámicos pueden estar limitados a fuerzas que no excedan 100 lb (44,5 daN).

- (d) Tolerancias.
 - (i) Prueba estática: véanse las pruebas 2.a.1., 2.a.2. y 2.a.3. de la Tabla D2A.
 - (ii) Prueba dinámica: ± 2 lb (0,9 daN) o $\pm 10\%$ del incremento dinámico por encima de la prueba estática.
- d. La UAEAC está abierta a medios alternativos que se justifiquen y correspondan con la aplicación. Por ejemplo, el método aquí descrito no aplicará para todos los sistemas de los fabricantes y ciertamente no para aeronaves con sistemas de controles reversibles. Cada caso será considerado bajo sus propios méritos y fundamentos. Si la UAEAC encuentra que esos métodos alternativos no se desempeñan satisfactoriamente deberán utilizarse los métodos más aceptados convencionalmente.
- e. Para información adicional sobre los siguientes tópicos, por favor refiérase al párrafo indicado dentro del Anexo 2 del Apéndice C (pruebas objetivas):

Información adicional relacionada con la calificación de un simulador de vuelo para helicópteros nuevos o derivados.....	párrafo 8.
Validación de datos del simulador de ingeniería.....	párrafo 9.
Tolerancias de las pruebas de validación.....	párrafo 11.
Hoja de ruta de los datos de validación.....	párrafo 12.
Directivas de aceptación para aviónica alternativa.....	párrafo 13.
Pruebas de tiempos de respuesta.....	párrafo 15.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Presentación de los datos de validación en una evaluación de calificación
continuada..... párrafo 16.

ANEXO 3 – APÉNDICE D

EVALUACIÓN SUBJETIVA PARA UN FTD DE HELICÓPTERO

1. Requisitos

- a. Exceptuando los modelos de aeropuertos para usos especiales, todos los modelos requeridos por esta sección deberán ser representaciones del mundo real, de aeropuertos operacionales o ficticios, y reunir los requisitos establecidos en las Tablas D3B o D3C de este anexo, según corresponda.
- b. Si se utilizan aeropuertos ficticios, el explotador deberá garantizar que las ayudas a la navegación y todos los mapas, cartas y demás material de referencia que corresponda (y áreas aledañas como sea necesario) sean compatibles, completos y precisos con respecto a la presentación visual del modelo de aeropuerto. Deberá suministrarse una SOC que indique la instalación y desempeño de las ayudas a la navegación y otros criterios (incluida la protección para franqueamiento de obstáculos) para todas las aproximaciones por instrumentos a los aeropuertos ficticios que se encuentren disponibles en el FTD. La SOC deberá referirse y contar con la información en el manual de procedimientos instrumentales de la terminal y con los mapas, cartas y demás material de navegación necesario. Este material deberá estar claramente marcado con la frase “PARA PROPÓSITOS DE ENTRENAMIENTO ÚNICAMENTE”.
- c. Cuando el FTD esté siendo usado por un instructor o un evaluador para propósitos de entrenamiento, verificaciones de competencia o pruebas de conformidad con este reglamento, solamente podrán utilizarse los modelos de aeropuertos clasificados como clase I, clase II o clase III. Las descripciones y definiciones detalladas de estas clasificaciones se encuentran en el Apéndice F de este reglamento.
- d. Cuando una persona explote u opere un FFS mantenido por otra persona que no es titular de un certificado de operación o funcionamiento, el explotador es el responsable por mantener la originalidad del FTD y continuar manteniendo el criterio bajo el cual fue calificado originalmente y el criterio correspondiente de este reglamento, incluyendo los modelos de aeropuertos que pueden ser utilizados por los instructores o evaluadores para propósitos de entrenamiento, chequeo o pruebas bajo este reglamento.
- e. No será necesario que los modelos visuales para los aeropuertos clase II o III aparezcan en la SOC y el método usado para mantener los instructores y evaluadores informados acerca de los modelos que reúnen los requisitos de clase II o clase III en cualquier simulador será a discreción del explotador, pero el método utilizado deberá estar disponible para ser revisado por la UAEAC.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- f. Cuando un modelo de aeropuerto represente un aeropuerto del mundo real y este haya sufrido un cambio permanente (p. ej., una nueva pista, una extensión de una calle de rodaje, un nuevo sistema de luces, el cierre de una pista) sin una extensión escrita otorgada por la UAEAC (descrita en el párrafo 1.g. de esta sección), deberá hacerse una actualización a ese modelo de aeropuerto de acuerdo con los siguientes límites de tiempo:
- (1) Para una nueva pista, una extensión de pista, una nueva calle de rodaje, una extensión de una calle de rodaje o el cierre de una pista o calle de rodaje: dentro de los noventa (90) días siguientes a la apertura de la nueva pista, la extensión de pista, la nueva calle de rodaje o la extensión de calle de rodaje; o dentro de los noventa (90) días siguientes al cierre de la pista o la calle de rodaje.
 - (2) Para un nuevo o modificado sistema de luces de aproximación: dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes a la puesta en servicio del nuevo o modificado sistema de luces de aproximación.
 - (3) Para otras facilidades o cambios estructurales en el aeropuerto (p. ej., una nueva terminal, la reubicación de la torre de control), dentro de los ciento ochenta (180) días siguientes a aquel en el cual la estructura o facilidad sea abierta o modificada.
- g. Si un explotador desea una extensión de los límites de tiempo establecidos para una actualización de una escena visual o modelo de aeropuerto, o si tiene alguna objeción a que deba actualizarse en el requisito de modelo de aeropuerto específico, el explotador deberá presentar una solicitud de extensión por escrito ante la UAEAC indicando las razones para la demora en la actualización y la fecha propuesta para completarla, o explicando por qué la actualización no es necesaria (p. ej., por qué los cambios identificados en el aeropuerto no tendrán un impacto en el entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia de vuelo). Una copia de esta solicitud u objeción deberá ser también enviada al POI. La UAEAC enviará una respuesta oficial al explotador y una copia al POI. En caso de existir alguna objeción, después de consultar con el POI correspondiente respecto al impacto en el entrenamiento, pruebas o verificaciones de competencia de vuelo, la UAEAC enviará la respuesta oficial al explotador y una copia al POI.
- h. Los siguientes son ejemplos de situaciones en las que puede la UAEAC ordenar la designación de un modelo clase III:
- (1) El entrenamiento, prueba o chequeo en operaciones de muy baja visibilidad, incluyendo las operaciones SMGCS.
 - (2) El entrenamiento en operaciones en condiciones de instrumentos (incluyendo despegues, salidas, llegadas y aproximaciones frustradas), utilizando:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (a) Un modelo específico que ha sido movido geográficamente a una ubicación diferente y alineado con un procedimiento instrumental para otro aeropuerto.
- (b) Un modelo que no coincide con los cambios hechos al aeropuerto o área de aterrizaje del mundo real.
- (c) Un modelo generado con una herramienta de desarrollo “*off board*” o “*on board*” (por la provisión apropiada de la referencia de latitud y longitud, orientación, distancia, anchura, señalización e iluminación correctas de la pista o área de aterrizaje, y la localización apropiada de la calle de rodaje adyacente) para generar un facsímil del aeropuerto o área de aterrizaje real.

Estos modelos de aeropuertos podrán ser aceptados por la UAEAC sin observación individual si el explotador proporciona una descripción aceptable del proceso para determinar la aceptabilidad de un modelo de aeropuerto específico, indicando las condiciones bajo las cuales ese modelo podrá ser utilizado, y describiendo adecuadamente cuáles restricciones serán aplicadas para cada modelo resultante de aeropuerto o área de aterrizaje.

2. Justificación

- a. Las pruebas subjetivas proveen la base para evaluar la capacidad del FTD para desempeñarse dentro de un período típico de utilización. Los ítems enumerados en la tabla de pruebas subjetivas y funcionales se usarán para determinar si el FTD simula competentemente cada maniobra, procedimiento o tarea requeridos, así como para verificar la correcta operación de los controles, instrumentos y sistemas del FTD. Las tareas no limitan ni exceden las autorizaciones dadas para el uso de un nivel de FTD de acuerdo con lo descrito en la SOQ o como haya sido aprobado por la UAEAC. Todas las consideraciones establecidas en los párrafos siguientes estarán sujetas a evaluación.
- b. Las pruebas descritas en la Tabla D3A, que abordan las funciones y maniobras del piloto, se dividen por fases de vuelo. Todas las funciones de los sistemas simulados del helicóptero serán evaluadas para operaciones normales y, donde resulte apropiado, alternas. Las operaciones normales, anormales y de emergencia asociadas con una fase de vuelo serán evaluadas durante la evaluación de las maniobras o eventos dentro de esa fase de vuelo.
- c. Los sistemas del helicóptero simulado se encuentran enumerados separadamente bajo “cualquier fase de vuelo” para asegurar la atención correspondiente a las verificaciones de los sistemas. Los sistemas de navegación operacional (incluyendo los sistemas de navegación inercial, de posicionamiento global “GPS” y otros de navegación de largo alcance) y los sistemas de pantallas electrónicas asociados serán evaluados si se encuentran instalados. El piloto inspector de la UAEAC incluirá en su reporte el efecto de la operación del sistema y cualquier limitación.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- d. La UAEAC podrá valorar el FTD para un aspecto especial del programa de entrenamiento aprobado al explotador durante la porción de evaluación subjetiva y funcional. Esta valoración podrá incluir una porción de una operación específica (p. ej., un escenario de entrenamiento LOFT) o puntos de especial énfasis en los elementos de dicho programa de entrenamiento. A menos que se relacione directamente con los requisitos para el nivel de calificación, los resultados de dicha evaluación no afectarán la calificación del FTD.
- e. La UAEAC permitirá la utilización de modelos de aeropuertos clase III en forma limitada cuando el explotador proporcione a la UAEAC el análisis correspondiente de las habilidades, conocimiento y capacitación necesaria para desempeñar competentemente las tareas en las cuales el elemento particular esté siendo usado. El análisis deberá describir la capacidad del sistema visual del FTD para proveer un ambiente adecuado en el cual esas habilidades sean aprendidas y ejecutadas satisfactoriamente. El análisis deberá incluir el elemento mediático específico, tales como la escena visual o el modelo de aeropuerto.

Tabla D3A	
Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD de helicóptero Nivel 7	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del helicóptero simulado como se indica en la Lista de configuración de la SOQ o para un FTD Nivel 7. Los aditamentos no instalados, no funcionales o que no aparezcan en dicha lista de configuración no será necesario enumerarlos como excepciones en la SOQ.	
Nº	Tareas operacionales
1.	Procedimientos de prevuelo.
1.a.	Inspección de prevuelo (solamente en la cabina de vuelo), interruptores, indicadores, sistemas y equipo.
1.b.	Encendido del motor/APU.
1.b.1.	Procedimientos normales de encendido.
1.b.2.	Procedimientos alternativos de encendido.
1.b.3.	Encendidos y apagados anormales (en caliente, colgado).
1.b.4.	Enganche del rotor.
1.b.5.	Verificación de sistemas.
1.c.	Rodaje en tierra.
1.c.1.	Potencia requerida para rodar.
1.c.2.	Efectividad de los frenos.
1.c.3.	Maniobrabilidad en tierra.
1.c.4.	Procedimientos anormales y de emergencia, por ejemplo:
1.c.4.a.	Falla en el sistema de frenos.
1.c.4.b.	Resonancia en tierra.
1.c.4.c.	Otros (enumerados en la SOQ).
1.d.	Rodaje aéreo.
1.d.1.	Despegue desde estacionario.
1.d.2.	Respuesta de los instrumentos.
1.d.2.a.	Instrumentos de motor.
1.d.2.b.	Instrumentos de vuelo.
1.d.3.	Virajes en estacionario.
1.d.4.	Verificaciones de potencia en estacionario.
1.d.4.a.	En efecto suelo.
1.d.4.b.	Fuera del efecto suelo.
1.d.5.	Estacionario con viento cruzado y/o de cola.
1.d.6.	Procedimientos anormales y de emergencia.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D3A	
Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD de helicóptero Nivel 7	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del helicóptero simulado como se indica en la Lista de configuración de la SOQ o para un FTD Nivel 7. Los aditamentos no instalados, no funcionales o que no aparezcan en dicha lista de configuración no será necesario enumerarlos como excepciones en la SOQ.	
Nº	Tareas operacionales
1.d.6.a.	Falla de motor.
1.d.6.b.	Falla del sistema gobernador de combustible.
1.d.6.c.	Hundimiento con potencia (fuera del efecto suelo).
1.d.6.d.	Falla en el sistema de aumentación de la estabilidad.
1.d.6.e.	Falla en el control direccional (incluyendo la pérdida de efectividad del rotor de cola).
1.d.6.f.	Otros (enumerados en la SOQ).
1.e.	Verificaciones previas al despegue.
2.	Despegue y fase de salida.
2.a.	Despegue normal y con viento cruzado.
2.a.1.	Desde el suelo.
2.a.2.	Desde estacionario
2.a.3.	Rodando.
2.a.4.	Con viento cruzado y/o viento de cola.
2.a.5.	Desempeño máximo.
2.b.	Instrumentos.
2.c.	Falla de la planta motriz durante el despegue.
2.c.1.	Despegue con falla de motor después del punto crítico de decisión.
2.d.	Despegue abortado.
2.e.	Salida por instrumentos.
2.f.	Otros (enumerados en la SOQ).
3.	Ascenso.
3.a.	Normal.
3.b.	Franqueamiento de obstáculos.
3.c.	Vertical.
3.d.	Con un motor inoperativo.
3.e.	Otros (enumerados en la SOQ).
4.	Maniobras en vuelo.
4.a.	Desempeño.
4.b.	Cualidades de vuelo.
4.c.	Virajes.
4.c.1.	Por tiempo.
4.c.2.	Normales.
4.c.3.	Escarpados.
4.d.	Aceleraciones y desaceleraciones.
4.e.	Vibraciones por alta velocidad.
4.f.	Procedimientos anormales y/o de emergencia, por ejemplo:
4.f.1.	Fuego de motor.
4.f.2.	Falla de motor.
4.f.2.a.	Falla de la planta motriz (helicópteros multimotor).
4.f.2.b.	Falla de la planta motriz (helicópteros monomotor).
4.f.3.	Apagado de motor en vuelo (y reinicio, si fuere aplicable).
4.f.4.	Fallas en el sistema gobernador de combustible (p. ej., falla del FADEC).
4.f.5.	Falla del control direccional.
4.f.6.	Falla hidráulica.
4.f.7.	Falla en el sistema de aumentación de la estabilidad.
4.f.8.	Vibraciones del rotor.
4.f.9.	Recuperación de la pérdida de control (actitudes inusuales).
4.f.10.	Hundimiento con potencia.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D3A	
Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD de helicóptero Nivel 7	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del helicóptero simulado como se indica en la Lista de configuración de la SOQ o para un FTD Nivel 7. Los aditamentos no instalados, no funcionales o que no aparezcan en dicha lista de configuración no será necesario enumerarlos como excepciones en la SOQ.	
Nº	Tareas operacionales
4.g.	Otros (enumerados en la SOQ).
5.	Procedimientos por instrumentos.
5.a.	Llegada por instrumentos.
5.b.	Sostenimientos.
5.c.	Aproximación de precisión.
5.c.1.	Normal (con todos los motores operando).
5.c.2.	Controlada manualmente (con uno o más motores inoperativos).
5.c.3.	Procedimientos de aproximación:
5.c.3.a.	PAR.
5.c.3.b.	GPS.
5.c.3.c.	ILS.
5.c.3.c.1.	Manual (datos en bruto).
5.c.3.c.2.	Solamente con piloto automático*.
5.c.3.c.3.	Solamente con director de vuelo.
5.c.3.c.4.	Con piloto automático* y director de vuelo acoplados (si corresponde).
5.c.3.d.	Otros (enumerados en la SOQ).
5.d.	Aproximación de no-precisión.
5.d.1.	Normal (con todos los motores operando).
5.d.2.	Controlada manualmente (con uno o más motores inoperativos).
5.d.3.	Procedimientos de aproximación:
5.d.3.a.	NDB.
5.d.3.b.	VOR, RNAV, TACAN, GPS.
5.d.3.c.	ASR.
5.d.3.d.	Circular.
5.d.3.e.	Solamente el helicóptero.
5.d.3.f.	Otros (enumerados en la SOQ).
5.e.	Aproximación frustrada.
5.e.1.	Con todos los motores operando.
5.e.2.	Con uno o más motores inoperativos.
5.e.3.	Con falla en el sistema de aumentación de la estabilidad.
5.e.4.	Otros (enumerados en la SOQ).
6.	Aterrizajes y aproximaciones hasta el aterrizaje.
6.a.	Aproximaciones visuales.
6.a.1.	Normal.
6.a.2.	Escarpada.
6.a.3.	Superficial.
6.a.4.	Con viento cruzado.
6.b.	Aterrizajes.
6.b.1.	Normal.
6.b.1.a.	Rodando.
6.b.1.b.	Desde estacionario.
6.b.2.	Con viento cruzado.
6.b.3.	Con viento de cola.
6.b.4.	Con uno o más motores inoperativos.
6.b.5.	Aterrizaje abortado.
6.b.6.	Otros (enumerados en la SOQ).
7.	Procedimientos normales y anormales (en cualquier fase de vuelo).
7.a.	Operaciones de los sistemas del helicóptero y de la planta de potencia (como sea aplicable).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D3A	
Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD de helicóptero Nivel 7	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del helicóptero simulado como se indica en la Lista de configuración de la SOQ o para un FTD Nivel 7. Los aditamentos no instalados, no funcionales o que no aparezcan en dicha lista de configuración no será necesario enumerarlos como excepciones en la SOQ.	
Nº	Tareas operacionales
7.a.1.	Sistemas de deshielo y anti-hielo.
7.a.2.	Planta de potencia auxiliar.
7.a.3.	Comunicaciones.
7.a.4.	Sistema eléctrico.
7.a.5.	Sistema ambiental.
7.a.6.	Detección y supresión de fuego.
7.a.7.	Sistema de control de vuelo.
7.a.8.	Sistema de combustible.
7.a.9.	Sistema de aceite del motor.
7.a.10.	Sistema hidráulico.
7.a.11.	Tren de aterrizaje.
7.a.12.	Oxígeno
7.a.13.	Neumático.
7.a.14.	Planta de potencia.
7.a.15.	Computadores de control de vuelo.
7.a.16.	Controles <i>Fly-By-Wire</i> .
7.a.17.	Estabilizador.
7.a.18.	Sistemas de aumentación de la estabilidad y de control.
7.a.19.	Otros (enumerados en la SOQ).
7.b.	Sistema de gestión y guía de vuelo (como sea aplicable).
7.b.1.	Radar de vuelo.
7.b.2.	Ayudas de aterrizaje automático.
7.b.3.	Piloto automático*.
7.b.4.	Sistema de alerta de colisión.
7.b.5.	Pantallas de datos de vuelo.
7.b.6.	Computadores de gestión de vuelo.
7.b.7.	Pantallas de sobre-cabeza.
7.b.8.	Sistemas de navegación.
7.b.9.	Otros (enumerados en la SOQ).
8.	Procedimientos de emergencia.
8.a.	Aterrizaje autorrotacional.
8.b.	Evitación de peligros en el aire.
8.c.	Amaraje.
8.d.	Evacuación de emergencia.
8.e.	Remoción de fuego y humo en vuelo.
8.f.	Recuperación de pérdida por retroceso de la pala.
8.g.	Golpe al mástil.
8.h.	Pérdida de efectividad del rotor de cola.
8.i.	Otros (enumerados en la SOQ).
9.	Procedimientos posvuelo.
9.a.	Procedimientos para después del aterrizaje.
9.b.	Parqueo y aseguramiento.
9.b.1.	Operación del motor y sistemas.
9.b.2.	Operación del freno de parqueo.
9.b.3.	Operación del freno del rotor.
9.b.4.	Procedimientos anormales y/o de emergencia.
10.	Estación de operación del instructor (IOS), como corresponda.
10.a.	Interruptor(es) de encendido.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D3A	
Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD de helicóptero Nivel 7	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el sistema o sistemas del helicóptero simulado como se indica en la Lista de configuración de la SOQ o para un FTD Nivel 7. Los aditamentos no instalados, no funcionales o que no aparezcan en dicha lista de configuración no será necesario enumerarlos como excepciones en la SOQ.	
Nº	Tareas operacionales
10.b.	Condiciones del helicóptero.
10.b.1.	Peso bruto, centro de gravedad, carga y ubicación del combustible, etc.
10.b.2.	Condición de los sistemas del helicóptero.
10.b.3.	Funciones del personal de tierra (p. ej., planta externa).
10.c.	Aeropuertos.
10.c.1.	Selección del aeropuerto.
10.c.2.	Selección de pista.
10.c.3.	Posiciones prefijadas (p. ej., plataforma, sobre el punto de aproximación final, etc.).
10.d.	Controles ambientales.
10.d.1.	Temperatura.
10.d.2.	Condiciones climáticas (p. ej., hielo, lluvia).
10.d.3.	Dirección y velocidad del viento.
10.e.	Fallas de los sistemas del helicóptero.
10.e.1.	Insertión / Cancelación.
10.e.2.	Depuración de problemas.
10.f.	Bloqueos, pausas y reposicionamientos.
10.f.1.	Pausa y reanudación de los problemas (todos).
10.f.2.	Pausa y reanudación de la posición (geográfica).
10.f.3.	Reposicionamientos (ubicación, pausa y reanudación).
10.f.4.	Control de la velocidad.
10.g.	Controles de sonido.
10.g.1.	Encendido, apagado y ajustes.
10.h.	Sistema de control de carga (como sea aplicable).
10.h.1.	Encendido, apagado y parada de emergencia.
10.i.	Estaciones de observador.
10.i.1.	Posición.
10.i.2.	Ajustes.
* "Piloto automático" significa el modo de operación de retención de la actitud.	

Tabla D3B	
Tabla de pruebas subjetivas y funcionales de aeropuerto o área de aterrizaje para la calificación de un FTD de helicóptero Nivel 7	
Requisitos QPS	
Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínimas del modelo visual de aeropuerto para calificar un FTD en el nivel indicado. Esta tabla aplicará solamente para las escenas de aeropuertos y áreas de aterrizaje de helicópteros requeridas para la calificación del FTD.	
Nº	Tareas operacionales
1.	Requisitos de contenido de las pruebas funcionales para FTD nivel 7 A continuación, los requisitos mínimos de contenido de los modelos de aeropuertos y/o áreas de aterrizaje para satisfacer las pruebas de competencia visual, proporcionando señales visuales adecuadas para permitir la ejecución completa de todas las pruebas funcionales y subjetivas descritas en este anexo para los FTD nivel 7.
1.a.	Un mínimo de un (1) modelo de aeropuerto y un modelo de (1) área de aterrizaje representativos. El aeropuerto y el área de aterrizaje de helicópteros podrán estar contenidos dentro del mismo modelo visual. Si se elige esta opción, la senda de aproximación de la pista del aeropuerto y la del área de aterrizaje deberán ser

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D3B Tabla de pruebas subjetivas y funcionales de aeropuerto o área de aterrizaje para la calificación de un FTD de helicóptero Nivel 7	
	diferentes. El(los) modelo(s) utilizado(s) para cumplir este requisito podrán demostrarse tanto con un aeropuerto y/o área de aterrizaje ficticia o del mundo real, pero cada uno deberá ser aceptable para la UAEAC, seleccionable desde la IOS y estar incluida en la SOQ.
1.b.	Fidelidad de la escena visual. La fidelidad de la escena visual del modelo del aeropuerto deberá ser suficiente para que la tripulación de vuelo identifique visualmente el aeropuerto o área de aterrizaje, determine la posición del helicóptero simulado dentro de la escena visual, logre de manera exitosa despegues, aproximaciones y aterrizajes, y maniobre alrededor del aeropuerto o área de aterrizaje en tierra o en rodaje aéreo según sea necesario.
1.b.1.	Para cada aeropuerto o área de aterrizaje descritos en 1.a., el sistema visual del FTD deberá ser capaz de proporcionar al menos lo siguiente:
1.b.1.a.	Un ambiente nocturno y de anochecer.
1.b.1.b.	Un ambiente diurno
1.c.	Pistas:
1.c.1.	Número de la pista visible.
1.c.2.	Las elevaciones y ubicaciones de los umbrales de la pista deberán modelarse de tal modo que proporcionen suficiente correlación con los sistemas del helicóptero (p. ej., el altímetro).
1.c.3.	Superficie y señalización de la pista.
1.c.4.	Iluminación de la pista en uso, incluyendo bordes y eje de pista.
1.c.5.	Iluminación, ayudas para la aproximación visual (VASI o PAPI) e iluminación de aproximación con los colores apropiados.
1.c.6.	Luces de las calles de rodaje.
1.d.	Área de aterrizaje de helicópteros:
1.d.1.	Señalización estándar para helipuertos ("H") con la orientación y tamaño adecuados.
1.d.2.	Señalización perimetral para las áreas de toma de contacto y despegue (TLOF) o de aproximación final y aterrizaje (FATO), según corresponda.
1.d.3.	Iluminación perimetral para las áreas TLOF y FATO, como corresponda.
1.d.4.	Señalización e iluminación correspondientes para permitir el movimiento desde la pista o el área de aterrizaje hacia otra parte de la facilidad de aterrizaje.
2.	Gestión de la escena visual Los siguientes son los requisitos mínimos de gestión de la escena visual para un FTD nivel 7.
2.a.	La iluminación de la pista y del área de aterrizaje para helicópteros deberá reducirse apropiadamente en la vista de acuerdo con las condiciones ambientales ajustadas en el FTD.
2.b.	Deberá replicarse la dirección de las luces estroboscópicas, de aproximación, de borde de pista, ayudas visuales de aterrizaje, de centro de pista, de umbra, de zona de toma de contacto y de las áreas TLOF y FATO.
3.	Reconocimiento de las características visuales A continuación, las distancias mínimas a las cuales las características de la pista deben ser visibles. Las distancias se medirán desde el umbral de la pista o el área de aterrizaje hasta el helicóptero alineado con una u otra, en una senda de planeo de 3° en condiciones meteorológicas simuladas. Para aproximaciones circulares, todas las pruebas aplicarán para la pista usada para la aproximación inicial y para la pista en que se intentará el aterrizaje.
3.a.	Para pistas: definición de la pista, luces estroboscópicas, luces de aproximación y luces de borde de pista, desde 5 sm (8 km) del umbral.
3.b.	Para pistas: definición de las luces de centro de pista y de calles de rodaje desde 3 sm (5 km).
3.c.	Para pistas: luces de ayuda visual para la aproximación (VASI o PAPI) desde 5 sm (8 km).
3.d.	Para pistas: luces del umbral y de la zona de toma de contacto desde 2 sm (3 km).
3.e.	Para pistas y áreas de aterrizaje de helicópteros: señalización dentro del alcance de las luces de aterrizaje para escenas nocturnas y al anochecer y la prueba de resolución de la superficie en escenas diurnas, según sea necesario.
3.f.	Para aproximaciones circulares: la pista en que se intentará aterrizar y la iluminación asociada deberán desvanecerse de manera que no distraiga.
3.g.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: luces de dirección de aterrizaje y luces FATO elevadas desde 1 sm (1,5 km).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D3B Tabla de pruebas subjetivas y funcionales de aeropuerto o área de aterrizaje para la calificación de un FTD de helicóptero Nivel 7	
3.h.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: luces FATO de flujo montado, luces TLOF y la manga-veleta iluminada desde 0,5 sm (750 m).
4.	Contenido del modelo de aeropuerto o área de aterrizaje para helicópteros A continuación, se establecen los requisitos mínimos que se deberán cumplir en un modelo visual de aeropuerto o área de aterrizaje para helicópteros y también se identifican los demás aspectos del entorno del aeropuerto que deben corresponder con ese modelo para los FTD Nivel 7. Para las aproximaciones circulares, todas las pruebas aplicarán para la pista usada para la aproximación inicial y para la pista donde se intenta aterrizar. Si todas las pistas en un modelo de aeropuerto usado para cumplir los requisitos de este anexo no son designadas como “en uso”, entonces las pistas “en uso” deberán aparecer en la SOQ. Los modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje para helicópteros con más de una pista o área deben tener todas las pistas o áreas de aterrizaje importantes que no “estén en uso” visualmente reflejadas para efectos de reconocimiento del aeropuerto, pistas y áreas de aterrizaje. Se aprueba la utilización de líneas blancas iluminadas que identifiquen las pistas y áreas de aterrizaje para escenas nocturnas o al atardecer. Las representaciones con superficies rectangulares también son aceptables para escenas diurnas. Las capacidades de un sistema visual deberán balancearse entre la presentación de modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje con una representación precisa de ellos y realista del entorno. Los detalles de los modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje deberán desarrollarse utilizando fotografías, dibujos y planos de construcción del aeropuerto o área de aterrizaje para helicópteros u otra información similar, o desarrollado con material regulatorio publicado; sin embargo, esto no requiere que dichos modelos contengan detalles que van más allá de las capacidades de diseño del sistema visual actualmente calificado. Únicamente será necesaria una ruta “primaria” de rodaje desde el puesto de parqueo hasta el final de la pista o área de aterrizaje y despegue para helicópteros que esté en uso.
4.a.	La superficie y señalización de cada pista o área de aterrizaje de helicópteros en uso deberá incluir lo siguiente:
4.a.1.	Para aeropuertos: señalización de umbral, número de pista, zona de toma de contacto, fijes de distancia, borde de pista y líneas de centro de pista.
4.a.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: señalización para identificación estándar de helipuerto (“H”), áreas TLOF, FATO y de seguridad.
4.b.	La iluminación para cada pista en uso o área de aterrizaje de helicópteros deberá incluir lo siguiente:
4.b.1.	Para aeropuertos: aproximación a la pista, umbral, borde, final, eje de pista (si aplica), zona de toma de contacto, abandono de pista y ayudas visuales para el aterrizaje para esa pista.
4.b.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: iluminación para la dirección del aterrizaje, elevada y de flujo (FATO y TLOF) y manga-veleta iluminada.
4.c.	La superficie de la pista y la señalización asociada con cada pista o área de aterrizaje en uso deberá incluir lo siguiente:
4.c.1.	Para aeropuertos: borde de calle de rodaje, línea central de pista (si corresponde), puntos de espera y área crítica de ILS.
4.c.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: calles de rodaje, rutas de rodaje y plataformas.
4.d.	La iluminación de las calles de rodaje asociadas con cada pista o área de aterrizaje de helicópteros en uso deberá incluir lo siguiente:
4.d.1.	Para aeropuertos: borde de calle de rodaje, línea central de pista (si corresponde), puntos de espera y área crítica de ILS.
4.d.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: calles de rodaje, rutas de rodaje y plataformas.
4.d.3.	Para aeropuertos: iluminación de las calles de rodaje con el color correcto.
4.e.	La señalización del aeropuerto asociada con cada pista o área de aterrizaje de helicópteros en uso deberá incluir lo siguiente:
4.e.1.	Para aeropuertos: señales para la distancia de pista remanente, intersecciones de pistas con calles de rodaje y de calles de rodaje con calles de rodaje.
4.e.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: como corresponda con el modelo utilizado.
4.f.	Correlación requerida del modelo con otros aspectos de la simulación del entorno del aeropuerto o área de aterrizaje para helicópteros:
4.f.1.	El modelo de aeropuerto o área de aterrizaje deberá estar correctamente alineada con las ayudas a la navegación que se encuentren asociadas con las operaciones en la pista o área de aterrizaje en uso.
4.f.2.	La simulación de los contaminantes en la pista o el área de aterrizaje para helicópteros deberá estar correlacionada con la superficie e iluminación de la pista mostrada, donde fuere aplicable.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D3B Tabla de pruebas subjetivas y funcionales de aeropuerto o área de aterrizaje para la calificación de un FTD de helicóptero Nivel 7	
5.	Correlación con el helicóptero y el equipo asociado Las siguientes son las comparaciones de correlación mínima que se deberán efectuar para un FTD Nivel 7:
5.a.	Compatibilidad del sistema visual con la programación aerodinámica.
5.b.	Señales visuales para evaluar el régimen de descenso y la percepción de profundidad durante los aterrizajes.
5.c.	Representación precisa del entorno en relación con las actitudes del FTD.
5.d.	La escena visual generada deberá estar correlacionados con los sistemas integrados del helicóptero (p. ej., el terreno, el tráfico y los sistemas para evitar los fenómenos climatológicos y los sistemas de guía HGS).
5.e.	Efectos visuales representativos para cada cono de luz visible de las luces de rodaje y de aterrizaje propias o externas (incluyendo la operación independiente, si corresponde).
5.f.	El efecto de los dispositivos removedores de lluvia.
6.	Calidad de la escena Las siguientes son las pruebas mínimas de calidad de la escena que deberán ser realizadas en los FTD Nivel 7.
6.a.	Los puntos de luz del sistema deberán estar libre de fluctuaciones, manchas o rayas distractoras.
6.b.	Demostración de ocultamiento a través de cada canal del sistema en una escena operacional.
6.c.	Sistema con control de luminosidad en seis pasos (0–5).
7.	Representaciones meteorológicas especiales, las cuales incluyen visibilidad y RVR medidas en términos de distancia La visibilidad/RVR verificada a 2.000 ft (600 m) por encima del aeropuerto o área de aterrizaje para helicópteros y a dos alturas por debajo de los 2.000 ft con al menos 500 ft de separación entre las mediciones. Las mediciones deberán ser tomadas dentro de un radio de 10 sm (16 km) desde el aeropuerto o área de aterrizaje para helicópteros.
7.a.	Efectos de la niebla en la iluminación del aeropuerto, tales como aureolas y desenfoque.
7.b.	Efecto de la iluminación propia del avión en visibilidad reducida, tal como el resplandor reflejado, incluyendo las luces de aterrizaje, las luces estroboscópicas y faros.
8.	Control del instructor Los siguientes son los controles mínimos que deberán estar disponibles para un instructor en los FTD Nivel 7:
8.a.	Efectos de medio ambiente (p. ej., la base, efectos y densidad de las nubes, la visibilidad en millas terrestres y/o kilómetros, y la RVR en pies y/o metros).
8.b.	Selección del aeropuerto o área de aterrizaje para helicópteros.
8.c.	Iluminación del aeropuerto o área de aterrizaje para helicópteros, incluyendo una intensidad variable.
8.d.	Efectos dinámicos que incluyan tráfico en tierra y en vuelo.
9.	Un ejemplo de la capacidad para “combinar dos modelos de aeropuertos para obtener dos pistas “en uso”: Una pista designada como la pista “en uso” en el primer modelo de aeropuerto y la segunda designada como “en uso” en el segundo modelo del mismo aeropuerto. Por ejemplo, la autorización es para una aproximación ILS hacia la pista 27, luego circular para aterrizar en la pista 18 derecha. Se podrán utilizar dos modelos visuales de aeropuerto: el primero con la pista 27 designada como pista “en uso” para la aproximación a la Pista 27 y el segundo con la pista 18 derecha designada como la pista “en uso”. Cuando el piloto rompa la aproximación ILS a la pista 27, el instructor podrá cambiar al segundo modelo visual de aeropuerto en el cual la pista 18 derecha esta designada como la pista “en uso” donde el piloto tendrá que hacer una aproximación y aterrizaje visual. Este proceso será aceptado por la UAEAC siempre y cuando la interrupción temporal, debido al cambio de modelo visual, no distraiga al piloto.
10.	No se requiere que los explotadores u explotadores proporcionen todos los detalles de una pista, pero el detalle proporcionado deberá ser correcto dentro de las capacidades del sistema.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D3C Pruebas subjetivas y funcionales para requisitos visuales adicionales más allá de los mínimos requeridos para la calificación de modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje para helicópteros Clase II en un FTD Nivel 7	
Requisitos QPS Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínima del modelo de aeropuerto o área de aterrizaje de helicópteros necesario para agregar modelos visuales a la librería del FTD (es decir, más allá de aquellos necesarios para la calificación en este nivel) sin que se requiera la intervención de la UAEAC.	
Nº	Tareas operacionales
1.	Administración de la escena visual. A continuación, los requisitos mínimos para la gestión de la escena visual:
1.a.	La instalación y dirección de las siguientes luces deberán ser replicada para la superficie en uso:
1.a.1.	Para pistas en uso: luces estroboscópicas, de aproximación, de borde de pista, ayudas visuales para el aterrizaje, de centro de pista, de umbral y de zona de toma de contacto.
1.a.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros en uso: luces perimetrales del nivel del terreno TLOF, luces perimetrales elevadas TLOF (si es aplicable), luces TLOF opcionales (si es aplicable), luces perimetrales en tierra FATO, luces elevadas TLOF (si es aplicable) y luces de dirección del aterrizaje.
2.	Reconocimiento de las características visuales. A continuación, las distancias mínimas a las cuales las características de la pista deben ser visibles. Las distancias se medirán desde el umbral de la pista o el área de aterrizaje hasta el helicóptero alineado con una u otra, en una senda de planeo de 3º en condiciones meteorológicas simuladas. Para aproximaciones circulares, todas las pruebas aplicarán para la pista usada para la aproximación inicial y para la pista en que se intentará el aterrizaje.
2.a.	Para pistas:
2.a.1.	Luces estroboscópicas, de aproximación y de borde de pista, desde 5 sm (8 km) del umbral.
2.a.2.	Luces de centro de pista y de calles de rodaje desde 3 sm (5 km).
2.a.3.	Luces de ayuda visual para la aproximación (VASI o PAPI) desde 5 sm (8 km).
2.a.4.	Luces del umbral y de la zona de toma de contacto desde 2 sm (3 km).
2.a.5.	Señalización dentro del alcance de las luces de aterrizaje para escenas nocturnas y al anochecer y la prueba de resolución de la superficie en escenas diurnas.
2.a.6.	Para aproximaciones circulares, la pista en que se intentará aterrizar y la iluminación asociada deberán desvanecerse de manera que no distraiga.
2.b.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros:
2.b.1.	Luces de dirección del aterrizaje y luces FATO elevadas desde 2 sm (3 km).
2.b.2.	Luces FATO de flujo montado, luces TLOF y la manga-veleta iluminada desde 1 sm (1.500 m).
2.b.3.	Iluminación de rodaje aéreo (amarilla/azul/cilindros amarillos) desde el área TOFL.
2.b.4.	Señalización dentro del alcance de las luces de aterrizaje para escenas nocturnas y al anochecer, y como sea requerido por la prueba de resolución de la superficie en escenas diurnas.
3.	Contenido del modelo de aeropuerto o área de aterrizaje para helicópteros. Lo siguiente establece los requisitos mínimos de cómo deben encontrarse e identificarse en un modelo de aeropuerto o área de aterrizaje para helicópteros otros aspectos del ambiente que deben corresponder con dicho modelo. La definición de la imagen deberá ser desarrollada utilizando fotografías, planos y mapas de construcciones del aeropuerto u otra información similar o desarrollada de acuerdo con material reglamentario publicado; sin embargo, no será necesario que esos modelos contengan detalles que vayan más allá de las capacidades de diseño del sistema visual calificado. Para aproximaciones circulares, todos los requisitos de esta sección aplicarán para la pista usada para la aproximación inicial y para la pista donde se intentará el aterrizaje. Únicamente se requiere para cada pista en uso, una ruta "primaria" de rodaje desde el puesto de parqueo hasta el final de la pista en uso.
3.a.	La superficie y la señalización de cada pista o área de aterrizaje de helicópteros "en uso" deberá incluir lo siguiente:
3.a.1.	Para aeropuertos: señalización del umbral, números de pista, de la zona de toma de contacto, marcas fijas de distancia, líneas de borde de pista y de centro de pista.
3.a.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: señalización estándar para helipuertos ("H"), áreas TOFL, FATO y de seguridad.
3.b.	La iluminación de cada una de las pistas o área de aterrizaje de helicópteros "en uso" deberán incluir lo siguiente:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D3C Pruebas subjetivas y funcionales para requisitos visuales adicionales más allá de los mínimos requeridos para la calificación de modelos de aeropuertos o áreas de aterrizaje para helicópteros Clase II en un FTD Nivel 7	
Requisitos QPS Esta tabla especifica el contenido y funcionalidad mínima del modelo de aeropuerto o área de aterrizaje de helicópteros necesario para agregar modelos visuales a la librería del FTD (es decir, más allá de aquellos necesarios para la calificación en este nivel) sin que se requiera la intervención de la UAEAC.	
Nº	Tareas operacionales
3.b.1.	Para aeropuertos: luces de aproximación, umbral, borde, final, eje de pista (si es aplicable), zona de toma de contacto (si es aplicable), abandono de pista y ayudas visuales para el aterrizaje.
3.b.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: iluminación para la dirección del aterrizaje, FATO elevadas o de flujo, TOFL y manga-veleta.
3.c.	La superficie y señalización de las calles de rodaje asociadas con cada pista o área de aterrizaje para helicópteros "en uso" deberán incluir lo siguiente:
3.c.1.	Para aeropuertos: borde de pista, centro de pista (si es aplicable), puntos de espera y áreas críticas de ILS.
3.c.2.	Para áreas de aterrizaje de helicópteros: calles de rodaje, rutas de rodaje y plataformas.
3.d.	La iluminación de la calle de rodaje asociada con cada pista en uso o área de aterrizaje para helicópteros deberá incluir lo siguiente:
3.d.1.	Para aeropuertos: borde de pista, línea central (si corresponde), líneas de espera, áreas críticas de ILS.
3.d.2.	Para áreas de aterrizaje para helicópteros: calles de rodaje, rutas de rodaje y plataformas.
4.	Correlación del modelo requerido con otros aspectos de la simulación del entorno del aeropuerto o área de aterrizaje para helicópteros. Las siguientes son las pruebas mínimas de correlación del modelo que deberán efectuarse para los FTD Nivel 7.
4.a.	El modelo del aeropuerto o área de aterrizaje para helicópteros deberá estar correctamente alineado con las ayudas a la navegación asociadas con las operaciones en la pista o área de aterrizaje "en uso".
4.b.	Las inclinaciones en pistas, calles de rodaje y áreas de plataforma, si están representadas en la escena visual, no podrán causar distracciones o tener efectos irreales.
5.	Correlación con el helicóptero y el equipo asociado. Las siguientes son las comparaciones de correlación mínima que se deben efectuar para los FTD Nivel 7.
5.a.	Compatibilidad del sistema visual con la programación aerodinámica.
5.b.	Representación precisa del ambiente en relación con las actitudes del FTD.
5.c.	Señales visuales para evaluar el régimen de descenso y la percepción de profundidad durante los aterrizajes.
6.	Calidad de la escena. Las siguientes son las mínimas pruebas de calidad de las escenas que realizarse para los FTD Nivel 7.
6.a.	Puntos de luz libres de fluctuaciones, manchas o rayas distractoras.
6.b.	Las superficies y señales de la textura deberán estar libres de distorsión aparente y distractora.
7.	Controles del instructor. Los siguientes son los controles mínimos que deberán estar disponibles para un instructor en los FTD Nivel 7.
7.a.	Efectos de medio ambiente, p. ej., base (si se usare), efecto y densidad de nubes, visibilidad en millas terrestres y/o kilómetros y RVR en pies y/o metros.
7.b.	Selección del aeropuerto o helipuerto.
7.c.	Iluminación del aeropuerto o helipuerto, incluyendo una intensidad variable.
7.d.	Efectos dinámicos, incluyendo tráfico en tierra y en vuelo.
8.	No se requiere que los explotadores u explotadores proporcionen todos los detalles de una pista, pero el detalle proporcionado debe estar correcto dentro de las capacidades del sistema.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D3D Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD de helicóptero Nivel 6	
Requisitos QPS Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el helicóptero simulado como se indica en la Lista de configuración de la SOQ o para un FTD Nivel 7. Los aditamentos no instalados, no funcionales o que no aparezcan en dicha lista de configuración no será necesario enumerarlos como excepciones en la SOQ.	
N°	Tareas operacionales
1.	Procedimientos de prevuelo
1.a.	Inspección de prevuelo (solamente en la cabina de vuelo), interruptores, indicadores, sistemas y equipo.
1.b.	Encendido del motor/APU.
1.b.1.	Procedimientos normales de encendido.
1.b.2.	Procedimientos alternativos de encendido.
1.b.3.	Encendidos y apagados anormales (en caliente, colgado).
1.b.4.	Enganche del rotor.
1.b.5.	Verificación de sistemas.
2.	Despegue y fase de salida
2.a.	Instrumentos.
2.b.	Despegue con falla de motor después del punto crítico de decisión.
3.	Ascenso
3.a.	Normal.
3.b.	Con un motor inoperativo.
4.	Maniobras en vuelo
4.a.	Desempeño.
4.b.	Cualidades de vuelo.
4.c.	Virajes.
4.c.1.	Por tiempo.
4.c.2.	Normales.
4.c.3.	Escarpados.
4.d.	Aceleraciones y desaceleraciones.
4.e.	Procedimientos anormales y/o de emergencia:
4.e.1.	Fuego de motor.
4.e.2.	Falla de motor.
4.e.3.	Apagado de motor en vuelo (y reencendido, si fuere aplicable).
4.e.4.	Fallas en el sistema gobernador de combustible (p. ej., falla del FADEC).
4.e.5.	Falla del control direccional.
4.f.6.	Falla hidráulica.
4.f.7.	Falla en el sistema de aumentación de la estabilidad.
5.	Procedimientos por instrumentos
5.a.	Sostenimientos.
5.b.	Aproximación de precisión.
5.b.1.	Con todos los motores operando.
5.b.2.	Con uno o más motores inoperativos
5.b.3.	Procedimientos de aproximación:
5.b.4.	PAR.
5.b.5.	ILS.
5.b.6.	Manual (datos en bruto).
5.b.7.	Solamente con director de vuelo.
5.b.8.	Con piloto automático* y director de vuelo acoplados (si corresponde).
5.c.	Aproximación de no-precisión.
5.c.	Normal (con todos los motores operando).
5.c.	Con uno o más motores inoperativos.
5.c.	Procedimientos de aproximación:
5.c.1.	NDB.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D3D Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD de helicóptero Nivel 6	
Requisitos QPS Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el helicóptero simulado como se indica en la Lista de configuración de la SOQ o para un FTD Nivel 7. Los aditamentos no instalados, no funcionales o que no aparezcan en dicha lista de configuración no será necesario enumerarlos como excepciones en la SOQ.	
Nº	Tareas operacionales
5.c.2.	VOR, RNAV, TACAN, GPS.
5.c.3.	ASR.
5.c.4.	Solamente el helicóptero.
5.d.	Aproximación frustrada.
5.d.1.	Con todos los motores operando.
5.d.2.	Con uno o más motores inoperativos.
5.d.3.	Con falla en el sistema de aumentación de la estabilidad.
6.	Procedimientos normales y anormales (en cualquier fase de vuelo)
6.a.	Operación de los sistemas del helicóptero y de la planta de potencia (como sea aplicable).
6.a.1.	Sistemas de deshielo y anti-hielo.
6.a.2.	Planta de potencia auxiliar.
6.a.3.	Comunicaciones.
6.a.4.	Sistema eléctrico.
6.a.5.	Sistema ambiental.
6.a.6.	Detección y supresión de fuego.
6.a.7.	Sistema de control de vuelo.
6.a.8.	Sistema de combustible.
6.a.9.	Sistema de aceite del motor.
6.a.10.	Sistema hidráulico.
6.a.11.	Tren de aterrizaje.
6.a.12.	Oxígeno
6.a.13.	Neumático.
6.a.14.	Planta de potencia.
6.a.15.	Computadores de control de vuelo.
6.a.16.	Sistema de aumentación de la estabilidad y de aumentación del control.
6.b.	Sistema de gestión y guía de vuelo (como sea aplicable).
6.b.1.	Radar de vuelo.
6.b.2.	Ayudas de aterrizaje automático.
6.b.3.	Piloto automático*.
6.b.4.	Sistema de alerta de colisión.
6.b.5.	Pantallas de datos de vuelo.
6.b.6.	Computadores de gestión de vuelo.
6.b.7.	Sistemas de navegación.
7.	Procedimientos posvuelo
7.a.	Parqueo y aseguramiento.
7.b.	Operación del motor y sistemas.
7.c.	Operación del freno de parqueo.
7.d.	Operación del freno del rotor.
7.e.	Procedimientos anormales y/o de emergencia.
8.	Estación de operación del instructor (IOS), como corresponda
8.a.	Interruptor(es) de encendido.
8.b.1.	Condiciones del helicóptero.
8.b.2.	Peso bruto, centro de gravedad, carga y ubicación del combustible, etc.
8.b.3.	Condición de los sistemas del helicóptero.
8.b.4.	Funciones del personal de tierra (p. ej., planta externa).
8.c.	Aeropuertos y áreas de aterrizaje.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Tabla D3D	
Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD de helicóptero Nivel 6	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el helicóptero simulado como se indica en la Lista de configuración de la SOQ o para un FTD Nivel 7. Los aditamentos no instalados, no funcionales o que no aparezcan en dicha lista de configuración no será necesario enumerarlos como excepciones en la SOQ.	
N°	Tareas operacionales
8.c.1.	Número y selección.
8.c.2.	Selección de pista o área de aterrizaje.
8.c.3.	Posiciones prefijadas (p. ej., plataforma, sobre el punto de aproximación final, etc.).
8.c.4.	Controles de iluminación.
8.d.	Controles ambientales.
8.d.1.	Temperatura.
8.d.2.	Condiciones climáticas (p. ej., hielo, lluvia).
8.d.3.	Dirección y velocidad del viento.
8.e.	Fallas de los sistemas del helicóptero.
8.e.1.	Inserción / Cancelación.
8.e.2.	Depuración de problemas.
8.f.	Bloqueos, pausas y reposicionamientos.
8.f.1.	Pausa y reanudación de los problemas (todos).
8.f.2.	Pausa y reanudación de la posición (geográfica).
8.f.3.	Reposicionamientos (ubicación, pausa y reanudación).
8.f.4.	Control de la velocidad en tierra.
8.g.	Controles de sonido. Encendido, apagado y ajustes.
8.h.	Sistema de control de carga (como sea aplicable). Encendido, apagado y parada de emergencia.
8.i.	Estaciones de observador.
8.i.1.	Posición.
8.i.2.	Ajustes.
* "Piloto automático" significa el modo de operación de retención de la actitud.	

Tabla D3E	
Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD de helicóptero Nivel 5	
Requisitos QPS	
Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el helicóptero simulado como se indica en la Lista de configuración de la SOQ o para un FTD Nivel 5. Los aditamentos no instalados, no funcionales o que no aparezcan en dicha lista de configuración no será necesario enumerarlos como excepciones en la SOQ.	
N°	Tareas operacionales
1.	Procedimientos de prevuelo
1.a.	Inspección de prevuelo (solamente en la cabina de vuelo), interruptores, indicadores, sistemas y equipo.
1.b.	Encendido del motor/APU.
1.b.1.	Procedimientos normales de encendido.
1.b.2.	Procedimientos alternativos de encendido.
1.b.3.	Encendidos y apagados anormales (en caliente, colgado).
2.	Ascenso
2.a.	Normal.
3.	Maniobras en vuelo
3.a.	Desempeño.
3.b.	Virajes normales.
4.	Procedimientos por instrumentos

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

4.a.	Maniobras de aproximación con instrumentos acoplados (como sea aplicable para los sistemas instalados).
5.	Procedimientos normales y anormales (en cualquier fase de vuelo)
5.a.	Operación normal del sistema (instalado).
5.b.	Operación anormal y de emergencia del sistema (instalado).
6.	Procedimientos posvuelo
6.a.	Parqueo y aseguramiento.
6.b.	Operación del motor y sistemas.
6.c.	Operación del freno de parqueo.
6.d.	Operación del freno del rotor.
6.e.	Procedimientos anormales y/o de emergencia.
7.	Estación de operación del instructor (IOS), como corresponda
7.a.	Interruptor(es) de encendido.
7.b.	Posiciones prefijadas (en tierra, en el aire).
7.c.	Fallas de los sistemas del helicóptero.
7.c.1.	Inserción / Cancelación.
7.c.2.	Depuración de problemas.
7.d.	Sistema de control de carga (como sea aplicable). Encendido, apagado y parada de emergencia.
7.e.	Estaciones de observador.
7.e.1.	Posición.
7.e.2.	Ajustes.

Tabla D3F Tabla de pruebas subjetivas y funcionales para un FTD de helicóptero Nivel 4	
Requisitos QPS Las tareas en esta tabla estarán sujetas a evaluación si se considera apropiado para el helicóptero simulado como se indica en la Lista de configuración de la SOQ o para un FTD Nivel 4. Los aditamentos no instalados, no funcionales o que no aparezcan en dicha lista de configuración no será necesario enumerarlos como excepciones en la SOQ.	
N°	Tareas operacionales
1.	Procedimientos de prevuelo
1.a.	Inspección de prevuelo (solamente en la cabina de vuelo), interruptores, indicadores, sistemas y equipo.
1.b.	Encendido del motor/APU.
1.b.1.	Procedimientos normales de encendido.
1.b.2.	Procedimientos alternativos de encendido.
1.b.3.	Encendidos y apagados anormales.
2.	Procedimientos normales y anormales (en cualquier fase de vuelo)
2.a.	Operación normal del sistema (instalado).
2.b.	Operación anormal y de emergencia del sistema (instalado).
3.	Procedimientos post-vuelo
3.a.	Estacionamiento y aseguramiento.
3.b.	Operación del motor y los sistemas.
3.c.	Operación del freno de estacionamiento.
4.	Estación de operación del instructor (IOS), como corresponda
4.a.	Interruptor(es) de encendido.
4.b.	Posiciones prefijadas (en tierra, en el aire).
4.c.	Fallas de los sistemas del helicóptero.
4.c.1.	Inserción / Cancelación.
4.c.2.	Depuración de problemas.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

ANEXO 4 – APÉNDICE D MODELOS DE DOCUMENTOS

Tabla de contenido

Figura D4A	Ejemplo de carta de solicitud de evaluación inicial, actualización o recalificación.
Figura D4B	Anexo a la carta de solicitud de evaluación inicial, actualización o recalificación.
Figura D4C	Ejemplo de declaración de cumplimiento.
Figura D4D	Ejemplo de portada para la guía de pruebas de calificación (QTG).
Figura D4E	Ejemplo de declaración de certificación – Certificado.
Figura D4F	Ejemplo de declaración de calificación – Lista de configuración.
Figura D4G	Ejemplo de declaración de calificación - Lista de tareas de calificación.
Figura D4H	Ejemplo de página de requisitos para la evaluación de calificación continuada
Figura D4I	Ejemplo de índice de las directivas vigentes del FTD en la MQTG.
Figura D4J	Ejemplo de carta de solicitud de evaluación calificación continuada.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura D3A – Ejemplo de carta de solicitud de evaluación inicial, de actualización o recalificación

(Ciudad y fecha)

Señores

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL

Ciudad

ASUNTO: Solicitud de fecha para evaluación (inicial / de actualización / de recalificación) de FTD.

Apreciados Señores:

Por medio de la presente, hacemos nuestra solicitud de evaluación (inicial / de actualización / de recalificación) de nuestro dispositivo simulador para entrenamiento de vuelo FTD (*tipo de aeronave/nivel, fabricante, número ID UAEAC -si fue calificado previamente-*), localizado en (*ciudad/departamento*) en la (*ubicación de las instalaciones*), para el día (*fecha propuesta, que no deberá ser mayor a 180 días después de la fecha de radicación de la solicitud*). El FTD será explotado u operado por (*nombre del CIAC o aerolínea*), bajo las siguientes condiciones (*indique lo que corresponda*):

☐ El FTD será utilizado bajo el programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC al explotador, el cual hace parte de sus OpSpecs de entrenamiento.

☐ El FTD será utilizado únicamente para arrendamiento (*Dry Lease*).

Nos comprometemos a presentar una carta de solicitud formal para la evaluación del personal de la siguiente manera:

☐ Para las pruebas de la QTG realizadas en la fábrica, dentro de los 45 días previos a la fecha propuesta para la evaluación con un tercio (1/3) de las pruebas adicionales realizadas en las instalaciones dentro de los 14 días previos a la fecha propuesta para la evaluación.

☐ Para pruebas de la QTG realizadas en las instalaciones, a más tardar dentro de los 30 días previos a dicha fecha.

A esta solicitud anexamos los siguientes documentos:

1. Declaración de cumplimiento (*figura D4C*).
2. QTG completa correspondiente a la evaluación solicitada.
3. Información actualizada del FTD (*figura D4B*).
4. Configuración del FTD (*figura D4F*), si aplica, por el tipo de calificación solicitada.
5. Última evaluación y autorización de funcionamiento emitida por la UAEAC, si aplica, por el tipo de calificación solicitada.

Estamos conscientes de que, si no cumplimos los anteriores requisitos, podemos sufrir un retraso significativo de 45 días o más en la programación y el cumplimiento de la evaluación.

(*Comentarios adicionales del explotador y operador*).

Por favor contactar a (*nombre, teléfonos, fax y correo electrónico del contacto del explotador*) para confirmar la fecha de la evaluación. Tenemos conocimiento de que un miembro de la UAEAC responderá a esta solicitud en los próximos 14 días.

Una copia de esta carta de intención ha sido enviada al POI (*nombre*).

Cordialmente,

(*nombre, firma, cargo, teléfono, correo electrónico*)

c.c.: PNT.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura D4B – Anexo a la carta de solicitud de evaluación inicial, actualización o recalificación

Formulario de solicitud de información FSTD	
Sección 1. Información y características del FSTD	
Explotador	Ubicación
Nombre:	Tipo de FSTD:
Dirección:	Dirección:
Ciudad:	Ciudad:
Departamento:	Departamento:
País:	País:
Código postal:	Código postal:
Administrador:	Teléfono / correo electrónico:
ID del explotador N°:	Aeropuerto más cercano:
Tipo de evaluación solicitada: Inicial Mejora Calificación continuada Especial Recalificación	
Marca / modelo / serie de la aeronave:	
Calificación inicial (si aplica) Fecha: _____ Nivel: _____	Identificación del fabricante:
Ultima Calificación continuada (si aplica) Fecha _____ Nivel _____	Serie número:
Calificación de mejora (si aplica) Fecha _____ Nivel _____	eMQTG
Bases de la calificación: _____ 4 5 6 7	
Otra información técnica:	
ID UAEAC FSTD (si aplica):	Asientos disponibles del FSTD:
FSTD Convertible: Sí No	Fecha de fabricación: DD/MM/AA
Modelo del motor y datos de revisión:	Fuente del modelo aerodinámico:
Identificación FMS y nivel de revisión:	Fuente de información del coeficiente aerodinámico:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Fabricante del sistema visual / modelo:		Número de revisión de los datos de aerodinámica:	
Revisión de datos de control del vuelo:		Pantalla de sistema visual:	
Fabricante del sistema de movimiento / Tipo:		Identificación del (de los) computador(es) del FSTD:	
Autoridad de Aviación Civil AAC (si aplica):			
ID de la AAC del FSTD:		Fecha de la última evaluación de AAC:	
Nivel de calificación de la AAC:			
Bases de calificación de la AAC:			
Equipo de la aeronave:	Tipo(s) de motor: _____	Instrumentos de vuelo: EFIS HUD HGS EFVS TCAS GPWS Plain View GPS FMS Tipo____ Radar WX Otros_____	Instrumentos del motor: EICAS FADEC Otros:_____
Modelos de aeropuerto:	3.6.1_____ Designador del Aeropuerto	3.6.2_____ Designador del aeropuerto	3.6.3_____ Designador del aeropuerto
Aproximación circular:	3.7.1_____ Designador del aeropuerto	3.7.2_____ Aproximación	3.7.3_____ Pista de aterrizaje
Segmento visual del terreno:	3.8.1_____ Designador del aeropuerto	3.8.2_____ Aproximación	3.8.3_____ Pista de aterrizaje

Sección 2. Información suplementaria

Autoridad que aprobó el programa de entrenamiento: POI AAC Otro__	
Nombre:	Oficina:
Teléfono:	Correo electrónico:
Representante Administrativo del FSTD	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Nombre:		
Dirección 1:	Dirección 2:	
Ciudad:	Departamento	
Teléfono:	Correo electrónico:	
Contacto técnico del FSTD		
Nombre:		
Dirección 1:	Dirección 2:	
Ciudad:	Departamento:	
Teléfono:	Correo electrónico:	
Sección 3. Consideraciones para entrenamiento, prueba o chequeo		
Área / función / maniobra	Solicitud	Observaciones
Piloto privado / entrenamiento / verificación de competencia (RAC 142)	☐	
Piloto comercial / entrenamiento / verificación de competencia (RAC 142)	☐	
Multimotores / entrenamiento / verificación de competencia (RAC 142)	☐	
Habilitación por instrumentos / entrenamiento / verificación de competencia (RAC142)	☐	
Habilitaciones tipo / entrenamiento / verificación de competencia (RAC 121 / RAC 135 / RAC 142)	☐	
Verificaciones de competencia (RAC 121 / RAC 135 / RAC 142)	☐	
Sección 4. Configuración y maniobras permitidas		
Maniobras permitidas	Solicitud	Observaciones
CAT I (RVR 2.400 / 1.800 ft DH 200 ft)	☐	
CAT II (RVR 1.200 ft DH 100 ft)	☐	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

CAT III (mínimos más bajos) Estado CAT III (≤ 150 ft) o CAT IIIc (0 ft)	☐	
Aproximación circular	☐	
Entrenamiento en cortantes de viento (windshear)	☐	
Sistema de advertencia de cortantes de viento / Windshear predictivo	☐	
Actitudes inusuales y recuperación genérica dentro de la envolvente de vuelo normal	☐	
Actitudes inusuales y recuperación específica.	☐	
Aproximación automática acoplada	☐	
Sobrepaso automático	☐	
Aterrizaje automático / Guía en la carrera de aterrizaje	☐	
TCAS / ACAS I / II	☐	
W/X Radar	☐	
HUD	☐	
HGS	☐	
EFVS	☐	
TAWS (GPWS / EGPWS)	☐	
Capacidad ETOPS / EDTO	☐	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Navegación GPS / RNAV	☐	
SMGCS	☐	
Aterrizaje en pendiente para helicóptero	☐	
Operación de carga externa para helicóptero	☐	
Aproximaciones y aterrizajes en pináculos para helicóptero	☐	
Maniobras visión nocturna para helicóptero	☐	
Despegues categoría A en helicópteros	☐	
Fecha de solicitud: dd / mm / aaaa	Nombre del representante administrativo:	Firma:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura D4C – Ejemplo de declaración de cumplimiento

(Ciudad y fecha)

Señores

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil

Ciudad

ASUNTO: Declaración de cumplimiento.

Apreciados Señores:

(Nombre del explotador) solicita la evaluación de nuestro FTD (*tipo de aeronave*) para la calificación en el nivel (___). *(Fabricante del FTD)*, como fabricante del FTD con sistema visual (*nombre del modelo y fabricante del sistema visual*), definido completamente en la página de información del FTD que acompaña la QTG que se adjunta.

Por este medio declaramos que hemos completado las pruebas del FTD y certificamos que reúne todos los requisitos aplicables de la norma RAC (141 o 142, como corresponda) y el cumplimiento de este reglamento. Los procedimientos de control de configuración de software y hardware correspondientes se encuentran establecidos.

Nuestro(s) pilotos(s), (*nombre de cada uno*), quienes fueron calificados en la aeronave (*tipo de aeronave*), evaluaron el FTD y encontraron que está conforme con la aeronave explotada por (*nombre del explotador*), con la configuración de la cabina de mando, las funciones de los sistemas y aquellos subsistemas que equivalen a los de la aeronave simulada. El(los) piloto(s) previamente mencionados(s) ha(n) evaluado el desempeño y las cualidades de vuelo del FTD y encontrado que representa fielmente la respectiva aeronave.

(Comentarios adicionales del explotador y operador).

Cordialmente,

(Representante administrativo del explotador)

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura D4D – Ejemplo de portada para la guía de pruebas de calificación (QTG)

(NOMBRE DEL EXPLOTADOR)	
(DIRECCIÓN DEL EXPLOTADOR)	
GUÍA DE PRUEBAS DE CALIFICACIÓN (QTG)	
UAEAC	
<i>(Modelo específico de helicóptero, p. ej.: Eurocopter EC-135 T1)</i>	
Tipo de FTD	
<i>(Incluye fabricante, número de serie y sistema visual utilizado)</i>	
Nivel del FTD	
<i>(4, 5, 6 o 7)</i>	
<i>(Estándar de calificación de desempeño utilizado)</i>	
Norma RAC 60, Apéndice 4 – FTD de helicóptero	
(Localización del FTD)	
Evaluación inicial de la UAEAC	
Fecha: _____	
_____ Nombre del explotador	_____ Fecha
_____ Nombre del representante de la UAEAC	_____ Fecha

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura D4E – Ejemplo de certificación de calificación



AERONAÚTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

Secretaría de Autoridad Aeronáutica

Certificado de calificación

Este documento certifica que la Secretaría de Autoridad Aeronáutica realizó una evaluación del dispositivo de instrucción para simulación de vuelo (FSTD) indicado abajo y ha encontrado que reúne los estándares establecidos en la guía maestra de pruebas de calificación y el listado de configuración y restricciones anexos:

EXPLOTADOR	Go-Fast Training Center
UBICACIÓN	Aeropuerto SKBO
IDENTIFICACIÓN DE LA UAEAC	000FTD
TIPO DE AERONAVE	Eurocopter EC-135 T1
BASES DE CALIFICACIÓN	RAC 60 "APENDICE D" Rev. dd/mm/aaaa
NIVEL DE CALIFICACIÓN	6
FECHA DE EXPEDICIÓN	dd/mm/aaaa

Para mantener la calificación, este FSTD debe continuar cumpliendo todos los estándares y especificaciones de las bases de calificación y está sujeto a las condiciones y limitaciones en la lista de configuración y restricciones del FSTD, así como en el último informe de evaluación de FSTD de la UAEAC. Este certificado no es transferible y, a menos que sea revocado, suspendido o modificado, es válido hasta el **dd/mm/aaaa**.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura D4F – Ejemplo de declaración de calificación – Lista de configuración

	AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL Secretaría de Autoridad Aeronáutica DECLARACIÓN DE CALIFICACIÓN LISTA DE CONFIGURACIÓN	NOMBRE DEL EXPLOTADOR	
		IDENTIFICACIÓN DE LA UAEAC	
		MARCA / MODELO / SERIE	
		INTERVALO DE LA EVALUACIÓN	
Sección 1. Información del FSTD			
Ubicación del FSTD			
Nombre del centro de entrenamiento:			
Dirección:			
Ciudad:			
Departamento:			
País:			
Código postal:			
Autoridad que aprobó el programa de entrenamiento			
POI AAC Otro _____			
Nombre:			
Oficina:			
Dirección:			
Ciudad:			
Teléfono:			
Correo electrónico:			
Representante Administrativo del explotador del FSTD			
Nombre:			
Dirección:			
Ciudad:			
Departamento:			
País:			
Teléfono:			
Correo electrónico:			
Representante Técnico del explotador del FSTD			
Nombre:			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Dirección:	
Ciudad:	
Departamento:	
País:	
Teléfono:	
Correo electrónico:	

Sección 2. Características técnicas del FSTD			
Nombre común de la aeronave:		Fabricante:	
Nombre alternativo de la aeronave:		Año de fabricación:	
Bases de la calificación:		Serie número:	
Nivel de calificación:		ID del FSTD para el explotador:	
Clase de FSTD:		Mes base de evaluación:	
Asientos disponibles en el FSTD:		FSTD convertible para:	
Información de la configuración del FSTD			
FSTD configuración (1):			
FSTD configuración (2):			
FSTD configuración (3):			
Información de los motores del FSTD			
Tipo de motor primario/Thrust:		FADEC Versión:	
Tipo de motor alterno/Thrust:		FADEC Versión:	
Tipo de motor alterno/Thrust:		FADEC Versión:	
Tipo de motor alterno/Thrust:		FADEC Versión:	
Instrumentos de vuelo y sistemas			
NVG	Otros:		
CPDLC	Otros:		
EFB Clase:	Otros:		
Fuente de los datos y modelos			
Datos de control de vuelo: Modelo / Revisión:			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Modelo aerodinámico: Fuente / Modelo / Revisión:			
Sistema visual			
Generador de imagen Marca/ Modelo:			
Tipo de pantalla:		Tipo de proyector visual:	
Campo de visión horizontal (grados):		Campo de visión vertical (grados):	
Aviónica			
Fabricante:			
Modelo:			
Estándar / Revisión:			
Sistema de gestión de vuelo (FMS)			
Fabricante:			
Modelo:			
Tipo / Revisión:			
Sistema de movimiento			
Fabricante:			
Tipo:			
Ejes:			
Modelos de calificación del aeropuerto			
1. Aeropuerto / Pistas / Calle de rodaje:			
2. Aeropuerto / Pistas / Calle de rodaje:			
3. Aeropuerto / Pistas / Calle de rodaje:			
Segmento visual de terreno (VGS)			
Aeropuerto / Pista de Aterrizaje			
Sección 3. Otras calificaciones de la Autoridad de Aviación Civil (AAC)			
Nombre AAC:			

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

ID de la AAC del FSTD:			
Nivel de Calificación de la AAC:			
Bases de Calificación de la AAC:			
Fecha de la última evaluación de AAC:			

Sección 3A Maniobras, procedimientos, tareas y funciones adicionales.

Excepto los ítems no calificados en la sección 4, este FSTD está calificado para realizar todas las maniobras, procedimientos, tareas, y funciones descritas en los QPS de los apéndices aplicables. Adicionalmente, este FSTD está calificado para realizar las maniobras, procedimientos, tareas y funciones anotadas en la sección 3A indicada. El uso específico, junto con cualquier programa de entrenamiento, debe ser aprobado por la Autoridad de Aprobación del Programa de entrenamiento de la UAEAC.

Inspector(es) de calificación de la UAEAC:			
Área / Función / Maniobra	Solicitud (Uso del Explotador)	Calificado (solo para uso de la UAEAC)	Observaciones (Incluya limitaciones de tareas parciales si corresponde)
CAT I (RVR 2.400 / 1.800 ft DH 200 ft)	☐	☐	
CAT II (RVR 1.200 ft DH 100 ft)	☐	☐	
CAT III (RVR 50 ft DH 50 ft)	☐	☐	
Aproximación circular.	☐	☐	
Entrenamiento en cortantes de viento (Windshear).	☐	☐	
Sistema de advertencia Windshear/ Windshear Predictivo	☐	☐	
Actitudes inusuales y recuperación genérica dentro de la envolvente de vuelo normal.	☐	☐	
Actitudes inusuales y recuperación específica.	☐	☐	
Aproximación automática acoplada	☐	☐	
Sobrepaso automático.	☐	☐	
Aterrizaje automático / Guía en la carrera de aterrizaje	☐	☐	
TCAS / ACAS I / II	☐	☐	
W/X - Radar	☐	☐	
HUD	☐	☐	
HGS	☐	☐	
EFVS	☐	☐	
Sistemas futuros de navegación aérea	☐	☐	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

TAWS (GPWS / EGPWS)	☐	☐	
Capacidad ETOPS / EDTO	☐	☐	
Navegación GPS / RNAV	☐	☐	
SMGCS	☐	☐	
Aterrizajes en pendientes	☐	☐	
Operaciones con carga externa	☐	☐	
Aproximaciones y aterrizajes en pináculos	☐	☐	
Maniobras con visión nocturna en helicópteros	☐	☐	
Despegues categoría A en helicópteros	☐	☐	
Por la UAEAC	Firma:		
Fecha de expedición: dd / mm / aaaa	Nombre:		

Figura D4G – Ejemplo de lista de tareas para calificación anexa a la declaración de calificación

CERTIFICACIÓN DE CALIFICACIÓN (SOQ) LISTA DE TAREAS CALIFICADAS DEL FTD <i>(Explotador / Marca / Modelo / Nivel / ID)</i>
El FTD está calificado para realizar todas las maniobras, procedimientos, tareas y funciones enumeradas en la Tabla D1B del Anexo 1 del Apéndice 4, Requisitos mínimos del FTD.
Vigente desde (dd/mm/aaaa), excepto para las siguientes tareas o funciones.
Sistemas exceptuados en el FTD: 7.f. Sistema de detección y extinción de fuego. 8.d. Amaraje.
Sistemas exceptuados del FTD: 3. IOS remota.
Tareas adicionales calificadas para los requisitos enumerados en la Tabla D1B del Anexo 3 del Apéndice D: Ninguna.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura D4H – Ejemplo de página de requisitos para la evaluación de calificación continuada

Requisitos de evaluación continuada <i>Una vez finalizada y completada la evaluación inicial</i>	
La evaluación de calificación continuada debe ser realizada cada _____ meses.	Las evaluaciones de calificación continuadas se vencen como sigue:
El tiempo del FTD se debe reservar por _____ horas.	(mes) y (mes) y (mes)) (registrar o tachar, como corresponda)
Firmado: _____ UAEAC/Jefe del equipo de evaluación	Fecha: _____
Revisión:	
Basada en (especifique la razón): _____ _____ _____ _____	
La evaluación de calificación continuada debe ser realizada cada _____ meses.	Las evaluaciones de calificación continuadas se vencen como sigue:
El tiempo del FTD se debe reservar por _____ horas .	(mes) y (mes) y (mes)) (registrar o tachar, como corresponda)
Firmado: _____ UAEAC/Jefe del equipo de evaluación	Fecha: _____
Revisión:	
Basada en (especifique la razón): _____ _____ _____ _____	
La evaluación de calificación continuada debe ser realizada cada _____ meses.	Las evaluaciones de calificación continuadas se vencen como sigue:
El tiempo del FTD se debe reservar por _____ horas .	(mes) y (mes) y (mes)) (registrar o tachar, como corresponda)
Firmado: _____ UAEAC/Jefe del equipo de evaluación	Fecha: _____
(Repetir cuantas veces resulte necesario)	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura D4I – Ejemplo del índice de las directivas vigentes del FTD en la MQTG

ÍNDICE DE DIRECTIVAS VIGENTES DEL FTD Registradas en esta sección		
Número	Detalles	Aplicabilidad

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Figura D4J – Ejemplo de carta de solicitud de evaluación de calificación continuada

(Ciudad y fecha)

Señores

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil

Ciudad

ASUNTO: Solicitud de fecha de evaluación de calificación continuada.

Estimados Señores:

Por medio de la presente hacemos nuestra solicitud para la evaluación continuada de nuestro simulador de vuelo (*fabricante del FFS*) para el helicóptero (*marca/modelo*), (*Nivel*), (*número ID UAEAC*), localizado en (*ciudad, departamento*) en las (*instalaciones*). El FFS es explotado por (*nombre del centro de entrenamiento*), designador UAEAC (*Nº del certificado*), cuyo representante legal es (*nombre completo*). El FFS será explotado bajo una de las siguientes opciones (*indique lo que corresponda*):

- ☐ El FFS será utilizado bajo el programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC al explotador y que forma parte de sus especificaciones de entrenamiento.
- ☐ El FFS será utilizado únicamente en dry-lease.

Las fechas propuestas para efectuar esta evaluación son desde el (*fecha inicial*) hasta el (*fecha de término*).

A nuestra solicitud formal anexamos los siguientes documentos:

- ☐ Última evaluación y autorización de funcionamiento emitida por la UAEAC.
- ☐ “Información del simulador” actualizada (Figura D4B).
- ☐ “Declaración de cumplimiento” actualizada (Figura D4C).
- ☐ “Configuración del simulador” actualizada (Figura D4F).

Estamos conscientes de que si no cumplimos los anteriores requisitos esto puede generar un atraso significativo, en la programación y en el cumplimiento de la evaluación.

(*Comentarios adicionales del explotador, si es necesario*).

Por favor contactar a (*nombre, teléfono, fax y correo electrónico del contacto del explotador*) para confirmar la fecha de esta evaluación inicial. Tenemos conocimiento de que un miembro de la UAEAC responderá a esta solicitud en los próximos 14 días.

Cordialmente,

Nombre y firma:

Cargo:

Teléfono:

--

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

APÉNDICE E

ESTÁNDARES DE CALIFICACIÓN APLICABLES PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (QMS) PARA DISPOSITIVOS DE INSTRUCCIÓN PARA SIMULACIÓN DE VUELO (FSTD)

- a. A partir de la entrada en vigencia de este reglamento, cada explotador que actualmente explota un FSTD deberá presentar a la UAEAC un programa de sistema de gestión de la calidad (QMS). La UAEAC notificará al explotador de los ajustes necesarios para la aceptación del programa. Dentro de los 6 meses siguientes a la notificación de aceptación, el explotador debe implementar el programa, realizar auditorías internas, realizar los ajustes necesarios en los programas como resultado de cualquier auditoría interna y programar la auditoría inicial de la UAEAC.
- b. Cada explotador que solicite la calificación de un FSTD deberá presentar a la UAEAC un sistema de gestión de la calidad (QMS, por sus siglas en inglés) ciento veinte (120) días antes de la fecha propuesta para la evaluación inicial del FSTD. La UAEAC notificará al explotador acerca de la aceptabilidad del sistema, incluyendo cualquier ajuste que se requiera hacer al mismo. Dentro de los seis (6) meses siguientes a la notificación de la aceptabilidad, el explotador deberá implementar el programa, llevar a cabo las auditorías internas, hacer los ajustes necesarios como resultado de tales auditorías y programar la auditoría inicial por parte de la UAEAC.
- c. El director de operaciones del titular del certificado de operación o funcionamiento o el jefe de entrenamiento del centro de instrucción deberá designar un representante administrativo quien tendrá la responsabilidad y autoridad para establecer y modificar las políticas, prácticas y procedimientos del explotador con respecto al programa QMS para la calificación continuada y utilización diaria de cada FSTD.
- d. El contenido mínimo requerido para que un QMS sea aceptable se encuentra en la Tabla E.1. Las políticas, procesos o procedimientos descritos en esta tabla deberán encontrarse un manual de calidad redactado todo en idioma español (Castellano), las cuales servirán de base para:
 - (1) Que el explotador realice evaluaciones iniciales y periódicas;
 - (2) Que la UAEAC efectúe evaluaciones iniciales y continuadas; y
 - (3) La vigilancia y análisis continuos por parte de la UAEAC con respecto al desempeño y efectividad del explotador para contar con un FSTD satisfactorio para su uso en una base regular.
- e. El explotador deberá efectuar evaluaciones de su programa QMS en segmentos. Los segmentos serán establecidos por la UAEAC en la evaluación inicial y los intervalos para la evaluación de los segmentos serán de seis (6) meses. Estos intervalos podrán ser extendidos por más de seis (6) meses hasta que el programa QMS madure, pero no podrán ir más allá

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

de doce (12) meses. El programa QMS completo deberá ser evaluado cada veinticuatro (24) meses.

- f. Las evaluaciones periódicas realizadas por la UAEAC se llevarán a cabo con intervalos no superiores a veinticuatro (24) meses, las cuales incluirán una revisión exhaustiva del programa QMS. Estas revisiones podrán llevarse a cabo más frecuentemente, de ser necesario.
- g. Un ejemplo de una evaluación parcial es la que se da en la evaluación inicial del QMS, donde la UAEAC fraccionará el programa de QMS en segmentos (p. ej., seis segmentos separados). Deberá existir una evaluación de cierto número de segmentos cada seis (6) meses (p. ej., los segmentos 1 y 2 al final del primer período de 6 meses, los segmentos 3 y 4 al final del segundo período de 6 meses -o un año- y los segmentos 5 y 6 al final del tercer período de 6 meses -o 18 meses-). Una vez madurado el programa, el intervalo entre las evaluaciones podrá extenderse a doce (12) meses (p. ej., los segmentos 1, 2 y 3 hasta el final del primer año, los segmentos 4, 5 y 6 hasta el final del segundo año). En ambos casos, la totalidad del programa deberá ser evaluado al menos cada veinticuatro (24) meses.
- h. El siguiente material sirve de base para asistir a los explotadores u explotadores en la preparación de una evaluación del programa QMS por parte de la UAEAC, el cual incluye:
 - (1) La herramienta de evaluación de escritorio diseñada por la UAEAC para la evaluación inicial de los elementos necesarios de un programa QMS.
 - (2) La herramienta de evaluación in-situ para la evaluación inicial y continuada por parte de la UAEAC de los elementos necesarios de un programa QMS.
 - (3) Una tabla de evaluación de elementos que describa las circunstancias existentes para garantizar un hallazgo de “no cumplimiento” o “no conformidad”, “cumplimiento parcial” o “conformidad parcial” y “cumplimiento aceptable” o “conformidad aceptable”.
 - (4) Un ejemplo de la “hoja de continuación” para poder agregar comentarios que puedan ser adicionados por el explotador o por la UAEAC durante la evaluación de un programa QMS.
 - (5) Un ejemplo de la lista de chequeo del explotador para asistirlo en la verificación de los elementos que comprenden el programa QMS requerido.
 - (6) Una tabla que muestre las funciones, procesos y procedimientos esenciales que estén relacionados con los componentes requeridos del QMS y una referencia cruzada para cada tarea representada.
- i. Información adicional
 - (1) Además de las evaluaciones QMS diseñadas específicamente, la UAEAC evaluará el programa QMS del explotador como parte de las evaluaciones de calificación continuada de los FSTD programadas regularmente y/o sin previo aviso, enfocándose

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

en parte sobre la efectividad y la viabilidad del programa QMS y su contribución en la capacidad general del FSTD para cumplir los requisitos de este reglamento.

- (2) El explotador, o el representante administrativo, podrán delegar responsabilidades asociadas con la conservación de la calificación del FSTD (p. ej., mantenimiento preventivo y correctivo, programación y ejecución de pruebas e inspecciones, verificaciones funcionales de prevuelo), pero reservándose la responsabilidad y autoridad para la calificación diaria del FSTD. Una persona podrá servir como explotador o representante administrativo para más de un FSTD, pero un FSTD no podrá tener más de un explotador o representante administrativo.
 - (3) Un programa QMS podrá ser aplicable para más de un titular de un certificado de operación o funcionamiento (p. ej., bajo las normas RAC 119 y 142) y un representante administrativo podrá trabajar para más de un titular de certificado de operación o funcionamiento por el tiempo que los requisitos del programa QMS del explotador y del representante administrativo sean cumplidos por cada uno de estos titulares.
 - (4) Se deberá incorporar el uso de mediciones estándar para la calidad del simulador de vuelo. Contar con un sistema de calidad basado en el desempeño del FSTD mejorará y mantendrá la calidad del entrenamiento.
- j. La UAEAC no exigirá un formato específico para un programa QMS, pero para su aceptación, deberá contener lo siguiente:
- (1) Una política de calidad. Se trata de una declaración formal escrita de la política de calidad establecida por el explotador indicando qué pretende alcanzar con el sistema de calidad.
 - (2) Un representante administrativo (RA) con plena autoridad para verificar las calificaciones en curso a los FSTD asignados con el fin de garantizar que todas las observaciones atinentes a esa calificación sean resueltas conforme con lo establecido en este reglamento. El representante administrativo deberá asegurarse de que el programa QMS sea implementado y mantenido apropiadamente, y además deberá:
 - (a) Informar al gerente explotador sobre los procesos de calificación;
 - (b) Servir como punto de contacto primario para todos los asuntos entre el explotador y la UAEAC con respecto a la calificación de los FSTD asignados; y
 - (c) Supervisar diariamente el control de calidad.
 - (3) El sistema y los procesos trazados en el QMS deberán permitir al explotador verificar el cumplimiento de todas las regulaciones aplicables y garantizar el mantenimiento y desempeño correctos del FSTD de acuerdo con este reglamento.
 - (4) Un programa QMS y una declaración reconociendo la culminación de una revisión

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

periódica por parte del representante administrativo, la cual deberá incluir lo siguiente:

- (i) Unas instalaciones que permitan realizar pruebas al hardware y software del FSTD y efectuar el mantenimiento necesario.
 - (ii) Un sistema de registro (libro de registro técnico) en el cual se inserten los defectos, defectos diferidos y proyectos de desarrollo, asignados y revisados dentro de un tiempo específico.
 - (iii) El mantenimiento rutinario del FSTD y el desempeño de las pruebas de la QTG con el personal adecuado para cubrir los períodos de operación del FSTD.
 - (iv) Deberán utilizarse la programación de una evaluación interna planeada y una revisión periódica para verificar que las acciones correctivas fueron completadas efectivamente. El evaluador deberá tener el conocimiento adecuado de los FSTD y deberá ser aceptado por la UAEAC.
- (5) El RA deberá recibir entrenamiento en sistemas de calidad e ilustrar a otro personal sobre los procedimientos.

Tabla E1 – Sistema de gestión de la calidad (QMS) de un FSTD

Nº	Requisitos QPS	Información (referencia)
E.1.1.	Un manual QMS que prescriba las políticas, procesos o procedimientos señalados en esta tabla.	60.5(a).
E.1.2.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador identificará las deficiencias en el QMS.	60.5(b).
E.1.3.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador documentará la modificación del programa QMS para manejar las deficiencias encontradas.	60.5(b).
E.1.4.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador manejará los cambios propuestos al programa (para programas que no reúnan los requisitos mínimos notificados por la UAEAC) para recibir la aprobación antes de su implementación	60.5(c).
E.1.5.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador documentará que al menos un FSTD será empleado para cumplir el programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC al explotador para la aeronave o conjunto de aeronaves, por lo menos una vez durante el período de 12 meses siguientes a la evaluación inicial o de actualización del FSTD realizada por la UAEAC y por lo menos una vez cada período subsiguiente de 12 meses.	60.7(b)(5).
E.1.6.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador documentará que por lo menos un FSTD será empleado para cumplir el programa de entrenamiento de vuelo aprobado por la UAEAC al explotador para la aeronave o conjunto de aeronaves, por lo menos una vez durante el período de 12 meses después de la primera evaluación de calificación continuada realizada por la UAEAC y por lo menos una vez cada periodo subsiguiente de 12 meses.	60.7(b)(6).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

N°	Requisitos QPS	Información (referencia)
E.1.7.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador obtendrá una declaración anual escrita de un piloto calificado (que haya volado la aeronave o conjunto de aeronaves durante el período precedente de 12 meses) indicando que el desempeño y las características de maniobrabilidad del FSTD reproducen fielmente la aeronave o conjunto de aeronaves (dentro del marco de operación normal). Se requiere únicamente solo si el FSTD no ha sido usado para el programa de entrenamiento aprobado por la UAEAC al explotador para el tipo de aeronave o conjunto de aeronaves correspondientes por lo menos una vez dentro del período de 12 meses precedentes.	60.5(b)(7) y 60.7(d)(2).
E.1.8.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador recibirá y manejará la retroalimentación independiente respecto al FSTD y su operación (por parte de personas que recientemente completaron su entrenamiento, evaluación u obtuvieron experiencia reciente, instructores y pilotos chequeadores que usan el FSTD para sesiones de entrenamiento, evaluación o experiencia reciente, y personal técnico y de mantenimiento).	60.9(b)(1).
E.1.9.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo y dónde será ubicada la SOQ del FSTD, o cómo se accederá a ella por medio de una terminal o monitor apropiados, de fácil acceso en el FSTD o adyacente a él.	60.9(b)(2).
E.1.10.	Una política proceso o procedimiento que especifique cómo se seleccionará el representante administrativo del explotador y cómo se notificará su nombramiento a la UAEAC.	60.9(c) y Apéndice E, párrafo (d).
E.1.11.	Una política, proceso o procedimiento que especifique la autoridad y responsabilidad del representante administrativo para lo siguiente:	60.9 (c)(2), (3) y (4).
E.1.11.a.	Supervisar la calificación en curso de los FSTD asignados para asegurar que todos los temas correspondientes a dicha calificación se completen del modo requerido en este reglamento.	
E.1.11.b.	Asegurar que el programa QMS sea mantenido apropiadamente mediante el seguimiento de sus políticas, prácticas o procedimientos, y efectuar las modificaciones que sean necesarias.	
E.1.11.c.	Informar periódicamente al representante legal del explotador del FSTD acerca del progreso de la calificación en curso, así como de la efectividad y eficiencia del QMS.	
E.1.11.d.	Servir como contacto primario entre la autoridad y el explotador en todo lo concerniente a la calificación de los FSTD asignados.	
E.1.11e.	Delegar las responsabilidades asignadas a una persona en cada una de las instalaciones específicas del explotador, como corresponda.	
E.1.12.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador cumplirá lo siguiente:	60.13. Apéndices A, B., C y D.
E.1.12 a.	Asegurar que los datos puestos a disposición de la UAEAC (el paquete de datos de validación) incluyan los datos de los vuelos de prueba suministrados por el fabricante de la aeronave (u otros datos aprobados por la UAEAC) y todos los datos relevantes desarrollados después de la expedición de Certificado de tipo (p. ej., los datos desarrollados en respuesta a una directiva de aeronavegabilidad), si dichos datos resultan de un cambio en el desempeño, cualidades de maniobrabilidad, funciones u otras características de la aeronave, que deban ser considerados para el entrenamiento, evaluación o requisitos de experiencia de las tripulaciones.	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

N°	Requisitos QPS	Información (referencia)
E.1.12.b.	Notificar a la UAEAC dentro de los 10 días hábiles siguientes al haber conocido que alguna adición o revisión de los datos de vuelo o relacionados con los sistemas del avión se encuentra disponible, si estos datos se usarán para programar u operar un FSTD calificado.	
E.1.12.c.	Mantener una permanente comunicación con el fabricante de la aeronave simulada (o con el propietario del certificado de tipo si el fabricante desapareció), y, si corresponde, con la persona que proporcionó el paquete de datos de la aeronave para el FSTD con el fin de recibir notificaciones acerca de cualquier cambio en dicho paquete.	
E.1.13.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador tendrá disponible todo el equipo especial y el personal calificado necesario para efectuar las pruebas durante la calificación inicial, continuada o evaluaciones especiales.	60.14.
E.1.14.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador solicitará a la UAEAC la evaluación del FSTD para calificación inicial a un nivel específico, que deberá incluir cómo el representante administrativo del FSTD usará personal calificado para garantizar lo siguiente:	60.15(a) a (d). 60.15(b). 60.15(b)(i). 60.15(b)(ii). 60.15(b)(iii).
E.1.14.a.	Que las cualidades de desempeño y respuesta de los controles del FSTD representan las de la aeronave o grupo de aeronaves dentro del marco de operación normal.	
E.1.14.b.	Que los sistemas y subsistemas del FSTD (incluyendo los sistemas de la aeronave simulada) representan funcionalmente los de la aeronave o grupo de aeronaves.	
E.1.14.c.	Que la cabina de mando represente la configuración del tipo específico o marca, modelo y serie de la aeronave simulada, como corresponda.	
E.1.15.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo se cumplen todas las pruebas objetivas y subjetivas, dentro de las instalaciones de entrenamiento del explotador para una evaluación inicial.	60.15(e).
E.1.16.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador actualizará los QTG conforme con los resultados de las pruebas objetivas y demostraciones después de que la UAEAC complete la evaluación para la calificación inicial.	60.15(h).
E.1.17.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador tendrá disponible el MQTG cuando la UAEAC lo requiera.	60.15(i).
E.1.18.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador solicitará a la UAEAC calificaciones adicionales al SOQ.	60.16(a). 60.16(a)(1)(i). 60.16(a)(1)(ii).
E.1.19.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador efectúa cada año todas las pruebas objetivas establecidas y aplicables del Anexo 2, en un mínimo de 4 inspecciones espaciadas uniformemente, tal como lo especifican los QPS aplicables.	60.19(a)(1). Apéndices 1, 2, 3 y 4.
E.1.20.	Una política proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador completa y registra un chequeo funcional de pre-vuelo del FSTD dentro de las 24 horas anteriores al uso del FSTD, incluyendo una descripción del pre-vuelo funcional.	60.19(a)(2). Apéndices 1, 2, 3 y 4.
E.1.21.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador programará las evaluaciones de calificación continuada con la UAEAC.	60.19(b)(2).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

N°	Requisitos QPS	Información (referencia)
E.1.22.	Una política proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador garantiza que el FSTD ha recibido una evaluación de calificación continuada en el intervalo descrito en los MQTG.	60.19(b)(5) y (6).
E.1.23.	Una política, proceso o procedimiento que describa cómo se registran en el libro de vuelo del FSTD las discrepancias, incluyendo:	60.19(c). 60.19(c)(2)(i). 60.19(c)(2)(ii).
E.1.23.a.	Una descripción de cómo se registran y mantienen las discrepancias en el libro hasta que estas sean corregidas.	
E.1.23.b.	Una descripción de la acción correctiva tomada para cada discrepancia, la identificación de la persona que tomó la acción y la fecha en la cual fue tomada.	
E.1.24.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo se mantiene el libro de discrepancias en forma y presentación aceptables para la UAEAC, y cómo permanece dentro o adyacente al FSTD (también será aceptable un registro electrónico al cual se pueda tener acceso por medio de un terminal o un monitor en el FSTD o adyacente a él).	60.19(c)(2)(iii).
E.1.25.	Una política, proceso o procedimiento que establezca que cada instructor, piloto chequeador o designado de la UAEAC que conduzca entrenamiento, evaluación o experiencia reciente, o la persona que durante una inspección de pre-vuelo encuentre una discrepancia, incluyendo partes faltantes, o que no estén funcionando apropiadamente, o componentes inoperativos en un FSTD (MMI), deberá anotar o hacer anotar en el libro una descripción de la discrepancia encontrada al final del pre-vuelo o de la utilización del dispositivo.	60.20.
E.1.26.	Una política, proceso o procedimiento que establezca cómo el Explotador solicitará una calificación inicial basada en el paquete de datos final aprobado por el fabricante de la aeronave si la operación del FSTD está basada en una calificación temporal.	60.21(c).
E.1.27.	Una política, proceso o procedimiento que establezca cómo el explotador determinará si un cambio en el FSTD se califica como una modificación tal y como está definido en el párrafo 60.180.	60.23(a)(1) y (2).
E.1.28.	Una política proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador garantizará que el FSTD se modifique de acuerdo con cualquier directiva del mismo independientemente de las bases de calificación original.	60.23(b).
E.1.29.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador notificará a la UAEAC acerca de su intención de utilizar un FSTD modificado y la forma en que garantice que este FSTD no será utilizado antes de:	60.23(c)(1)(i), (ii) y (iv).
E.1.29.a.	21 días después de que el explotador notificó a la UAEAC de la propuesta de modificación y aún no haya recibido respuesta por parte de esta.	
E.1.29.b.	[Reservado].	
E.1.29.c.	Que haya completado satisfactoriamente cualquier evaluación que la UAEAC pueda requerir de acuerdo con los estándares para una evaluación de calificación inicial o parte de estos.	
E.1.30.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo después de una modificación del FSTD aprobada por la UAEAC el explotador deberá:	60.23(d) y (e).
E.1.30.a.	Publicar un suplemento a la SOQ hasta que la UAEAC expida una SOQ permanente y actualizada.	
E.1.30.b.	Actualizar la MQTG con los resultados de las pruebas objetivas rutinarias y los datos objetivos correspondientes para cada una de ellas o cualquier otra sección de la MQTG que sea afectada por la modificación.	

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

N°	Requisitos QPS	Información (referencia)
E.1.30.c.	Incluir en la MQTG los requisitos de la UAEAC para realizar la modificación junto con el registro de su cumplimiento.	
E.1.31.	Una política, proceso, o procedimiento que especifique cómo el explotador hará el seguimiento de cuánto tiempo un componente ha faltado, fallado o estado inoperativo (MMI), incluyendo:	60.25(b) y (c). Apéndices A, B, C y D.
E.1.31.a.	Cómo el explotador ubicará una lista de componentes MMI en el FSTD o adyacentes a él.	
E.1.31.b.	De qué manera el explotador notificará a la UAEAC si el componente MMI no ha sido reparado o reemplazado dentro de 30 días*.	
E.1.32.	Una política proceso, o procedimiento que especifique cómo el explotador notificará a la UAEAC si el FSTD se moviliza y reinstala en una ubicación diferente y cómo aplicará para su recalificación.	60.27(a)(3).
E.1.33.	Una política, proceso o procedimiento que especifique cómo el explotador mantendrá el control de lo siguiente (el explotador deberá especificar cómo mantendrá estos registros en medios escritos o digitales; si utiliza medios digitales, deberá cómo conservará y recuperará la información):	60.31.
E.1.33.a.	La MQTG y cada enmienda que la afecte.	
E.1.33.b.	Un registro de todas las modificaciones de los FSTD requeridas por este reglamento desde la expedición de la SOQ original.	
E.1.33.c.	Los resultados de las evaluaciones de calificación (inicial y cada actualización) desde la expedición de la SOQ original.	
E.1.33.d.	Los resultados de las pruebas de calificación objetiva efectuadas de acuerdo con este reglamento por un periodo de 2 años.	
E.1.33.e.	Los resultados de las 3 últimas evaluaciones de calificación continuada o las evaluaciones de calificación continuada de los 2 últimos años, aquella que cubra el mayor tiempo.	
E.1.33.f.	Los comentarios obtenidos de acuerdo con la sección 60.140(b).	
E.1.33.g.	Un registro de todas las discrepancias que hayan sido insertadas en el libro de discrepancias en los 2 últimos años, incluyendo lo siguiente:	
E.1.33.g.1.	Una lista de los componentes o equipo MMI.	
E.1.33.g.2.	La acción que se tomó para corregir cada discrepancia.	
E.1.33.g.3.	La fecha en la que se tomó la acción correctiva respectiva.	
E.1.33.g.4.	La identificación de la persona que determinó la corrección de la discrepancia.	
Nota. – Si el explotador tiene aprobado un sistema de priorización de discrepancias, este requisito se cumplirá describiendo cómo se priorizan las discrepancias, qué acciones se toman y cómo el explotador notificará a la UAEAC si el componente MMI no ha sido reparado o reemplazado durante el tiempo especificado.		

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

APÉNDICE F

DEFINICIONES Y ABREVIATURAS UTILIZADAS EN ESTE REGLAMENTO

1. Definiciones

1er Segmento: Es aquella parte de la trayectoria en el despegue comprendida entre el momento en que las ruedas de la aeronave se despegan del suelo hasta el momento en que se levanta el tren de aterrizaje.

2do Segmento: Es aquella parte de la trayectoria en el despegue comprendida entre el momento en que se levanta el tren de aterrizaje hasta el momento en que se inicia la retracción del conjunto Flaps/Slats.

3er Segmento: Es aquella parte de la trayectoria en el despegue comprendida entre el momento en que se inicia la retracción del conjunto Flaps/Slats hasta que se completa esta acción.

Actualización. Se refiere a una mejora o modernización de la calidad o precisión del FSTD sin afectar su nivel actual de calificación.

Aeronave controlada por computador. Aeronave en la cual las entradas (movimientos) del piloto en las superficies de control son transferidas y aumentadas por computadores.

Aeropuerto ficticio. Es un modelo visual de un aeropuerto que no existe en el mundo real, con terreno, aproximaciones por instrumentos, ayudas a la navegación, mapas y modelo visual suficientemente detallado para poder cumplir los requisitos para la expedición de una licencia de piloto de transporte de línea o conceder una habilitación de tipo.

Aeropuerto real. Se refiere a la representación visual computarizada de un aeropuerto que existe en el mundo real.

Alabeo (Roll). Es la actitud del avión simulado con respecto a o alrededor de su eje longitudinal, expresada en grados.

Altitud. Es la altitud de presión, expresada en metros o pies, a menos que se especifique algo distinto.

Altura. Es la distancia vertical sobre el nivel del terreno (AGL) expresada en metros o pies.

Ángulo de ataque (AOA). Es el ángulo dado entre el eje longitudinal del avión y el vector de viento relativo proyectado hacia el plano de simetría del avión.

Ángulo de derrape. Es el ángulo entre el vector del viento relativo y el plano de simetría del avión.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Ángulo de las palancas de control de potencia (PLA). Es el ángulo de las palancas de control primario de potencia en la cabina. Estas también pueden ser llamadas aceleradores o simplemente palancas de potencia.

Aprobación del FSTD. Es la capacidad hasta la cual puede usarse un FSTD por el explotador.

Área confinada (operación de helicópteros). Un área donde el vuelo del helicóptero está limitado en alguna dirección por el terreno o la presencia de obstáculos naturales o contruídos (p. ej., un claro en el bosque, una calle en la ciudad o una carretera bordeada por árboles o líneas eléctricas).

Ascenso. Es un movimiento del FSTD con respecto a su eje vertical.

Ascenso de categoría. Es el mejoramiento de un FSTD con el propósito de adquirir un nivel de calificación superior.

Autoridad de aeronáutica civil local. Autoridad en la cual recae la responsabilidad de la calificación del FSTD que está en su jurisdicción.

Balanceo. Es un movimiento del FSTD con respecto al eje lateral.

Alabeo (Bank): Es la actitud del avión con respecto al eje longitudinal, expresado en grados.

Alabeo (Roll): Es la actitud de la aeronave con respecto a o alrededor del eje longitudinal, expresado en grados.

Banda muerta. Es la cantidad de movimiento de una entrada a un sistema por el cual no hay reacción en la salida o en el estado del sistema observado.

Barrido del control. Es el movimiento del respectivo control del piloto desde la posición neutral hasta el límite extremo en una dirección (adelante, atrás, derecha o izquierda), luego el movimiento continuo, pasando por la posición neutral hasta la posición extrema opuesta, y, finalmente, retornar a la posición neutral.

Base de datos visuales. Es una presentación que puede incluir uno o más modelos de aeropuertos.

Bloqueado. Es una condición de prueba donde una o más variables se mantienen constantes en el tiempo.

Breakout. Es la fuerza necesaria que debe ejercer el piloto sobre un control primario con el propósito de iniciar el movimiento de ese control.

Cabeceo (Pitch). Es la actitud del avión simulado con respecto a o alrededor del eje lateral, expresada en grados.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Closed Loop Testing: Es un método de prueba por el cual los estímulos que recibe se generan por controles, que mueven el FSTD para que siga una respuesta predeterminada.

Colimar. Obtener un haz de rayos paralelos a partir de un foco luminoso.

Con intervención del piloto en los controles. Es una maniobra de prueba donde el piloto opera los controles como se requiera.

Congelado (Freeze). Es una condición de prueba donde una o más variables se mantienen constantes en el tiempo.

Controlado (Driven). Es un método de prueba donde el estímulo o variable de entrada se posiciona por medios automáticos, usualmente una señal de computador.

Control anormal. Es un término usado en referencia a aquellas aeronaves controladas por computador. Es una condición donde uno o más de los sistemas de protección o amplificación de los controles propuestos no están trabajando completamente.

***Nota.** – Términos específicos como ALTERNO, DIRECTO, SECUNDARIO o DE RESPALDO se podrán utilizar para definir el nivel actual de degradación.*

Control normal. Es un término usado para las aeronaves controladas por computador. Es la condición donde el control accionado, las funciones de protección y amplificación están trabajando completamente.

Copia electrónica de la MQTG (eMQTG). Una copia electrónica de la MQTG provista por una presentación electrónica escaneada en un formato aceptable para la UAEAC (p. ej., en un archivo PDF).

Datos de prueba de vuelo. Como compendio de datos objetivos, corresponde a los datos recolectados por el fabricante de la aeronave u otro proveedor aprobado durante un programa de vuelos de prueba.

Datos de validación. Son los datos objetivos usados para determinar si el desempeño del FSTD está dentro de las tolerancias prescritas en los QPS.

Datos objetivos. Información cuantitativa usada para evaluar el FSTD, aceptable para la UAEAC.

Datos pronosticados. Estimaciones o extrapolaciones de los datos de la prueba de vuelo existentes o datos de otros modelos de simulación usando análisis de ingeniería, simulaciones de ingeniería, datos de diseño o datos de túnel de viento.

Declaración de cumplimiento y capacidad (SOC). Consiste en una declaración de que un requisito específico ha sido cumplido y de cómo se cumplió ese requisito (p. ej., las fuentes del coeficiente de fricción aplicados al modelo del tren de aterrizaje). Una SOC deberá también describir la capacidad del FSTD para cumplir el requisito, incluyendo referencias a las fuentes de información para demostrar el cumplimiento, que expliquen cómo fueron utilizados esos

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

materiales referenciados y las ecuaciones matemáticas y los parámetros, así como cuáles fueron las conclusiones alcanzadas.

Degradación. Es un cambio permanente en el nivel de calificación de un FSTD, pasándolo a un nivel inferior.

Demora en la transmisión. Es el tiempo total que el sistema de procesamiento del FSTD requiere para que una señal efectuada en el sistema primario de control de vuelo del piloto hasta que el sistema de movimiento, sistema visual o de instrumentos responda. Es el tiempo total transcurrido desde el momento de la señal de entrada hasta el momento de la señal de respuesta. Este no incluye la demora característica del comportamiento de la aeronave simulada.

Desempeño cercano al límite (NLP). El nivel de desempeño que el motor operativo debe alcanzar para tener suficiente potencia que permita aterrizar un helicóptero multimotor después de sufrir la falla de un motor durante el despegue. Ese motor deberá operar dentro de, al menos, 5 % del límite máximo de revoluciones (RPM) o de temperatura de la turbina de gas o la turbina de potencia u operar dentro de, al menos, 5 % del máximo límite de torque de la transmisión. El rendimiento cercano al límite se basa en la combinación presente de altitud de densidad, temperatura y peso bruto del helicóptero.

Desempeño del FSTD. Es el desempeño general del FSTD, incluyendo el rendimiento de la aeronave (p. ej., la relación empuje-resistencia, el ascenso, el alcance, etc.) y la maniobrabilidad en tierra y en vuelo.

Directiva de FSTD. Es un documento expedido por la UAEAC al explotador de un FSTD requiriendo una modificación al FSTD debido a un asunto de seguridad operacional y/o una modificación a las bases de calificación del FSTD.

Discrepancia. Corresponde a un aspecto del FSTD que no es correcto con respecto a la aeronave que simula. Esto incluye partes faltantes, inoperativos o en mal funcionamiento que se requieren instaladas y operando correctamente para que las funciones de instrucción, evaluación y experiencia reciente sean acreditables. Esto incluye también errores en la documentación usada para soportar el FSTD (p. ej., errores o falta de información en la MQTG o declaraciones necesarias del personal debidamente calificado).

Dispositivo de entrenamiento para simulación de vuelo (FSTD – Flight Simulation Training Device). Cualquiera de los aparatos que se describen a continuación, utilizados para simular en tierra las condiciones de vuelo de una aeronave o grupo de aeronaves:

***Simulador de vuelo (FFS – Full Flight Simulator).** Es una réplica de la cabina de mando de un tipo específico, marca, modelo o serie aeronave, que incluye el equipamiento y los programas de computador necesarios para representar las operaciones en tierra y en condiciones de vuelo, un sistema visual que proporciona una visión hacia el exterior de la cabina, un sistema de movimiento de, por lo menos, tres grados de libertad y que cuenta con el alcance y capacidad de los sistemas instalados en el dispositivo tal como está descrito en la sección 142.410 de la norma RAC 142 y los estándares de calificación de*

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

desempeño (QPS) dados para un nivel específico de calificación establecidos en este Reglamento.

Dispositivo para entrenamiento de vuelo (FTD – Flight Training Device). *Es una réplica de los instrumentos, equipo, paneles y controles de la aeronave en una cabina de vuelo abierta o cerrada, que incluye los equipos y los programas de computador necesarios para representar la aeronave o grupo de aeronaves durante operaciones en tierra y en vuelo, que debe contar con la capacidad total en los sistemas instalados, del modo descrito en este Reglamento en cuanto a los estándares de calificación de desempeño (QPS) requeridos para un nivel de calificación específico.*

Dispositivo de entrenamiento de aviación (ATD – Aviation Training Device). Es un dispositivo de entrenamiento distinto de un simulador de vuelo (FFS) o de un dispositivo para entrenamiento de vuelo (FTD) que ha sido evaluado, calificado y aprobado por la UAEAC u otra AAC, que incluye, en general, una réplica de los instrumentos, equipos, paneles y controles presentes en una cabina de mando, ya sea abierta o cerrada, el hardware y el software necesarios para representar una categoría y/o clase de aeronave (o grupo o familia de aeronaves) en condiciones de operación en vuelo, con el alcance apropiado de capacidades y sistemas instalados del modo descrito por la reglamentación para el nivel de calificación específico, ya sea básico (BATD) o avanzado (AATD).

Dispositivo de Entrenamiento de Aviación Básico (BATD – Basic Aviation Training Device). *Es un dispositivo que funcionalmente proporciona una plataforma de entrenamiento que facilita la formación práctica orientada a la mejora de las habilidades de pilotaje y aplicación de procedimientos específicos que satisfacen requisitos establecidos en las normas RAC 61 y 141 relacionados con la habilitación de vuelo por instrumentos para una licencia de piloto privado o de piloto comercial de aeronaves, sobre el cual la UAEAC ha expedido a su fabricante la respectiva carta de aprobación (LOA) por cumplir o superar los criterios técnicos de diseño, evaluación, calificación y aprobación exigidos por ella.*

Dispositivo de Entrenamiento de Aviación Avanzado (AATD – Advanced Aviation Training Device). *Es un dispositivo que funcionalmente proporciona una plataforma de entrenamiento que facilita la formación práctica orientada a la aplicación de procedimientos específicos que satisfacen requisitos establecidos en las normas RAC 61, 137, 138 y 141 relacionados con la habilitación de vuelo por instrumentos para las licencias de piloto privado y de piloto comercial de aeronaves y ciertas verificaciones de competencia para la licencia de piloto comercial de aeronaves, sobre el cual la UAEAC ha expedido a su fabricante la respectiva carta de aprobación (LOA) por cumplir o superar los criterios técnicos de diseño, evaluación, calificación y aprobación exigidos por ella.*

Distancia. Es la longitud de espacio entre dos puntos, expresada en términos de millas náuticas, a menos que se especifique algo distinto.

Efecto suelo. Es el cambio en las características aerodinámicas debido al cambio del flujo de aire que pasa por la aeronave causado por la proximidad de ésta con la superficie del terreno

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Entrada por pasos. Es una entrada abrupta del control mantenida a un valor constante.

Entrada por pulsos. Es una señal de entrada a un control por pasos seguida por un retorno inmediato a la posición inicial.

Estándares de calificación de desempeño (QPS). Es el conjunto de procedimientos y criterios usados cuando se efectúan pruebas objetivas y subjetivas para establecer el nivel de calificación de un FSTD. Los QPS están dispuestos en los apéndices de este reglamento, de conformidad con lo especificado en la sección 60.4.

Evaluación. Con respecto a un individuo, consiste en la verificación, prueba o repaso asociado con la calificación, instrucción y certificación de un tripulante de vuelo bajo las normas RAC 61, 63, 121 y 135. Con respecto a un FSTD, corresponde a las actividades del dispositivo (p. ej., las pruebas objetivas y subjetivas, las inspecciones o las evaluaciones de calificación continuada) asociadas con los requisitos de este reglamento.

Evaluación especial. Es una evaluación del FSTD para propósitos diferentes a la calificación inicial, de mejoramiento o periódica. Las circunstancias que pueden requerir una evaluación especial incluyen el cambio de ubicación del FSTD, así como actualizaciones del software o hardware que puedan afectar su desempeño o las cualidades de vuelo.

Experiencia reciente. Refiere a la experiencia reciente de vuelo con el fin de obtener créditos de aterrizajes.

Explotador. Es el titular de un certificado que pretende obtener o mantener la calificación de un FSTD, quien es responsable por las acciones prescritas en este reglamento y en los QPS correspondientes al tipo específico de FSTD y a su nivel determinado de calificación.

Funciones de protección. Funciones de los sistemas diseñados para evitar que un avión exceda sus limitaciones en maniobras de vuelo.

FSTD convertible. Es un FSTD en el que el hardware y el software pueden ser cambiados de tal manera que se convierta en una réplica de un modelo diferente, usualmente del mismo tipo de aeronave. Es aquel FSTD en el que la misma plataforma, el mismo casco de la cabina, el mismo sistema de movimiento, el mismo sistema visual, los mismos computadores y el mismo equipo periférico pueden ser usados para llevar a cabo distintas simulaciones.

Grupo de aeronaves. Aeronaves que comparten manejo, envoltentes operacionales y características de vuelo similares, y que tienen el mismo número y tipo de motores o plantas motrices.

Guía de calificación y aprobación (QAG). Es el documento que contiene la descripción detallada los criterios de diseño y de funcionalidad de los sistemas de un BATD o un AATD.

Guía de pruebas de calificación (QTG). Es el documento primario de referencia que debe usarse durante la evaluación de un FSTD. Contiene los resultados de las pruebas, las declaraciones de cumplimiento y capacidad (SOC), la configuración de la aeronave simulada y

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

otra información para que el evaluador pueda valorar el FSTD con base en los criterios reglamentarios aplicables.

Guía maestra de pruebas de calificación (MQTG). Es la guía de pruebas de calificación aprobada por la UAEAC, con la adición de los resultados de las pruebas supervisadas por ella, aplicable individualmente para cada FSTD.

Guía maestra electrónica de pruebas de calificación (eMQTG). Es una versión en formato electrónico o digitalizado de la MQTG, en la cual se encuentran consignados todos los datos objetivos obtenidos de los vuelos de prueba de la aeronave u otra fuente aprobada, junto con los resultados de las pruebas objetivas correlacionadas obtenidos del desempeño del FSTD, así como una descripción del equipo necesario para realizar las evaluaciones de calificación inicial y periódicas.

Guiñada. Es la actitud del avión con respecto a o alrededor de su eje vertical, expresada en grados.

Historial de tiempo. Es una presentación de cambio de una variable con respecto al tiempo.

- i. **Ti.** Tiempo total desde el inicio del movimiento del acelerador hasta un 10% de la respuesta de los parámetros de un motor crítico.
- ii. **Tf.** Tiempo total de la maniobra de rompimiento del planeo.
- iii. **Tt.** Tiempo total desde el momento inicial del movimiento del acelerador hasta un incremento del 90% de la potencia de sobrepaso (*go-around*) o un decrecimiento del 90% de la máxima potencia de despegue.

Influencia (Sway). Es un movimiento del FSTD con respecto a su eje lateral.

Latencia del FSTD. Es el tiempo adicional de respuesta del FSTD más allá del tiempo de reacción normal de la aeronave simulada.

Mejora (Upgrade). Se refiere a un mejoramiento del FSTD en su calidad o precisión con el fin de lograr un mejor nivel de calificación.

Modelo de aeropuerto.

Clase I. Al hacer los modelos de aeropuertos reales o ficticios (o áreas de aterrizaje para helicópteros), son aquellos que cumplen los requisitos de las Tablas 1.3B del Anexo 2 del Apéndice 1 y la Tabla 3.3B del Anexo 2 del Apéndice 3, según corresponda, que han sido evaluados por la UAEAC y se encuentran listados en la SOQ.

Clase II. Al hacer los modelos de aeropuertos reales o ficticios (o áreas de aterrizaje para helicópteros), son aquellos que exceden los requisitos de los usados para la calificación del simulador en un nivel específico. El explotador del FSTD será responsable de que tales

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

modelos cumplan los requisitos establecidos en las Tablas A3C o C3C del Anexo 2 a los Apéndices 1 y 3, según corresponda.

Clase III. *Esta es una clase especial de modelos de aeropuertos (o área de aterrizaje para helicópteros) usada para propósitos específicos, que incluye modelos que pueden estar incompletos o ser imprecisos cuando son vistos sin restricción, pero cuando se aplican las limitaciones apropiadas (p. ej., “válido para uso únicamente en condiciones de visibilidad menor a ½ sm o RVR de 2.400 ft”, “válido únicamente para uso para aproximaciones a las pistas 22L y 22R”), tales características pueden estar incompletas o ser inexactas y no poder ser reconocidas por el tripulante en instrucción, prueba o chequeo. Los modelos de aeropuertos clase III usados para actividades de instrucción, prueba o chequeo según este reglamento requerirán que el titular del certificado de operación o funcionamiento presente para su aceptación a la UAEAC un análisis apropiado de las competencias, conocimientos y habilidades necesarias para el desempeño de las tareas en las que este modelo en particular será usado.*

Modelo de aeropuerto genérico. Es un modelo visual de Clase III que combina las ayudas correctas de navegación de un aeropuerto real con un modelo visual que no representa necesariamente el mismo aeropuerto.

Motor. Se refiere a la máquina o estructura que provee la fuerza de propulsión para el movimiento de la aeronave (p. ej., el motor de turbina para las aeronaves propulsadas por turbina, el motor de turbina con ensamble de hélice para los aviones turbo-hélice y el motor a pistón o recíproco con ensamble de hélice para los aviones propulsados por motor a pistón. Para los propósitos de este reglamento, la falla de motor indica la falla de cualquiera de los motores o de la hélice para proporcionar empuje por encima de los valores mínimos debido a la falla cualquiera de los motores o de la hélice.

Nivel de calificación. Corresponde a la categorización de un FSTD establecida por la UAEAC basada en la demostración técnica de las capacidades operacional y técnica del FSTD de acuerdo con lo establecido en este reglamento.

Nominal. Se refiere a la configuración de operación normal, condiciones atmosféricas y parámetros de vuelo para un segmento específico.

Ondulación (Surge). Es un movimiento del FSTD con respecto a su eje longitudinal.

Paquete de datos de la aeronave. Es una combinación de varios tipos de información utilizada para diseñar, programar, fabricar, modificar y probar el FSTD.

Paralaje. El efecto por el cual la posición o la dirección de un objeto parecen diferir cuando se ve desde diferentes posiciones, por ejemplo, a través del visor y la lente de una cámara.

Parámetro de motor crítico. El parámetro que mide de la manera más precisa la fuerza de propulsión.

Peso bruto (peso total). Para propósitos de las pruebas objetivas:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Peso básico de operación (BOW). Es el peso vacío de la aeronave más el peso de lo siguiente:

- i. cantidad de aceite normal;
- ii. cantidad de fluido para el servicio de los baños;
- iii. cantidad de agua potable;
- iv. tripulación requerida y su equipaje; y
- v. equipo de emergencia.

Peso bruto liviano Es un peso escogido por el explotador o por el proveedor de los datos que no es mayor al 120 % del BOW de la aeronave simulada o el peso operacional mínimo práctico de la prueba de la aeronave.

Peso bruto medio. Es un peso escogido por el explotador o por el proveedor de los datos que está dentro del 10 % del promedio de los valores numéricos del BOW y el peso bruto máximo certificado.

Peso cercano al peso bruto. Es un peso escogido por el explotador o por el proveedor de los datos que no es menor que el BOW de la aeronave simulada más el 80% de la diferencia entre el peso bruto máximo certificado (bien sea el peso de despegue o peso de aterrizaje, como corresponda para la prueba) y el BOW.

Peso medio. Es el peso normal de operación para un segmento específico de vuelo.

Pista en uso. Indica la pista actualmente seleccionada, dispuesta para despegues y aterrizajes y que cuenta con la iluminación y marcas exigidas por este reglamento. Se conoce también como “pista activa”.

Primer segmento. Es la porción del perfil del despegue desde la separación del tren del suelo (*lift off*) hasta su retracción completa.

Prueba. Es una prueba efectuada al FSTD sin ninguna señal o entrada de información del computador, excepto por la parte inicial de programación (*set up*), donde todos los módulos de simulación están activos.

Prueba automática. Es una prueba efectuada en el FSTD donde todos los estímulos están bajo el control del computador.

Prueba de bucle cerrado. Es un método de prueba por el cual los estímulos que recibe se generan por controles que mueven el FSTD para que siga una respuesta predeterminada.

Prueba de validación. Es una prueba objetiva donde los parámetros del FSTD son comparados con los datos de validación relevantes para asegurar que el desempeño esté dentro de las tolerancias prescritas en los QPS.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Prueba integrada. Refiere a la prueba del FSTD de tal manera que todos los modelos de los sistemas estén activos y contribuyan apropiadamente a los resultados, donde ninguno de los modelos sea sustituido con modelos u otros algoritmos propuestos únicamente para pruebas.

Prueba manual. Prueba del FSTD ejecutada sin entradas de computador, excepto para la configuración inicial, donde todos los módulos de simulación están activos.

Prueba objetiva. Es una evaluación cuantitativa del desempeño del FSTD.

Prueba subjetiva. Es una evaluación cualitativa del desempeño y operación del FSTD.

Representativo. Cuando se usa como un adjetivo en este reglamento, se refiere a la característica típica y demostrativa que se describe. Por ejemplo, “muestra representativa de las pruebas” se refiere a una porción del conjunto completo de todas las pruebas donde se incluye una o más de las pertenecientes a categorías mayores, los resultados de los cuales le proporcionan al evaluador una comprensión general de las características de desempeño y maniobrabilidad del FSTD.

Respuesta libre de los controles. Es la respuesta del FSTD después de completarse una entrada o interferencia del control.

Restricción de entrenamiento. Es una condición temporal donde un FSTD con ausencia, falla o inoperatividad de componentes (MMI) puede utilizarse dentro del nivel de calificación indicado en su SOQ, pero restringido para las tareas en las cuales se requiere el componente MMI funcionando correctamente.

Romper la inercia. Es la fuerza necesaria sobre los controles primarios del piloto para lograr el movimiento inicial de la superficie de control.

Segundo segmento. Es la porción del perfil de despegue desde la retracción del tren hasta la retracción inicial de los *flaps/slats*.

Señal de entrada. Es una señal de entrada a un control, seguido por retorno inmediato a la posición inicial.

Señal de entrada en escalón. Corresponde a un cambio abrupto de una señal de entrada, que se mantiene a un nivel constante.

Simulador de Vuelo (FFS). Significa una réplica del tipo específico; marca, modelo, o series de la cabina de la aeronave. Incluye el equipamiento y los programas de computador necesarios para representar las operaciones de la aeronave en tierra y en condiciones de vuelo, un sistema visual que provee una visión hacia afuera de la cabina, un sistema que provee señales por lo menos equivalentes a aquellas de un sistema de movimiento de tres grados de libertad, y tiene todo el alcance y capacidad de los sistemas instalados en el dispositivo tal como está descrito en el RAC 60 de estos reglamentos y los estándares de calificación de rendimiento QPS para un nivel específico de calificación.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Sin intervención del piloto. Es una maniobra de prueba efectuada sin que el piloto realice movimientos en los controles de vuelo.

Sistema de control irreversible. Es un sistema de control en donde el movimiento de la superficie de vuelo no se refleja en el control del piloto.

Sistema de control reversible. Es un sistema de control en donde el movimiento de la superficie de vuelo sí se refleja en el control del piloto en la cabina.

Sistema de gestión de calidad (QMS). Corresponde al sistema de gestión de la calidad para mantener la calificación de un FSTD. Está diseñado para identificar los procesos necesarios, determinar la secuencia e interacción de los mismos, determinar los métodos y criterios requeridos para asegurar una operación efectiva y control de los procesos, asegurarse de la disponibilidad de información necesaria para soportar la operación y monitorización de estos procesos, medir, monitorizar y analizar estos procesos, e implementar las acciones necesarias para conseguir los resultados planeados.

Sistema de gestión de la calidad de la simulación (SQMS). Contiene los elementos de un sistema de gestión de la calidad para la calificación continuada de un FSTD.

Tercer segmento. Es la porción del perfil de despegue después de que se completa la retracción de los *flaps/slats*.

Tiempo de respuesta del sistema visual. Es el intervalo medido desde el impulso inicial en el control hasta que se complete la presentación del primer campo de video que contenga el resultado de información diferente.

Titular de un certificado. Persona a quien la UAEAC le ha expedido un certificado de funcionamiento bajo las normas RAC 119, 141 o 142, según corresponda, o a quien se le ha aprobado un curso de instrucción para explotadores de sistemas de acuerdo con la norma RAC 63.

Toma instantánea. Es una presentación de una o más variables en un intervalo dado de tiempo.

Usuario. Operador de un FSTD o un ATD.

Velocidad. Es la velocidad del aire calibrada a menos que se especifique algo distinto, expresada en términos de millas náuticas por hora (nudos).

Viraje. Actitud de la aeronave con respecto o alrededor de su eje longitudinal, expresada en grados.

1. Abreviaturas

AAC Autoridad de Aeronáutica Civil (cuando se haga referencia a la autoridad aeronáutica de un Estado distinto a Colombia).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

AC	Circular de asesoramiento expedida por la FAA (<i>Advisory Circular</i>).
AFM	Manual de vuelo del avión.
AGL	Sobre el nivel del terreno (en metros o pies).
AOA	Ángulo de ataque (en grados).
CCA	Aeronave controlada por computador.
cd/m²	Candela por metro cuadrado (3,4263 cd/m ² = 1 ft-Lambert).
cm	Centímetro(s).
CI	Circular informativa.
CVR	Grabadora de voz de la cabina.
daN	DecaNewtons (1 daN = 2,27 lb).
deg	Grado(s).
DOF	Grados de libertad.
EFVS	Sistema de visión de vuelo mejorada.
eMQTG	Guía electrónica maestra de pruebas de calificación.
EPR	Relación de presión del motor.
FAA	Administración Federal de Aviación (<i>Federal Aviation Administration</i> , autoridad aeronáutica de los Estados Unidos de América).
FAF	Fijo de aproximación final.
FATO	Área de aproximación final y despegue para helicópteros.
FDR	Grabadora de datos de vuelo.
FMS	Sistemas de gestión de vuelo.
fpm	Pies por minuto.
FFS	Simulador de vuelo.
FSTD	Dispositivo simulador para entrenamiento de vuelo (en general).
ft	Pie (1 ft = 0,304801 cm).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

ft-Lambert	Pie Lambert (1 ft-Lambert= 3,4263 cd/m ²).
FTD	Dispositivo para entrenamiento de vuelo.
g	Aceleración debida a la gravedad (m/seg ² o ft/seg ²).
G/A	Sobrepaso.
G/S	Pendiente de planeo.
HUD	Pantalla de cabeza alta (<i>Head Up Display</i>).
IATA	Asociación Internacional de Transporte Aéreo.
Idle	Potencia mínima. Posición de las palancas de potencia al ralentí.
IGE	En efecto suelo.
ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos.
IOS	Estación de operación del instructor.
IQTG	Guía de pruebas de calificación internacional.
km	Kilómetro(s) (1 km = 0,62137 sm).
kPa	Kilopascal (kiloNewton/m ² [1 psi = 6,89476 kPa]).
kt	Nudos de velocidad aerodinámica calibrada, a menos que se especifique algo distinto (1 kt = 0,5148 m/s o 1,689 ft/s).
lb	Libra(s) fuerza (1 lb = 0,44 daN).
LDP	Punto de decisión para aterrizar.
LOA	Carta de aprobación (para un ATD).
LOFT	Entrenamiento de vuelo orientado a la línea.
m	Metro(s) (1 m = 3,28083 pies).
MCT	Máximo empuje continuo.
min	Minuto(s).
MLB	Libro de mantenimiento.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

MLG	Tren principal de aterrizaje.
Mpa	Megapascal(es) (1 psi = 6.894,76 pa).
MQTG	Guía maestra de pruebas de calificación.
ms	Milésimas de segundo.
N	Control normal. Usado en referencia a aeronaves controladas por computador.
NM	Milla(s) náutica(s) (1 NM = 6.080 ft).
NN	Control anormal. Usado en referencia a aeronaves controladas por computador.
N₁	Revoluciones por minuto del rotor de baja presión, expresadas en porcentaje del máximo.
N₂	Revoluciones por minuto del rotor de alta presión, expresadas en porcentaje del máximo.
N₃	Revoluciones por minuto del rotor de alta presión, expresadas en porcentaje del máximo.
NVG	Visor nocturno
NWA	Ángulo de la rueda de nariz (en grados).
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional.
OGE	Fuera del efecto suelo.
PAPI	Luces indicadoras de senda de planeo de una aproximación de precisión.
P_f	Impacto de la sensación de presión normalmente llamado “señal”.
PLA	Ángulo de la palanca de potencia.
PLF	Potencia para vuelo nivelado.
POM	Prueba de comparación.
PSD	Densidad espectral de potencia.
psi	Libras por pulgada cuadrada.
QAG	Guía de calificación y aprobación (para ATD).

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

QPS	Estándares de calificación de desempeño.
QTG	Guía de pruebas de calificación.
RA	Representante administrativo (responsable ante la autoridad aeronáutica).
RAC	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.
RAE	<i>Royal Airspace Establishment.</i>
RAT	Turbina de aire de impacto (<i>Ram Air Turbine</i>).
R/C	Régimen de ascenso (m/s o ft/min).
R/D	Régimen de descenso (m/s o ft/min).
REIL	Luces de identificación de final de pista.
RTO	Maniobra de despegue abortado.
RVR	Alcance visual en pista (pies o metros).
s	Segundo(s).
SAA	Secretaría de Autoridad Aeronáutica.
SKA	Destrezas, conocimientos y habilidades.
sm	Milla(s) estatutaria(s) o terrestre(s) (1 sm = 5.280 ft).
SMGCS	Sistemas de guía y control de movimiento en superficie.
SOC	Declaración de capacidad y cumplimiento.
SOQ	Certificación de calificación.
STOL	Despegues y aterrizajes en pistas cortas.
TIR	Reporte de inspección de tipo.
TLA	Ángulo de la palanca del acelerador.
TLOF	Área de toma de contacto y despegue para helicópteros.
T/O	Despegue.
T_f	Tiempo total de la maniobra de rompimiento del planeo.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

T_i	Tiempo total desde el inicio del movimiento del acelerador hasta un 10% de la respuesta de los parámetros de un motor crítico.
T_t	Tiempo total desde el momento inicial del movimiento del acelerador hasta un incremento del 90% de la potencia de sobrepaso (<i>go-around</i>) o una reducción del 90% de la máxima potencia de despegue.
UAEAC	Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.
UPRT	Entrenamiento en prevención y recuperación de la pérdida de control (<i>Upset Prevention and Recovery Training</i>).
VASI	Indicador de senda de planeo de una aproximación visual.
VDR	Hoja de ruta de los datos de validación.
VGS	Segmento visual del terreno
V₁	Velocidad de decisión.
V₂	Velocidad segura de despegue.
V_{mc}	Velocidad mínima de control.
V_{mca}	Velocidad mínima de control en el aire.
V_{mcg}	Velocidad mínima de control en tierra.
V_{mcl}	Velocidad mínima de control de aterrizaje.
V_{mu}	Velocidad mínima de despegue.
V_R	Velocidad de rotación.
V_s	Velocidad de pérdida o velocidad mínima en la pérdida.
WAT	Peso, altitud y temperatura.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

APÉNDICE G

ORIENTACIÓN PARA LA CALIFICACIÓN DE UN VISUALIZADOR DE CABEZA ALTA (HUD) DE UN FSTD

Este Apéndice establece una orientación para el cumplimiento de los requisitos para la evaluación y calificación de las pantallas de cabeza alta (HUD) en un dispositivo de instrucción para simulación de vuelo (FSTD), para lo cual deberán cumplirse todos los métodos, procedimientos y estándares de este Apéndice. Si un solicitante desea utilizar otro medio, deberá presentar una propuesta a la UAEAC para su revisión y aprobación antes de su implementación.

Tabla de contenido

1. Propósito
2. Aplicabilidad
3. Declaración de cumplimiento y de capacidad (SOC)
4. Normas FSTD/HUD.
5. Pruebas objetivas.
6. Pruebas subjetivas.
7. Guía de prueba de calificación (QTG).

1. Propósito

Este Apéndice describe los estándares mínimos y los métodos de evaluación utilizados por la UAEAC para la calificación de las pantallas de cabeza alta (HUD) que están instaladas en dispositivos de instrucción para simulación de vuelo (FSTD).

2. Aplicabilidad

Para los propósitos de este Apéndice, "HUD" se utiliza como un término genérico para describir cualquier sistema de instrumentos de aeronave alternativo que presente información a un piloto a través de un cristal combinador superponiéndolo a la vista normal fuera del parabrisas.

Este procedimiento aplica para todos los simuladores utilizados para satisfacer los requisitos de entrenamiento relacionados con el programa de entrenamiento de vuelo *Head-Up Display* (HUD) aprobado al titular de un certificado de operación o funcionamiento.

Cuando se haya instalado un sistema HUD como una actualización al FSTD previamente calificado, se programará una evaluación de acuerdo con lo estipulado en la sección 60.16.

3. Declaración de cumplimiento y capacidad (SOC)

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Las guías de pruebas de calificación (QTG) para el FSTD nuevas, actualizadas o mejoradas que incorporen un sistema HUD deberán contener una declaración de cumplimiento y capacidad (SOC) de HUD. Esta SOC debe certificar que el hardware y el software de HUD, incluidas las pantallas conexas, funcionan de la misma forma que la instalada en la aeronave que se simula. Esta SOC debería ir soportada por un diagrama de bloques que describa el flujo de la señales de entrada y salida y las compare con la configuración de la aeronave.

4. Normas para el FSTD/HUD

- a. La instalación del sistema HUD en el FSTD puede ser basado en un sistema de aeronave real o en una simulación del software. En cualquier caso, se debe demostrar que el sistema realiza su función prevista para cada operación y fase de vuelo.
- b. En la estación de operación del instructor (IOS) o en cualquier otro lugar aprobado por la UAEAC, deberá disponerse de una pantalla activa (repetidor) de todos los parámetros que se muestran en el cristal combinador del piloto. El formato de visualización del repetidor deberá replicar al del combinador.

5. Pruebas objetivas

- a. Deben incluirse en la guía de prueba de calificación maestra (MQTG) las pruebas de calibración estáticas para la alineación de actitud del sistema HUD. Estas pruebas pueden combinarse con las pruebas de alineación para el sistema visual del simulador.
- b. Los sistemas HUD que son simulados por software (no un sistema de aeronave real) deben incluir pruebas de latencia y desempeño en la MQTG para los tres ejes. La respuesta de visualización del sistema HUD debe estar dentro de los 100 milisegundos de la entrada de control.

6. Pruebas subjetivas

- a. Un especialista en evaluación de simuladores de la UAEAC evaluará la réplica precisa y exacta de las funciones del sistema HUD. La evaluación incluirá procedimientos utilizando los manuales y listas de verificación aprobados al explotador.
- b. A continuación se enumeran las pruebas en tierra y en vuelo que deben realizarse para la calificación de los sistemas HUD. Solo se evaluarán aquellas fases de vuelo para las cuales se autoriza el sistema HUD en particular. Es posible que se requieran pruebas que no figuran en la lista para asegurar que el sistema HUD funcione adecuadamente para su uso en el entrenamiento y chequeo de pilotos, tal como se especifica en el programa de entrenamiento aprobado al explotador. La evaluación se llevará a cabo en condiciones de luz diurna, anochecer y nocturna.

(1) Prevuelo:

- (a) Inspección previa al vuelo del sistema HUD.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (2) Rodaje:
 - (a) Evaluación de la orientación del rodaje con HUD;
 - (b) Verifique que el horizonte del cristal combinador concuerda con el horizonte visual dentro de la tolerancia del fabricante;
 - (c) Verifique la orientación de la línea central, si está disponible.
- (3) Despegue:
 - (a) Despegue normal en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). Observe que los comandos de tono replican el PFD (por ejemplo, V2 o tono fijo);
 - (i) Activar IAS y verificar que el comando de cabeceo rastrea el IAS solicitado.
 - (b) Despegue por instrumentos utilizando el menor RVR autorizado para el sistema HUD particular.
 - (c) Despegue con motor inactivo (ver nota 1).
 - (d) Despegue con viento de costado máximo demostrado;
 - (e) Despegue con cizalladura de viento (*windshear*).
- (4) Operaciones en vuelo:
 - (a) Establezca la escena visual en día despejado. A nivel de los planos, asegúrese de que el horizonte del cristal combinador coincida con el horizonte visual dentro de la tolerancia del fabricante. Esta verificación es con respecto a la alineación rotacional (es decir, las dos líneas serían idealmente paralelas).
 - (b) Verifique varios modos (por ejemplo, IFR, VMC, fijo, no fijo).
 - (c) Ejecute virajes para verificar la correlación correcta con el PFD y con el horizonte del cristal combinador.
 - (d) Ejecute ascensos, aceleraciones de descensos y desaceleraciones para confirmar la visualización adecuada de la tendencia de los indicadores y vectores de aceleración.
 - (e) Verifique que el sistema HUD responda a las selecciones del panel de orientación (por ejemplo, VS, IAS).
 - (f) Intercepte y siga una trayectoria de navegación.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (g) Maniobre la aeronave a través de suficientes excursiones de cabeceo y balanceo para verificar los cambios de formato y los indicadores de localización del horizonte o "*Chevron*" de actitud.
- (h) Realice una parada para verificar el indicador de límite de cabeceo, si está instalado.
- (5) Aproximaciones:
 - (a) Aproximación normal en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC).
 - (i) Establezca el ángulo de referencia de la ruta de vuelo en 3 grados
 - (ii) En la aproximación final, coloque el indicador de ángulo de referencia de ruta de vuelo en el punto ideal de toma de contacto de 1.000 ft en la pista.
 - (iii) El radar-altímetro debe mostrar un cruce de 50 ft $\pm$ 10 ft sobre el umbral de aterrizaje.
 - (b) Aproximación ILS con viento de costado (en VMC).
 - (i) Verifique que el vector de trayectoria de vuelo represente la trayectoria inercial de la aeronave.
 - (ii) Verifique que la indicación del curso coincida con el de la pista.
 - (iii) Suspense el simulador a 200 ft AGL, establezca RVR a 2400 ft y asegúrese de que el cristal combinador del sistema HUD no degrade excesivamente las luces de aproximación.
 - (c) Aproximación y aterrizaje con motor inoperativo.
 - (d) Aproximación de no precisión.
 - (e) Aproximaciones circulares, si corresponde.
 - (f) Aproximación frustrada normal y con motor inoperativo.
 - (g) Aproximación y aterrizaje con viento de costado máximo demostrado.
 - (h) Cizalladura del viento (*windshear*) en la aproximación.
- (6) Problemas de mal funcionamiento:
 - (a) Mal funcionamiento que provocan pruebas anormales previas al vuelo.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (b) Mal funcionamiento relacionado lógicamente con el entrenamiento durante el despegue y la aproximación.
- (c) Mal funcionamientos asociados con cualquier procedimiento anormal aprobado en el manual de vuelo que no esté incluido en el texto anterior.

Nota 1. – *Algunos sistemas HUD han sido certificados sin respaldo de energía de reserva para emergencias. Por lo tanto, se quedarán en blanco y se reiniciarán efectivamente si se produce una pérdida de energía temporal. Esto debe confirmarse verificando los datos del fabricante.*

7. Guía de pruebas de calificación (QTG)

- a. Para FSTD nuevos, el explotador debe desarrollar la declaración de cumplimiento SOC (véase la sección 3 de este Apéndice), realizar la determinación de desempeño, las pruebas objetivas e incluir la información en la presentación de la QTG. Los explotadores que busquen una calificación adicional conforme con la sección 60.16 deben enviar una notificación de modificación propuesta, de acuerdo con la sección 60.23.
- b. El simulador se programará para una evaluación de acuerdo con las secciones 60.15 o 60.16, como corresponda.
- c. Durante la evaluación in situ, el evaluador le pedirá al explotador que ejecute las pruebas de desempeño y registre los resultados. Los resultados de estas pruebas in situ se compararán con los resultados previamente aprobados y señalados en la QTG.
- d. Las guías de prueba de calificación (QTG) para simuladores nuevos o actualizados deberán contener o hacer referencia a la información descrita en las secciones 4 a 6 de este Apéndice, según resulte apropiado para el simulador.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

APÉNDICE H

ORIENTACIÓN PARA LA CALIFICACIÓN DE UN SISTEMA DE VISIÓN DE VUELO MEJORADO (EFVS) DE FSTD

Este Apéndice establece la orientación para el cumplimiento de los requisitos para la evaluación y calificación de un sistema de visión de vuelo mejorado (EFVS) en un dispositivo de entrenamiento de simulación de vuelo (FSTD), se deberá cumplir con todos los métodos, procedimientos y estándares de éste. Si un solicitante desea utilizar otro medio, debe presentar una propuesta a la UAEAC para su revisión y aprobación antes de la implementación.

Tabla de contenido

1. Propósito
2. Aplicabilidad
3. Declaración de cumplimiento y de capacidad (SOC)
4. Normas FSTD/EFVS.
5. Pruebas objetivas.
6. Pruebas subjetivas.
7. Guía de prueba de calificación (QTG).

1. Propósito

Este Apéndice describe los estándares mínimos y los métodos de evaluación utilizados por la UAEAC para la calificación de los sistemas de visión de vuelo mejorada (EFVS) que están instalados en los dispositivos de instrucción para simulación de vuelo (FSTD).

2. Aplicabilidad

Este procedimiento aplica para la calificación de todos los FSTD que tengan instalado un sistema de visión de vuelo mejorado (EFVS) y que son utilizados para satisfacer los requisitos de instrucción relacionados con el programa de entrenamiento de vuelo EFVS aprobado al titular de un certificado de operación o funcionamiento. La evaluación de un sistema EFVS incluirá adicionalmente los elementos de evaluación subjetiva para un sistema de visualización de cabeza alta (HUD) contenidos en el Apéndice G.

Para los fines de este Apéndice, "EFVS" se utilizará como término genérico para cualquier ayuda alterna de mejora visual en aviones, utilizando sensores infrarrojos pasivos y activos para creación de imágenes, como un radiómetro pasivo de ondas milimétricas o un sistema radar

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

activo de ondas milimétricas, que presente información de vuelo al piloto mediante un cristal de combinador HUD intercalado frente a la visión normal del exterior del parabrisas.

3. Declaración de cumplimiento y de capacidad (SOC)

Las guías de pruebas de calificación QTG para FSTD nuevos, actualizados o mejorados que incorporan un sistema EFVS donde el hardware EFVS no es un equipo original del avión, deberían contener una declaración de cumplimiento y capacidad (SOC) del EFVS.

Esta SOC debería certificar que:

- a. El hardware y el software del EFVS, incluyendo las visualizaciones y anuncios conexos, funcionan de la misma manera o en forma equivalente a la del sistema instalado en el avión;
- b. Debe detallar el tipo de EFVS utilizado en la aeronave que se simula y el método de simulación de EFVS utilizado en el FSTD;
- c. Se debe tener en cuenta la capacidad / limitaciones de la simulación en comparación con el sistema de aeronave real; y
- d. Se debe apoyar en un diagrama de bloques que describa el flujo de señales de entrada y salida y lo compare con la configuración del avión.

4. Normas para el FSTD/EFVS

Independientemente de que el sistema EFVS sea el mismo instalado en un avión real o sea simulado por el software, debería demostrarse que realiza su función prevista para cada operación y fase de vuelo.

Los requisitos para calificar un sistema EFVS en un FSTD son los siguientes:

- a. El hardware / software del simulador EFVS, incluidas las pantallas y anuncios conexos al puesto de pilotaje, debería funcionar de la misma forma o de modo equivalente al sistema EFVS instalado en la aeronave;
- b. En la estación de operación del instructor (IOS) se debe incluir una pantalla activa (repetidor) del combinador del piloto. Esta debe incluir una pantalla duplicada de la escena representativa de los sistemas EFVS y HUD, tal como se ve a través del cristal del combinador HUD del piloto o las pantallas del puesto de pilotaje; y
- c. Se debe modelar, como mínimo, un aeropuerto para efectuar la operación EFVS. El modelo debe incluir una aproximación ILS y un sistema de aproximación de no precisión (con VNAV, si así lo requiere el AFM para ese tipo de aeronave). Además del modelado en el EFVS, el modelo de aeropuerto debe cumplir los requisitos para los modelos visuales de Clase I, II o III como se describe en este reglamento para un simulador de Nivel D.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

5. Pruebas objetivas

Para la calificación se requieren pruebas en tierra y en vuelo. Para cada prueba deben proporcionarse los resultados de las pruebas generadas por computador y deben incluir las pruebas de latencia (*transport delay*). Los resultados con variación de tiempo deben registrarse en una grabadora multicanal, una impresora de línea u otro dispositivo de grabación apropiado aceptable para la UAEAC. No se requieren historiales de tiempo a menos que se indique lo contrario. En los Apéndices A y B de este reglamento se establecen los requisitos específicos para tales pruebas.

6. Pruebas subjetivas

- a. Un especialista en evaluación de simuladores de la UAEAC, que este familiarizado con la respectiva aeronave, evaluará la réplica precisa de las funciones del sistema EFVS. La evaluación en forma subjetiva incluirá las cualidades de manejo, el desempeño y el funcionamiento de los sistemas del FSTD utilizando el sistema EFVS, e incluirá procedimientos utilizando los manuales y listas de verificación aprobados al explotador.
- b. A continuación se enumeran las pruebas en tierra, en vuelo y otras verificaciones requeridas para la calificación del sistema EFVS. Esto incluye maniobras y procedimientos para asegurar que el sistema EFVS funcione y se desempeñe adecuadamente para su uso en el entrenamiento y chequeo de pilotos en las maniobras y procedimientos establecidos en el programa de entrenamiento aprobado al explotador del simulador. La evaluación debe llevarse a cabo en condiciones de luz diurna, anochecer (crepusculares) y nocturna, siendo la luz diurna la más difícil de simular.
 - (1) Prevuelo:
 - (a) Inspección previa al vuelo del sistema EFVS. Realice una verificación de todas las advertencias y anuncios de EFVS.
 - (b) Asegúrese de que la IOS tenga selecciones preestablecidas que coincidan con el programa de entrenamiento, es decir, valores reales para la visibilidad.
 - (2) Rodaje:
 - (a) Observe el paralaje causado por la posición de los sensores;
 - (b) Observe los peligros en tierra, especialmente con otras aeronaves;
 - (c) Las señales pueden aparecer como un bloque (ilegible) debido a que no hay variación de temperatura entre las letras y el fondo, con un sensor infrarrojo.
 - (3) Despegue:

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (a) Despegue normal en condiciones nocturnas de VMC. Observe el terreno y la escena visual circundante.
 - (b) Despegue por instrumentos utilizando configuraciones visuales de RVR de 180 m (600 ft). El EFVS RVR debería ser mejor que el RVR visual (esto dependerá de la precisión de la simulación y de cómo se modele la obstrucción a la visibilidad (p. ej., neblina o humo, etc.). La SOC debe especificar la capacidad y limitaciones del modelo en comparación con el sistema de aeronave real.
- (4) Operaciones en vuelo:
- (a) Ajuste la escena a VMC y vea si el horizonte de la imagen coincide con el horizonte visual y el horizonte del combinador;
 - (b) Utilizando una escena nocturna o al anochecer en condiciones VMC, seleccione una tormenta eléctrica a una distancia de, por lo menos, 37 km (20 NM) y vea si el generador de la imagen detecta las nubes.
- (5) Aproximaciones:
- (a) Aproximación normal en condiciones nocturnas de VMC;
 - (b) Aproximación ILS;
 - (c) Aproximación de no precisión;
 - (d) Aproximación frustrada.
- (6) Segmento visual y aterrizaje:
- (a) Desde una aproximación que no es de precisión; y
 - (b) Desde una aproximación de precisión.
- (7) Procedimientos anormales:
- (a) Mal funcionamiento del EFVS en tierra; y
 - (b) Mal funcionamiento del EFVS en vuelo.

Nota. – Se debe hacer énfasis en la capacidad del simulador para demostrar que el sistema EFVS puede presentar la escena visual necesaria para que el piloto identifique las referencias visuales requeridas y descienda por debajo de la altitud de decisión publicada (DA) cuando se realizan aproximaciones por instrumentos con guía vertical, cuando se identifiquen las referencias visuales requeridas. El EFVS debe continuar proporcionando

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

información de trayectoria de deslizamiento y alineación entre DH y la toma de contacto. Durante el despliegue de aterrizaje, la información de alineación visual debe estar disponible para el piloto.

También tenga en cuenta los requisitos de referencia visual más estrictos al usar un sistema EFVS:

Para descender por debajo de DA o MDA, las siguientes referencias visuales para la pista del aterrizaje deben ser claramente visibles e identificables para el piloto utilizando el sistema EFVS:

- a. El sistema de luz de aproximación (si está instalado), o
- b. Las siguientes referencias visuales:
 1. El umbral de la pista, identificado por al menos uno de los siguientes:
 - i) El comienzo de la superficie de aterrizaje de la pista,
 - ii) Las luces de umbral, o
 - iii) El identificador de final de pista se ilumina.
 2. La zona de toma de contacto (TDZ), identificada por al menos uno de los siguientes:
 - i) La superficie de aterrizaje TDZ de la pista;
 - ii) Las luces de la TDZ;
 - iii) Las marcas de la TDZ; o
 - iv) Las luces de la pista.

7. Guía de pruebas de calificación (QTG)

- a. Para FSTD nuevos, el explotador deberá desarrollar la declaración de cumplimiento (véase la sección 3 de este Apéndice), realizar la determinación de desempeño, las pruebas objetivas e incluir la información en la presentación de la QTG. Los explotadores que busquen una calificación adicional conforme con la sección 60.16 deberán enviar una notificación de modificación propuesta de acuerdo con la sección 60.23.
- b. El simulador se programará para una evaluación de acuerdo con las secciones 60.15 o 60.16, como corresponda.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- c. Durante la evaluación in situ, el evaluador le pedirá al explotador que ejecute las pruebas de rendimiento y registre los resultados. Los resultados de estas pruebas in situ se compararán con los resultados previamente aprobados y señalados en el QTG.
- d. Las guías de prueba de calificación (QTG) para simuladores nuevos o actualizados deberán contener o hacer referencia a la información descrita en los párrafos 4 a 6 de este Apéndice, según sea apropiado para el simulador.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

APÉNDICE I

CRITERIOS DE DISEÑO, EVALUACIÓN, CALIFICACIÓN Y APROBACIÓN PARA ENTRENADORES DE AVIACIÓN (ATD)

1. Para efectos de este Apéndice, con relación a los entrenadores de aviación – ATD (también conocidos como “entrenadores básicos de vuelo por instrumentos” o “entrenadores estáticos”), tanto básicos como avanzados, tal y como se encuentran definidos en el Apéndice F de este reglamento, los criterios de diseño, evaluación, calificación y aprobación serán los determinados por la UAEAC a través de la Circular Informativa (CI) número 002 del 14 de mayo de 2021, por medio de la cual se proporciona información y orientación en lo relacionado con la obtención de la aprobación para el uso de un ATD, de acuerdo con las normas RAC 61, 137, 138 y 141, según resulte aplicable, o aquella que en el futuro la modifique o reemplace.
2. Los ATD cumplirán las siguientes finalidades:
 - a. **BATD (Basic Aviation Training Device).** Dispositivo básico capaz de proporcionar una plataforma adecuada de entrenamiento y desempeño en procedimientos de vuelo suficientes para satisfacer las exigencias de complementación de un currículo integral de entrenamiento en vuelo por instrumentos para la licencia de piloto privado y de piloto comercial, de acuerdo con las previsiones y limitaciones dispuestas en las normas RAC 61 y 141.
 - b. **AATD (Advanced Aviation Training Device).** Dispositivo avanzado que proporciona una plataforma para procedimientos operacionales de vuelo específicos, equivalente a un FTD niveles 1, 2 y 3 o 4 que no están incluidos en los apéndices B y D de este reglamento, capaces de proporcionar una plataforma adecuada para efectuar entrenamiento tanto en tareas de procedimientos como de rendimiento operacional respecto de las licencias de piloto privado y piloto comercial en cuanto a las tareas de entrenamiento y procedimientos operacionales validables de acuerdo con las previsiones de las normas RAC 61, 137, 138 y 141, según corresponda, en cuanto son capaces de reproducir con alta fidelidad el entorno del puesto de pilotaje simulando las indicaciones de los instrumentos, las funciones simples de los mandos y sistemas de a bordo, así como el desempeño y características de vuelo de una determinada aeronave o familia de aeronaves.
3. Los criterios de diseño, evaluación, calificación y aprobación para los ATD estarán dirigidos a los fabricantes de estos dispositivos, quienes, para efectos de la obtención de la respectiva carta de aprobación (LOA, por sus siglas en inglés), deberán satisfacer a plenitud tales criterios. No obstante, una LOA no implicará en ninguna forma la autorización para explotar o utilizar un ATD para certificar tiempo de vuelo por instrumentos u otras tareas de entrenamiento en procedimientos operacionales, lo cual siempre dependerá de un programa de instrucción debidamente aprobado a un CIAC.”

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Normas de transición. Resolución N° 01363 del 28 de Junio de 2022

ARTÍCULO TERCERO.

Para efectos de la entrada en vigencia de la Norma RAC 60 que por esta resolución se adopta y que entra a reemplazar el RAC 24, se seguirán las siguientes reglas de transición:

- a. Todo FSTD que sea presentado para calificación y aprobación en Colombia, con posterioridad a la entrada en vigencia de la norma RAC 60, que por la presente Resolución se adopta, deberá ajustarse a los requisitos procedimientos en ella previstos.
- b. Todo FSTD explotado en Colombia que haya sido calificado y aprobado bajo la vigencia de la norma RAC 24 conservará su calificación y aprobación en los términos de dicha reglamentación. Sin embargo, una vez llegada la fecha de vencimiento de su certificado de calificación, encontrándose vigente el RAC 60, deberá ser adecuado, en lo que resulte pertinente y necesario, a las previsiones de dicha norma RAC 60, en referencia a su calificación continuada.
- c. Todo FSTD explotado en Colombia que cuente con calificación expedida por la autoridad aeronáutica de otro Estado miembro de la OACI y aceptada por la UAEAC durante la vigencia de la norma RAC 24, conservará su calificación y aprobación. Sin embargo, una vez llegada la fecha de vencimiento de su certificado de calificación, encontrándose vigente el RAC 60, deberá ser adecuado, en lo que resulte pertinente y necesario, a las previsiones de dicha norma RAC 60, en referencia a su calificación continuada.
- d. Los centros de instrucción de aeronáutica civil (CIAC) que para la impartición de formación básica para pilotos venían usando dispositivos de entrenamiento de aviación (ATD, por sus siglas en inglés) antes de la fecha de entrada en vigencia de la norma RAC 60 que por esta Resolución se adopta, contarán con doce (12) meses contados a partir de dicha fecha para acogerse al Apéndice I de tal norma RAC 60, para efectos de la calificación y aprobación de tales dispositivos y el cumplimiento de los requisitos exigibles y aplicables de las normas RAC 61, 137, 138 y 141, según corresponda.
- e. En caso de vencerse los plazos dispuestos en estas reglas de transición sin que se hubieren adelantado las gestiones necesarias para la calificación y certificación de un FSTD o la calificación y aprobación de un ATD bajo la norma RAC 60, su explotador deberá abstenerse de usarlo para los fines dispuestos en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia hasta tanto obtenga dichas certificación o aprobación, según corresponda, del modo prescrito en la norma RAC 60.”