

NORMA Oficial Mexicana NOM-022-SCT3-2011, Que establece el uso de registradores de vuelo instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.- 4.002/DGAC/NOM-022-SCT3-2011.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SCT3-2011, QUE ESTABLECE EL USO DE REGISTRADORES DE VUELO INSTALADOS EN AERONAVES QUE OPEREN EN EL ESPACIO AEREO MEXICANO, ASI COMO SUS CARACTERISTICAS.

FELIPE DUARTE OLVERA, Subsecretario de Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, con fundamento en los artículos 36 fracciones I, IV, VI, XII y XXVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 38 fracción II, 40 fracciones I, III, XVI, 41, 43, 45, 47, 73 y 74 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1, 4, 6 fracción III y párrafo final, 7 fracciones I, V y VI, 7 bis fracciones IV y VII, 17, 32, 35 y 79 de la Ley de Aviación Civil; 116 fracción III y 127 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil; 28, 33 y 80 al 82 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 2 fracciones III y XVI, 6 fracción XIII y 21 fracciones XIII, XV, XXVI y XXXI del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, he tenido a bien ordenar la publicación en el Diario Oficial de la Federación de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SCT3-2011 aprobada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo el día 23 de febrero de 2011 y el cual establece el uso de registradores de vuelo instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características.

La presente Norma Oficial Mexicana se publica a efecto de que entre en vigor posterior a los 60 días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Atentamente

México, D.F., a 26 de enero de 2012.- El Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, **Felipe Duarte Olvera**.- Rúbrica.

FELIPE DUARTE OLVERA, Subsecretario de Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, con fundamento en los artículos 36 fracciones I, IV, VI, XII y XXVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 38 fracción II, 40 fracciones I, III, XVI, 41, 43, 45, 47, 73 y 74 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1, 4, 6 fracción III y párrafo final, 7 fracciones I, V y VI, 7 bis fracciones IV y VII, 17, 32, 35 y 79 de la Ley de Aviación Civil; 116 fracción III y 127 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil; 28, 33 y 80 al 82 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 2 fracciones III y XVI, 6 fracción XIII y 21 fracciones XIII, XV, XXVI y XXXI del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, he tenido a bien ordenar la publicación en el Diario Oficial de la Federación de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SCT3-2011 aprobada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo el día 23 de febrero de 2011 y el cual establece el uso de registradores de vuelo instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características.

La presente Norma Oficial Mexicana se publica a efecto de que entre en vigor posterior a los 60 días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SCT3-2011, QUE ESTABLECE EL USO
DE REGISTRADORES DE VUELO INSTALADOS EN AERONAVES QUE OPEREN EN EL ESPACIO
AEREO MEXICANO, ASI COMO SUS CARACTERISTICAS**

PREFACIO

La Ley de Aviación Civil establece las atribuciones que tiene la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en materia de aviación civil, entre las cuales se encuentra la de expedir las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones administrativas;

La Ley de Aviación Civil establece que en la prestación de los servicios de transporte aéreo se deben adoptar las medidas necesarias para garantizar las condiciones máximas de seguridad de la aeronave y de su operación, a fin de proteger la integridad física de los usuarios y de sus bienes, así como la de terceros, para lo cual atribuye a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la facultad de exigir a los permisionarios, concesionarios y operadores aéreos, que cumplan con ciertos requisitos, con el fin de mantener los niveles de seguridad señalados;

La Ley de Aviación Civil establece que los concesionarios y permisionarios y, en el caso del servicio de transporte aéreo privado no comercial, los propietarios o poseedores de aeronaves, deben proveerse de equipos técnicos necesarios para la prevención de accidentes e incidentes aéreos;

La Ley de Aviación Civil señala que la navegación civil en el espacio aéreo sobre territorio nacional, se rige, además de por lo previsto en dicha ley, por los tratados en los que los Estados Unidos Mexicanos sea parte, siendo el caso que México es signatario del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, celebrado en la ciudad de Chicago, Illinois, Estados Unidos de América en 1944, en cuyo Anexo 6 Partes I, II y III, se establece que las aeronaves deben estar equipadas con la grabadora de datos de vuelo (FDR), la grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo (CVR), una grabadora de enlace de datos (DLR) y una grabadora de imágenes de a bordo (AIR);

Las operaciones aeronáuticas deben regularse de forma estricta y oportuna mediante Normas Oficiales Mexicanas de aplicación obligatoria, a fin de garantizar la seguridad de las aeronaves y de su tripulación y pasajeros;

Al disponer de una norma que establezca el uso de la FDR, CVR, DLR y AIR instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características, se conserva de manera inminente la seguridad de las aeronaves y de su operación y, con ello, a la seguridad de las personas, evitando daños irreparables o irreversibles, ya que el objetivo de los registradores de vuelo, tanto la FDR, CVR, DLR y AIR, es facilitar la investigación de accidentes o incidentes aéreos y como método de prevención para incrementar la seguridad de las operaciones aeronáuticas;

En cumplimiento al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), para la emisión de Normas Oficiales Mexicanas, el 6 de octubre de 2010, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-022-SCT3-2010, Que establece el uso de registradores de vuelo instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características, a efecto de que en términos de los artículos 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 33 de su Reglamento, los interesados, presentarán comentarios al Proyecto en un periodo de 60 días naturales contados a partir de la fecha de la publicación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

Posterior a ese periodo de 60 días naturales, y en cumplimiento con los artículos 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 33 de su Reglamento, se presentaron y fueron evaluados por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, los comentarios al Proyecto de Norma Oficial Mexicana aprobándose los mismos, así como la Norma Oficial Mexicana, siendo publicada dicha respuesta a los comentarios en el Diario Oficial de la Federación el 4 de noviembre de 2011.

El Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, de conformidad con el inciso d) de la fracción II del artículo 28 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el cual indica que la clave de la norma debe hacer referencia al año en el que ésta es aprobada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización correspondiente, tuvo a bien aprobar la actualización de la clave o código de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SCT3-2011, Que establece el uso de registradores de vuelo instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características, al igual que la Norma Oficial Mexicana, en su sesión ordinaria celebrada el 23 de febrero de 2011.

En tal virtud y por lo establecido en el artículo 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, he tenido a bien expedir la siguiente: Norma Oficial Mexicana NOM-022-SCT3-2011, Que establece el uso de registradores de vuelo instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características.

En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron:

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

Dirección General de Aeronáutica Civil.

Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano.

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL.

Escuela Superior de Ingeniería, Mecánica y Eléctrica-Unidad Ticomán.

PROCURADURIA GENERAL DE LA REPUBLICA.

Dirección General de Servicios Aéreos.

COLEGIO DE INGENIEROS MEXICANOS EN AERONAUTICA, A.C.

COLEGIO DE PILOTOS AVIADORES DE MEXICO, A.C.

CAMARA NACIONAL DE AEROTRANSPORTES.

FEDERACION DE ASOCIACIONES DE PILOTOS Y PROPIETARIOS DE AVIONES AGRICOLAS DE LA REPUBLICA MEXICANA, A.C.

ASOCIACION DE INGENIEROS EN AERONAUTICA, A.C.
AEROENLACES NACIONALES S.A. DE C.V.
AEROLITORAL, S.A. DE C.V.
AEROVIAS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
COMPAÑIA MEXICANA DE AVIACION, S.A. DE C.V.
CONCESIONARIA VUELA COMPAÑIA DE AVIACION S.A. DE C.V.
SERVICIOS AERONAUTICOS Z, S.A. DE C.V.
TRANSPORTES AEROMAR, S.A. DE C.V.

INDICE

1. Objetivo y campo de aplicación
2. Referencias
3. Definiciones y abreviaturas
4. Disposiciones generales
5. Registradores de vuelo
6. Grabadora de datos de vuelo (FDR) y sistema de grabación de datos de aeronave (ADRS)
7. Grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo (CVR) y sistema de grabación de audio en la cabina de la tripulación de vuelo (CARS)
8. Grabadora de enlace de datos (DLR)
9. Grabadora de imágenes de a bordo (AIR)
10. Construcción e instalación de registradores de vuelo
11. Funcionamiento de los registradores de vuelo
12. Continuidad del buen funcionamiento de los registradores de vuelo
13. Especificaciones sobre la instalación de los registradores de vuelo
14. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración
15. Bibliografía
16. Observancia de esta norma
17. De la evaluación de la conformidad
18. Vigencia

Apéndice "A" Normativo "Lista de parámetros de grabadoras de datos de vuelo protegidas contra accidentes".

Apéndice "B" Normativo "Lista de parámetros para los sistemas de grabación de datos de aeronave".

Apéndice "C" Normativo "Lista de aplicaciones para grabadoras de enlace de datos".

Apéndice "D" Normativo "Solicitud para certificar la instalación del equipo".

1. Objetivo y campo de aplicación

El objetivo de la presente Norma Oficial Mexicana es establecer el uso, tipo y características de registradores de vuelo en aeronaves civiles y de Estado, distintas a las militares, de ala fija y ala rotativa, y aplica a los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos que vuelen o pretendan volar en espacio aéreo mexicano.

2. Referencias

No existen Normas Oficiales Mexicanas o normas mexicanas que sean indispensables consultar para la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana.

3. Definiciones y abreviaturas

Para los efectos de la presente Norma Oficial Mexicana, se consideran las siguientes definiciones y abreviaturas:

3.1. Accidente: Todo suceso por el que se cause la muerte o lesiones graves a personas a bordo de la aeronave o bien, se ocasionen daños o roturas estructurales a la aeronave, o por el que la aeronave desaparezca o se encuentre en un lugar inaccesible.

3.2. ADRS: Sistema de grabación de datos de aeronave.

3.3. Aeronave: Cualquier vehículo capaz de transitar con autonomía en el espacio aéreo con personas, carga o correo.

3.4. Aeronave de ala fija: Aeronave más pesada que el aire, propulsada mecánicamente, que debe su sustentación en vuelo principalmente a reacciones aerodinámicas ejercidas sobre superficies que permanecen fijas en determinadas condiciones.

3.5. Aeronave de ala rotativa: Aeronave más pesada que el aire que se mantiene en vuelo por la reacción del aire sobre uno o más rotores, propulsado por motor, que giran alrededor de ejes verticales, o casi verticales.

3.6. AIR: Grabadora de imágenes de a bordo.

3.7. AIRS: Sistema de grabación de imágenes de a bordo.

3.8. Autoridad Aeronáutica: La Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

3.9. Autoridad de aviación civil: Autoridad rectora, en materia aeronáutica, de un permisionario u operador aéreo extranjero.

3.10. CARS: Sistema de grabación de audio en la cabina de la tripulación de vuelo.

3.11. Concesionario: Sociedad mercantil constituida conforme a las leyes mexicanas, a la que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga una concesión para la explotación del servicio de transporte aéreo de servicio al público nacional regular, y es de pasajeros, carga, correo o una combinación de éstos, está sujeto a rutas nacionales, itinerarios y frecuencias fijos, así como a las tarifas registradas y a los horarios autorizados por la Secretaría.

3.12. CVR: Grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo.

3.13. Disposición legal aplicable: Publicaciones técnicas aeronáuticas tales como: Alertas, Cartas de política, Circulares obligatorias y Circulares de asesoramiento, mismas que deben ser consideradas de carácter explicativo y reglamentario, en los casos que corresponda.

3.14. DLR: Grabadora de enlace de datos.

3.15. DLRS: Sistema de grabación de enlace de datos.

3.16. DME: Equipo radiotelemétrico medidor de distancia.

3.17. Estado de diseño: El Estado que tiene jurisdicción sobre la entidad responsable del diseño de tipo.

3.18. EGT: Temperatura de los gases de escape.

3.19. EPR: Relación de presiones del motor.

3.20. FDR: Grabadora de Datos de Vuelo.

3.21. GCAS: Sistema de prevención de colisión con el terreno.

3.22. GNSS: El GNSS es un sistema mundial de determinación de la posición y la hora, que incluye una o más constelaciones de satélites, receptores de aeronave y vigilancia de la integridad del sistema, y que se puede aumentar, según sea necesario, en apoyo del rendimiento requerido de navegación (RNP) durante la fase de operación en curso.

3.23. GPWS: Sistema de Advertencia de la Proximidad del Terreno (Ground Proximity Warning System).

3.24. ILS: Sistema de aterrizaje por instrumentos.

3.25. INS: Sistemas de navegación inercial.

3.26. Incidente: Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no llegue a ser un accidente, que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones.

3.27. Lista de equipo mínimo (MEL): Lista del equipo mínimo para el funcionamiento de una aeronave, de conformidad con los mínimos prescritos por la Autoridad Aeronáutica.

3.28. MLS: Sistema de aterrizaje por microondas.

3.29. N1: Velocidad del compresor de baja presión (compresor de dos etapas); velocidad de la soplante (compresor de tres etapas).

3.30. N2: Velocidad del compresor de alta presión (compresor de dos etapas); velocidad del compresor de presión intermedia (compresor de tres etapas).

3.31. N3: Velocidad del compresor de alta presión (compresor de tres etapas).

3.32. OACI: Organización de Aviación Civil Internacional.

3.33. Operación de transporte aéreo comercial: Operación de aeronaves para el transporte de pasajeros, carga o correo con fines de lucro.

3.34. Operador aéreo: Propietario o poseedor de una aeronave de Estado, así como de transporte aéreo privado no comercial, mexicana o extranjera.

3.35. Permisionario: Persona moral o física, en el caso del servicio aéreo privado comercial, nacional o extranjera, a la que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga un permiso para la realización de sus actividades, pudiendo ser la prestación del servicio de transporte aéreo internacional regular, nacional e internacional no regular y privado comercial.

3.36. Recomendable: La recomendación de la Autoridad Aeronáutica para la instalación de registradores de vuelo para un cierto tipo de aeronaves, pero no debe considerarse como acción mandatoria.

3.37. Registrador de vuelo: Cualquier tipo de registrador o grabadora certificada instalado en la aeronave, a fin de facilitar la investigación de accidentes o incidentes.

3.38. TAWS: Sistema de Advertencia de la Proximidad del Terreno y Alarma de Impacto (Terrain Awareness and Warning System).

3.39. Tiempo de vuelo: Tiempo total transcurrido desde que la aeronave comienza a moverse por su propia fuerza para despegar, hasta que se detiene al finalizar el vuelo. Nota: Tiempo de vuelo, tal como aquí se define, es sinónimo de tiempo "entre calzos" de uso general, que se cuenta a partir del momento en que la aeronave se pone en movimiento en el punto de carga, hasta que se detiene en el punto de descarga.

3.40. TLA: Angulo de la palanca de empuje.

3.41. VOR: Radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia.

4. Disposiciones generales

4.1. Todos los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, que posean aeronaves con el peso y las características descritas en esta norma, para las que pretendan les sea otorgado o renovado el Certificado de Aeronavegabilidad de acuerdo a la Ley de Aviación Civil, deben cumplir con lo prescrito en la presente Norma Oficial Mexicana.

4.2. Todas las aeronaves indicadas en el numeral 4.1. de la presente norma, deben utilizar un equipo registrador de vuelo del tipo correspondiente a las características de esa aeronave.

5. Registradores de vuelo

5.1. Características de los registradores de vuelo.

5.1.1. Los registradores de vuelo protegidos contra accidentes están constituidos por cuatro sistemas: una grabadora de datos de vuelo (FDR), una grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo (CVR), una grabadora de enlace de datos (DLR) y una grabadora de imágenes de a bordo (AIR), la información de imágenes y enlace de datos puede registrarse en la CVR o en la FDR.

5.1.2. Los registradores de vuelo livianos comprenden cuatro sistemas: un sistema de grabación de datos de aeronave (ADRS), un sistema de grabación de audio en la cabina de la tripulación de vuelo (CARS), un sistema de grabación de imágenes de a bordo (AIRS) y un sistema de grabación de enlace de datos (DLRS). La información de imágenes y enlace de datos puede registrarse en el CARS o en el ADRS.

5.2. Requisitos generales de los registradores de vuelo.

5.2.1. Los contenedores donde se ubiquen los sistemas de los registradores de vuelo deben:

(a) Estar pintados de un color llamativo, anaranjado o amarillo;

(b) Llevar en su exterior materiales reflectantes para facilitar su localización; y

(c) Tener integrado, en forma segura, un dispositivo automático de localización subacuática.

5.2.2. Los sistemas de los registradores de vuelo deben instalarse de manera que:

(a) Sea mínima la probabilidad de daño a los registros. En el caso de aeronaves de ala fija, para satisfacer este requisito debe colocarse todo lo posible hacia la parte trasera del fuselaje de las mismas, y en el caso de las que estén equipadas con cabina a presión, debe colocarse en las proximidades del mamparo de presión posterior;

(b) Reciban su energía eléctrica de una barra colectora que ofrezca la máxima confiabilidad para el funcionamiento de los sistemas de los registradores de vuelo, sin comprometer el servicio a las cargas esenciales o de emergencia;

(c) Exista un dispositivo auditivo o visual para comprobar antes del vuelo que los sistemas de los registradores de vuelo están funcionando en forma satisfactoria; y

(d) Si los sistemas de los registradores de vuelo cuenta con un dispositivo de borrado instantáneo, la instalación debe proyectarse para evitar que el dispositivo funcione durante el vuelo o a causa de un impacto.

5.2.3. Cuando se sometan a pruebas los sistemas de los registradores de vuelo mediante los métodos definidos por la Autoridad de aviación civil del Estado de diseño del componente, éstos deben mostrar total adecuación al funcionamiento en las condiciones ambientales extremas entre las cuales se ha planeado su operación.

5.2.4. Deben efectuarse los arreglos necesarios para lograr una precisa correlación de tiempo entre los registros de los sistemas de los registradores de vuelo.

5.3. El fabricante proporciona a la Autoridad de aviación civil del Estado de diseño del componente la siguiente información relativa a los sistemas de los registradores de vuelo:

(a) Instrucciones de funcionamiento, limitaciones del equipo y procedimientos de instalación establecidos por el fabricante;

(b) Origen o fuente de los parámetros y ecuaciones que relacionen los valores con unidades de medición; y

(c) Informes de ensayos realizados por el fabricante.

6. Grabadora de datos de vuelo (FDR) y sistema de grabación de datos de aeronave (ADRS)

6.1. La FDR debe comenzar a registrar antes de que la aeronave empiece a moverse por su propia fuerza y debe continuar registrando hasta la finalización del vuelo cuando la aeronave ya no pueda desplazarse por su propia fuerza.

6.2. La FDR para aeronaves de ala fija se clasifican en tipos I, IA, II y IIA, y en el caso de aeronaves de ala rotativa se clasifican en tipos IV, IVA y V, dependiendo del número de parámetros que deban registrarse y del tiempo requerido para la conservación de la información registrada.

6.3. Tipos de FDR.

6.3.1. La FDR de los tipos I y IA, debe registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia o empuje de los motores, configuración y operación de una aeronave de ala fija.

6.3.2. La FDR de los tipos II y IIA, debe registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia o empuje de los motores y configuración de los dispositivos de sustentación y resistencia aerodinámica de una aeronave de ala fija.

6.3.3. La FDR del tipo IV, debe registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia o empuje de los motores y operación de una aeronave de ala rotativa.

6.3.4. La FDR del tipo IVA, debe registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia o empuje de los motores, configuración y operación de una aeronave de ala rotativa.

6.3.5. La FDR del tipo V, debe registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud y potencia o empuje de los motores de una aeronave de ala rotativa.

6.4. Parámetros que han de registrar las FDR.

6.4.1. Los parámetros que satisfacen los requisitos de la FDR se indican en los numerales 6.4.1.1., 6.4.1.2., 6.4.1.3., 6.4.1.4. y 6.4.1.5. de la presente norma. El número de parámetros que han de registrarse depende de la complejidad de cada aeronave de ala fija. Los parámetros que no llevan asterisco (*) son obligatorios y deben registrarse independientemente de la complejidad de la aeronave de ala fija. Asimismo, los parámetros indicados con asterisco (*) deben registrarse si los sistemas de la aeronave de ala fija o la tripulación de vuelo emplean una fuente de datos de información sobre el parámetro para la operación de la aeronave de ala fija. No obstante, dichos parámetros pueden sustituirse por otros parámetros, teniéndose debidamente en cuenta el tipo de aeronave de ala fija y las características del equipo de registro.

6.4.1.1. Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la trayectoria de vuelo y a la velocidad:

- Altitud de presión.
- Velocidad aerodinámica indicada o velocidad aerodinámica calibrada.
- Situación aire-tierra y sensor aire-tierra de cada pierna del tren de aterrizaje, de ser posible.
- Temperatura total o temperatura exterior del aire.
- Rumbo (de la aeronave) (referencia primaria de la tripulación de vuelo).
- Aceleración normal.
- Aceleración lateral.
- Aceleración longitudinal (eje de la aeronave).
- Hora o cronometraje relativo al tiempo.
- Datos de navegación*: ángulo de deriva, velocidad y dirección del viento, latitud/longitud.
- Velocidad respecto al suelo*.
- Altitud de radioaltímetro*.

6.4.1.2. Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la actitud:

- Actitud de cabeceo.
- Actitud de alabeo.
- Angulo de guiñada o derrape*.
- Angulo de ataque*.

6.4.1.3. Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la potencia o empuje de los motores:

- Empuje/potencia del motor: empuje/potencia de propulsión en cada motor, posición de la palanca de empuje/potencia en la cabina de la tripulación de vuelo.
- Posición del inversor de empuje*.
- Mando de empuje del motor*.
- Empuje seleccionado del motor*.
- Posición de la válvula de purga del motor*.
- Otros parámetros de los motores*: EPR, N1, nivel de vibración indicado, N2, EGT, TLA, flujo de combustible, posición de la palanca de interrupción de suministro de combustible, N3.

6.4.1.4. Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la configuración:

- Posición de la superficie de compensación de cabeceo.
- Aletas hipersustentadoras (flaps)*: posición de la aleta hipersustentadora (flap) del borde de salida, indicador de posición seleccionada en la cabina de la tripulación de vuelo.
- Aletas hipersustentadoras*: posición de la aleta hipersustentadora (flaps) del borde de ataque, indicador de posición seleccionada en la cabina de la tripulación de vuelo.
- Tren de aterrizaje*: tren de aterrizaje, posición del mando selector del tren de aterrizaje.
- Posición de la superficie de compensación de guiñada*.

- Posición de la superficie de compensación de alabeo*.
- Posición de mando de compensación de cabeceo en la cabina de la tripulación de vuelo*.
- Posición de mando de compensación de alabeo en la cabina de la tripulación de vuelo*.
- Posición de mando de compensación de guiñada en la cabina de la tripulación de vuelo*.
- Aletas antisustentadoras (spoilers) de tierra y frenos aerodinámicos*: posición de las aletas antisustentadoras (spoilers) de tierra, posición seleccionada de las aletas antisustentadoras (spoilers) de tierra, posición de los frenos aerodinámicos, posición seleccionada de los frenos aerodinámicos.
- Indicador seleccionado de los sistemas de descongelamiento o anticongelamiento*.
- Presión hidráulica (cada uno de los sistemas)*.
- Cantidad de combustible en el tanque de cola CG*.
- Condición de las barras (buses) eléctricas de corriente alterna (AC)*.
- Condición de las barras (buses) eléctricas de corriente continua (DC)*.
- Posición de la válvula de purga de la unidad auxiliar de energía (APU)*.
- Centro de gravedad calculado*.

6.4.1.5. Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la operación:

- Avisos
- Superficie del mando primario de vuelo y acción del piloto en el mando primario de vuelo: eje de cabeceo, eje de alabeo, eje de guiñada.
- Paso por radiobaliza.
- Selección de frecuencia de cada receptor de navegación.
- Control manual de transmisión de radio y referencia de sincronización CVR/FDR.
- Condición y modo del acoplamiento del piloto automático/mando automático de gases/sistema de mando automático de vuelo (AFCS)*.
- Reglaje de la presión barométrica seleccionada*: piloto, copiloto.
- Altitud seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*.
- Velocidad seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*.
- Velocidad seleccionada en número de mach (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*.
- Velocidad vertical seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*.
- Rumbo seleccionado (de la aeronave) (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*.
- Trayectoria de vuelo seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*: rumbo (haz de la radioayuda)/derrota deseada (DSTRK), ángulo de la trayectoria.
- Altura de decisión seleccionada*.
- Formato de presentación del sistema electrónico de instrumentos de vuelo (EFIS)*: piloto, copiloto.
- Formato de presentación multifuncional/motores/alertas*.
- Situación del GPWS/TAWS/GCAS*: selección del modo de presentación del terreno, incluso situación de la presentación en recuadro, alertas sobre el terreno, tanto precauciones como avisos, y asesoramiento, posición del interruptor conectado/desconectado.
- Aviso de baja presión*: presión hidráulica, presión neumática.
- Falla de la computadora*.
- Pérdida de presión de cabina*.
- Sistema de alerta de tránsito y anticolidión/sistema anticolidión de a bordo (TCAS/ACAS)*.
- Detección de engelamiento*.
- Aviso de vibraciones en cada motor*.
- Aviso de exceso de temperatura en cada motor*.

- Aviso de baja presión del aceite en cada motor*.
- Aviso de sobrevelocidad en cada motor*.
- Aviso de cizalleo del viento*.
- Protección contra pérdida operacional, activación de sacudidor y empujador de palanca*.
- Todas las fuerzas de acción en los mandos de vuelo de la cabina de la tripulación de vuelo*: fuerzas de acción en la cabina de la tripulación de vuelo sobre el volante de mando, palanca de mando, timón de dirección.
 - Desviación vertical*: trayectoria de planeo ILS, elevación MLS, trayectoria de aproximación GNSS.
 - Desviación horizontal*: localizador ILS, azimut MLS, trayectoria de aproximación GNSS.
 - Distancias DME 1 y 2*.
 - Referencia del sistema de navegación primario*: GNSS, INS, VOR/DME, MLS, Loran C, ILS.
 - Frenos*: presión de frenado a la izquierda y a la derecha, posición del pedal de los frenos izquierdo y derecho.
 - Fecha*.
 - Pulsador indicador de eventos*.
 - Proyección holográfica activada*.
 - Presentación paravisual activada*.

6.4.2. Los parámetros que satisfacen los requisitos de la FDR del tipo IV, IVA y V se indican en los numerales 6.4.2.1., 6.4.2.2., 6.4.2.3., 6.4.2.4. y 6.4.2.5. de la presente norma. El número de parámetros que han de registrarse depende de la complejidad de cada aeronave de ala rotativa. Los parámetros que no llevan asterisco (*) son obligatorios y deben registrarse independientemente de la complejidad de la aeronave de ala rotativa. Asimismo, los parámetros indicados con asterisco (*) deben registrarse si los sistemas de la aeronave de ala rotativa o la tripulación de vuelo emplean una fuente de datos de información sobre el parámetro para la operación de la aeronave de ala rotativa. No obstante, dichos parámetros pueden sustituirse por otros parámetros, teniéndose debidamente en cuenta el tipo de aeronave de ala rotativa y las características del equipo de registro.

6.4.2.1. Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la trayectoria de vuelo y a la velocidad:

- Altitud de presión.
- Velocidad aerodinámica indicada.
- Temperatura exterior del aire.
- Rumbo de la aeronave.
- Aceleración normal.
- Aceleración lateral.
- Aceleración longitudinal (eje de la aeronave).
- Hora o cronometraje relativo al tiempo.
- Datos de navegación*: ángulo de deriva, velocidad y dirección del viento, latitud/longitud.
- Altitud de radioaltímetro*.

6.4.2.2. Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la actitud:

- Actitud de cabeceo.
- Actitud de alabeo.
- Actitud de guiñada.

6.4.2.3. Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la potencia de los motores:

- Potencia en cada motor: velocidad de turbina a potencia libre (Nf), par motor, velocidad del generador de gas del motor (Ng), posición del mando de potencia en la cabina de la tripulación de vuelo.
- Rotor: velocidad del rotor principal, freno del rotor.

- Presión del aceite de la caja de engranes principal*.
- Temperatura del aceite de la caja de engranes*: temperatura del aceite de la caja de engranes principal, temperatura del aceite de la caja de engranes intermedia, temperatura del aceite de la caja de engranes del rotor de cola.

- Temperatura de los gases de escape del motor (T4)*.

- Temperatura de admisión en la turbina (TIT/ITT)*.

6.4.2.4. Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la configuración:

- Posición del tren de aterrizaje o del mando selector del tren de aterrizaje*.

- Cantidad de combustible*.

- Contenido de agua en el detector de engelamiento*.

6.4.2.5. Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la operación:

- Baja presión hidráulica.

- Avisos.

- Superficie del mando primario de vuelo y acción del piloto en el mando primario de vuelo: eje de cabeceo, eje de alabeo, eje de guiñada.

- Mandos primarios de vuelo - posición del mando del piloto o resultado del accionamiento: paso general, paso cíclico longitudinal, paso cíclico lateral, pedal del rotor de cola, estabilizador regulable, selección hidráulica.

- Paso por radiobaliza.

- Selección de frecuencia de cada receptor de navegación.

- Condición y modo del acoplamiento del sistema de mando automático de vuelo (AFCS)*.

- Acoplamiento del sistema de aumento de la estabilidad*.

- Fuerza de carga en eslinga indicada*.

- Desviación del haz vertical*: trayectoria de planeo ILS, elevación MLS, trayectoria de aproximación GNSS.

- Desviación del haz horizontal*: localizador ILS, azimut MLS, trayectoria de aproximación GNSS.

- Distancias DME 1 y 2*.

- Régimen de variación de altitud.

- Contenido de agua en el detector de engelamiento*.

- Sistema monitor de la condición y uso de los equipos en las aeronaves de ala rotativa (HUMS)*: datos de los motores, detectores de microplaquetas, cronometraje de derrota, valores excesivos de posiciones discretas, vibración promedio de banda ancha de motor.

6.5. Parámetros que deben registrarse.

6.5.1. FDR del tipo I.

Esta grabadora debe ser capaz de registrar, dependiendo del tipo de aeronave de ala fija, los primeros 32 parámetros que se indican en el Apéndice A Normativo tabla 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.

6.5.2. FDR del tipo IA.

Esta grabadora debe ser capaz de registrar, dependiendo del tipo de aeronave de ala fija, los 78 parámetros que se indican en el Apéndice A Normativo tabla 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.

6.5.3. FDR de los tipos II y IIA.

Esta grabadora debe ser capaz de registrar, dependiendo del tipo de aeronave de ala fija, los primeros 16 parámetros que se indican en el Apéndice A Normativo tabla 1 de la presente norma. La FDR del tipo IIA, además de tener una duración de registro de 30 minutos, debe conservar suficiente información del despegue precedente, para fines de calibración.

6.5.4. FDR del tipo IV.

Esta grabadora debe ser capaz de registrar, dependiendo del tipo de aeronave de ala rotativa, los primeros 30 parámetros que se indican en el Apéndice A Normativo tabla 2 de la presente Norma Oficial Mexicana.

6.5.5. FDR del tipo IVA.

Esta grabadora debe ser capaz de registrar, dependiendo del tipo de aeronave de ala rotativa, los 48 parámetros que se indican en el Apéndice A Normativo tabla 2 de la presente Norma Oficial Mexicana.

6.5.6. FDR del tipo V.

Esta grabadora debe ser capaz de registrar, dependiendo del tipo de aeronave de ala rotativa, los primeros 15 parámetros que se indican en el Apéndice A Normativo tabla 2 de la presente Norma Oficial Mexicana.

6.5.7. ADRS

El ADRS debe ser capaz de registrar, dependiendo del tipo de aeronave, los parámetros esenciales (E) que se indican en el Apéndice B Normativo de la presente Norma Oficial Mexicana.

6.5.8. El intervalo de medición, el intervalo de registro y la precisión de los parámetros del equipo instalado se verifican normalmente aplicando métodos definidos por la Autoridad de aviación civil del Estado de diseño del componente.

6.5.9. Los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, deben conservar la documentación relativa a la asignación de parámetros, ecuaciones de conversión, calibración periódica y otras informaciones sobre el funcionamiento/mantenimiento. La documentación debe ser suficiente para asegurar que la Autoridad Aeronáutica y/o la Autoridad encargada de la investigación de accidentes dispongan de la información necesaria para efectuar la lectura de los datos en unidades de medición técnicas.

6.6. Duración de los registros.

6.6.1. Todas las FDR de los tipos I, IA y II, deben conservar la información registrada durante las últimas 25 horas de su funcionamiento; para el caso de las FDR tipo IIA, deben conservar la información registrada durante los últimos 30 minutos de su funcionamiento.

6.6.2. Todas las FDR de los tipos IV, IVA y V, deben conservar la información registrada durante las últimas 10 horas de su funcionamiento.

6.7. Aplicabilidad para el uso de FDR, AIR y ADRS.

6.7.1. Todas las aeronaves de turbina de ala fija pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan una configuración de 10 o más pasajeros, excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo; o con un peso máximo certificado de despegue de 5,700 kilogramos, cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2016 o en fecha posterior, deben estar equipadas con:

(a) Una FDR del tipo II; o

(b) Un AIR de clase C capaz de registrar los parámetros de trayectoria de vuelo y velocidad mostrados al (a los) piloto(s); o

(c) Un ADRS capaz de registrar los parámetros esenciales que se indican en el Apéndice B Normativo de la presente Norma Oficial Mexicana.

6.7.2. Es recomendable que todas las aeronaves de turbina de ala fija pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan una configuración de 10 o más pasajeros, excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo; o con un peso máximo certificado de despegue de 5,700 kilogramos, cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2016 o en fecha posterior, deben estar equipadas con:

(a) Una FDR del tipo II; o

(b) Un AIR de clase C capaz de registrar los parámetros de trayectoria de vuelo y velocidad mostrados al (a los) piloto(s); o

(c) Un ADRS capaz de registrar los parámetros esenciales que se indican en el Apéndice B Normativo de la presente Norma Oficial Mexicana.

6.7.3. Todas las aeronaves de ala rotativa que tengan una configuración de más de 10 pasajeros, cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2016 o en fecha posterior, deben estar equipadas con una FDR del tipo IVA.

6.7.4. Todas las aeronaves que deban registrar la aceleración normal, aceleración lateral y aceleración longitudinal, cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2016 o en fecha posterior, y que deban estar equipadas con una FDR, deben registrar dichos parámetros a un intervalo máximo de muestreo y registro de 0.0625 segundos.

6.7.5. Todas las aeronaves que deban registrar la acción del piloto en el mando primario de vuelo o la posición de la superficie del mando primario de vuelo (cabeceo, alabeo, guiñada), cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2016 o en fecha posterior, y que deban estar equipadas con una FDR, deben registrar dichos parámetros a un intervalo máximo de muestreo y registro de 0.125 segundos.

6.7.6. Uso de las FDR en aeronaves de ala fija y de ala rotativa cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 1989, o en fecha posterior.

6.7.6.1. Todas las aeronaves de ala fija que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 27,000 kilogramos, deben estar equipadas con una FDR del tipo I.

6.7.6.2. Todas las aeronaves de ala fija pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan una configuración de 10 o más pasajeros, excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo; o con un peso máximo certificado de despegue de 5,700 kilogramos y hasta 27,000 kilogramos de peso máximo certificado de despegue inclusive, deben estar equipadas con una FDR del tipo II. Esta misma disposición es recomendable para aquellas aeronaves pertenecientes o en posesión de operadores aéreos.

6.7.6.3. Es recomendable para aeronaves de ala fija multimotoras de turbina, pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan una configuración de 9 o menos pasajeros excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo; o con un peso máximo certificado de despegue igual o inferior a 5,700 kilogramos y las cuales hayan sido certificadas por el Estado de diseño el 1 de enero de 1990 o en fecha posterior, deben estar equipadas con una FDR del tipo IIA.

6.7.6.4. Todas las aeronaves de ala rotativa que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a los 7,000 kilogramos, o que tengan una configuración de más de 19 pasajeros, excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo, deben estar equipadas con una FDR del tipo IV.

6.7.6.5. Es recomendable para aeronaves de ala rotativa que tengan una configuración de más de 10 pasajeros, excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo y hasta 7,000 kilogramos de peso máximo certificado de despegue inclusive, estar equipadas con una FDR del tipo V.

6.7.7. Uso de las FDR en aeronaves de ala fija cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 1987 o en fecha posterior, pero antes del 1 de enero de 1989.

6.7.7.1. Todas las aeronaves de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan una configuración de 10 o más pasajeros, excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo; o con un peso máximo certificado de despegue de 5,700 kilogramos, salvo las indicadas en el numeral 6.7.7.3. de la presente norma, deben estar equipadas con una FDR que registre la hora o referencia de tiempo, altitud, velocidad aerodinámica, aceleración normal y rumbo.

6.7.7.2. Es recomendable para aeronaves de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan una configuración de 10 o más pasajeros, excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo; o con un peso máximo certificado de despegue de 5,700 kilogramos, salvo las indicadas en el numeral 6.7.7.3. de la presente norma, deben estar equipadas con una FDR que registre la hora o referencia de tiempo, altitud, velocidad aerodinámica, aceleración normal, rumbo y demás parámetros necesarios para determinar la actitud de cabeceo, actitud de alabeo, control de transmisión de radio y potencia o empuje de cada motor.

6.7.7.3. Todas las aeronaves de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 27,000 kilogramos, y cuyo prototipo haya sido certificado por el Estado de diseño después del 30 de septiembre de 1969, deben estar equipadas con una FDR del tipo II.

6.7.8. Uso de las FDR en aeronaves de ala fija cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez antes del 1 de enero de 1987.

6.7.8.1. Todas las aeronaves de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan una configuración de 10 o más pasajeros, excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo; o con un peso máximo certificado de despegue de 5,700 kilogramos, deben estar equipadas con una FDR que registre la hora o referencia de tiempo, altitud, velocidad aerodinámica, aceleración normal y rumbo.

6.7.8.2. Es recomendable para aeronaves de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios o permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 27,000 kilogramos y cuyo prototipo haya sido certificado por el Estado de diseño después del 30 de septiembre de 1969, estar equipadas con una FDR que registre además de la hora o referencia de tiempo, altitud, velocidad aerodinámica, aceleración normal y rumbo, los parámetros adicionales que sean necesarios para cumplir con los objetivos para determinar:

(a) La actitud de la aeronave al alcanzar su trayectoria de vuelo, y

(b) Las fuerzas básicas que actúan sobre la aeronave y que le conducen a la trayectoria de vuelo lograda y el origen de tales fuerzas.

6.7.9. Todas las aeronaves de ala fija pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan una configuración de 10 o más pasajeros, excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo; o con un peso máximo certificado de despegue de 5,700 kilogramos, cuyo certificado de aeronavegabilidad se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2005 o en fecha posterior, deben estar equipadas con una FDR del tipo IA.

6.7.10. Grabadoras combinadas.

6.7.10.1. Todas las aeronaves de ala fija, con un peso máximo certificado de despegue de más de 15,000 kilogramos, cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2016 o en fecha posterior, que de conformidad con la presente norma deban estar equipadas con una FDR y CVR, deben estar equipadas con dos grabadoras combinadas (FDR/CVR). Se deben instalar de acuerdo a lo establecido en el numeral 5.2.2. inciso (a) de la presente Norma Oficial Mexicana.

6.7.10.2. Es recomendable que todas las aeronaves de ala fija, con un peso máximo certificado de despegue de más de 5,700 kilogramos, cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2016 o en fecha posterior, que de conformidad con la presente norma deban estar equipadas con una FDR y CVR, estén equipadas con dos grabadoras combinadas (FDR/CVR).

6.7.10.3. Es recomendable que todas las aeronaves de ala fija con un peso máximo certificado de despegue de más de 5,700 kilogramos, que de conformidad con la presente norma deban estar equipadas con una FDR y CVR, puedan alternativamente estar equipadas con dos grabadoras combinadas (FDR/CVR).

6.7.10.4. Es recomendable que todas las aeronaves de ala fija multimotoras de turbina, pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, con un peso máximo certificado de despegue de 5,700 kilogramos o menos, que de conformidad con la presente norma deban estar equipadas con una FDR y CVR, puedan alternativamente estar equipadas con una grabadora combinada (FDR/CVR).

6.7.10.5. Las grabadoras combinadas (FDR/CVR), a efecto de cumplir con los requisitos de equipamiento de registradores de vuelo, sólo pueden usarse como se indica específicamente en esta Norma Oficial Mexicana.

6.7.11. Discontinuación.

6.7.11.1. No se permite el uso de la FDR de cinta metálica.

6.7.11.2. Es recomendable discontinuar el uso de las FDR analógicas en frecuencia modulada (FM).

6.7.11.3. Desde el 1 de enero de 2012, no se permite el uso de las FDR analógicas en frecuencia modulada (FM).

6.7.11.4. No se permite el uso de la FDR de película fotográfica.

6.7.11.5. Desde el 1 de enero de 2011, es recomendable discontinuar el uso de las FDR de cinta magnética.

6.7.11.6. Desde el 1 de enero de 2016, no se permite el uso de las FDR de cinta magnética.

7. Grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo (CVR) y sistema de grabación de audio en la cabina de la tripulación de vuelo (CARS)

7.1. La CVR y el CARS deben comenzar a registrar antes de que la aeronave empiece a moverse por su propia fuerza y debe continuar registrando hasta la finalización del vuelo cuando la aeronave ya no pueda desplazarse por su propia fuerza. Además, dependiendo de la disponibilidad de energía eléctrica, la CVR y el CARS deben comenzar a registrar lo antes posible durante la verificación de la cabina de la tripulación de vuelo previo al arranque del motor, al inicio del vuelo, hasta la verificación de la cabina de la tripulación de vuelo que se realiza al finalizar el vuelo, inmediatamente después de que se apaga el motor.

7.2. El CVR debe registrar, en cuatro o más canales separados, lo siguiente:

- (a) Comunicaciones orales transmitidas o recibidas en la aeronave por radio;
- (b) El ambiente sonoro de la cabina de la tripulación de vuelo;
- (c) Comunicaciones orales de los tripulantes en la cabina de la tripulación de vuelo, transmitidas por el intercomunicador de la aeronave, cuando esté instalado dicho sistema;
- (d) Señales orales o auditivas que identifiquen las ayudas para la navegación o la aproximación, recibidas por un auricular o altavoz; y
- (e) Comunicaciones orales de los tripulantes por medio del sistema de altavoces destinado a los pasajeros, cuando esté instalado dicho sistema.

7.3. El CARS debe registrar, en dos o más canales separados, lo siguiente:

- (a) Comunicaciones orales transmitidas o recibidas en la aeronave por radio;
- (b) El ambiente sonoro de la cabina de la tripulación de vuelo; y
- (c) Comunicaciones orales de los tripulantes en la cabina de la tripulación de vuelo, transmitidas por el intercomunicador de la aeronave, cuando esté instalado dicho sistema.

7.4. Requisitos de funcionamiento.

7.4.1. La CVR debe registrar simultáneamente cuatro canales, salvo si es del tipo indicado en el numeral 7.4.2. de la presente norma. En las CVR de cinta magnética, para garantizar la exacta correlación del tiempo entre los canales, la CVR debe funcionar en el formato de registro inmediato. Si se utiliza una configuración bidireccional, el formato de registro inmediato y la asignación de canales deben conservarse en ambas direcciones.

7.4.2. La asignación de canal preferente es la siguiente:

- (a) Canal 1 - Auriculares del copiloto y micrófono extensible "vivo"
- (b) Canal 2 - Auriculares del piloto y micrófono extensible "vivo"
- (c) Canal 3 - Micrófono de ambiente
- (d) Canal 4 - Referencia horaria, velocidad del rotor principal o ambiente de vibraciones en la cabina de la tripulación de vuelo, para el caso de aeronaves de ala rotativa, más auriculares del tercer o cuarto miembro de la tripulación y micrófono "vivo", cuando corresponda.

Nota 1 - El canal 1 debe ser el más cercano a la base de la cabeza registradora.

Nota 2 - En la asignación de canal preferente, se ha supuesto que se utilizan los mecanismos actuales convencionales para transporte de la cinta magnética y se especifica debido a que los bordes exteriores de la cinta corren mayor riesgo de dañarse que su parte central. Con ello no se pretende excluir el empleo de otros medios de grabación que no tengan tales restricciones.

7.5. Duración de los registros.

7.5.1. Desde el 1 de enero de 2016, todas las CVR instaladas en aeronaves de ala fija y ala rotativa, deben conservar la información registrada durante las últimas 2 horas de su funcionamiento.

7.5.2. Todas las CVR deben conservar la información registrada durante los últimos 30 minutos de su funcionamiento, excepto para las aeronaves comprendidas en el numeral 7.5.3. de la presente Norma Oficial Mexicana.

7.5.3. Todas las aeronaves de ala fija pertenecientes o en posesión de concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 kilogramos, cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2003 o en fecha posterior, deben estar equipadas con una CVR con capacidad para conservar la información registrada durante las últimas 2 horas de su funcionamiento.

7.5.4. Es recomendable que la CVR, instalada en aeronaves de ala fija pertenecientes o en posesión de concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 kilogramos, cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 1990 o en fecha posterior, conserve la información registrada durante las últimas 2 horas de su funcionamiento.

7.5.5. Es recomendable que la CVR, instalada en aeronaves de ala rotativa cuyo certificado de aeronavegabilidad se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 1990 o en fecha posterior, conserve la información registrada durante las últimas 2 horas de su funcionamiento.

7.6. Aplicabilidad para el uso de CVR y CARS.

7.6.1. Todas las aeronaves de turbina de ala fija pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2016, o en fecha posterior, y que requieran de más de un piloto para su operación, deben estar equipadas con una CVR o un CARS.

7.6.2. Es recomendable que todas las aeronaves de turbina de ala fija pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2016, o en fecha posterior, y que requieran de más de un piloto para su operación, estar equipadas con una CVR o un CARS.

7.6.3. Uso de las CVR en aeronaves de ala fija y ala rotativa cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 1987 o en fecha posterior.

7.6.3.1. Todas las aeronaves de ala fija pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 kilogramos, deben estar equipadas con una CVR.

7.6.3.2. Todas las aeronaves de ala fija pertenecientes o en posesión de operadores aéreos, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 27,000 kilogramos, deben estar equipadas con una CVR.

7.6.3.3. Es recomendable para aeronaves de ala fija pertenecientes o en posesión de operadores aéreos, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 y hasta 27,000 kilogramos inclusive, deben estar equipadas con una CVR.

7.6.3.4. Todas las aeronaves de ala rotativa que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 7,000 kilogramos, deben estar equipadas con una CVR. En el caso de aeronaves de ala rotativa que no estén equipadas con una FDR conforme las disposiciones de esta norma, deben registrar la velocidad del rotor principal en la CVR.

7.6.3.5. Es recomendable que todas las aeronaves de ala rotativa que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 3,180 kilogramos, deben estar equipadas con una CVR. En el caso de aeronaves de ala rotativa que no estén equipadas con una FDR conforme las disposiciones de esta norma, deben registrar la velocidad del rotor principal en la CVR.

7.6.4. Uso de las CVR en aeronaves de ala fija y ala rotativa cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez antes del 1 de enero de 1987.

7.6.4.1. Todas las aeronaves de ala fija de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 27,000 kilogramos, y cuyo prototipo haya sido certificado por el Estado de diseño después del 30 de septiembre de 1969, deben estar equipadas con una CVR.

7.6.4.2. Es recomendable que todas las aeronaves de ala fija de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 y hasta 27,000 kilogramos inclusive, y cuyo prototipo haya sido certificado por el Estado de diseño después del 30 de septiembre de 1969, deben estar equipadas con una CVR.

7.6.4.3. Todas las aeronaves de ala rotativa para efectuar operaciones de transporte aéreo comercial internacional que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 7,000 kilogramos, deben estar equipadas con una CVR. En el caso de aeronaves de ala rotativa que no estén equipadas con una FDR conforme a las disposiciones de esta norma, deben registrar la velocidad del rotor principal en la CVR.

7.7. Discontinuación.

7.7.1. Desde el 1 de enero de 2016, no se permite el uso de las CVR inalámbricas y de cinta magnética.

7.7.2. Desde el 1 de enero de 2011, es recomendable discontinuar el uso de CVR inalámbricas y de cinta magnética.

8. Grabadora de enlace de datos (DLR)

8.1. Aplicaciones que deben registrarse.

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

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

- (a) Capacidad de inicio del enlace de datos;
- (b) Comunicaciones de enlace de datos controlador-piloto;
- (c) Servicios de información de vuelo por enlace de datos;
- (d) Vigilancia dependiente automática – contrato;
- (e) Vigilancia dependiente automática – radiodifusión *; y
- (f) Control de las operaciones aeronáuticas*.

8.2. Duración de los registros.

8.2.1. La duración mínima del registro debe ser equivalente a la duración del CVR.

8.3. Correlación de los registros.

8.3.1. Los registros de enlace de datos deben poder correlacionarse con los registros de audio en la cabina de la tripulación de vuelo.

8.4. Aplicabilidad para el uso de DLR.

8.4.1. Todas las aeronaves de ala fija y ala rotativa cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2016 o en fecha posterior, que utilicen cualquiera de las aplicaciones para establecer comunicaciones por enlace de datos enumeradas en el numeral 8.1.2 de la presente norma, y que deban llevar una CVR, deben grabar en un registrador de vuelo todos los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos.

8.4.2. Todas las aeronaves de ala fija y ala rotativa que el 1 de enero de 2016 o en fecha posterior, hayan sido modificados para poder instalar y utilizar en ellos cualquiera de las aplicaciones para establecer comunicaciones por enlace de datos que se enumeran en el numeral 8.1.2 de la presente norma, y que deban llevar una CVR, deben grabar en un registrador de vuelo los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos.

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

Nota 2 - Cuando no resulte práctico o sea prohibitivamente oneroso registrar en una FDR o CVR los mensajes de las aplicaciones de las comunicaciones por enlace de datos entre aeronaves, dichos mensajes pueden registrarse mediante un AIR de Clase B.

9. Grabadora de imágenes de a bordo (AIR)

9.1. El AIR debe comenzar a registrar antes de que la aeronave empiece a moverse por su propia fuerza y debe continuar registrando hasta la finalización del vuelo, cuando la aeronave ya no pueda desplazarse por su propia fuerza. Además, dependiendo de la disponibilidad de energía eléctrica, el AIR debe comenzar a registrar lo antes posible durante la verificación de la cabina de la tripulación de vuelo previa al arranque del motor, al inicio del vuelo, hasta la verificación de la cabina de la tripulación de vuelo que se realiza al finalizar el vuelo, inmediatamente después de que se apaga el motor.

9.2. Tipos de AIR

9.2.1. Un AIR de Clase A capta el área general de la cabina de la tripulación de vuelo para suministrar datos complementarios a los de los registradores de vuelo convencionales.

9.2.2. Un AIR de Clase B capta las imágenes de los mensajes de enlace de datos.

9.2.3. Un AIR de Clase C capta imágenes de los tableros de mandos e instrumentos.

Nota 1 - Un AIR de Clase C puede considerarse como un medio para registrar datos de vuelo cuando no sea factible, o bien cuando sea prohibitivamente oneroso registrarlos en una FDR o cuando no se requiera una FDR.

Nota 2 - Para respetar la privacidad de la tripulación, la imagen que se capte de la cabina de la tripulación de vuelo puede disponerse de modo tal que no se vean la cabeza ni los hombros de los miembros de la tripulación mientras están sentados en su posición normal durante la operación de la aeronave.

10. Construcción e instalación de registradores de vuelo

10.1. Los registradores de vuelo deben ser construidos, emplazados e instalados de manera que proporcionen la máxima protección posible de los registros, a fin de que éstos puedan preservarse, recuperarse y transcribirse. Los registradores de vuelo deben satisfacer las especificaciones establecidas de resistencia al impacto y protección contra incendios.

11. Funcionamiento de los registradores de vuelo

11.1. Los registradores de vuelo no deben ser desconectados durante el tiempo de vuelo.

11.2. Para conservar los registros contenidos en los registradores de vuelo, éstos deben desconectarse una vez completado el tiempo de vuelo después de un accidente o incidente, y no volver a conectarse hasta que se hayan retirado dichos registros.

Nota 1 - La necesidad de retirar las grabaciones de los registradores de vuelo de la aeronave la determina la Autoridad Aeronáutica y/o Autoridad encargada de la investigación, teniendo debidamente en cuenta la gravedad del incidente y las circunstancias, comprendidas las consecuencias para el concesionario, permisionario y operador aéreo.

Nota 2 - Las responsabilidades del concesionario, permisionario y operador aéreo, con respecto a la conservación de las grabaciones de los registradores de vuelo se indican en el numeral 12.5. de la presente Norma Oficial Mexicana.

12. Continuidad del buen funcionamiento de los registradores de vuelo

12.1. El concesionario, permisionario y operador aéreo, debe efectuar verificaciones operacionales y evaluaciones de las grabaciones de los sistemas de los registradores de vuelo, con el único propósito de asegurar el buen funcionamiento constante de los mismos.

12.2. Inspecciones de los sistemas de los registradores de vuelo.

12.2.1. Antes del primer vuelo del día, deben comprobarse por medio de verificaciones manuales y/o automáticas, los mecanismos integrados de prueba de los registradores de vuelo y el equipo de adquisición de datos de vuelo (FDAU), cuando esté instalado.

12.2.2. Debe efectuarse una inspección anual, la cual se debe llevar a cabo de la siguiente manera:

(a) El análisis de los datos registrados en los registradores de vuelo debe comprobar el funcionamiento correcto del registrador durante el tiempo nominal de grabación;

(b) El análisis del FDR debe evaluar la calidad de los datos registrados para determinar si la proporción de errores en los bits (incluidos los introducidos por el registrador, la unidad de adquisición, la fuente de los datos de la aeronave y los instrumentos utilizados para extraer los datos del registrador) está dentro de límites aceptables y determinar la índole y distribución de los errores;

(c) Al finalizar un vuelo registrado en el FDR, debe examinarse en unidades de medición técnicas para evaluar la validez de los parámetros registrados. Debe prestarse especial atención a los parámetros procedentes de sensores del FDR. No es necesario verificar los parámetros obtenidos del sistema ómnibus eléctrico de la aeronave si su buen funcionamiento puede detectarse mediante otros sistemas de la aeronave;

(d) El equipo de lectura debe disponer del soporte lógico necesario para convertir con precisión los valores registrados en unidades de medición técnicas y determinar la situación de las señales discretas;

(e) Un examen anual de la señal registrada en el CVR debe llevarse a cabo mediante la lectura de la grabación del CVR. Instalada en la aeronave, el CVR debe registrar las señales de prueba de cada fuente de la aeronave y de las fuentes externas pertinentes para comprobar que todas las señales requeridas cumplan las normas de inteligibilidad;

(f) Siempre que sea posible, durante el examen anual, se debe analizar una muestra de las grabaciones en vuelo del CVR, para determinar si es aceptable la inteligibilidad de la señal en condiciones de vuelo reales; y

(g) Debe llevarse a cabo un examen anual de las imágenes registradas en el AIR reproduciendo la grabación del AIR. Si bien está instalado en la aeronave, el AIR debe registrar imágenes de prueba de todas las fuentes de la aeronave y de las fuentes externas pertinentes para asegurarse que todas las imágenes requeridas cumplan con las normas de calidad del registro.

12.2.3. Los sistemas de los registradores de vuelo se deben considerar fuera de servicio, si durante un tiempo considerable se obtienen datos de mala calidad, señales ininteligibles, o si uno o más parámetros obligatorios no se registran correctamente.

12.3. Los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, deben conservar el último informe sobre las evaluaciones anuales.

12.4. Calibración del sistema FDR:

12.4.1. Para los parámetros con sensores dedicados exclusivamente al FDR y que no se controlan por otros medios, debe llevarse a cabo una recalibración de acuerdo al programa de mantenimiento establecido o cada cinco años, para determinar posibles discrepancias en las rutinas de conversión a valores técnicos de los parámetros obligatorios y asegurar que los parámetros se estén registrando dentro de las tolerancias de calibración, y

12.4.2. Cuando los parámetros de altitud y velocidad aerodinámica provengan de sensores especiales para el sistema FDR, debe efectuarse una nueva calibración, según lo recomendado por el fabricante de los sensores o cada dos años.

12.5. Aseguramiento de las grabaciones de los registradores de vuelo.

En caso de que alguna aeronave de ala fija o ala rotativa se halle implicada en un accidente o incidente, el concesionario, permisionario y operador aéreo, se debe asegurar, en la medida de lo posible, de la conservación de todas las grabaciones relacionadas al accidente o incidente contenidas en los registradores de vuelo y, si fuese necesario, la conservación de los mismos; así como su custodia, conforme se establezca en la normatividad y/o disposición legal aplicable.

12.6. Revelación de registros.

12.6.1. La Autoridad Aeronáutica, debe dar a conocer la información correspondiente a las grabaciones de las conversaciones en la cabina de la tripulación de vuelo y las transcripciones de las mismas, conforme se establezca en la normatividad y/o disposición legal aplicable.

13. Especificaciones sobre la instalación de los registradores de vuelo

13.1. Los registradores de vuelo que se instalen en las aeronaves al servicio de concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, con motivo de lo requerido en la presente norma, que no sean parte del Certificado de Tipo de las mismas, deben cumplir con las especificaciones y procedimientos de instalación del numeral 13. de la presente Norma Oficial Mexicana.

13.2. En el caso de aeronaves con marcas de nacionalidad y matrícula mexicanas, para la instalación de los registradores de vuelo en las aeronaves, se deben tomar como base las especificaciones técnicas del Estado de diseño del equipo u ordenamientos técnicos equivalentes emitidos por otro Estado de diseño, siempre y cuando éste sea también propietario, poseedor o haya convalidado el certificado de tipo de la aeronave a la cual se le pretenda instalar o tenga instalado dicho equipo.

13.3. El concesionario, permisionario y operador aéreo, debe disponer de la marca, modelo, número de parte y serie de la FDR, CVR, DLR y AIR, así como los datos de la aeronave en la que se pretenda(n) instalar. Asimismo, debe contar con la documentación de ingeniería de la instalación del registrador de vuelo, la cual debe contener lo siguiente, según aplique:

13.3.1. Planos de ubicación del equipo y sus componentes.

13.3.2. Diagramas de la instalación, incluyendo las interfaces con otros equipos y sistemas de la aeronave y eléctricos, con su correspondiente análisis de cargas.

13.3.3. Justificación técnica de la modificación que se debe hacer a la aeronave. Por ejemplo, panel de instrumentos, cableado, entre otros.

13.3.4. Suplemento al Manual de Vuelo.

13.3.5. Revisión al programa de mantenimiento de la aeronave.

13.3.6. Revisión a la Lista de Equipo Mínimo de la aeronave.

13.3.7. Guía de pruebas.

13.3.8. Revisión al Manual General de Mantenimiento.

13.3.9. Revisión al Manual General de Operaciones.

13.4. Es responsabilidad del concesionario, permisionario y operador aéreo, determinar el nuevo peso y centro de gravedad de la aeronave después de la instalación o modificación, conforme se establezca en la normatividad y/o disposición legal aplicable.

13.5. Para aeronaves que a la fecha de entrada en vigor de esta norma ya tengan instalados los registradores de vuelo señalados en la presente norma, y que no cuenten con la certificación de la instalación de los mismos, los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, deben revisar la documentación de instalación de los registradores de vuelo conforme a lo requerido en la presente norma, así como realizar una revisión física de su aeronave a efecto de constatar que se ha cumplido con los requerimientos de instalación especificados en el numeral 13. de la presente Norma Oficial Mexicana.

13.6. Los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, deben tomar en consideración que a la fecha de entrada en vigor de esta norma, los registradores de vuelo requeridos por la misma, pueden estar ya instalados previamente en sus aeronaves, no considerados por su certificado de tipo, de acuerdo con procedimientos de instalación de alguna Autoridad de aviación civil, o bien para los que cumpliendo con la normatividad y/o disposición legal aplicable pretendan instalarlos en el extranjero, por lo que en cualquiera de los dos casos, se debe cumplir con los requerimientos señalados en los numerales 13.3.4. al 13.3.9. de la presente Norma Oficial Mexicana.

13.7. Es responsabilidad del concesionario, permisionario y operador aéreo, asegurarse que previo a su operación, los registradores de vuelo cumplan con los requerimientos del numeral 13. de la presente Norma Oficial Mexicana.

13.8. Las aeronaves con marca de nacionalidad y matrícula mexicana, deben cumplir con la certificación de la instalación de los registradores de vuelo conforme a lo establecido en el numeral 17. de la presente Norma Oficial Mexicana.

13.9. Las aeronaves con marcas de nacionalidad y matrícula diferentes a las mexicanas operadas por concesionarios y permisionarios mexicanos, deben cumplir con los requerimientos de instalación establecidos por el Estado de registro de la misma.

13.10. Las aeronaves de los permisionarios extranjeros, deben cumplir con los requerimientos de instalación establecidos por el Estado de registro de la misma.

14. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración

14.1. La presente Norma Oficial Mexicana concuerda con el artículo 37 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional y con las normas y métodos recomendados en el Anexo 6, Parte I, Capítulo 6, Numeral 6.18., Anexo 6, Parte II, Capítulo 2, Numeral 2.4.13 y en el Anexo 10 Volumen IV, Capítulo 4, Numeral 4., emitidos por la Organización de Aviación Civil Internacional.

14.2. No existen normas mexicanas que hayan servido de base para su elaboración, dado que al momento no existen antecedentes en este sentido.

15. Bibliografía

15.1. Organización de Aviación Civil Internacional, Documento 7300 - Convenio sobre Aviación Civil Internacional [en línea], 1944, Chicago, Estados Unidos de América, Novena Edición – 2006 [citado 18-01-2011], Disponible en Internet: <http://www.icao.int>.

15.2. Organización de Aviación Civil Internacional, Anexo 6, Parte I, al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, 10 de diciembre de 1948, Chicago, Estados Unidos de América, Enmienda 34, Novena Edición – Julio 2010 [citado 18-01-2011], Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

15.3. Organización de Aviación Civil Internacional, Anexo 6, Parte II, al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, 2 de diciembre de 1968, Chicago, Estados Unidos de América, Enmienda 29, Séptima Edición – Julio 2008 [citado 18-01-2011], Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

15.4. Organización de Aviación Civil Internacional, Anexo 6, Parte III, al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, 1979, Chicago, Estados Unidos de América, Enmienda 15, Séptima Edición – Julio 2010 [citado 18-01-2011], Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

15.5. Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América, Parte 121 “Operating requirements: Domestic, flag, and supplemental operations” [en línea], 1958, Estados Unidos de América, Edición – 2009 [citado 02-06-2010], Título 14 “Aeronáutica y Espacio” del Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América, disponible en Internet: <http://www.faa.gov>.

15.6. Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América, Parte 135 “Operating requirements: Commuter and on demand operations and rules governing persons on board such aircraft” [en línea], 1978, Estados Unidos de América, Edición – 2009 [citado 02-06-2010], Título 14 “Aeronáutica y Espacio” del Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América, disponible en Internet: <http://www.faa.gov>.

15.7. Organización Europea para el equipamiento de la Aviación Civil, Documento 069/ ED-112 “Minimum Operational Performance Specification for Crash Protected Airborne Recorder Systems” [en línea], Edición – 2003 [citado 18-01-2011], Disponible en Internet: <http://boutique.eurocae.net/catalog/>

15.8. Organización Europea para el equipamiento de la Aviación Civil, Documento 100/ ED-155 “Minimum Operational Performance Specification For Lightweight Recording Systems” [en línea], Edición – 2009 [citado 18-01-2011], Disponible en Internet: <http://boutique.eurocae.net/catalog/>

16. Observancia de esta norma

16.1. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana, le corresponde a la Autoridad Aeronáutica.

17. De la evaluación de la conformidad

17.1. Es facultad de la Autoridad Aeronáutica, verificar el cumplimiento de las disposiciones administrativo normativas, tanto nacionales como internacionales, que garanticen la seguridad operacional de las aeronaves civiles, así como también es su facultad verificar que se cumplan las especificaciones y procedimientos técnicos de la presente Norma Oficial Mexicana, que establece el uso de registradores de vuelo instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características.

17.2. Serán sujetos de evaluación de la conformidad, a través de la certificación de la instalación de los registradores de vuelo, supervisión de la instalación de los registradores de vuelo en las aeronaves, la evaluación de sus características y la aceptación de los procedimientos implementados para el mantenimiento y la operación, así como en la observación física del equipo y su funcionamiento, los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos.

17.3. De acuerdo a lo señalado en el numeral 13. de la presente norma, el concesionario, permisionario y operador aéreo, debe solicitar la certificación de la instalación de los registradores de vuelo en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano.

17.4. La solicitud de certificación de la instalación de los registradores de vuelo mencionada en el numeral 17.3. de la presente norma debe cumplir con lo siguiente:

17.4.1. Se debe preparar y presentar ante la Dirección de Ingeniería, Normas y Certificación, dependiente de la Dirección General de Aeronáutica Civil, la solicitud en escrito libre indicando el nombre, denominación o razón social de quien o quienes promuevan, en su caso de su representante legal, domicilio para recibir notificaciones, así como nombre de la persona o personas autorizadas para recibirlas, la petición que se formula, los hechos o razones que dan motivo a la petición, el órgano administrativo a que se dirigen y lugar y fecha de su emisión. El escrito debe estar firmado por el interesado o su representante legal, en caso de que éstos no sepan o no puedan firmar, se debe imprimir su huella digital. Con el mencionado escrito se debe adjuntar la documentación que se enlista a continuación, y manifestar a la Autoridad Aeronáutica su disposición para ser evaluado dentro de lo previsto en esta Norma Oficial Mexicana:

a) Poder(es) del (de los) representante(s) legal(es) (1 original o 1 copia certificada).

b) La documentación de ingeniería de la instalación de los registradores de vuelo a que se refiere el numeral 13.3. de la presente Norma Oficial Mexicana.

Recibida la solicitud completa, la Autoridad Aeronáutica debe resolver la solicitud dentro del plazo que se establece en el numeral siguiente a efecto de que se realice la verificación y evaluación de la conformidad con el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana.

17.5. Tiempo de respuesta:

Tres meses contados a partir de la fecha en que se hubiere presentado la solicitud debidamente integrada.

Si al término del plazo máximo de respuesta, la Autoridad no ha respondido, se entenderá que la solicitud fue resuelta en sentido negativo al promovente.

Fundamento jurídico: Artículo 17, Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

La Autoridad cuenta con un plazo máximo de 30 días naturales a partir de la fecha de presentación de la solicitud para requerir al promovente la información faltante.

17.6. Para dar cumplimiento con lo previsto en el numeral 17.2. de la presente norma, el concesionario, permisionario y operador aéreo, debe contar con la información correspondiente, mencionada en la solicitud para certificar la instalación del equipo, descrito en el Apéndice "D" Normativo de la presente Norma Oficial Mexicana.

18. Vigencia

18.1. La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los 60 días naturales posteriores a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

México, D.F., a 26 de enero de 2012.

APENDICE "A" NORMATIVO
LISTA DE PARAMETROS DE GRABADORAS DE DATOS DE VUELO PROTEGIDAS CONTRA
ACCIDENTES

TABLA 1
TIPOS I, IA, II Y IIA

NUMERO	PARAMETRO	INTERVALO DE MEDICION	INTERVALO MAXIMO DE MUESTREO Y REGISTRO (Segundos)	LIMITES DE PRECISION (ENTRADA DEL SENSOR COMPARADA CON SALIDA FDR)	RESOLUCION DE REGISTRO
1	Hora (UTC cuando se disponga, si no, cronometraje relativo o sync con hora GPS))	24 Horas.	4	± 0.125% por hora	1 segundo
2	Altitud de presión	-300 m (-1,000 pies) hasta la máxima altitud certificada de la aeronave +1,500 m (+5,000 pies)	1	± 30 m a ± 200 m (± 100 pies a ± 700 pies)	1.5 m (5 pies)
3	Velocidad aerodinámica indicada o velocidad aerodinámica calibrada	95 km/h. (50 kt) a máxima Vso (Nota 1) Vs a 1.2 VD (Nota 2)	1	± 5% ± 3%	1 kt (recomendado 0.5 kt)
4	Rumbo (referencia primaria de la tripulación de vuelo)	360°	1	± 2°	0.5°
5	Aceleración normal (Nota 3)	- 3 g a + 6 g	0.125	± 1% del intervalo máximo excluido el error de referencia de ± 5%	0.004 g
6	Actitud de cabeceo	± 75° o intervalo utilizable, el que sea superior	0.25	± 2°	0.5°
7	Actitud de alabeo	± 180°	0.25	± 2°	0.5°
8	Control de transmisión de radio	Encendido-apagado (posición discreta)	1		
9	Potencia o empuje de cada motor (Nota 4)	Total	1 (por motor)	± 2%	0.2% del intervalo total o la resolución necesaria para el funcionamiento de la aeronave
10*	Aleta (flap) del borde de salida e indicador de posición seleccionada en la cabina de la tripulación de vuelo	Total o en cada posición discreta	2	± 5% o según indicador del piloto	0.5% del intervalo total o la resolución necesaria para el funcionamiento de la aeronave
11*	Aleta (flap) del borde de ataque e indicador de posición seleccionada en la cabina de la tripulación de vuelo	Total o en cada posición discreta	2	± 5% o según indicador del piloto	0.5% del intervalo total o la resolución necesaria para el funcionamiento de la aeronave
12*	Posición de la reversa de cada motor	Afianzado, en tránsito, inversión completa	1 (por motor)		
13*	Aletas antisustentadoras (spoilers) de tierra/frenos aerodinámicos (selección y posición)	Total o en cada posición discreta	1	± 2% salvo que se requiera especialmente una mayor precisión	0.2% del intervalo total
14	Temperatura exterior	Intervalo del sensor	2	± 2°C	0.3°C
15*	Condición y modo del acoplamiento del piloto/automático/mando de gases automáticos/AFCS	Combinación adecuada de posiciones discretas	1		
16	Aceleración longitudinal (Nota 3)	± 1 g	0.25	± 0.015 g excluyendo error de referencia de ± 0.05 g	0.004 g

NOTA: Los 16 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR del tipo II. Para el tipo IIA ver además el numeral 6.5.3. de la presente Norma Oficial Mexicana.

17	Aceleración lateral (Nota 3)	± 1 g	0.25	± 0.015 g excluyendo error de referencia de ± 0.05 g	0.004 g
18	Acción del piloto y/o posición de la superficie de mando-mandos primarios (Cabeceo, Alabeo, Guiñada) (Nota 5) (Nota 6)	Total	0.25	$\pm 2^\circ$ salvo que se requiera especialmente una mayor precisión	0.2% del intervalo total o según la instalación
19	Posición de compensación de cabeceo	Total	1	$\pm 3\%$ a menos que se requiera especialmente una mayor precisión	0.3% del intervalo total o según la instalación
20*	Altitud de radioaltímetro	-6 m a 750 m (-20 pies a 2,500 pies)	1	± 0.6 m (± 2 pies) o $\pm 3\%$ tomándose el mayor de esos valores por debajo de 150 m (500 pies) y $\pm 5\%$ por encima de 150 m (500 pies)	0.3 m (1 pie) por debajo de 150 m (500 pies) 0.3 m (1 pie) + 0.5% del intervalo total por encima de 150 m (500 pies)
21*	Desviación del haz vertical (trayectoria de planeo ILS/GPS/GLS, elevación de MLS, desviación vertical de IRNAV/IAN)	Intervalo de señal	1	$\pm 3\%$	0.3% del intervalo total
22*	Desviación del haz horizontal (localizador ILS/GPS/GLS, azimut de MLS, desviación lateral de IRNAV/IAN)	Intervalo de señal	1	$\pm 3\%$	0.3% del intervalo total
23	Pasaje por radiobaliza	Posiciones discretas	1		
24	Panel anunciador principal	Posiciones discretas	1		
25	Selección de frecuencias de cada receptor NAV (Nota 7)	Total	4	Según instalación	
26*	Distancias DME 1 Y 2 incluye distancia al umbral de pista (GLS) y distancia al punto de aproximación frustrada (IRNAV/IAN (Notas 7 y 8)	De 0 a 370 Km (0 – 200 NM)	4	Según instalación	1,852 m (1 NM)
27	Condición aire/tierra	Posiciones discretas	1		
28*	Condición del GPWS/TAWS/GCAS (selección del modo de presentación del terreno, incluido el modo de pantalla emergente) y (alertas de impacto, tanto precauciones como advertencias y avisos) y (posición de la tecla de encendido/apagado)	Posiciones discretas	1		
29*	Angulo de ataque	Total	0.5	Según instalación	0.3% del intervalo total
30*	Sistemas hidráulicos (baja presión)	Posiciones discretas	2		0.5% del intervalo total
31*	Datos de navegación (posición latitud/longitud, velocidad respecto al terreno y ángulo de deriva (Nota 9)	Según instalación	1	Según instalación	
32*	Posición del tren de aterrizaje y del mando selector	Posiciones discretas	4	Según instalación	
NOTA: Los 32 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR de tipo I.					

33*	Velocidad respecto al terreno	Según instalación	1	Los datos deberán obtenerse del sistema que tenga mayor precisión	1 kt
34	Frenos (presión del freno izquierdo y derecho, posición del pedal del freno izquierdo y derecho)	Potencia de frenado máximo medida, posiciones discretas o intervalo total	1	± 5%	2% del intervalo total
35*	Parámetros adicionales del motor (EPR, N1, nivel de vibración indicado, N2, EGT, flujo de combustible, posición de la palanca de interrupción de suministro del combustible, N3)	Según instalación	Cada motor a cada segundo	Según instalación	2% del intervalo total
36*	TCAS/ACAS (sistema de alerta de tránsito y anticollisión)	Posiciones discretas	1	Según instalación	
37*	Aviso de cizalleo del viento	Posiciones discretas	1	Según instalación	
38*	Reglaje barométrico seleccionado (piloto, copiloto)	Según instalación	64	Según instalación	0.1 mb (0.01 plg-Hg)
39*	Altitud seleccionada (todos los modos de operación seleccionables del piloto)	Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación
40*	Velocidad seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)	Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación
41*	Mach seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)	Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación
42*	Velocidad vertical seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)	Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación
43*	Rumbo seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)	Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación
44*	Trayectoria de vuelo seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) {rumbo/DSTRK, ángulo de trayectoria, trayectoria de aproximación final (IRNAV/IAN)}		1	Según instalación	
45*	Altura de decisión seleccionada	Según instalación	64	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación
46*	Formato de presentación del EFIS (piloto, copiloto)	Posiciones discretas	4	Según instalación	
47*	Formato de presentación multifunción/motor/alertas	Posiciones discretas	4	Según instalación	
48*	Condición de las barras (buses) eléctricas de corriente alterna (AC)	Posiciones discretas	4	Según instalación	
49*	Condición de las barras (buses) eléctricas de corriente continua (DC)	Posiciones discretas	4	Según instalación	

50*	Posición de la válvula de purga del motor	Posiciones discretas	4	Según instalación	
51*	Posición de la válvula de purga de la unidad auxiliar de energía (APU)	Posiciones discretas	4	Según instalación	
52*	Fallas de computadoras	Posiciones discretas	4	Según instalación	
53*	Mando de potencia o empuje del motor	Según instalación	2	Según instalación	
54*	Potencia o empuje seleccionado del motor	Según instalación	4	Según instalación	2% del intervalo total
55*	Centro de gravedad calculado	Según instalación	64	Según instalación	1% del intervalo total
56*	Cantidad de combustible en el tanque de cola CG	Según instalación	64	Según instalación	1% del intervalo total
57*	Visualizador de cabeza alta en uso	Según instalación	4	Según instalación	
58*	Indicador paravisual encendido/apagado	Según instalación	1	Según instalación	
59*	Protección contra pérdida operacional, activación de sacudidor y empujador de palanca	Según instalación	1	Según instalación	
60*	Referencia del sistema de navegación primario (GNSS, INS, VOR/DME, MLS, Loran C, localizador, pendiente de planeo)	Según instalación	4	Según instalación	
61*	Detección de englamiento	Según instalación	4	Según instalación	
62*	Aviso de vibraciones en cada motor	Según instalación	1	Según instalación	
63*	Aviso de exceso de temperatura en cada motor	Según instalación	1	Según instalación	
64*	Aviso de baja presión del aceite en cada motor	Según instalación	1	Según instalación	
65*	Aviso de sobrevelocidad en cada motor	Según instalación	1	Según instalación	
66*	Posición de la superficie de compensación de guiñada	Total	2	± 3% a menos que se requiera una precisión más alta exclusivamente	0.3% del intervalo total
67*	Posición de la superficie de compensación de alabeo	Total	2	± 3% a menos que se requiera una precisión más alta exclusivamente	0.3% del intervalo total
68*	Angulo de guiñada o derrape	Total	1	± 5%	0.5%
69*	Indicador seleccionado de los sistemas de descongelamiento y anticongelamiento	Posiciones discretas	4		
70*	Presión hidráulica (cada sistema)	Total	2	± 5%	100 psi
71*	Pérdida de presión en la cabina	Posiciones discretas	1		

72*	Posición del mando de compensación de cabeceo en la cabina de la tripulación de vuelo	Total	1	± 5%	0.2% del intervalo total o según instalación
73*	Posición del mando de compensación de alabeo en la cabina de la tripulación de vuelo	Total	1	± 5%	0.2% del intervalo total o según instalación
74*	Posición del mando de compensación de guiñada en la cabina de la tripulación de vuelo	Total	1	± 5%	0.2% del intervalo total o según instalación
75*	Todos los mandos de la cabina de la tripulación de vuelo (volante de mando, palanca de mando, pedal del timón de dirección)	Total {±311N (±70lbf), ±378 N (±85lbf), ±734N (±165lbf)}	1	± 5%	0.2% del intervalo total o según instalación
76*	Pulsador indicador de eventos	Posiciones discretas	1		
77*	fecha	365 días	64		
78*	ANP o EPE o EPU	Según instalación	4	Según instalación	

NOTA: Los 78 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR de tipo IA.

NOTAS:

- (1).- Vso = Velocidad de pérdida o velocidad de vuelo uniforme en configuración de aterrizaje.
- (2).- VD = Velocidad de cálculo para el descenso.
- (3).- Véanse en el numeral 6.7.4. de la presente norma, los requisitos de registro adicionales.
- (4).- Regístrense suficientes datos para determinar la potencia o empuje.
- (5).- Se aplicará el "o" en el caso de aeronaves de ala fija con sistemas de mando en los cuales el movimiento de las superficies de mando hace cambiar la posición de los mandos en la cabina de la tripulación de vuelo (back-drive) y el "y" en el caso de aeronaves con sistemas de mando en los cuales el movimiento de las superficies de mando no provoca un cambio en la posición de los mandos. En el caso de aeronaves con superficies divididas, se acepta una combinación adecuada de acciones en vez de registrar separadamente cada superficie.
- (6).- Véanse en el numeral 6.7.5. de la presente norma, los requisitos de registro adicionales.
- (7).- Si se dispone de señal en forma digital.
- (8).- El registro de la latitud y la longitud a partir del INS u otro sistema de navegación es una alternativa preferible.
- (9).- Si se dispone rápidamente de las señales.

Si se dispone de más capacidad de registro, debe considerarse el registro de la siguiente información adicional:

- (a) Información operacional de los sistemas de presentación electrónica en pantalla, tales como los sistemas electrónicos de instrumentos de vuelo (EFIS), el monitor electrónico centralizado de aeronave (ECAM) y el sistema de alerta a la tripulación y sobre los parámetros del motor (EICAS). Utilice el siguiente orden de prioridad:
 - 1) Los parámetros seleccionados por la tripulación de vuelo en relación con la trayectoria de vuelo deseada, por ejemplo, el reglaje de la presión barométrica, la altitud seleccionada, velocidad aerodinámica seleccionada, la altura de decisión, y las indicaciones sobre acoplamiento y modo del sistema de piloto automático, si no se registran a partir de otra fuente;
 - 2) Selección/condición del sistema de presentación en pantalla, por ejemplo, SECTOR, PLAN, ROSE, NAV, WXR, COMPOSITE, COPY, etc.;
 - 3) Los avisos y las alertas;
 - 4) La identificación de las páginas presentadas en pantalla a efecto de procedimientos de emergencia y listas de verificación; y
- (b) Información sobre los sistemas de frenado, comprendida la aplicación de los frenos, con miras a utilizarla en la investigación de los aterrizajes largos y de los despegues interrumpidos.

TABLA 2
TIPOS IV, IVA Y V

NUMERO	PARAMETRO	INTERVALO DE MEDICION	INTERVALO MAXIMO DE MUESTREO Y REGISTRO (Segundos)	LIMITES DE PRECISION (ENTRADA DEL SENSOR COMPARADA CON SALIDA FDR)	RESOLUCION DE REGISTRO	
1	Hora (UTC cuando se disponga, si no, cronometraje relativo o sync con hora GPS)	24 Horas	4	± 0.125% por hora	1 segundo	
2	Altitud de presión	-300 m (-1,000 pies) hasta la máxima altitud certificada de aeronave de ala rotativa +1,500 m (+5,000 pies)	1	± 30 m a ± 200 m (± 100 pies a ± 700 pies)	1.5 m (5 pies)	
3	Velocidad indicada	Según sistema de medición y presentación para piloto instalado	1	± 3%	1 kt	
4	Rumbo	360°	1	± 2°	0.5°	
5	Aceleración normal	- 3 g a + 6 g	0.125	± 0.09 g excluyendo error de referencia de ± 0.045 g	0.004 g	
6	Actitud de cabeceo	± 75° o 100% del intervalo disponible, de estos valores el que sea mayor	0.5	± 2°	0.5°	
7	Actitud de alabeo	± 180°	0.5	± 2°	0.5°	
8	Control de transmisión de radio	Encendido- apagado (una posición discreta)	1			
9	Potencia o empuje de cada motor	Total	1 (por motor)	± 2%	0.1% del total	
10	Velocidad del rotor principal Freno del rotor	50 - 130% Posición discreta	0.51	± 2%	0.3% del total	
11	Acción del piloto y/o posición de la superficie de mando - mandos primarios (Paso general, paso cíclico lateral, paso cíclico longitudinal, pedales del rotor de cola)	Total	0.5 (Se recomienda 0.25)	± 2° salvo que se requiera especialmente una mayor precisión	0.5% del intervalo de operación	
12	Sistemas hidráulicos (baja presión y selección)	Posiciones discretas	1			
13	Temperatura exterior	Intervalo del sensor	2	± 2°C	0.3°C	
14*	Modo y condición de acoplamiento del piloto automático / del mando automático de gases / del AFCS	Combinación adecuada de posiciones discretas	1			
15*	Acoplamiento del sistema del estabilizador	Posiciones discretas	1			
NOTA: Los 15 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR de tipo V.						
16*	Presión del aceite de la transmisión principal	Según instalación	1	Según instalación	6.895 Kn/m2 (1 psi)	
17*	Temperatura del aceite de la transmisión principal	Según instalación	2	Según instalación	1°C	
18	Aceleración de guiñada (o velocidad de guiñada)	± 400°/segundo	0.25	± 1.5% del intervalo máximo excluyendo error de referencia de ± 5%	± 2°/s	
19*	Fuerza de la carga en eslinga	0 a 200% de la carga certificada	0.5	± 3% del intervalo máximo	0.5% para la carga certificada máxima	
20	Aceleración longitudinal	± 1 g	0.25	± 0.015 g excluyendo error de referencia de ± 0.05 g	0.004 g	
21	Aceleración lateral	± 1 g	0.25	± 0.015 g excluyendo error de referencia de ± 0.05 g	0.004 g	
22*	Altitud de radioaltímetro	-6 m a 750 m (-20 a 2,500 pies)	1	± 0.6 m (± 2 pies) o ± 3% tomándose el mayor de esos valores por debajo de 150 m (500 pies) y ± 5% por encima de 150 m (500 pies)	0.3 m (1 pie) por debajo de 150 m (500 pies), 0.3 m (1 pie) + 0.5% del intervalo máximo por encima de 150 m (500 pies)	

23*	Desviación del haz vertical	Intervalo de señal	1	± 3%	0.3% del total	
24	Desviación del haz horizontal	Intervalo de señal	1	± 3%	0.3% del total	
25	Pasaje por radiobaliza	Posiciones discretas	1			
26	Advertencias	Posiciones discretas	1			
27	Selección de frecuencia de cada receptor de navegación	Suficiente para determinar la frecuencia seleccionada	4	Según instalación		
28*	Distancias DME 1 y 2	0-370 km (0 – 200 NM)	4	Según instalación	1.852 m (1 NM)	
29*	Datos de navegación (latitud/longitud, velocidad respecto al terreno, ángulo de deriva, dirección del viento)	Según instalación	2	Según instalación	Según instalación	
30*	Posición del tren de aterrizaje y del selector	Posiciones discretas	4			
NOTA: Los 30 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR de tipo IV.						
31*	Temperatura del gas de escape del motor (T4)	Según instalación	1	Según instalación		
32*	Temperatura de admisión de la turbina (TIT/ITT)	Según instalación	1	Según instalación		
33*	Contenido de combustible	Según instalación	4	Según instalación		
34*	Tasa de variación de altitud	Según instalación	1	Según instalación		
35*	Detección de hielo	Según instalación	4	Según instalación		
36*	Sistema de vigilancia de vibraciones y uso de la aeronave de ala rotativa	Según instalación		Según instalación		
37*	Modos de control del motor	Posiciones discretas	1			
38*	Reglaje barométrico seleccionado (piloto y copiloto)	Según instalación	64 (se recomiendan 4)	Según instalación	0.1 mb (0.01 pulgada de mercurio)	
39*	Altitud seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)	Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación	
40*	Velocidad seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)	Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación	
41*	Número de Mach seleccionado (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)	Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación	
42*	Velocidad vertical seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)	Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación	
43*	Rumbo seleccionado (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)	Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación	
44*	Trayectoria de vuelo seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)	Según instalación	1	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación	
45*	Altura de decisión seleccionada	Según instalación	4	Según instalación	Suficiente para determinar la selección de la tripulación	
46*	Formato de presentación EFIS (piloto y copiloto)	Posiciones discretas	4			
47*	Formato de presentación multifunción/motor/alertas	Posiciones discretas	4			
48*	Indicador de evento	Posiciones discretas	1			
NOTA: Los 48 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR de tipo IVA.						

APENDICE "B" NORMATIVO

LISTA DE PARAMETROS PARA LOS SISTEMAS DE GRABACION DE DATOS DE AERONAVE

NUMERO	PARAMETRO	CATEGORIA DE PARAMETRO	INTERVALO MINIMO DE REGISTRO	INTERVALO MAXIMO DE REGISTRO EN SEGUNDOS	PRECISION MINIMA DE REGISTRO	RESOLUCION MINIMA DE REGISTRO	COMENTARIOS
1	Rumbo (Magnético o verdadero)	R*	± 180°	1	± 2°	0.5°	*Si no está disponible, registrar índices
2	Actitud de cabeceo	E*	± 90°	0.25	± 2°	0.5°	*Si no está disponible, registrar índices
3	Actitud de alabeo	E*	± 180°	0.25	± 2°	0.5°	*Si no está disponible, registrar índices
4	Indice de guiñada	E*	± 300°/s	0.25	± 1% + deriva de 360°/hr	2°/s	*Esencial, si se carece de datos de rumbo
5	Indice de cabeceo	E*	± 300°/s	0.25	± 1% + deriva de 360°/hr	2°/s	*Esencial, si se carece de datos de actitud de cabeceo
6	Indice de alabeo	E*	± 300°/s	0.25	± 1% + deriva de 360°/hr	2°/s	*Esencial, si se carece de datos de actitud de alabeo
7	Sistema de determinación de la posición: latitud/longitud	E	Latitud: ± 90° Longitud: ± 180°	2 (1 si se dispone)	Según instalación (0.00015° recomendado)	0.00005°	
8	Error estimado en la determinación de la posición	E*	Intervalo disponible	2 (1 si se dispone)	Según instalación	Según instalación	*Si se dispone
9	Sistema de determinación de la posición: altitud	E	-300 m (-1000 pies) a una altitud certificada máxima de aeronave de + 1500 m (5000 pies)	2 (1 si se dispone)	Según instalación {± 15 m (± 50 pies) recomendado}	1.5 m (5 pies)	
10	Sistema de determinación de la posición: hora*	E	24 horas	1	± 0.5 segundo	0.1 segundos	*Hora UTC preferible, si está disponible
11	Sistema de determinación de la posición: velocidad respecto al terreno	E	0 – 1000 kt	2 (1 si se dispone)	Según instalación (± 5 kt recomendado)	1 kt	
12	Sistema de determinación de la posición: canal	E	0 – 360°	2 (1 si se dispone)	Según instalación (± 2° recomendado)	0.5°	
13	Aceleración normal	E	-3 g a + 6 g (*)	0.25 (0.125 si se dispone)	Según instalación (± 0.09 g excluido un error de referencia de ± 0.05 g recomendado)	0.004 g	
14	Aceleración longitudinal	E	± 1 g (*)	0.25 (0.125 si se dispone)	Según instalación (± 0.015 g excluido un error de referencia de ± 0.05 g recomendado)	0.004 g	

15	Aceleración lateral	E	$\pm 1 \text{ g}$ (*)	0.25 (0.125 si se dispone)	Según instalación ($\pm 0.015 \text{ g}$ excluido un error de referencia de $\pm 0.05 \text{ g}$ recomendado)	0.004 g	
16	Presión estática externa (o altitud de presión)	R	34.4 mb (3.44 plg-Hg) a 310.2 mb (31.02 plg-Hg) o intervalo de sensores disponible	1	Según instalación ($\pm 1 \text{ mb}$ (0.1 plg-Hg))	0.1 mb (0.01 plg-Hg) o 1.5 m (5 pies)	
17	Temperatura exterior del aire (o la temperatura del aire total)	R	$-50^\circ \text{ a } +90^\circ \text{ C}$ o intervalo de sensores disponibles	2	Según instalación ($\pm 2^\circ \text{ C}$ recomendado)	1° C	
18	Velocidad de aire indicada	R	Según el sistema de medición instalado para la visualización del piloto o intervalo de sensores disponible	1	Según instalación ($\pm 3\%$ recomendado)	1 kt (0.5 kt recomendado)	
19	RPM del motor	R	Totales, incluida la condición de sobrevolocidad	Por motor, por segundo	Según instalación	0.2% del intervalo total	
20	Presión de aceite del motor	R	Total	Por motor, por segundo	Según instalación (5% del intervalo total recomendado)	2% del intervalo total	
21	Temperatura del aceite del motor	R	Total	Por motor, por segundo	Según instalación (5% del intervalo total recomendado)	2% del intervalo total	
22	Flujo o presión del combustible	R	Total	Por motor, por segundo	Según instalación	2% del intervalo total	
23	Presión de admisión	R	Total	Por motor, por segundo	Según instalación	0.2% del intervalo total	
24	Parámetros de empuje/potencia/torque de motor requeridos para determinar el empuje/la potencia* de propulsión	R	Total	Por motor, por segundo	Según instalación	0.1% del intervalo total	* Se registrarán Parámetros suficientes (p. ej. EPR/N1 o torque/Np) según corresponda para el motor en particular a fin de determinar la potencia, en empuje normal y negativo. Debe calcularse un margen de sobre velocidad
25	Velocidad del generador de gas del motor (Ng)	R	0 – 150%	Por motor, por segundo	Según instalación	0.2% del intervalo total	
26	Velocidad de turbina de potencia libre (Nf)	R	0 – 150%	Por motor, por segundo	Según instalación	0.2% del intervalo total	
27	Temperatura del refrigerante	R	Total	1	Según instalación ($\pm 5^\circ \text{ C}$ recomendado)	1° C	
28	Voltaje principal	R	Total	Por motor, por segundo	Según instalación	1 Voltio	
29	Temperatura de la cabeza de cilindro	R	Total	Por motor, por segundo	Según instalación	2% del intervalo total	

30	Posición de los flaps	R	Total o cada posición discreta	2	Según instalación	0.5°	
31	Posición de la superficie del mando primario de vuelo	R	Total	0.25	Según instalación	0.2% del intervalo total	
32	Cantidad de combustible	R	Total	4	Según instalación	1% del intervalo total	
33	Temperatura de los gases de escape	R	Total	Por motor, por segundo	Según instalación	2% del intervalo total	
34	Voltaje de emergencia	R	Total	Por motor, por segundo	Según instalación	1 Voltio	
35	Posición de la superficie de compensación	R	Total o cada posición discreta	1	Según instalación	0.3% del intervalo total	
36	Posición del tren de aterrizaje	R	Cada posición discreta*	Por motor, cada dos segundos	Según instalación		*Cuando sea posible, registrar la posición "replegado y bloqueado" o "desplegado y bloqueado"
37	Características innovadoras/únicas de la aeronave	R	Según corresponda	Según corresponda	Según corresponda	Según corresponda	

NOTAS:

- (1).- E: Parámetros esenciales.
(2).- R: Parámetros recomendados.

APENDICE "C" NORMATIVO**LISTA DE APLICACIONES PARA GRABADORAS DE ENLACE DE DATOS**

NUMERO	TIPO DE APLICACIÓN	DESCRIPCION DE LA APLICACION	CONTENIDO DEL REGISTRO
1	Intervalo de enlace de datos	Incluye cualquier aplicación que se utilice para ingresar o dar inicio a un servicio de enlace de datos. En FANS-1/A y ATN, se trata de la notificación sobre equipo para servicio ATS (AFN) y de la aplicación de gestión de contexto (CM), respectivamente	C
2	Comunicación controlador/piloto	Incluye cualquier aplicación que se utilice para intercambiar solicitudes, autorizaciones, instrucciones e informes entre la tripulación de vuelo y los controladores que están en tierra. En FANS-1/A y ATN, se incluye la aplicación CPDLC. Incluye además aplicaciones utilizadas para el intercambio de autorizaciones oceánicas (OCL) y de salida (DCL), así como la transmisión de autorizaciones de rodaje por enlace de datos	C
3	Vigilancia dirigida	Incluye cualquier aplicación de vigilancia en la que se establezcan contratos en tierra para el suministro de datos de vigilancia. En FANS-1/A y ATN, incluye la aplicación de vigilancia dependiente automática — contrato (ADS-C). Cuando en el mensaje se indiquen datos sobre parámetros, dichos datos se registrarán, a menos que se registren en el FDR datos de la misma fuente	C
4	Información de vuelo	Incluye cualquier servicio utilizado para el suministro de información de vuelo a una aeronave específica. Incluye, por ejemplo, D-METAR, D-ATIS, D-NOTAM y otros servicios textuales por enlace de datos	C
5	Vigilancia por radiodifusión de aeronave	Incluye sistemas de vigilancia elemental y enriquecida, así como los datos emitidos por ADS-B. Cuando se indiquen en el mensaje enviado por la aeronave datos sobre parámetros, dichos datos se registrarán, a menos que se registren en el FDR datos de la misma fuente	M*
6	Datos sobre control de las operaciones aeronáuticas	Incluye cualquier aplicación que transmita o reciba datos utilizados para AOC (según la definición de AOC de la OACI)	M*

NOTAS:

- (1).- C = Se registran contenidos completos.
(2).- M = Información que permite la correlación con otros registros conexos almacenados separadamente de la aeronave.
(3).- * = Aplicaciones que se registrarán sólo en la medida en que sea factible según la arquitectura del sistema.

**SOLICITUD PARA CERTIFICAR LA INSTALACION DEL EQUIPO
(INSTRUCTIVO DE LLENADO Y PRESENTACION)**

a) Consideraciones generales para el llenado de la solicitud para certificar la instalación del equipo:

La solicitud se debe llenar en máquina de escribir o a mano con letra de molde legible.

Usar tinta, preferiblemente de color negro.

No se admiten tachaduras o enmendaduras.

Las copias de la solicitud están disponibles en la ventanilla de presentación del trámite.

Debe presentarse en original.

Debe llenarse en su totalidad, de lo contrario no será recibido, debiendo considerar la siguiente guía de llenado:

Casilla 1: Anotar claramente el día del mes en que se formula la solicitud.

Casilla 2: Anotar claramente el mes en que se formula la solicitud.

Casilla 3: Anotar claramente el año en que se formula la solicitud.

Casilla 4: Indicar con una "X" dentro del recuadro, la opción del equipo que se desea certificar su instalación.

Casilla 5: En caso de que se haya seleccionado la opción "otro" de la casilla 4, se debe describir el equipo diferente a los que se muestran en el formato.

Casilla 6: Anotar claramente la marca del equipo que se instaló.

Casilla 7: Anotar claramente el modelo del equipo que se instaló.

Casilla 8: Anotar claramente el número de parte del equipo que se instaló.

Casilla 9: Anotar claramente y por única ocasión, el número de serie del equipo que se instaló, en caso de no contar con el número de parte.

Casilla 10: Anotar claramente la marca de la aeronave en la que se instaló el equipo.

Casilla 11: Anotar claramente el modelo de la aeronave en la que se instaló el equipo.

Casilla 12: Anotar claramente la matrícula de la aeronave en la que se instaló el equipo, de no contar con matrícula asignada, anotar la leyenda "matrícula en proceso de asignación".

Casilla 13: Anotar claramente el número de serie de la aeronave en la que se instaló el equipo.

Casilla 14: Anotar claramente la nacionalidad de la aeronave en la que se instaló el equipo.

Casilla 15: Indicar con una "X" dentro del recuadro, la opción de la documentación que presenta en copia simple para avalar la certificación de la instalación del equipo.

Casilla 16: En caso de que se haya seleccionado la opción "otro" de la casilla 15, debe describir cuál es la documentación que se presenta para avalar la certificación de la instalación del equipo.

Casilla 17: Indicar con una "X" dentro del recuadro, si el poseedor es persona física.

Casilla 18: Indicar con una "X" dentro del recuadro, si el poseedor es persona moral.

Casilla 19: Anotar claramente el nombre o razón social, completa del poseedor.

Casilla 20: Anotar claramente la dirección completa del poseedor.

Casilla 21: Anotar claramente la Ciudad.

Casilla 22: Anotar claramente el Estado.

Casilla 23: Anotar claramente el Código Postal.

Casilla 24: Anotar claramente el número telefónico del poseedor.

Casilla 25: Anotar claramente el correo electrónico del poseedor.

Casilla 26: Indicar con una "X" dentro del recuadro, la opción del servicio al que está destinado la aeronave.

Casilla 27: En caso de que se haya seleccionado la opción "otro" de la casilla 26, debe describir cuál es el servicio al que está destinada la aeronave.

Casilla 28: Indicar el nombre completo del promovente del trámite, así como la firma del mismo.

b) Ventanillas de presentación del trámite:

Dirección General Adjunta de Aviación de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

Calle Providencia 807, 3er. piso,

Col. Del Valle, C.P. 03100,

México, D.F.

Horario de atención: De 9:00 a 14:00 horas, de lunes a viernes.

c) Fundamento jurídico-administrativo del trámite:

Procedimiento de evaluación de la conformidad señalado en el numeral 17.6. de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SCT3-2010, en vigor.

d) Documentos anexos:

i) Se debe preparar y presentar ante la Dirección Ingeniería, Normas y Certificación, dependiente de la Dirección General de Aeronáutica Civil, la solicitud en escrito libre indicando el nombre, denominación o razón social de quien o quienes promuevan, en su caso de su representante legal, domicilio para recibir notificaciones, así como nombre de la persona o personas facultadas para recibirlas, la petición que se formula, los hechos o razones que dan motivo a la petición, el órgano administrativo a que se dirigen y lugar y fecha de su emisión. El escrito debe estar firmado por el interesado o su representante legal, en caso de que éstos no sepan o no puedan firmar, se debe imprimir su huella digital. Asimismo, con el mencionado escrito se debe adjuntar la documentación que se enlista a continuación, y manifestar a la Autoridad Aeronáutica su disposición para ser evaluado dentro de lo previsto en esta Norma Oficial Mexicana:

ii) Poder(es) del (de los) representante(s) legal(es) (1 original o 1 copia certificada).

iii) Copia del documento correspondiente que avale la instalación del equipo registrador de vuelo en la aeronave, que se listan en la casilla 15 o 16 del formato para certificar la instalación del equipo según sea el caso.

e) Tiempo de respuesta:

Plazo de respuesta 3 meses.

Días naturales siguientes, contados a partir de aquel en que se hubiere presentado la solicitud.

Fundamento jurídico: Artículo 17, Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Si al término del plazo máximo de respuesta, la autoridad no ha respondido, se entenderá que la solicitud fue resuelta en sentido negativo.

La autoridad cuenta con un plazo máximo de 30 días naturales para requerirle al particular la información faltante.

f) Número telefónico y correo electrónico para consultas del trámite:

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Dirección General de Aeronáutica Civil

Dirección Ingeniería, Normas y Certificación

Calle Providencia 807, 3er. piso, Col. Del Valle, México, D.F.

Horario de atención: De 9:00 a 14:00 horas, de lunes a viernes

Teléfonos: 50 11 64 17 y fax 55 23 62 75

Correo electrónico: pcarranp@sct.gob.mx

g) Número telefónico para quejas:

En caso de que tenga algún problema en la atención a su trámite, puede usted presentar su queja o denuncia en:

Órgano Interno de Control

Xola s/n, piso 1, Cuerpo "A", ala Poniente

Colonia: Narvarte

Código postal: 03028, México, Distrito, Federal

Teléfono(s): 55192931

Horarios de atención al público: De 9:00 a 15:00 horas de lunes a viernes.

De 17:00 a 18:00 horas, de lunes a viernes.

Secretaría de la Función Pública

SACTEL

En el Distrito Federal: 1454-2000

En el interior de la República: 01 800 112 05 84

Desde Estados Unidos: 1 800 475-2393

Correo electrónico: sactel@funcionpublica.gob.mx, quejas@funcionpublica.gob.mx