SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

NORMA Oficial Mexicana NOM-018-SCT3-2001, Que establece el contenido del Manual de Vuelo.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

AARON DYCHTER POLTOLAREK, Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, con fundamento en los artículos 36 fracciones I y XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38 fracción II, 40 fracciones I, III y XVI, 41 y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4 y 6 fracción III y 17 de la Ley de Aviación Civil; 109 fracciones IV y VII, 124, 128 y 131 fracción VI del Reglamento de la Ley de Aviación Civil; 28 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 6 fracción XIII y 18 fracciones XV y XXXI del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y demás disposiciones aplicables, y

CONSIDERANDO

Que 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 el expedir las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones administrativas.

Que el Reglamento de la Ley de Aviación Civil señala que todas las aeronaves, antes de iniciar el vuelo, deben llevar a bordo su Manual de Vuelo.

Que el mayor número de las aeronaves que operan en el espacio aéreo mexicano, por el constante desarrollo tecnológico de los sistemas que utilizan, exige el establecimiento de una serie de disposiciones, por parte de la Autoridad Aeronáutica, cuya finalidad es normalizar el contenido de los manuales de vuelo.

Que la Ley de Aviación Civil señala que la navegación aérea en el espacio aéreo sobre territorio nacional, se rige además de 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 el cual se establece el uso contenido del Manual de Vuelo de las aeronaves.

Que habiéndose dado cumplimiento al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, para la emisión de normas oficiales mexicanas, con fecha 21 de septiembre de 2000, se publicó en el **Diario Oficial de la Federación**, el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-018-SCT3-2000, Que establece el contenido del Manual de Vuelo.

Que durante el plazo de 60 días naturales a que hace referencia la fracción I del artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Manifestación del Impacto Regulatorio a que aluden los artículos 45 de la ley mencionada y 32 de su Reglamento, estuvo a disposición del público para su consulta.

Que en el plazo señalado, los interesados presentaron sus comentarios al Proyecto de Norma Oficial Mexicana de referencia, los cuales fueron analizados en el seno del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo dándose respuesta a los mismos a través del **Diario Oficial de la Federación** el 21 de agosto de 2001, integrándose a la Norma Oficial Mexicana, las observaciones procedentes, y previas algunas adecuaciones de forma, he tenido a bien expedir la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-018-SCT3-2001, QUE ESTABLECE EL CONTENIDO DEL MANUAL DE VUELO

INDICE

1. Objetivo y campo de aplicación
2. Definiciones y abreviaturas
3. Disposiciones generales
4. Manual de Vuelo
5. Contenido del Manual de Vuelo
6. Requisitos de presentación del manual
7. Lista de Equipo Mínimo

8. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración
9. Bibliografía
10. Observancia de esta Norma
11. De la evaluación de la conformidad
12. Sanciones
13. Vigencia

1. Objetivo y campo de aplicación

El objetivo de la presente Norma Oficial Mexicana es establecer el contenido del Manual de Vuelo que debe llevarse a bordo de todas las aeronaves civiles y de Estado, distintas a las militares, antes de iniciar el vuelo.

2. Definiciones y abreviaturas

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

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

2.2. Alteración/Modificación: sustituir alguna parte de una aeronave mediante el reemplazo de una unidad de equipamiento, por otra de diferente tipo que no sea parte del diseño de tipo de la aeronave.

2.3. Alteración o modificación mayor: alteración no indicada en las especificaciones del certificado de tipo de una aeronave, planeador, motor, hélice, componente o accesorio, que puede afectar significativamente su peso, equilibrio, resistencia estructural, rendimientos, funcionamiento de la planta motopropulsora, características de vuelo u otras cualidades que afecten su aeronavegabilidad, o aquella que no se efectúa de acuerdo con prácticas recomendadas o que no puede realizarse mediante operaciones básicas.

2.4. Alteración o modificación menor: es aquella alteración o modificación que no es mayor.

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

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

2.7. Aeronave de ala rotativa: aerodino que deriva su ascenso y vuelo de reacciones aerodinámicas en uno o más de los rotores movido por motores, en ejes sustancialmente verticales.

2.8. Certificado de tipo: documento otorgado por la Autoridad Aeronáutica certificadora de una aeronave, parte, componente, equipo o producto utilizado en aviación, de fabricación específica o modelo básico, que incluye el diseño de tipo o elaboración, los límites de operación o manejo, los datos de sus características y cualquier otra condición o limitación.

2.9. 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.

2.10. Diseño de tipo: descripción de todas las características de un producto aeronáutico, incluidos su diseño, fabricación, limitaciones e instrucciones sobre mantenimiento de la aeronavegabilidad, las cuales determinan sus condiciones de aeronavegabilidad.

2.11. Manual de Vuelo: documento que contiene especificaciones y limitaciones dentro de las cuales la aeronave debe ser considerada aeronavegable, así como la información e instrucciones necesarias para que los miembros del personal del vuelo puedan operar con seguridad la aeronave.

2.12. Operador aéreo: el propietario o poseedor de una aeronave de Estado, de las comprendidas en el artículo 5 fracción II inciso a) de la Ley de Aviación Civil, así como de transporte aéreo privado no comercial, mexicano o extranjero.

2.13. 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.

2.14. Rodaje: movimiento que realiza la aeronave, con su propio impulso, antes de iniciar el despegue o después de terminar el aterrizaje.

2.15. Secretaría: la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

3. Disposiciones generales

3.1. Todo permisionario, concesionario u operador aéreo que opere o desee operar una aeronave civil o de Estado, distinta a las militares, de acuerdo a la Ley de Aviación Civil, deberá cumplir con lo prescrito en la presente Norma Oficial Mexicana, en lo relacionado con el Manual de Vuelo de la aeronave.

3.2. Todas aquellas personas indicadas en el párrafo 3.1. anterior, deberán poseer un Manual de Vuelo para cada aeronave que operará, el cual deberá estar a bordo de dichas aeronaves, actualizado y con el contenido establecido en la presente Norma Oficial Mexicana.

4. Manual de Vuelo

4.1. Los criterios referentes al contenido del Manual de Vuelo, de acuerdo a las características de las aeronaves, deberán cumplir con los lineamientos definidos en la presente Norma Oficial Mexicana.

4.2. Siempre que cumpla con lo previsto en la presente Norma, el Manual de Vuelo podrá ser publicado en partes separadas que correspondan a aspectos determinados de la operación de la aeronave.

4.3. El concesionario y permisionario, deberán presentar a la Autoridad Aeronáutica para su revisión y, de proceder, para su autorización, el Manual de Vuelo de cada uno de los modelos de las aeronaves con las que opere.

4.4. Una entidad mexicana responsable del diseño de tipo de una aeronave deberá presentar a la Autoridad Aeronáutica el Manual de Vuelo para su revisión y autorización durante el proceso de certificación de la aeronave, de acuerdo a los procedimientos descritos en las normas oficiales mexicanas correspondientes.

4.5. El concesionario, permisionario y operador aéreo, así como las entidades mexicanas responsables del diseño de tipo de la aeronave, se obligan a proporcionar a los representantes debidamente acreditados de la Autoridad Aeronáutica, cuando así lo requieran, el Manual de Vuelo actualizado, así como toda la información inherente al mismo.

4.6. El concesionario, permisionario y operador aéreo, así como las entidades mexicanas responsables del diseño de tipo de la aeronave, se obligan a presentar a la Autoridad Aeronáutica las enmiendas e información temporal integrada al Manual de Vuelo aprobado, cuando se actualice la información en él contenida, porque se realice alguna alteración, modificación o cambio que repercuta en las características originales del equipo de vuelo, o bien cuando lo solicite la misma Autoridad.

4.7. Para el diseño del Manual de Vuelo, conforme a lo descrito posteriormente, se deberán observar los principios relativos a factores humanos de acuerdo a lo descrito en la Norma Oficial Mexicana correspondiente, que emita la Secretaría.

4.8. El concesionario o permisionario, deberá suministrar para uso y guía del personal de operaciones de la empresa o a la oficina de despacho que le preste el servicio, así como para cada miembro de la tripulación de vuelo, un ejemplar del Manual de Vuelo para cada modelo de aeronave que aplique a su responsabilidad, siendo obligación del poseedor del manual, mantenerlo actualizado conforme a las enmiendas que reciba.

4.9. El concesionario, permisionario u operador aéreo, así como el titular del certificado de tipo o del organismo de diseño de tipo de la aeronave proporcionará, de así requerirse, copia del Manual de Vuelo por cada modelo de aeronave, así como de todas las revisiones o enmiendas efectuadas al mismo, a la Autoridad Aeronáutica, e incorporará en el mismo los textos obligatorios que ésta pueda exigir.

5. Contenido del Manual de Vuelo

Los manuales de vuelo de las aeronaves deberán contener lo siguiente:

5.1. Portada del Manual de Vuelo.

5.2. Presentación.

5.3. Registro de enmiendas.

5.4. Lista de páginas efectivas.

5.5. Índice general.

5.6. Sección 1.- Generalidades.

5.6.1. Introducción.

- 5.6.2.** Tres vistas de la aeronave.
- 5.6.3.** Características generales (especificaciones al nivel del mar).
- 5.6.4.** Dimensiones y áreas.
- 5.6.5.** Cargas específicas.
- 5.6.6.** Simbología, abreviaturas y terminología.
- 5.6.7.** Tablas de equivalencias.
- 5.7.** Sección 2.- Limitaciones.
 - 5.7.1.** Introducción.
 - 5.7.2.** Tripulación de vuelo mínima.
 - 5.7.3.** Limitaciones de velocidad.
 - 5.7.4.** Limitaciones de altitud, alcance y autonomía.
 - 5.7.5.** Limitaciones por instrumentos.
 - 5.7.6.** Limitaciones de la planta motriz.
 - 5.7.7.** Limitaciones de pesos.
 - 5.7.8.** Limitaciones del centro de gravedad.
 - 5.7.9.** Limitaciones de maniobra.
 - 5.7.10.** Limitaciones de factores de carga en vuelo.
 - 5.7.11.** Limitaciones por tipo de operaciones.
 - 5.7.12.** Limitaciones de combustible y aceite (capacidad de los tanques y tipos que puede usar, entre otras).
 - 5.7.13.** Placas y letreros.
 - 5.7.14.** Niveles de ruido.
- 5.8.** Sección 3.- Procedimientos normales.
 - 5.8.1.** Introducción.
 - 5.8.2.** Velocidades para operación normal.
 - 5.8.3.** Listas de verificación.
 - 5.8.4.** Inspección prevuelo.
 - 5.8.5.** Antes de encender motores.
 - 5.8.6.** Encendido de motores.
 - 5.8.7.** Antes del rodaje.
 - 5.8.8.** Rodaje.
 - 5.8.9.** Antes del despegue.
 - 5.8.10.** Despegue normal.
 - 5.8.11.** Despegue en pistas cortas.
 - 5.8.12.** Ascenso en ruta.
 - 5.8.13.** Ascenso normal.
 - 5.8.14.** Máximo rendimiento de ascenso.
 - 5.8.15.** Crucero.
 - 5.8.16.** Crucero largo alcance.
 - 5.8.17.** Descenso.
 - 5.8.18.** Descenso largo alcance.
 - 5.8.19.** Antes del aterrizaje.
 - 5.8.20.** Aproximación fallida.
 - 5.8.21.** Aterrizaje normal.
 - 5.8.22.** Aterrizaje en pistas cortas.
 - 5.8.23.** Después del aterrizaje.

- 5.8.24.** Corte de motor(es).
- 5.8.25.** Aseguramiento de la aeronave en tierra.
- 5.9.** Sección 4.- Procedimientos anormales y de emergencia.
 - 5.9.1.** Introducción.
 - 5.9.2.** Velocidades para operaciones de emergencia.
 - 5.9.3.** Recuperación de velocidad excedida.
 - 5.9.4.** Listas de operaciones anormales y/o de emergencias.
 - 5.9.5.** Controles de vuelo.
 - 5.9.6.** Fallas en el arranque (calientes, húmedos, entre otros).
 - 5.9.7.** Fallas en el (los) motor(es).
 - 5.9.8.** Vibración en el (los) motor(es).
 - 5.9.9.** Fallas en la(s) hélice(s), rotor(es), transmisión(es), flecha(s).
 - 5.9.10.** Despegues abortados.
 - 5.9.11.** Penetración en turbulencia.
 - 5.9.12.** Desplomes.
 - 5.9.13.** Descenso.
 - 5.9.14.** Aterrizajes forzosos.
 - 5.9.15.** Fuego o humo.
 - 5.9.16.** Fallas en el sistema de extinción de fuego.
 - 5.9.17.** Fallas en el sistema de protección contra hielo y lluvia.
 - 5.9.18.** Aterrizaje con neumáticos desinflados.
 - 5.9.19.** Fallas en el sistema eléctrico y/o electrónico.
 - 5.9.20.** Fallas en el sistema hidráulico.
 - 5.9.21.** Pérdida de presurización.
 - 5.9.22.** Fallas en el sistema de combustible.
 - 5.9.23.** Fallas en el sistema de aceite.
 - 5.9.24.** Fallas en el sistema de oxígeno.
- 5.10.** Sección 5.- Rendimientos.
 - 5.10.1.** Introducción.
 - 5.10.2.** Uso de cartas de rendimientos.
 - 5.10.3.** Despegue.
 - 5.10.4.** Ascenso.
 - 5.10.5.** Crucero.
 - 5.10.6.** Descenso.
 - 5.10.7.** Aproximación.
 - 5.10.8.** Aterrizaje.
 - 5.10.9.** Combustible requerido.
 - 5.10.10.** Calibración de velocidades.
 - 5.10.11.** Velocidades de desplome.
 - 5.10.12.** Componente de viento cruzado.
- 5.11.** Sección 6.- Carga y balance.
 - 5.11.1.** Introducción.
 - 5.11.2.** Procedimientos de pesado de la aeronave.
 - 5.11.3.** Configuración en cabina.

5.11.4. Manifiesto de carga y balance conforme a las limitaciones de la entidad responsable del diseño de tipo de la aeronave.

5.11.5. De ser aplicable, la Lista de Equipo Mínimo de despacho que comprenda los requerimientos de las operaciones autorizadas para la aeronave, de conformidad con los requisitos del numeral 7 de la presente Norma Oficial Mexicana. Esta información deberá ser parte del contenido del Manual General de Operaciones para concesionarios y permisionarios, de acuerdo a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana que establezca el contenido del Manual General de Operaciones, que emita la Secretaría.

5.12. Sección 7.- Descripción de sistemas.

5.12.1. Introducción.

5.12.2. Controles de vuelo.

5.12.3. Tablero de instrumentos.

5.12.4. Tren de aterrizaje.

5.12.5. Motor(es).

5.12.6. Reversas.

5.12.7. Hélice(s), rotor(es).

5.12.8. De combustible.

5.12.9. Hidráulico.

5.12.10. Eléctrico y/o electrónico.

5.12.11. De instrumentos.

5.12.12. De oxígeno.

5.12.13. De protección contra hielo y lluvia.

5.12.14. De presurización y aire acondicionado.

5.12.15. Neumático.

5.12.16. De extinción de fuego.

5.13. Sección 8.- Servicios y mantenimiento.

5.13.1. Introducción.

5.13.2. Placas de identificación.

5.13.3. Procedimientos a cumplir por el concesionario, permisionario u operador aéreo.

5.13.4. Libro de bitácora de la aeronave.

5.13.5. Periodos de inspección.

5.13.6. Manejo de la aeronave en tierra.

5.13.7. Servicios.

5.13.8. Cuidados y limpieza.

5.14. Sección 9.- Suplementos.

5.14.1. Introducción.

5.14.2. Cualquier otra información requerida para la operación de la aeronave.

6. Requisitos de presentación del Manual

Para su revisión, el Manual de Vuelo debe presentarse en la forma siguiente:

6.1. Original.

6.2. El Manual debe corresponder a la marca, modelo y número de serie de la aeronave a operar y/o a certificar.

6.3. Todas las hojas que contenga el Manual de Vuelo, deberán llevar la razón social y/o logotipo de la entidad responsable del diseño de tipo de la aeronave, o del concesionario o permisionario de la aeronave.

6.4. Las hojas del manual deberán estar debidamente numeradas.

6.5. Utilizar separadores con la leyenda correspondiente, para la división de capítulos o secciones.

6.6. En carpeta de pasta rígida, de tres argollas.

6.7. Cuando se trate de más de una carpeta, identificarla de acuerdo al número de volúmenes.

6.8. El contenido del Manual de Vuelo deberá elaborarse en idioma español. En caso de ser presentado en idioma inglés, el concesionario, permisionario u operador aéreo se responsabilizará de que la tripulación de vuelo comprenda dicho idioma.

6.9. La Autoridad Aeronáutica podrá autorizar una organización del Manual de Vuelo diferente al antes mencionado, siempre y cuando se justifiquen las diferencias y se cumpla con el contenido establecido en la presente Norma Oficial Mexicana.

7. Lista de Equipo Mínimo

7.1. Excepto lo previsto en el numeral 7.3. de esta Norma, ninguna persona podrá despegar una aeronave con instrumentos o equipos inoperativos instalados, a menos que cumpla con las siguientes condiciones:

7.1.1. Que exista una Lista de Equipo Mínimo aprobada para esa aeronave.

7.1.2. Que exista a bordo de la aeronave una autorización, emitida por la Autoridad Aeronáutica, permitiendo la operación de la aeronave bajo la Lista de Equipo Mínimo. La autorización puede ser obtenida mediante una solicitud escrita del titular del Certificado de Aeronavegabilidad. La Lista de Equipo Mínimo y la autorización constituyen para la aeronave una alteración mayor a su Certificado de Tipo.

7.1.3. La Lista de Equipo Mínimo aprobada debe:

- (a)** Ser preparada de acuerdo con las limitaciones especificadas en el numeral 7.2. de esta Norma, y
- (b)** Permitir la operación de la aeronave con los instrumentos y equipos inoperativos que se especifican.

7.1.4. Los registros de la aeronave disponibles para el piloto, deben incluir una anotación describiendo los instrumentos y equipos inoperativos.

7.1.5. La aeronave debe ser operada bajo todas las condiciones contenidas en la Lista de Equipo Mínimo, y la carta autorizando el uso de dicha lista.

7.1.6. El despacho y la operación de la aeronave con componentes inoperativos deberá efectuarse conforme a lo previsto en los procedimientos de operaciones y mantenimiento contenidos en las notas o excepciones de la propia lista y en el preámbulo, condiciones, limitaciones aplicables y definiciones de la Lista de Equipo Mínimo.

7.2. Los siguientes instrumentos y equipos no pueden ser incluidos dentro de la Lista de Equipo Mínimo:

7.2.1. Instrumentos y equipos que han sido exigidos, ya sea en forma específica o de otra manera según los requisitos de aeronavegabilidad bajo los cuales la aeronave ha obtenido su Certificado de Tipo y que sean esenciales para operaciones de seguridad bajo todas las condiciones operantes.

7.2.2. Instrumentos y equipo que una Directiva de Aeronavegabilidad exija que estén en condiciones operativas, a menos que la Directiva de Aeronavegabilidad prevea otra cosa.

7.2.3. Instrumentos y equipos requeridos para operaciones específicas según lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana que establezca los requerimientos para los instrumentos, equipo, documentos y manuales que han de llevarse a bordo de las aeronaves, que emita la Secretaría.

7.3. Excepto para operaciones conducidas de acuerdo con el numeral 7.1. de esta Norma, una persona puede realizar el despegue de una aeronave con equipo e instrumentos inoperativos sin una Lista de Equipo Mínimo aprobada, si provee lo siguiente:

7.3.1. Que la operación de vuelo sea conducida en aeronaves de ala rotativa, aeronaves de ala fija no propulsadas por turbinas, planeadores o aeronaves más livianas que el aire para las cuales no ha sido elaborada una Lista Maestra de Equipo Mínimo, o

7.3.2. Que los instrumentos y equipos inoperativos no sean:

(a) Parte de los instrumentos y equipo correspondientes al Certificado de Tipo para realizar operaciones VFR diurno prescritos en los estándares de aeronavegabilidad aplicables bajo el cual la aeronave obtuvo su Certificado de Tipo.

(b) Indicado como requerido en la Lista de Equipamiento de la Aeronave para la clase de operación de vuelo que está siendo realizada.

(c) Requeridos por la Norma Oficial Mexicana que establezca los requerimientos para los instrumentos, equipo, documentos y manuales que han de llevarse a bordo de las aeronaves, que emita la Secretaría o por cualquier otra regla de las normas oficiales mexicanas para la clase específica de operación de vuelo que está siendo realizada, o

(d) Exigidos por una Directiva de Aeronavegabilidad que requiera que dicho instrumento o equipo esté en condiciones de operación.

7.3.3. Cuando la operación con equipos e instrumentos inoperativos sea conducida de acuerdo al numeral 7.3., los siguientes requisitos deberán ser cumplidos:

(a) Los controles del equipo o instrumento inoperativo ubicados en la cabina de mando, deberán ser desactivados e identificados con letreros que indiquen "Inoperativo";

(b) Las tareas de mantenimiento, inspección y remoción deberán ser registradas de conformidad con lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana que regule el mantenimiento de aeronavegabilidad de las aeronaves, planeador, cuerpo básico para el caso de helicópteros, motores, hélices, componentes y accesorios, que emita la Secretaría, y

(c) Un piloto con licencia para operar dicha aeronave o una persona quien trabaja dentro de un taller aeronáutico y es certificada y propiamente calificada para realizar el mantenimiento de la aeronave, deberá determinar y asentar por escrito que la operación de la aeronave con el instrumento o equipo inoperativo, no representa un deterioro en la condición de aeronavegabilidad en la misma.

7.4. Una aeronave con equipo o instrumento inoperativo según se indica en el numeral 7.3. de esta Norma, se considera que tiene una condición de modificación adecuada, aceptable por la Autoridad Aeronáutica.

7.5. No obstante cualquier otra previsión de esta Norma, una aeronave con instrumentos o equipos inoperativos puede ser operada bajo un Permiso Especial de Vuelo emitido de acuerdo con lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana que regule la autorización de vuelos de traslado y concentración de traslados terrestres de aeronaves y/o sus componentes, que emita la Secretaría.

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

8.1. La presente Norma Oficial Mexicana es equivalente con las disposiciones que establecen el Anexo (OACI) 6 Parte I Capítulo 6 párrafo 6.1., párrafo 8.1.1.(b), Capítulo 11 y Adjunto G, Parte III Sección II Capítulo 4 párrafo 4.1., Capítulo 9, Adjunto E y Anexo (OACI) 8 Parte 3 Capítulo 9 y Parte 4 Capítulo 9. Estos documentos forman parte de las normas emitidas por este organismo internacional y que se describen en el artículo 37 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional de la Organización de Aviación Civil Internacional.

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

9. Bibliografía

9.1. Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Chicago, Estados Unidos de América, 1944.

9.2. Anexo 6 partes I, II y III del Convenio sobre Aviación Civil Internacional de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

9.3. Anexo 8 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

9.4. Federal Aviation Regulations FAR Part 91 "General operating and flight rules", emitido por la Federal Aviation Administration de los Estados Unidos de América.

9.5. Federal Aviation Regulations FAR Part 121 "Operating Requirements: Domestic, Flag and Supplemental Operations", emitido por la Federal Aviation Administration de los Estados Unidos de América.

10. Observancia de esta Norma

10.1. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana le corresponde a la Autoridad Aeronáutica, representada por la Dirección General de Aeronáutica Civil.

11. De la evaluación de la conformidad

11.1. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes por conducto de la Dirección General de Aeronáutica Civil, verificará el cumplimiento de la presente Norma como sigue:

11.2. A los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, a través de la evaluación y aceptación de los respectivos Manuales de Vuelo de aeronave, así como también a través de la vigilancia de su actualización, la comprensión por parte del personal de vuelo y de servicio en tierra, la existencia a

bordo de la aeronave, la instalación de los letreros y marcas y el cumplimiento estricto de sus instrucciones, limitaciones y Lista de Equipo Mínimo, si corresponde.

12. Sanciones

12.1. Las violaciones a la Norma Oficial Mexicana, serán sancionadas en los términos de la Ley de Aviación Civil, sus respectivos reglamentos y demás disposiciones jurídicas aplicables.

13. Vigencia

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

Dada en la Ciudad de México, a los once días del mes de enero de dos mil dos.- El Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, **Aarón Dychter Poltolarek**.- Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-022-SCT3-2001, Que establece el uso obligatorio 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.

AARON DYCHTER POLTOLAREK, Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, con fundamento en los artículos 36 fracciones I y XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38 fracción II, 40 fracciones I, III y XVI, 41 y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4 y 6 fracción III y 32 de la Ley de Aviación Civil; 116 fracción III y 127 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil; 28 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 6 fracción XIII y 18 fracciones XV y XXXI del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y demás disposiciones aplicables, y

CONSIDERANDO

Que habiéndose dado cumplimiento al procedimiento establecido por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, para la emisión de normas oficiales mexicanas, con fecha 5 de octubre de 2000, se publicó en el **Diario Oficial de la Federación**, el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-022-SCT3-2000, Que establece el uso obligatorio de registradores de vuelo instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características.

Que durante el plazo de 60 días naturales a que hace referencia la fracción I del artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Manifestación de Impacto Regulatorio a que aluden los artículos 45 de la ley en comento y 32 de su Reglamento, estuvo a disposición del público para su consulta.

Que en el plazo señalado, los interesados presentaron sus comentarios al Proyecto de Norma Oficial Mexicana de referencia, los cuales fueron analizados en el seno del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, dándose respuesta a los mismos a través del **Diario Oficial de la Federación** el 22 de agosto de 2001, integrándose a la Norma Oficial Mexicana, las observaciones procedentes, y previas algunas adecuaciones de forma, he tenido a bien expedir la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SCT3-2001, QUE ESTABLECE EL USO OBLIGATORIO DE REGISTRADORES DE VUELO INSTALADOS EN AERONAVES QUE OPEREN EN EL ESPACIO AEREO MEXICANO, ASI COMO SUS CARACTERISTICAS

INDICE

1. Objetivo y campo de aplicación
2. Definiciones y abreviaturas
3. Disposiciones generales
4. Registradores de vuelo
5. Grabadores de datos de vuelo (FDR)
6. Grabadores de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo (CVR)
7. Construcción e instalación de registradores de vuelo
8. Funcionamiento de los registradores de vuelo

9. Continuidad del buen funcionamiento de los registradores de vuelo
10. Certificación de los registradores de vuelo
11. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración
12. Bibliografía
13. Observancia de esta Norma
14. De la evaluación de la conformidad
15. Sanciones
16. Vigencia

Apéndice A Normativo, tablas 1 y 2

1. Objetivo y campo de aplicación

El objetivo de la presente Norma Oficial Mexicana es establecer el uso obligatorio de registradores de vuelo en aeronaves civiles y de Estado, distintas a las militares, de ala fija y ala rotativa, su tipo y características, como elemento auxiliar de la Autoridad Aeronáutica para determinar las causas probables que originaron un incidente o accidente, y como método de prevención para incrementar la seguridad de las operaciones aeronáuticas.

Esta Norma Oficial Mexicana aplica a todas las aeronaves civiles y de Estado, distintas a las militares, de ala fija y ala rotativa, cuyas características se indican en la misma, pertenecientes o en posesión de los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos nacionales, así como de permisionarios y operadores aéreos extranjeros que vuelen o pretendan volar en espacio aéreo mexicano.

2. Definiciones y abreviaturas

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

2.1. 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.

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

2.3. 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.

2.4. 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.

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

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

2.7. Comunicaciones ATS digitales: este término, como es usado en esta Norma, significa comunicaciones a través de enlace de datos para el intercambio de información con los servicios de tránsito aéreo.

2.8. 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.

2.9. CVR: grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo.

2.10. Estado de diseño: el Estado que tiene jurisdicción sobre la entidad responsable del diseño de tipo.

2.11. FDR: grabadora de Datos de Vuelo.

2.12. 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.

2.13. 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.

2.14. OACI: Organización de Aviación Civil Internacional.

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

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

2.17. 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.

2.18. Recomendable: este término, como es usado en esta Norma, significa la recomendación de la Autoridad Aeronáutica para la instalación de registradores de vuelo para un cierto tipo de aeronaves, pero no debe considerarse como acciones mandatorias.

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

2.20. 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. Disposiciones generales

3.1. Todos los permisionarios, concesionarios 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, deberán cumplir con lo prescrito en la presente Norma Oficial Mexicana.

3.2. Todas las aeronaves indicadas en el numeral 3.1. anterior, deberán utilizar en forma obligatoria un equipo registrador de vuelo del tipo correspondiente a las características de esa aeronave.

3.3. La Autoridad Aeronáutica supervisará la instalación, certificación, características, uso y mantenimiento que le sea efectuado al equipo registrador de vuelo.

4. Registradores de vuelo

4.1. Características de los registradores de vuelo.

Los registradores de vuelo están constituidos por dos sistemas: una grabadora de datos de vuelo y una grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo. Las grabadoras de datos de vuelo para aeronaves de ala fija se clasifican en tipos I, II y IIA, y en el caso de aeronaves de ala rotativa se clasifican en tipos IV y V, dependiendo del número de parámetros que hayan de registrarse y de la duración requerida para la conservación de la información registrada.

5. Grabadoras de datos de vuelo (FDR)

5.1. Las grabadoras de datos de vuelo del tipo I, deberán 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.

5.2. Las grabadoras de datos de vuelo de tipos II y IIA, deberán 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.

5.3. Las grabadoras de datos de vuelo del tipo IV, deberán registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, así como la potencia o empuje y funcionamiento de los motores de una aeronave.

5.4. Las grabadoras de datos de vuelo del tipo V, deberán registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud y potencia o empuje de los motores de una aeronave.

5.5. Requisitos generales.

5.5.1. La grabadora de datos de vuelo deberá registrar continuamente durante el tiempo de vuelo.

5.5.2. El contenedor donde se ubique la grabadora de datos de vuelo deberá:

(a) Estar pintado 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.

5.6. La grabadora de datos de vuelo deberá instalarse de manera que:

5.6.1. Sea mínima la probabilidad de daño a los registros. En el caso de aeronaves de ala fija, para satisfacer este requisito deberá 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, deberá colocarse en las proximidades del mamparo de presión posterior.

5.6.2. Reciba su energía eléctrica de una barra colectora que ofrezca la máxima confiabilidad para el funcionamiento del registrador, sin comprometer el servicio a las cargas esenciales o de emergencia.

5.6.3. Exista un dispositivo auditivo o visual para comprobar antes del vuelo que el registrador está funcionando en forma satisfactoria.

5.7. No se permite el uso de grabadoras de datos de vuelo de cinta metálica.

5.8. No se recomienda el uso de grabadoras de datos de vuelo de película fotográfica y de grabadoras de datos de vuelo analógicas en frecuencia modulada.

5.9. A partir del 1 de enero de 2005, todas las aeronaves de ala fija y de ala rotativa equipadas para el uso de comunicaciones digitales y que deban llevar una grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo, deberán registrar las comunicaciones ATS digitales en la grabadora de la voz o en la grabadora de datos de vuelo. Si las registran en la grabadora de datos de vuelo, deberá ser posible correlacionar fácilmente las comunicaciones digitales con los registros de la grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo.

5.10. Todas las aeronaves de ala fija con un peso máximo de despegue de más de 5,700 kilogramos, que de conformidad con la presente Norma deben estar equipadas con una grabadora de datos de vuelo y una grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo, podrán alternativamente estar equipadas con dos grabadoras combinadas (FDR/CVR).

5.11. Todas las aeronaves de ala fija pertenecientes o en posesión de concesionarios y/o permisionarios con un peso máximo de despegue de 5,700 kilogramos o menos, que de conformidad con la presente Norma deben estar equipadas con una grabadora de datos de vuelo o una grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo, podrán alternativamente estar equipadas con una grabadora combinada (FDR/CVR).

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

5.13. Parámetros que deben registrarse.

5.13.1. Grabadora de datos de vuelo del tipo I.

Esta grabadora deberá registrar, dependiendo del tipo de aeronave de ala fija, por lo menos los treinta y dos parámetros que se indican en el Apéndice A Normativo tabla 1 de la presente Norma Oficial Mexicana. No obstante, pueden sustituirse otros parámetros, teniéndose debidamente en cuenta el tipo de aeronave y las características del equipo de registro.

5.13.2. Grabadora de datos de vuelo de tipos II y IIA.

Esta grabadora deberá registrar, dependiendo del tipo de aeronave de ala fija, por lo menos los quince primeros parámetros que se indican en el Apéndice A Normativo tabla 1 de la presente Norma Oficial Mexicana. No obstante, pueden sustituirse otros parámetros teniéndose debidamente en cuenta el tipo de aeronave y las características del equipo de registro. Las grabadoras del tipo IIA, además de tener una duración de registro de 30 minutos, deberán conservar suficiente información del despegue precedente, para fines de calibración.

5.13.3. Grabadora de datos de vuelo del tipo IV.

Esta grabadora deberá registrar, dependiendo del tipo de aeronave de ala rotativa, por lo menos los treinta parámetros que se indican en el Apéndice A Normativo tabla 2 de la presente Norma Oficial

Mexicana. No obstante, pueden sustituirse por otros parámetros, teniéndose debidamente en cuenta el tipo de aeronave y las características del equipo de registro.

5.13.4. Grabadora de datos de vuelo del tipo V.

Esta grabadora debe ser capaz de registrar, dependiendo del tipo de aeronave de ala rotativa, por lo menos los primeros 15 parámetros que se indican en el Apéndice Normativo A tabla 2 de esta Norma. No obstante, pueden sustituirse por otros parámetros, teniéndose debidamente en cuenta el tipo de aeronave y las características del equipo de registro.

5.14. Duración de los registros.

5.14.1. Todas las grabadoras de datos de vuelo de los tipos I y II, deberán poder conservar la información registrada al menos durante las últimas 25 horas de su funcionamiento; para el caso de las grabadoras de datos de vuelo tipo IIA, deberán poder conservar la información registrada al menos durante los últimos 30 minutos de su funcionamiento.

5.14.2. Todas las grabadoras de datos de vuelo de los tipos IV y V, deberán poder conservar la información registrada al menos durante las últimas diez horas de su funcionamiento.

5.15. Uso de grabadoras de datos de vuelo en aeronaves de ala fija y de ala rotativa cuya fecha de fabricación sea el 1 de enero de 1989, o en fecha posterior.

5.15.1. Todas las aeronaves de ala fija que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 27,000 kilogramos, deberán estar equipadas con una grabadora de datos de vuelo tipo I.

5.15.2. 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 y hasta 27,000 kilogramos inclusive, deberán estar equipadas con una grabadora de datos de vuelo del tipo II. Esta misma disposición es recomendable para aquellas aeronaves pertenecientes o en posesión de operadores aéreos.

5.15.3. Es recomendable para aeronaves de ala fija multimotoras de turbina, pertenecientes o en posesión de concesionarios y/o permisionarios, que tengan 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, estar equipadas con una grabadora de datos de vuelo tipo IIA.

5.15.4. Todas las aeronaves de ala rotativa que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a los 7,000 kilogramos, deberán estar equipadas con una grabadora de datos de vuelo del tipo IV.

5.15.5. Es recomendable para aeronaves de ala rotativa que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 2,700 y hasta 7,000 kilogramos inclusive, estar equipadas con una grabadora de datos de vuelo del tipo V.

5.16. Uso de grabadoras de datos de vuelo en aeronaves de ala fija cuya fecha de fabricación esté entre el 1 de enero de 1987 y el 31 de diciembre de 1988.

5.16.1. Todas las aeronaves de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y/o permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 kilogramos, salvo los indicados en el numeral 5.16.3. de la presente Norma, deberán estar equipadas con una grabadora de datos de vuelo que registre la hora o referencia de tiempo, altitud, velocidad relativa, aceleración normal y rumbo.

5.16.2. Es recomendable para aeronaves de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y/o permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 kilogramos, salvo los indicados en el numeral 5.16.3. de la presente Norma, estar equipadas con una grabadora de datos de vuelo que registre la hora o referencia de tiempo, altitud, velocidad relativa, aceleración normal, rumbo y demás parámetros necesarios para determinar la actitud de cabeceo, actitud de balanceo, control de transmisión de radio y potencia o empuje de cada motor.

5.16.3. Todas las aeronaves de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y/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, deberán estar equipadas con una grabadora de datos de vuelo del tipo II.

5.17. Uso de grabadoras de datos de vuelo en aeronaves de ala fija cuya fecha de fabricación sea antes del 1 de enero de 1987.

5.17.1. Todas las aeronaves de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y/o permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 kilogramos,

deberán estar equipadas con una grabadora de datos de vuelo que registre la hora o referencia de tiempo, altitud, velocidad relativa, aceleración normal y rumbo.

5.17.2. Es recomendable para aeronaves de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y/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 grabadora de datos de vuelo que registre además de la hora o referencia de tiempo, altitud, velocidad relativa, 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.

5.18. Extensiones para el cumplimiento.

5.18.1. Para los efectos de los numerales 5.15., 5.16. y 5.17., los concesionarios, permisionarios u operadores aéreos podrán obtener una extensión de tiempo que les permita operar sus aeronaves a la fecha de entrada en vigor de la presente Norma, conforme a lo siguiente:

(a) Presentar a la Autoridad Aeronáutica una solicitud para obtener la extensión de tiempo en cuestión. Dicha solicitud debe incluir un contrato firmado entre el concesionario, permisionario u operador aéreo y el proveedor correspondiente, donde se comprometa al cumplimiento definitivo con los requisitos de la presente Norma Oficial Mexicana.

(b) Anexar a la solicitud, el programa de cumplimiento a adoptar por el concesionario, permisionario u operador aéreo, el cual esté firmado por el titular de la concesión o permiso, su representante legal o el dueño de la aeronave, según corresponda, en el que se especifique el estado actual de sus aeronaves en cuanto a este equipamiento, los costos, la programación de cumplimiento de cada aeronave y los demás requisitos necesarios para justificar plenamente su programa.

(c) La extensión para el cumplimiento de los numerales mencionados, no será mayor a dos años, tomando como referencia la fecha de entrada en vigor de la presente Norma.

5.18.2. El concesionario, permisionario u operador aéreo deberá presentar un informe semestral a la Autoridad Aeronáutica, sobre el cumplimiento en la instalación de las grabadoras conforme a lo requerido en la presente Norma Oficial Mexicana.

6. Grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo (CVR)

6.1. La grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo deberá registrar continuamente durante el tiempo de vuelo.

6.2. La grabadora de la voz deberá estar diseñada de modo que registre, por lo menos, lo siguiente:

6.2.1. Comunicaciones orales transmitidas o recibidas en la aeronave por radio;

6.2.2. El ambiente sonoro de la cabina de la tripulación de vuelo;

6.2.3. Comunicaciones orales de los tripulantes en la cabina de la tripulación de vuelo, transmitidas por el intercomunicador de la aeronave;

6.2.4. Señales orales o auditivas que identifiquen las ayudas para la navegación o la aproximación, recibidas por un auricular o altavoz;

6.2.5. Comunicaciones orales de los tripulantes por medio del sistema de altavoces destinado a los pasajeros, cuando exista tal sistema, y

6.2.6. En el caso de aeronaves de ala fija, comunicaciones digitales con los servicios de tránsito aéreo salvo cuando se graban con la grabadora de datos de vuelo.

6.3. El contenedor donde se ubique la grabadora de la voz deberá:

6.3.1. Estar pintado de un color llamativo, anaranjado o amarillo.

6.3.2. Llevar en su exterior materiales reflectantes para facilitar su localización.

6.3.3. Tener integrado, en forma segura, un dispositivo automático de localización subacuática.

6.4. Para facilitar la discriminación de voces y sonidos, los micrófonos del puesto de pilotaje deberán colocarse en el mejor lugar para registrar las comunicaciones orales que se originen en las posiciones del piloto y del copiloto, y las comunicaciones orales de los demás miembros de la cabina de la tripulación de vuelo cuando se dirijan a dichas posiciones. La mejor manera de lograrlo es mediante el cableado de micrófonos de brazo extensible adecuados para que se registren en forma continua por canales separados.

6.5. La grabadora de la voz deberá instalarse de manera que:

6.5.1. Sea mínima la probabilidad de daño a los registros; en el caso de aeronaves de ala fija, para satisfacer este requisito deberá colocarse todo lo posible hacia la parte posterior del fuselaje, y en el caso

de aeronaves con cabina a presión, deberá colocarse en las proximidades del mamparo de presión posterior.

6.5.2. Reciba su energía eléctrica de una barra colectora que ofrezca la máxima confiabilidad para el funcionamiento de la grabadora, sin comprometer el servicio a las cargas esenciales de emergencia.

6.5.3. Exista un dispositivo auditivo o visual para comprobar antes del vuelo que la grabadora está funcionando bien.

6.5.4. Si la grabadora cuenta con un dispositivo de borrado instantáneo, la instalación deberá proyectarse para evitar que el dispositivo funcione durante el vuelo a causa de un impacto.

6.6. Requisitos de funcionamiento.

6.6.1. La grabadora de la voz deberá registrar simultáneamente por lo menos cuatro pistas, salvo si es del tipo indicado en el numeral 6.6.2. de la presente Norma. Para garantizar la exacta correlación del tiempo entre las pistas, el registrador deberá funcionar en el formato de registro inmediato. Si se utiliza una configuración bidireccional, el formato de registro inmediato y la asignación de pistas deberá conservarse en ambas direcciones.

6.6.2. La asignación preferente para las pistas será la siguiente:

(a) Pista 1 - Auriculares del copiloto y micrófono extensible "vivo".

(b) Pista 2 - Auriculares del piloto y micrófono extensible "vivo".

(c) Pista 3 - Micrófono de ambiente.

(d) Pista 4 - Referencia de tiempo, 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 - La pista 1 será la más cercana a la base de la cabeza registradora.

Nota 2 - En la asignación de preferencia para la pista, se ha supuesto que se utilizarán los mecanismos convencionales corrientes de arrastre de cinta magnética, y se estipula así por cuanto los bordes exteriores de la cinta corren mayor riesgo de dañarse que su parte central. No se pretende excluir el empleo de otros medios de registro que no tengan tales restricciones.

6.7. Cuando se prueben las grabadoras deberán mostrar total adecuación al funcionamiento en las condiciones ambientales extremas entre las cuales se ha planeado su operación.

6.8. Deberán efectuarse los arreglos necesarios para lograr una precisa correlación de tiempo entre la grabadora de datos de vuelo y la grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo. Una forma para lograr lo anterior, consiste en sobreponer la señal horaria de la grabadora de datos de vuelo en la pista 4 de la grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo.

6.9. Duración de los registros.

6.9.1. Excepto para las aeronaves comprendidas en los numerales 6.9.2. y 6.9.3. siguientes, la grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo deberá conservar la información registrada al menos durante los últimos 30 minutos de su funcionamiento.

6.9.2. La grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo, instalado 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, cuya fecha de fabricación sea el 1 de enero de 1990 o en fecha posterior, deberán conservar la información registrada al menos durante las últimas dos horas de su funcionamiento.

6.9.3. La grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo, instalada en aeronaves de ala rotativa cuya fecha de fabricación sea el 1 de enero de 1990 o en fecha posterior, deberán conservar la información registrada al menos durante las últimas dos horas de su funcionamiento.

6.10. Uso de grabadoras de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo en aeronaves de ala fija y ala rotativa cuya fecha de fabricación sea el 1 de enero de 1987 o en fecha posterior.

6.10.1. Todas las aeronaves de ala fija y ala rotativa pertenecientes o en posesión de concesionarios y/o permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 kilogramos, estarán equipadas con una grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo.

6.10.2. Es recomendable para aeronaves de ala fija multimotoras de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y/o permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue igual o inferior a 5,700 kilogramos, certificadas por el estado de diseño el 1 de enero de 1990 o en fecha

posterior, estar equipadas con una grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo.

6.10.3. 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, deberán estar equipadas con una grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo.

6.10.4. 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, estar equipadas con una grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo.

6.10.5. Todas las aeronaves de ala rotativa que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 7,000 kilogramos, deberán estar equipadas con una grabadora de la voz en el puesto del pilotaje, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo. En el caso de aeronaves que no estén equipadas con una grabadora de datos de vuelo conforme las disposiciones de esta Norma, se registrará como mínimo la velocidad del rotor principal en una pista de la grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo.

6.10.6. Aquellas aeronaves de ala rotativa pertenecientes o en posesión de concesionarios y/o permisionarios, aprobadas por la Autoridad Aeronáutica para efectuar operaciones de transporte aéreo comercial internacional, y que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 2,700 y hasta 7,000 kilogramos inclusive, deberán estar equipadas con una grabadora de la voz en el puesto del pilotaje, cuyo objetivo sea el registro del ambiente existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo. En el caso de aeronaves que no estén equipadas con una grabadora de datos de vuelo conforme a las disposiciones de esta Norma, se registrará como mínimo la velocidad del rotor principal en una pista de la grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo.

6.10.7. Es recomendable para aquellas aeronaves de ala rotativa pertenecientes o en posesión de operadores aéreos, aprobados por la Autoridad Aeronáutica para efectuar operaciones de carácter internacional, y que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 2,700 y hasta 7,000 kilogramos inclusive, estar equipadas con una grabadora de la voz en el puesto del pilotaje, cuyo objetivo sea el registro del ambiente existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo. En el caso de aeronaves que no estén equipadas con una grabadora de datos de vuelo conforme a las disposiciones de esta Norma, se registrará como mínimo la velocidad del rotor principal en una pista de la grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo.

6.11. Uso de grabadoras de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo en aeronaves de ala fija y ala rotativa cuya fecha de fabricación sea antes del 1 de enero de 1987.

6.11.1. Todas las aeronaves de ala fija de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y/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, deberán estar equipadas con una grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo.

6.11.2. Es recomendable para aeronaves de ala fija de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y/o 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, estar equipadas con una grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo.

6.11.3. Todas las aeronaves de ala rotativa aprobadas a efectuar operaciones de transporte aéreo comercial internacional que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 7,000 kilogramos, deberán estar equipadas con una grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo, en el caso de aeronaves de ala rotativa que no estén equipadas con una grabadora de datos de vuelo conforme a las disposiciones de esta Norma, se registrará como mínimo la velocidad del rotor principal en una cinta de la grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo.

6.12. Extensiones para el cumplimiento.

6.12.1. Para los efectos de los numerales 6.10. y 6.11., los concesionarios, permisionarios u operadores aéreos podrán obtener una extensión de tiempo que les permita operar sus aeronaves a la fecha de entrada en vigor de la presente Norma, conforme a lo siguiente:

(a) Presentar a la Autoridad Aeronáutica una solicitud para obtener la extensión de tiempo en cuestión. Dicha solicitud debe incluir un contrato firmado entre el concesionario, permisionario u operador aéreo y el proveedor correspondiente, donde se comprometa al cumplimiento definitivo con los requisitos de la presente Norma Oficial Mexicana.

(b) Anexar a la solicitud el programa de cumplimiento a adoptar por el concesionario, permisionario u operador aéreo, el cual esté firmado por el titular de la concesión o permiso, su representante legal o el dueño de la aeronave, según corresponda, en el que se especifique el estado actual de sus aeronaves en cuanto a este equipamiento, los costos, la programación de cumplimiento de cada aeronave y los demás requisitos necesarios para justificar plenamente su programa.

(c) La extensión para el cumplimiento de los numerales mencionados, no será mayor a dos años, tomando como referencia la fecha de entrada en vigor de la presente Norma.

6.12.2. El concesionario, permisionario u operador aéreo deberá presentar un informe semestral a la Autoridad Aeronáutica, sobre el cumplimiento en la instalación de las grabadoras conforme a lo requerido en la presente Norma Oficial Mexicana.

7. Construcción e instalación de registradores de vuelo

7.1. Los registradores de vuelo deberán 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 deberán satisfacer las especificaciones establecidas de resistencia al impacto y protección contra incendios.

8. Funcionamiento de los registradores de vuelo

8.1. Los registradores de vuelo no deberán ser desconectados durante el tiempo de vuelo.

8.2. Para conservar los registros contenidos en los registradores de vuelo, éstos deberán 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.

9. Continuidad del buen funcionamiento de los registradores de vuelo

9.1. El concesionario, permisionario u operador aéreo, según corresponda, deberá efectuar verificaciones operacionales y evaluaciones de las grabaciones de los sistemas de grabación de datos de vuelo y de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo, con el único propósito de asegurar el buen funcionamiento constante de los registradores de vuelo.

9.2. Pruebas y calibraciones de los sistemas de grabación de datos de vuelo y de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo.

9.2.1. Antes del primer vuelo del día, deberán comprobarse los mecanismos integrados de prueba en la cabina de la tripulación de vuelo para el CVR y el FDR.

9.2.2. Deberá efectuarse una inspección anual de la siguiente manera:

(a) La lectura de los datos registrados en el FDR y en el CVR deberá comprobar el funcionamiento correcto del registrador durante el tiempo nominal de grabación;

(b) El análisis del FDR deberá evaluar la calidad de los datos registrados, para determinar si la proporción de errores en los bits está dentro de límites aceptables y determinar la índole y distribución de los errores;

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

(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 deberá llevarse a cabo mediante lectura de la grabación del CVR. Instalado en la aeronave, el CVR deberá 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, y

(f) Siempre que sea posible, durante el examen anual deberá analizarse una muestra de las grabaciones en vuelo del CVR, para determinar si es aceptable la inteligibilidad de la señal en condiciones de vuelo reales.

9.2.3. Los sistemas registradores de vuelo deben considerarse 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.

9.3. Calibración del sistema FDR:

9.3.1. El sistema FDR deberá calibrarse periódicamente por lo menos 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

9.3.2. Cuando los parámetros de altitud y velocidad indicada provengan de sensores especiales para el sistema de grabación de datos de vuelo, deberá efectuarse una nueva calibración, según lo recomendado por el fabricante de los sensores, por lo menos cada dos años.

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

En caso de que la aeronave se halle implicada en un incidente o accidente, el concesionario, permisionario u operador aéreo, según corresponda, se asegurará, en la medida de lo posible, de la conservación de todas las grabaciones de acuerdo con lo establecido en las normas oficiales mexicanas relacionadas con el tema.

9.5. Revelación de registros.

La Autoridad Aeronáutica, dará 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, de acuerdo con lo establecido en las normas oficiales mexicanas relacionadas con el tema.

10. Certificación de registradores de vuelo

10.1. Todo registrador de vuelo que pretenda operarse dentro del espacio aéreo mexicano, deberá estar previamente certificado.

10.2. No se requerirá certificación alguna, si los registradores de vuelo forman parte del certificado de tipo de una aeronave.

10.3. En el caso de aeronaves con marcas de nacionalidad y matrícula mexicanas, esta certificación será otorgada por la Autoridad Aeronáutica, tomando 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.

10.4. Para la certificación, el concesionario, permisionario u operador aéreo, según aplique, deberá presentar solicitud por escrito ante la Autoridad Aeronáutica, indicando la marca, modelo, número de parte y número de serie, parte de los equipos, así como los datos de la aeronave en la que se pretende instalar. Anexo a la solicitud de certificación, deberá presentarse la documentación de ingeniería de la instalación, la cual deberá contener lo siguiente:

10.4.1. Planos de ubicación del equipo y sus componentes.

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

10.4.3. Justificación técnica de la modificación que habrá de hacerse a la aeronave, si aplica. Por ejemplo, panel de instrumentos, cableado, entre otros.

10.4.4. Suplemento al Manual de Vuelo.

10.4.5. Revisión al programa de mantenimiento de la aeronave.

10.4.6. Revisión a la Lista de Equipo Mínimo de la aeronave, en el caso de concesionarios, permisionarios y operadores aéreos.

10.4.7. Guía de pruebas.

10.4.8. Revisión al Manual General de Mantenimiento, en el caso de concesionarios y permisionarios.

10.4.9. Revisión al Manual General de Operaciones, en el caso de concesionarios y permisionarios.

10.5. Será responsabilidad del concesionario, permisionario u operador aéreo, determinar el nuevo peso y centro de gravedad de la aeronave después de la modificación, conforme a lo que señale la Norma

Oficial Mexicana que regule el mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves, planeador, cuerpo básico para el caso de los helicópteros, motores, hélices, componentes y accesorios, que emita la Secretaría.

10.6. Para aeronaves que a la fecha de entrada en vigor de esta Norma ya tengan instalados registradores de vuelo y que no se encuentran en el caso de lo establecido en el numeral 10.2. anterior, se otorgará un plazo de 60 días naturales, a partir de dicha fecha, para someter a certificación de la Autoridad Aeronáutica dicha instalación, debiendo cumplir con todos los requisitos técnicos señalados en el numeral 10.4. de la presente Norma.

10.7. Para el caso de equipos ya instalados a la fecha de entrada en vigor de esta Norma y certificados por alguna autoridad de aviación civil, o bien para los que cumpliendo con la normatividad correspondiente pretendan instalarlos en el extranjero, el concesionario, permisionario y operador aéreo, según corresponda, deberán presentar a la Autoridad Aeronáutica, copia de dicha certificación y deberán cumplir con los requerimientos señalados en los numerales 10.4.4. al 10.4.9. de la presente Norma Oficial Mexicana.

10.8. Será responsabilidad del concesionario, permisionario y operador aéreo, según corresponda, asegurarse que previo a su operación, los equipos instalados se encuentren certificados por la Autoridad Aeronáutica conforme al numeral 10.1. de la presente Norma.

10.9. Las aeronaves con marcas de nacionalidad y matrícula diferentes a las mexicanas operadas por concesionarios o permisionarios mexicanos, deberán cumplir con los requerimientos de certificación establecidos por el estado de registro de la misma.

10.10. Las aeronaves de los permisionarios extranjeros, deberán cumplir con los requerimientos de certificación establecidos por el estado de registro de la misma.

10.11. Lo no contemplado en esta Norma, será resuelto por la Autoridad Aeronáutica.

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

11.1. La presente Norma Oficial Mexicana es equivalente con las normas y métodos recomendados en el anexo (OACI) 13 y 6, Parte I Capítulo 6 punto 6.10 y Adjunto A y Anexo (OACI) 6, Parte III Sección II Capítulo 4 punto 4.3 y Adjunto B emitidos por la OACI. El Anexo mencionado forma parte de las normas emitidas por este organismo internacional y que se describen en el artículo 37 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional de la Organización de Aviación Civil Internacional.

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

12. Bibliografía

12.1. Federal Aviation Regulations FAR Part 121 "Operating Requirements: Domestic, Flag and Supplemental Operations", emitido por la Federal Aviation Administration de los Estados Unidos de América.

12.2. Federal Aviation Regulations FAR Part 135 "Operating Requirements: Commuter and on demand operations and rules governing persons on board such aircraft", emitido por la Federal Aviation Administration de los Estados Unidos de América.

12.3. Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Chicago, Estados Unidos de América, 1944.

12.4. Anexo (OACI) 6 partes I y III.

12.5. Anexo (OACI) 13.

13. Observancia de esta Norma

13.1. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana le corresponde a la Autoridad Aeronáutica, representada por la Dirección General de Aeronáutica Civil.

14. De la evaluación de la conformidad

14.1. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por conducto de la Dirección General de Aeronáutica Civil, verificará el cumplimiento de la presente Norma como sigue:

14.2. A los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, a través de la supervisión de la instalación del sistema en la aeronave, 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.

15. Sanciones

15.1. Las violaciones a la presente Norma Oficial Mexicana, serán sancionadas en los términos de la Ley de Aviación Civil, sus respectivos reglamentos y demás disposiciones jurídicas aplicables.

16. Vigencia

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

Dada en la Ciudad de México, a los once días del mes de enero de dos mil dos.- El Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, **Aarón Dychter Poltolarek**.- Rúbrica.

APENDICE A NORMATIVO

TABLA 1

PARAMETROS A REGISTRAR PARA GRABADORAS DE DATOS DE VUELO TIPOS I, II Y IIA

NUMERO	PARAMETRO	MARGEN DE MEDICION	INTERVALO DE REGISTRO (Seg.)	LIMITES DE PRECISION (ENTRADA DEL SENSOR COMPARADA CON SALIDA FDR)
1	HORA (UTC cuando se disponga, si no, tiempo transcurrido)	24 Hrs.	4	± 0.125% por hora
2	ALTITUD DE PRESION	-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)
3	VELOCIDAD INDICADA	95 km/hr. (50 kt) a máxima V _{so} (Nota 1) V _{so} a 1,2 V _D (Nota 2)	1	± 5 % ± 3 %
4	RUMBO	360°	1	± 2°
5	ACELERACION NORMAL	- 3 g a + 6 g	0.125	± 1% del margen máximo excluido el error de referencia de ± 5%
6	ACTITUD DE CABECEO	± 75°	1	± 2°
7	ACTITUD DE ALABEO	± 180°	1	± 2°
8	CONTROL DE TRANSMISION DE RADIO	Encendido-apagado (mando en una posición)	1	
9	POTENCIA O EMPUJE DE CADA GRUPO MOTOR (NOTA 3)	Total	1 (por motor)	± 2%
10	ALETA (FLAP) DEL BORDE DE SALIDA O INDICADOR DE POSICION DE FLAP EN LA CABINA DE LA TRIPULACION DE VUELO	Total o en cada posición discreta	2	± 5% o según indicador del piloto
11	ALETA (FLAP) DEL BORDE DE ATAQUE O INDICADOR DE POSICION DE FLAP EN LA CABINA DE LA TRIPULACION DE VUELO	Total o en cada posición discreta	2	± 5% o según indicador del piloto
12	POSICION DE LA REVERSA DE CADA MOTOR	Afianzado, en tránsito, inversión completa	1 (por motor)	
13	FRENOS AERODINAMICOS	Total o en cada posición discreta	1	± Error!No se encuentra el origen de la referencia. 2% salvo que se requiera especialmente una mayor precisión
14	TEMPERATURA EXTERIOR	Margen del sensor	2	± Error!No se encuentra el origen de la referencia. 2 °C
15	CONDICION Y MODO DEL ACOPLAMIENTO DEL PILOTO/AUTOMATICO/ MANDO DE GASES AUTOMATICOS/AFCS	Combinación adecuada de posiciones discretas	1	

NOTA: Los 15 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR del tipo II. Para tipo IIA ver además el numeral 5.13.2.

16	ACELERACION LONGITUDINAL	¡Error!No se encuentra el origen de la referencia.¡Error!No se encuentra el origen de la referencia. 1 g	0.25	¡Error!No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error!No se encuentra el origen de la referencia.1.5% del margen máximo excluyendo error de referencia de ¡Error!No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error!No se encuentra el origen de la referencia.5%
17	ACELERACION LATERAL	¡Error!No se encuentra el origen de la referencia.¡Error!No se encuentra el origen de la referencia. 1 g	0.25	¡Error!No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error!No se encuentra el origen de la referencia.1.5% del margen máximo excluyendo error de referencia de ¡Error!No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error!No se encuentra el origen de la referencia.5%
18	ACCION DEL PILOTO Y/O POSICION DE LA SUPERFICIE DE MANDO- MANDOS PRIMARIOS (CABECEO, ALABEO, GUIÑADA) (NOTA 4)	Total	1	±2° salvo que se requiera especialmente una mayor precisión
19	POSICION DE COMPENSACION DE CABECEO	Total	1	± 3% a menos que requiera especialmente una mayor precisión
20	ALTITUD DE RADIOALTIMETRO	De -6 m a 750 m (de -20 pies a 2,500 pies)	1	± 0.6 m (± 2 pies) o ¡Error!No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error!No se encuentra el origen de la referencia.3% tomándose el mayor de esos valores por debajo de 150 m (500 pies) y ¡Error!No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error!No se encuentra el origen de la referencia.5% por encima de 150 m (500 pies)
21	DESVIACION DE LA TRAYECTORIA DE PLANE0	Margen de señal	1	± 3%
22	DESVIACION DE LOCALIZADOR	Margen de señal	1	± 3%
23	PASAJE POR RADIOBALIZA	Posiciones discretas	1	
24	PANEL ANUNCIADOR PRINCIPAL	Posiciones discretas	1	
25	SELECCION DE FRECUENCIAS NAV 1 Y 2 (NOTA 5)	Total	4	Según instalación
26	DISTANCIAS DME 1 Y 2 (NOTAS 5 Y 6)	De 0 a 370 Km	4	Según instalación
27	CONDICION DEL INTERRUPTOR DEL INDICADOR DE LA POSICION DEL TREN DE ATERRIZAJE	Posiciones discretas	1	
28	GPWS (SISTEMA DE ADVERTENCIA DE LA PROXIMIDAD DEL TERRENO)	Posiciones discretas	1	
29	ANGULO DE ATAQUE	Total	0.5	Según instalación
30	SISTEMAS HIDRAULICOS (BAJA PRESION)	Posiciones discretas	2	

31	DATOS DE POSICION LATITUD/LONGITUD, VELOCIDAD RESPECTO AL TERRENO Y ANGULO DE DERIVA (NOTA 7)	Según instalación	1	Según instalación
32	POSICION DEL TREN DE ATERRIZAJE O DEL SELECTOR	Posiciones discretas	4	Según instalación
NOTA: Los 32 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR del tipo I.				

NOTAS:

- (1).- V_{so} = Velocidad de pérdida o velocidad de vuelo uniforme en configuración de aterrizaje.
- (2).- V_D = Velocidad de cálculo para el descenso.
- (3).- Regístrense suficientes datos para determinar la potencia o empuje.
- (4).- Se aplicará el "o" en el caso de aeronaves de ala fija con sistemas de mando convencionales y el "y" en el caso de aeronaves con sistemas de mando no mecánicos. En el caso de aeronaves con superficies divididas, se acepta una combinación adecuada de acciones en vez de registrar separadamente cada superficie.
- (5).- Si se dispone de señal en forma digital.
- (6).- El registro de la latitud y la longitud a partir del INS u otro sistema de navegación es una alternativa preferible.
- (7).- Si se dispone rápidamente de las señales.

TABLA 2

PARAMETROS A REGISTRAR PARA GRABADORAS DE DATOS DE VUELO TIPOS IV Y V

NUMERO	PARAMETRO	MARGEN DE MEDICION	INTERVALO DE REGISTRO (Seg.)	LIMITES DE PRECISION (ENTRADA DEL SENSOR COMPARADA CON SALIDA FDR)
1	HORA (UTC cuando se disponga, si no, tiempo transcurrido)	24 Hrs.	4	$\pm 0.125\%$ por hora
2	ALTITUD DE PRESION	-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)
3	VELOCIDAD INDICADA	Según sistema de medición instalado	1	$\pm 3\%$
4	RUMBO	360°	1	$\pm 2^\circ$
5	ACELERACION NORMAL	- 3 g a + 6 g	0.125	$\pm 1\%$
6	ACTITUD DE CABECEO	$\pm 75^\circ$	0.5	$\pm 2^\circ$
7	ACTITUD DE ALABEO	$\pm 180^\circ$	0.5	$\pm 2^\circ$
8	CONTROL DE TRANSMISION DE RADIO	Encendido-apagado (una posición discreta)	1	
9	POTENCIA O EMPUJE DE CADA GRUPO MOTOR (NOTA 1)	Total	1 (por motor)	$\pm 2\%$
10	VELOCIDAD DEL ROTOR PRINCIPAL	50 - 130%	0.5	$\pm 2\%$

11	ACCION DEL PILOTO Y/O POSICION DE LA SUPERFICIE DE MANDO - MANDOS PRIMARIOS (Paso colectivo, paso cíclico lateral, paso cíclico longitudinal, pedales del rotor de cola) (NOTA 2)	Total	1	± 2° salvo que se requiera especialmente una mayor precisión
12	SISTEMAS HIDRAULICOS (baja presión)	Posiciones discretas	2	
13	TEMPERATURA EXTERIOR	Margen del sensor	2	± 2°C
14	MODO Y CONDICION DE ACOPLAMIENTO DEL PILOTO AUTOMATICO / DEL MANDO AUTOMATICO DE GASES / DEL AFCS	Combinación adecuada de posiciones discretas	1	
15	ACOPLAMIENTO DEL ESTABILIZADOR	Posiciones discretas	1	
NOTA: Los 15 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR del tipo V.				
16	PRESION DEL ACEITE DE LA TRANSMISION PRINCIPAL	Según instalación	1	Según instalación
17	TEMPERATURA DEL ACEITE DE LA TRANSMISION PRINCIPAL	Según instalación	2	Según instalación
18	ACELERACION DE GUIÑADA (O VELOCIDAD DE GUIÑADA)	± 1 g	0.25	± 1.5% del margen máximo excluyendo error de referencia de ± 5%
19	FUERZA DE LA CARGA EN ESLINGA	0 - 200% de la carga certificada	0.5	± 3% del margen máximo
20	ACELERACION LONGITUDINAL	± 1 g	0.25	± 1.5% del margen máximo excluyendo error de referencia de ± 5%
21	ACELERACION LATERAL	± 1 g	0.25	± 1.5% del margen máximo excluyendo error de referencia de ± 5%
22	ALTITUD DE RADIOALTIMETRO	-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)
23	DESVIACION DE LA TRAYECTORIA DE PLANE0	Margen de señal	1	± 3%
24	DESVIACION DEL LOCALIZADOR	Margen de señal	1	± 3%
25	PASAJE POR RADIOBALIZA	Posiciones discretas	1	
26	PANEL ANUNCIADOR PRINCIPAL	Posiciones discretas	1	
27	SELECCION DE FRECUENCIAS NAV 1 Y 2 (NOTA 3)	Total	4	Según instalación
28	DISTANCIA DME 1 Y 2 (NOTAS 3 Y 4)	0 - 370 Km	4	Según instalación

29	DATOS DE POSICION (LATITUD/LONGITUD, VELOCIDAD, VELOCIDAD RESPECTO AL TERRENO Y ANGULO DE DERIVA) (NOTA 5)	Según instalación	1	Según instalación
30	POSICION DEL TREN DE ATERRIZAJE O DEL SELECTOR	Posiciones discretas	4	Según instalación
NOTA: Los 30 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR del tipo IV.				

NOTAS:

- (1).- Regístrense suficientes datos para determinar la potencia o empuje.
- (2).- Se aplicará el "o" en el caso de aeronave de ala rotativa con sistemas de mando convencionales y el "y" en el caso de aeronaves de ala rotativa con sistema de mando no mecánicos.
- (3).- Si se dispone de señal en forma digital.
- (4).- El registro de la latitud y la longitud a partir del INS u otro sistema de navegación es una alternativa preferible.
- (5).- Si se dispone rápidamente de las señales.
Si se dispone de mayor capacidad de registro, deberá considerarse el registro de la siguiente información suplementaria:
 - Instrumentos de vuelo en aeronaves de ala rotativa con sistemas electrónicos de vuelo por instrumentos;
 - Otros parámetros de los motores (ERP, N1, Temperatura de los gases de escape (EGT), flujo de combustible, etc.).

NORMA Oficial Mexicana NOM-064-SCT2-2001, Reglas de seguridad e inspecciones periódicas a los diversos sistemas que constituyen el equipo tractivo ferroviario diesel-eléctrico.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.- Dirección General de Tarifas, Transporte Ferroviario y Multimodal.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-064-SCT2-2001, REGLAS DE SEGURIDAD E INSPECCIONES PERIODICAS A LOS DIVERSOS SISTEMAS QUE CONSTITUYEN EL EQUIPO TRACTIVO FERROVIARIO DIESEL-ELECTRICO

AARON DYCHTER POLTOLAREK, Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, con fundamento en los artículos 36 fracciones I, VII, VIII y XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 38 fracción II, 40 fracción XVI, 41, 43 y 47, fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 6 fracción III, 38 y 39 de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario; 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 119 fracción IX y X, 135, 136, 137 y 138 del Reglamento del Servicio Ferroviario; 6 fracción XIII y 21 fracción XVI del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y demás ordenamientos jurídicos que resulten aplicables.

CONSIDERANDO

Que es necesario cumplir con los compromisos contraídos en el Tratado de Libre Comercio respecto a la armonización de la normatividad en el área del transporte ferroviario, específicamente en lo concerniente a los sistemas, equipos y dispositivos que integran el equipo tractivo ferroviario.

Que con el establecimiento de una normatividad nacional dirigida a mejorar la calidad de las labores de inspección y mantenimiento del equipo ferroviario, se podrán preservar o mejorar los índices de seguridad en el tránsito de trenes en las vías férreas nacionales.

Que habiéndose dado cumplimiento a las disposiciones y procedimientos contenidos en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-064-SCT2-2000, Reglas de seguridad e inspecciones periódicas a los diversos sistemas que constituyen el equipo tractivo ferroviario diesel-eléctrico, se publicó el 18 de mayo de 2000 en el **Diario Oficial de la Federación**.

Que el 24 de enero de 2001 se publicó, en el **Diario Oficial de la Federación**, de la Respuesta a los comentarios sobre el Proyecto de Norma Oficial Mexicana de referencia.

Visto lo anterior, he tenido a bien ordenar la publicación en el **Diario Oficial de la Federación**, la Norma Oficial Mexicana NOM-064-SCT2-2001, Reglas de seguridad e inspecciones periódicas a los diversos sistemas que constituyen el equipo tractivo ferroviario diesel-eléctrico.

Ciudad de México, Distrito Federal, a los once días del mes de enero de dos mil dos.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, **Aarón Dychter Poltolarek**.-
Rúbrica.

INDICE

- PREFACIO
- 0. Introducción
- 1. Objetivo
- 2. Campo de aplicación
- 3. Referencias
- 4. Definiciones
- 5. Símbolos y abreviaturas
- 6. Inspecciones periódicas y disposiciones de seguridad
 - 6.1 Sección Uno: Disposiciones generales
 - 6.2 Sección Dos: Inspecciones periódicas programables
 - 6.3 Sección Tres: Requisitos de seguridad
- 7. Materiales y refacciones
- 8. Requerimientos generales
- 9. Vigilancia
- 10. Apéndice
- 11. Referencias bibliográficas
- 12. Observancia
- 13. Evaluación de la conformidad
- 14. Concordancia con normas internacionales
- 15. Vigencia

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-064-SCT2-2001, REGLAS DE SEGURIDAD E INSPECCIONES PERIODICAS A LOS DIVERSOS SISTEMAS QUE CONSTITUYEN EL EQUIPO TRACTIVO FERROVIARIO DIESEL-ELECTRICO

PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana participaron las dependencias del Ejecutivo Federal, empresas ferroviarias concesionarias, permisionarias y privadas siguientes:

- SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES:
 - DIRECCION GENERAL DE TARIFAS, TRANSPORTE FERROVIARIO Y MULTIMODAL
- SECRETARIA DE ECONOMIA
- EMPRESAS:
 - TFM, S.A. DE C.V.
 - MPI DE MEXICO, S.A. DE C.V.
 - ALSTOM TRANSPORTE, S.A. DE C.V.
 - GENERAL ELECTRIC TRANSPORTATION SYSTEMS MEXICO, S.A. DE C.V.
 - FERROSUR, S.A. DE C.V.
 - FERROCARRIL MEXICANO, S.A. DE C.V.

- FERROCARRIL COAHUILA DURANGO, S.A. DE C.V.
- GIMCO, S.A. DE C.V.
- TERMINAL FERROVIARIA DEL VALLE DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- WABCO RAILWAY ELECTRONICS, S.A. DE C.V.
- CIA. DE FERROCARRILES CHIAPAS-MAYAB, S.A. DE C.V.

0. Introducción

Debido a que la mayor parte del parque tractivo ferroviario que opera en nuestro país, ha sido adquirido o rentado de fabricantes de locomotoras de los Estados Unidos de América o Canadá, y que las empresas ferroviarias mexicanas tradicionalmente han sido socios de la A.A.R. (Asociación de Ferrocarriles Americanos) y se han regido por los estándares y recomendaciones de la A.A.R. y de la Administración Federal de Ferrocarriles (F.R.A.) de los Estados Unidos de América; se ha determinado la conveniencia de adaptar y/o adoptar lo más importante y conveniente de la normatividad contenida en el documento titulado "Railroad Locomotive Safety Standards, Part 229" (Normas de seguridad para locomotoras, Parte 229), editado por la Administración Federal de Ferrocarriles del Departamento de Transportes de los Estados Unidos de América.

Asimismo, con base en los compromisos internacionales contraídos por nuestro país, especialmente en el Tratado de Libre Comercio, con los Estados Unidos de América y Canadá; es necesario homologar la normatividad aplicable al equipo de transporte ferroviario en lo referente a la seguridad en la operación de los trenes en las vías férreas mexicanas y que implica calidad en las labores de inspección y reparación al equipo tractivo ferroviario.

Los objetivos principales son los de incrementar la seguridad, eficiencia, funcionalidad y disponibilidad del equipo tractivo, a fin de que las empresas ferroviarias mejoren el servicio a usuarios.

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece las disposiciones de seguridad, lineamientos y recomendaciones respecto de las inspecciones periódicas de las partes y sistemas que constituyen el equipo tractivo ferroviario, y es con el propósito de incrementar los factores de seguridad, eficiencia, funcionalidad y disponibilidad del equipo tractivo para el servicio comercial ferroviario.

2. Campo de aplicación

Las disposiciones de esta Norma deben cumplirlas las empresas ferroviarias concesionarias y permisionarias que operan en nuestro país.

3. Referencias

Consultar la Norma Oficial Mexicana NOM-044/2-SCT2-1995, Instrucciones para la ejecución de inspecciones y reparaciones programables de conservación del equipo tractivo ferroviario. Parte 2.-Inspección trimestral o de 48,000 km. de recorrido; publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 12 de mayo de 1997.

Consultar la Norma Oficial Mexicana NOM-044/1-SCT2-1997, Instrucciones para la ejecución de inspecciones y reparaciones programables de conservación del equipo tractivo ferroviario. Parte 1.- Inspección Diaria o de Viaje, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 1 de junio de 1998.

4. Definiciones

Para los efectos de esta Norma se entiende por:

Alta tensión: potencial eléctrico mayor de 150 voltios tanto en corriente directa como alterna.

Autoridad ferroviaria: la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Cabina: porción de la superestructura designada para ser ocupada por la tripulación que opera la locomotora.

Daños personales de consideración: lesión que da como resultado la amputación de un órgano, la fractura de un hueso o el confinamiento en un hospital por un periodo mayor de 24 horas.

Eje motriz: flecha cilíndrica de acero en las que van montadas las ruedas y un engrane para la tracción.

Empresa ferroviaria: empresa pública o privada concesionaria o permisionaria, autorizada para prestar el servicio público de transporte ferroviario o servicios auxiliares.

Grieta (en partes refacciones o materiales): fractura sin la completa separación de las partes.

Locomotora: unidad autoimpulsada para transitar sobre rieles convirtiendo energía en movimiento, con el propósito de arrastrar flete de carga y pasajeros.

Ruptura (en partes refacciones o materiales): fractura que termina en una completa separación de las partes.

Sistema de grabación de datos o eventos: dispositivo instalado en la locomotora que registra con precisión los parámetros de operación: velocidad, tiempo en servicio transcurrido, distancia recorrida, corriente de los motores de tracción, freno dinámico, posición de regulador, dirección del recorrido, patinamiento de las ruedas, aplicaciones del freno de aire automático y otras funciones importantes.

5. Símbolos y abreviaturas

I.M.	Instructivo de mantenimiento.
A.A.R.	Association of American Railroads (Asociación de Ferrocarriles Americanos).
PSI	Pounds per square inches (Libras por pulgada cuadrada).
F.R.A.	Federal Railroads Administration (Administración Federal de Ferrocarriles, U.S.A.).
L.F.M.N.	Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

6. Inspecciones periódicas y disposiciones de seguridad

6.1 Sección uno: Disposiciones generales

6.1.1 Operación de equipo tractivo.

6.1.1.1 Las empresas ferroviarias al utilizar el equipo tractivo en las vías férreas que les han sido concesionadas, o en vías concesionadas a otras empresas, deben cumplir con los requisitos siguientes:

- a) Cumplir con la normatividad de seguridad establecida en la presente Norma a fin de realizar el servicio al que fueron destinadas, sin poner en riesgo la vida y bienes de terceros, miembros de la tripulación y afectar el medio ambiente.
- b) Cumplir con las disposiciones y recomendaciones relacionadas con los programas de inspecciones y mantenimiento de seguridad para el equipo tractivo, contenidas en normas oficiales mexicanas vigentes.

6.1.2 Reporte de accidentes ferroviarios

6.1.2.1 En caso de siniestros o accidentes ferroviarios que excedan la cantidad de 25,000 salarios mínimos diarios vigentes en el Distrito Federal, y sucedidos en el sistema ferroviario mexicano, la empresa ferroviaria debe reportar de inmediato, a la autoridad ferroviaria los datos básicos siguientes:

1. Clase de accidente.
2. División.
3. Distrito.
4. Empresa ferroviaria.
5. Kilómetro (en los casos de arrollamiento a vehículos, indicar el nombre de la avenida, calle, etc., del cruce con la vía férrea).
6. Entre qué estaciones ocurrió el accidente.
7. Fecha y hora.
8. Tren, trenes o equipo ferroviario involucrados (anotando el número marca y datos del modelo de las locomotoras y del equipo de arrastre).
9. Nombre y puesto del personal integrante de la tripulación o tripulaciones involucradas.
10. Daños al equipo ferroviario, a la infraestructura de vía, instalaciones ferroviarias auxiliares y/o instalaciones propiedad de terceros.
11. Productos transportados.

12. Lesiones a personas en general (indicar el hospital y la localidad en donde se atienden).
13. Equipo de salvamento ferroviario, civil y militar.
14. Causa probable del accidente.
15. Descripción del accidente.
16. Daños al medio ambiente y medidas tomadas en el rescate (en los casos de unidades de arrastre accidentadas y cuando transportan materiales o residuos peligrosos).
17. Acciones tomadas para el traslado de pasajeros a su destino (en caso de tren de pasajeros).
18. Fecha y hora estimada para dar vía libre, por las áreas de transportes y vía.

6.1.2.2 La(s) locomotora(s) y las partes de la misma deben ser conservadas intactas por la empresa ferroviaria, cuando esté(n) involucrada(s) en un accidente que la autoridad ferroviaria considere de importancia por los riesgos a terceros, debido al tipo de carga o material transportado, o por el resultado de los daños personales o materiales derivados del accidente.

6.1.3 Reporte de accidentes personales en el territorio concesionado o en instalaciones de la empresa ferroviaria.

6.1.3.1 En caso de accidentes personales, de los cuales resulte una lesión de consideración o la muerte de una o más personas, debido a una falla de la locomotora, o de cualquier parte o accesorio de la misma, o debido al contacto con equipos y accesorios energizados, la empresa ferroviaria encargada de la operación de la locomotora, debe reportar inmediatamente el accidente a las autoridades competentes.

En el reporte se debe señalar:

- a) El tipo de accidente.
- b) La cantidad de personas fallecidas o lesionadas.
- c) El lugar en donde ocurrió el accidente.
- d) Cuando el accidente haya ocurrido en la locomotora, indicar el sitio o sistema que es necesario inspeccionar.
- e) El nombre y cargo de la persona que hace el reporte.

6.2 Sección dos: Inspecciones periódicas programables

6.2.1 Inspecciones y/o reparaciones programadas.

El equipo tractivo ferroviario que fue asignado a las empresas ferroviarias concesionarias desde el inicio de la privatización de los ferrocarriles mexicanos, registran un rango de antigüedad que varía desde 5 hasta más de 20 años.

La consideración anterior es tomando como base el año de construcción, tanto para equipo que fue o es rentado o adquirido antes del primer semestre de 1997.

Para este grupo mayoritario de equipo tractivo, se proporcionan los lineamientos para que se les aplique el Ciclo Programable de Inspecciones y Reparaciones clasificado como "Ciclo A", el cual se describe a continuación.

6.2.1.1 Ciclo "A" de Inspecciones y Reparaciones para el equipo tractivo.

- 1) Inspección diaria o de viaje.
- 2) Inspección trimestral o de 48,000 km de recorrido.
- 3) Inspección semestral o de 96,000 km de recorrido.
- 4) Reparación 12 meses o de 192,000 km de recorrido.
- 5) Reparación 24 meses o de 384,000 km de recorrido.
- 6) Reparación de 4 o 6 años, o de 768,000 km o de 1'152,000 km de recorrido, respectivamente.
- 7) Reparación de 8 o 12 años o de 1'536,000 km o de 2'304,000 km de recorrido, respectivamente.

A partir de la privatización de los ferrocarriles mexicanos, algunas empresas ferroviarias concesionarias iniciaron un proceso de adquisición o renta de equipo tractivo con avances tecnológicos en algunos elementos o equipos que constituyen a la locomotora en particular.

En razón a estos avances, los fabricantes del equipo por medio de los instructivos de mantenimiento, recomiendan al usuario que, los periodos de inspección a ciertos elementos o equipos que constituyen a la locomotora en particular, se realicen conforme a un programa específico.

Las nuevas recomendaciones de los fabricantes, da como resultado que se tengan diferentes ciclos de inspección programable, con respecto al ciclo de inspecciones correspondientes a equipo tractivo de generaciones anteriores.

Por tal motivo, se ha considerado necesario establecer los lineamientos para equipo más reciente, clasificándolo como "Ciclo B" de Inspecciones y Reparaciones Programables, el cual se describe a continuación.

6.2.1.2 "Ciclo B" de Inspecciones y Reparaciones para el equipo tractivo.

- 1)** Inspección diaria o de viaje.
- 2)** Inspección trimestral.
- 3)** Inspección semestral.
- 4)** Reparación 12 meses.
- 5)** Reparación 24 meses.
- 6)** Reparación 4, 6, 7 u 8 años.
- 7)** Reparación de 10 y 12 años.

6.2.2 Disposiciones de tipo general:

- a)** La letra "F" debe estar marcada o estencilada en el frente de la locomotora y es con el propósito de identificar el frente de la misma.
- b)** Todas las condiciones irregulares, principalmente las relacionadas con la seguridad, deben ser reparadas antes de que la locomotora entre en operación.
- c)** El intervalo de tiempo entre dos inspecciones periódicas no debe exceder de 92 días. (Inspección trimestral o de 48,000 km de recorrido).
- d)** La locomotora nueva debe recibir una inspección inicial antes de ser puesta en servicio.
- e)** Cada inspección periódica debe ser registrada, y el formato (tarjeta azul) respectiva debe firmarse por la persona que dirige la inspección, y el supervisor debe certificar que el trabajo fue ejecutado.
- f)** El formato (tarjeta azul) debe ser mostrado en un lugar visible de la cabina de cada locomotora.
- g)** Durante la primera reparación correspondiente a 12 meses o de 192,000 km de recorrido, la empresa ferroviaria debe sustituir, en cada una de las locomotoras, el formato (tarjeta azul) de inspecciones anteriores.
- h)** El formato (tarjeta azul) del año precedente para cada locomotora, en o fuera de servicio, debe ser firmado por el oficial responsable de las locomotoras y archivado como se indica en el inciso i) de este numeral.
- i)** Cada empresa ferroviaria que esté a cargo de una locomotora, debe conservar una copia de la información reportada. La copia debe ser retenida hasta que sea removida de la locomotora. La información de cada locomotora debe archivararse como mínimo un año.

6.2.3 Disposiciones generales básicas en la inspección diaria o de viaje del equipo tractivo:

- a)** Control de locomotoras. Cuando dos o más locomotoras estén acopladas en múltiple o a control remoto, el sistema de propulsión, areneros y los sistemas de frenado de la locomotora deben responder al control de la cabina de la locomotora que está controlando el movimiento. Cuando se utiliza el frenado dinámico o regenerativo, éste debe responder al control de la locomotora que controla el movimiento o locomotora de cabeza.
- b)** Cada locomotora en servicio debe ser inspeccionada al menos una vez durante cada día o por cada viaje realizado, elaborándose un reporte escrito de la inspección.
- c)** El reporte debe contener, como mínimo, los datos siguientes:
 - 1.** Nombre de la empresa ferroviaria.

2. Iniciales y número de la locomotora.
 3. Lugar, fecha y hora de la inspección.
 4. Descripción de las condiciones irregulares encontradas durante la inspección.
 5. Nombre y firma del empleado que realiza la inspección.
- d)** Cualquier condición que constituya un desacuerdo con algún requerimiento de esta Norma, debe ser reportada antes de que la locomotora inicie su servicio.
- e)** En el reporte se anotará la naturaleza de las reparaciones que han sido realizadas; será firmado por la persona que realizó la reparación, y se archivará y retendrá por lo menos 92 días en las oficinas de la empresa ferroviaria o del taller permisionario responsable del mantenimiento de las locomotoras, incluyendo el lugar, fecha y hora de la inspección.
- f)** En marcas y modelos de equipo tractivo que tengan instalados los sistemas o dispositivos siguientes, verificar el funcionamiento correcto de:
- f-1)** El sistema denominado "Automatic Train Control" o equipo "Sentry".
 - f-2)** Sistema APT denominado "Aparato de Telemetría al Principio del Tren". Asimismo sistema ATF denominado "Aparato de Telemetría al Final del Tren" también conocido como EOT en su abreviatura en idioma inglés.
- g)** Verificar el funcionamiento de las válvulas de drenaje del depósito principal.
- h)** Drenar los depósitos principales del aire.
- i)** Verificar nivel de agua de enfriamiento. De ser necesario llenar hasta la marca "Full" (completo), con motor holgando.
- j)** Reemplazar zapatas de freno si se registra un grosor de las mismas menor a 1.9 cm. (3/4 de pulgada).
- k)** Analizar la concentración en inhibidor de corrosión y corregir si es necesario.
- l)** Verificar rotulación interna y externa completa en la carrocería de la unidad tractiva o locomotora, principalmente en las zonas de alta tensión eléctrica y frenos de emergencia.
- m)** Verificar funcionamiento de alarmas, focos indicadores y campanas de alarma.
- n)** En adición a las disposiciones anteriores debe cumplirse con las normas oficiales mexicanas vigentes sobre la inspección y mantenimiento de equipo tractivo ferroviario.

6.2.4 En la inspección periódica de 12 meses o de 192,000 km de recorrido, así como la de 24 meses o de 384,000 km de recorrido, se deben realizar revisiones minuciosas a los dispositivos y sistemas siguientes:

6.2.4.1 Todos los manómetros que utiliza el maquinista en el frenado del tren o la locomotora, excepto los medidores de carga utilizados conjuntamente con un sistema de frenado auxiliar, deben ser probados por comparación con un calibrador patrón, de conformidad con las disposiciones correspondientes.

Debe tenerse en cuenta que en las locomotoras de nueva generación con control de funciones integradas "IFD" (control por microprocesadores), la pantalla de funciones integradas reemplaza los instrumentos de medición analógicos.

6.2.4.2 Los dispositivos eléctricos en general y aislamientos visibles de los cableados de alta y baja potencia.

6.2.4.3 Todas las conexiones cableadas entre locomotoras que estén diseñadas para funcionar con un potencial de 600 voltios o más, deben ser limpiadas, inspeccionadas y probada su continuidad.

6.2.4.4 Los filtros y colectores de polvo localizados en la línea de suministro de aire del depósito principal al sistema de frenos, deben ser limpiados, reparados o reemplazados, si es necesario.

6.2.4.5 Las partes de la válvula relevadora del cilindro de freno, las válvulas de seguridad del depósito principal, las partes de la válvula de purga de la tubería al freno, las partes de la válvula de alimentación y reducción en el sistema de frenos de aire deben ser limpiadas, reparadas y probadas de acuerdo con el instructivo de mantenimiento del fabricante.

6.2.4.6 Los medidores de carga deben ser probados. Errores de menos del 5% no tienen que ser corregidos. La fecha y lugar de la prueba debe ser registrada en el formato (tarjeta azul) correspondiente, el cual será firmado por la persona que realiza la prueba y su supervisor.

6.2.4.7 Los amperímetros de carga deben ser revisados y probados, en locomotoras de nueva generación con control de funciones integradas "IFD" (control por microprocesadores). La pantalla "IFD" reemplaza los instrumentos de medición analógicos.

6.2.4.8 El sistema de grabación de datos debe inspeccionarse, probarse y proporcionarle mantenimiento de acuerdo con los instructivos de mantenimiento del fabricante, proveedor o propietario, de acuerdo a la serie de lineamientos siguientes:

- a) Elaborar formato de inspección y después del llenado, archivar copia en donde fue realizado el trabajo.
- b) El sistema de grabación debe probarse totalmente para determinar su funcionamiento, habiéndole realizado previamente el trabajo de mantenimiento.
- c) Las pruebas deben demostrar y confirmar que se realizan y registran todos los parámetros en sus rangos completos.
- d) Utilizando el equipo designado por la empresa fabricante del sistema de grabación, deben efectuarse todas las pruebas correspondientes y que no presente fallas en el registro de parámetros.
- e) En el caso de que el aparato no registre todos los parámetros correspondientes, será necesario enviarlo al área o laboratorio de pruebas, a fin de que le realicen las pruebas de operación necesarias. Reparando éste, su operación debe ser la correcta.
- f) Los trabajos realizados en las pruebas de operación deben registrarse y archivar hasta que se cumpla la inspección periódica siguiente.
- g) Debe considerarse una eficacia del 90% en las pruebas de inspección realizadas. Los intervalos de inspección y mantenimiento se ajustarán a los periodos efectivos de mantenimiento programados.

6.2.4.9 La fecha y lugar de la inspección, reparación y pruebas del sistema de freno de aire, deben ser registradas en un formato (tarjeta azul), el cual tendrá la firma de la persona que realizó el trabajo, así como la del supervisor. Un registro de las partes del sistema que son limpiadas, reparadas y probadas, debe conservarse en los archivos de la empresa ferroviaria y/o en la cabina de la locomotora.

6.2.4.10 La empresa ferroviaria debe mantener un registro que incluye el número de la locomotora, la fecha y lugar de la última inspección y prueba realizada a cada componente.

6.2.5 Pruebas al depósito principal del sistema de frenos de aire.

6.2.5.1 Antes de que sea puesto en servicio y a intervalos que no excedan de 736 días, cada depósito principal, que no sea de aluminio, debe sujetarse a presiones hidrostáticas de por lo menos 25% mayor a la máxima presión de trabajo fijada por el jefe mecánico y anotarse en el formato correspondiente, basado en las recomendaciones del fabricante. La fecha, lugar y datos de la prueba de presión serán registradas en el formato y las personas que realizaron y supervisaron el trabajo deben firmarlo.

6.2.5.2 Aquellos depósitos principales que tengan taladrados barrenos testigos sobre su superficie, no tendrán que cumplir el numeral 6.2.5.1

6.3 Sección tres: Requisitos de seguridad

6.3.1 Requisitos de seguridad en los sistemas de frenado:

- a) Verificar antes de cada viaje, que los frenos de la locomotora, los dispositivos para regular las presiones de aire, incluyendo las válvulas del automático y del freno independiente, operen adecuadamente; además de que el agua y aceite hayan sido drenados del sistema del frenado por aire.

6.3.1.1 Válvula de frenado de emergencia:

- a) Excepto para locomotoras con cabina diseñada para ser ocupada por una sola persona, cada locomotora de camino debe estar equipada con una válvula del tubo de freno que sea accesible a un miembro de la tripulación diferente del maquinista.

- b) En el lugar de localización de la válvula de frenado de emergencia debe colocarse una placa metálica legible o estencilar el letrero: "Emergency Brake Valve" (Válvula de frenado de emergencia), en los idiomas inglés y español.

6.3.1.2 Sistema de depósito principal de aire.

- a) El sistema de depósito principal de aire de cada locomotora, debe ser equipado por lo menos con una válvula de seguridad que prevenga una acumulación de presión de más de 1.05 kg/cm² (PSI=15), arriba de la máxima presión de aire de trabajo fijada por el manual de mantenimiento del fabricante.
- b) El depósito debe tener una capacidad de almacenamiento que le permita realizar tres ciclos de operación (aplicaciones de servicio) completos del equipo de control del sistema de freno de la línea de tren.
- c) Cada gobernador del compresor usado en conexión con el sistema automático de frenos de aire, será ajustado de manera que el compresor arranque cuando la presión esté a 8.75 kg/cm² (125 lb/pulg²) y pare a la presión de 9.45 kg/cm² (135 lb/pulg²), según lo marcan los manuales de mantenimiento.

6.3.1.3 Manómetros.

- a) Todos los manómetros utilizados para el frenado del tren o locomotora, deben estar colocados de tal manera que el maquinista, en su posición usual en la cabina, pueda leer las presiones.

Los manómetros no deben tener más de 0.210 kg/cm² (PSI=3) de error.

6.3.1.4 Carrera del pistón del cilindro de freno.

- a) La carrera del pistón del cilindro de freno, debe ser el indicado en el instructivo de mantenimiento respectivo para proporcionar a la zapata un espacio libre cuando los frenos estén liberados.
- b) La mínima presión para el frenado debe ser de 2.1 kg/cm² (PSI=30).
- c) Las palancas, varillas, colgantes y pasadores no deben presentar desgastes de más del 30% de su área o sección transversal y no deben estar fracturados, rotos o faltantes.
- d) Todos los pernos deben estar asegurados con chavetas y/o tuercas.

Las zapatas deben estar aseguradas y alineadas en relación a la rueda para prevenir esfuerzos térmicos en el borde de la ceja o de la pisada de la rueda.

6.3.1.5 Fugas en el sistema de frenos de aire.

- a) Las fugas del depósito de aire y de la tubería correspondiente, no deben exceder un promedio de 0.210 kg/cm² (PSI=3) por minuto durante 3 minutos, después de que la presión ha sido reducida al 60% de la presión máxima.
- b) Las fugas en el tubo de freno no deben exceder de 0.350 kg/cm² (PSI=5) por minuto.
- c) Con una aplicación completa de servicio, con presión máxima en el tubo de freno y con comunicación a los cilindros de freno que deben estar cerrados, los frenos permanecerán aplicados no menos de 5 minutos.
- d) Las fugas del depósito de aire, tuberías conexas y controles de operación neumática, no deben exceder un promedio de 0.210 kg/cm² (PSI=3) por minuto durante 3 minutos.

6.3.2 Requisitos de seguridad en los sistemas de acoplamiento.

6.3.2.1 Los acopladores no deben tener ninguna de las irregularidades siguientes:

- a) La distancia entre la base de la muela y la parte interior del brazo protector de la cabeza del acoplador, no debe ser mayor de 13.01 cm. (5 1/8 pulgadas) en acopladores tipo estándar, ni mayor de 13.40 cm. (5 5/16 pulgadas) en acopladores tipos D y E.
- b) Acoplamiento sin protección antideslizante.
- c) Libre juego en el acoplamiento. La barra acopladora no quedará sujeta por los dispositivos de fricción a los aparatos de enganche que excedan 1.27 cm. (1/2 pulgada) de juego.
- d) Una fractura o grieta en el cargador del acoplador.
- e) Una fractura o grieta en el yugo.

- f) Una ruptura en el aparejo de tracción.
- g) Que las chavetas colocadas bajo el extremo inferior de todas las barras de acoplamiento y que los pernos de conexión articulados, estén bien colocados, para prevenir que los mismos se salgan de su sitio en caso de separación de las unidades.

6.3.3 Requisitos de seguridad en los sistemas de suspensión.

6.3.3.1 Movimiento lateral del sistema de suspensión.

- a) El total de libre movimiento lateral entre el centro de las ruedas y cajas, entre cajas y pedestales o ambos, en cualquier par de ruedas; no debe de exceder de 2.54 cm. (1 pulgada) en ejes motrices con cojinetes de bolas o de superficies de fricción. No excederá de 1.905 cm. (3/4 pulgada) en todos los demás ejes motrices.
- b) El movimiento libre lateral total no debe exceder de 3.17 cm. (1, 1/4 pulgada) sobre el eje central de bogies (trucks) de 3 ejes.

6.3.3.2 Equipo de amortiguación y resortes de bogie (truck).

- a) El resorte elíptico o muelle no debe tener fracturadas su charola superior o cualquiera de las otras tres, excepto cuando el resorte sea parte de un conjunto de 3 o más resortes y ninguno de ellos tenga fracturada su charola superior o cualquiera de las otras tres.
- b) El resorte circular exterior o interior no debe estar roto.
- c) El resorte no debe tener la condición de estar completamente comprimido cuando la locomotora esté parada o detenida.
- d) El igualador, suspensor, tornillo, cuña o perno no pueden estar fisurados o quebrados.
- e) El amortiguador no puede estar quebrado o presentando fugas de gotas de aceite o de otro fluido.

6.3.3.3 Bogies (trucks).

- a) El plato de centro superior o de cuerpo, penetrará al plato de centro inferior o de travesero, un mínimo de 1.90 cm. (3/4 pulgada).
- b) En bogies (trucks) construidos para transmitir esfuerzo tractivo a través del plato de centro, el plato superior penetrará al plato de centro inferior un mínimo de 3.81 cm. (1 1/2 pulgada).
- c) La máxima pérdida de movimiento en el plato de centro ya ensamblado, no excederá de 1.27 cm. (1/2 pulgada).
- d) Cada locomotora debe tener un arreglo de seguridad para prevenir la separación del cuerpo de la locomotora del bogie (truck) en caso de descarrilamiento.
- e) El bogie (truck) no puede tener suelta la barra de acoplamiento, ni tener fisurados o rotos la fundición central, el asiento de suspensión del motor de tracción, el igualador, suspensor, cuña o perno. Los bastidores laterales no deben estar fracturados o tener una fisura en el área del esfuerzo que afecte su integridad estructural.

6.3.3.4 Rozaderas.

- a) Las rozaderas de fricción, en bogies con resortes diseñados para soportar peso, no deben tener más de 25% de los resortes rotos en cada uno de los nidos de alojamiento de los mismos.
- b) El espacio libre de las rozaderas no puede exceder de 0.635 cm. (1/4 pulgada) en cada lado, o un total de 1.27 cm. (1/2 pulgada) en ambos lados; excepto donde más de dos conjuntos de rozaderas sean utilizadas bajo la misma estructura rígida.
- c) Las otras rozaderas bajo la misma estructura deben tener 1.27 cm. (1/2 pulgada) de espacio libre por cada lado, o un total de 2.54 cm. (1 pulgada) en ambos lados. Los otros cojinetes laterales bajo la misma superestructura, pueden tener 1.27 cm. (1/2 pulgada) de holgura en cada lado o un total de 2.54 cm. (1 pulgada) en ambos lados. Estas holguras se aplican donde la distancia entre los nidos de los resortes sea de 1.266 m. (50 pulgadas) o menos.

6.3.3.5 Libramiento sobre el hongo del riel.

Ninguna parte o dispositivo de la locomotora, a excepción de las ruedas, las extensiones no metálicas del tubo flexible de arenamiento y del ajustador del freno, pueden estar a menos de 6.35 cm. (2 1/2 pulgadas) sobre el hongo del riel.

6.3.3.6 Mancuernas.

- a)** La variación de la circunferencia de las ruedas montadas en el mismo eje, no deben exceder de 0.635 cm. (1/4 pulgada) cuando estén aplicadas o girando.
- b)** La máxima variación en el diámetro de las ruedas entre cualquier mancuerna del mismo bogie (truck) de tres ejes motrices, no debe exceder de 1.90 cm. (3/4 pulgada); excepto cuando se usen calzas en los resortes de la caja de rodamientos para compensar la variación en el diámetro de las ruedas, en este caso la máxima variación no debe exceder de 3.17 cm. (1 1/4 pulgada).
- c)** La máxima variación en el diámetro de las ruedas entre dos mancuernas sobre diferentes bogies (trucks) o sobre una locomotora que tenga bogies de 3 ejes motrices, no debe exceder de 3.17 cm. (1 1/4 pulgada). El diámetro de una mancuerna es el diámetro promedio de las dos ruedas montadas en un eje.
- d)** En locomotoras utilizadas para vía estándar de 143.5 cm. (56 1/2 pulgadas de escantillón), la distancia interior entre las cejas en ruedas con ceja angosta, no puede ser menor de 134.62 cm. (53 pulgadas) o mayor de 135.25 cm. (53 1/4 pulgadas).
- e)** La distancia interior entre cejas, en ruedas con ceja ancha, no puede ser menor de 134.62 cm. (53 pulgadas) o mayor de 135.25 cm. (53 1/4 pulgadas). Esto es referido a mancuernas.
- f)** La separación interior de las cejas de una mancuerna montada en el mismo eje no debe variar más de 0.635 cm. (1/4 pulgada).

6.3.3.7 Defectos en ruedas.

6.3.3.7.1 Las ruedas no deben presentar las irregularidades siguientes:

- a)** Aplanadura simple de 6.35 cm. (2 1/2 pulgadas) o más de longitud; o dos aplanaduras contiguas que tengan 5.08 o más centímetros de longitud (2 pulgadas).
- b)** Acanalamientos y desprendimientos de metal en la ceja que sean mayores de 3.81 cm. (1 1/2 pulgadas) de longitud y 1.27 cm. de ancho (1/2 pulgada).
- c)** Pisada agrietada o rota, si la banda de rodamiento medida desde la ceja a un punto a 1.588 cm. (5/8 pulgada) por encima o arriba de la banda es menor a 9.52 cm. (3 3/4 de pulgada) de ancho.
- d)** Desconchadura en la ceja o pisada de 6.35 cm. (2 1/2 pulgadas) o más de longitud, o desconchaduras contiguas que estén cada 5.08 cm. (2 pulgadas) o más centímetros de longitud.
- e)** Una grieta localizada longitudinalmente y que se encuentre a 9.52 cm. (3 3/4 pulgadas) sobre la ceja.
- f)** Ceja desgastada a 2.22 cm. (7/8 pulgadas) o menos, medida desde un 0.952 cm. (3/8 de pulgada) arriba de la pisada.
- g)** Pisada desgastada con cavidades de 0.793 cm. (5/16 pulgadas) o más, en locomotoras en servicio de camino, o cavidades de 0.952 cm. (3/8 pulgada) o más, en locomotoras en servicio de patio.
- h)** Ceja alta de 3.81 cm. (1 1/2 pulgada) o más, medida desde la pisada al tope de la ceja.
- i)** Espesor de la pisada de la rueda con menos de 3.81 cm. (1 1/2 pulgada).
- j)** Llanta de la rueda con menos de 2.54 cm. (1 pulgada) de espesor en locomotoras de camino o menos de 1.905 cm. (3/4 de pulgada) en locomotoras de patio.
- k)** Fractura o grieta en la ceja, pisada, plato o masa de la rueda.
- l)** Una rueda floja.
- m)** La soldadura por fusión no debe ser usada sobre ruedas de acero de locomotoras.

6.3.4 Cables de conexión para operación de locomotoras en múltiple.

6.3.4.1 Los cables de conexión entre locomotoras deben estar localizados y resguardados para proporcionar espacio libre vertical reglamentario entre ellos y la vía; además no pueden colgar con un extremo suelto.

6.3.4.2 Las conexiones de cables en locomotoras no deben tener cualquiera de las irregularidades siguientes:

- a) Aislamientos rotos o en condiciones defectuosas.
- b) Contactos, receptáculos o terminales rotos.
- c) Filamentos de cable rotos o sobresalientes.

6.3.5 Motores, generadores y alternadores.

6.3.5.1 Un motor, generador o alternador no debe presentar ninguna de las irregularidades siguientes:

- a) Estar en cortocircuito o conectado a tierra.
- b) Arrojar excesivamente soldadura de estaño.
- c) Mostrar evidencia de estar suelto o tener desprendimientos.
- d) Tener sobrecalentamientos en los soportes de los baleros.
- e) Tener una excesiva acumulación de aceite.

6.3.6 Equipo de combustión interna.

6.3.6.1 Dispositivos de seguridad de corte o supresión de combustible.

La línea de combustible debe tener un mecanismo de seguridad de corte de manera que:

- a) Esté localizado adjunto al tanque de suministro de combustible o en cualquier otro lugar seguro.
- b) Cierre automáticamente y que pueda ser restablecido sin peligro.
- c) Pueda ser operado manualmente desde lugares claramente marcados, en el interior de la cabina de mando y en cada lado exterior de la locomotora.

6.3.6.2 Tanques de combustible.

- a) Los tubos de desahogo del tanque de combustible no deben descargar en el techo del tanque o sobre los rieles.
- b) Los tanques de combustible y su tubería deben estar eléctricamente conectados a tierra.

6.3.7 Motores de combustión interna:

- a) Las alarmas de temperatura y presión de aire, los controles y los interruptores de los motores de combustión interna deben funcionar correctamente.
- b) Cuando un motor haya sido parado debido a problemas mecánicos o de otro tipo, una nota de advertencia que indique la razón del paro debe ser colocada convenientemente cerca del control de arranque del motor, hasta que la reparación sea hecha.

6.3.8 Dispositivos de seguridad para los sistemas y equipos de la locomotora, ubicados en la cabina del operador.

6.3.8.1 Alarmas de patinamiento:

- a) Cada locomotora utilizada en servicio de patio y camino, debe estar equipada con un dispositivo que proporcione una señal audible o visual en la cabina que indique el patinamiento de ruedas.
- b) Cuando dos o más locomotoras estén acopladas en múltiple o con control remoto, la señal de patinamiento de cada locomotora será mostrada en la cabina de la locomotora que lleva el control.

6.3.9 La locomotora que ha cumplido con su recorrido de viaje y que tenga que continuar con el equipo de arrastre asignado, no debe continuar en servicio hasta que se haya ejecutado la inspección diaria o de viaje.

6.3.10 Velocímetros:

- a) Toda locomotora debe estar equipada con un velocímetro o indicador de velocidad.
- b) El velocímetro debe ser claramente visible y legible desde la posición normal del maquinista bajo cualquier condición de iluminación y debe estar funcionando en condiciones normales.

- c) En locomotoras de nueva generación, la pantalla IFD muestra de forma analógica (registro como una barra) y también de forma digital.

6.3.11 Cabinas, pisos y pasillos:

- a) Los asientos localizados en la cabina del maquinista deben estar instalados con seguridad y anclados.
- b) Las puertas de la cabina deben estar equipadas con un seguro y un dispositivo trabador.
- c) Las ventanas y vidrios o cristales de la locomotora de mando deben proporcionar una vista sin distorsión de la zona de la vía para la tripulación, desde su posición normal en la cabina.
- d) Los pisos de cabinas, pasillos y compartimientos deben estar libres de aceite, agua, desechos o cualquier obstrucción que pueda producir resbalones, tropiezos o peligro de fuego. Los pisos deben estar tratados adecuadamente para proporcionar el tránsito seguro del personal trenista.
- e) La cabina debe estar provista con ventilación apropiada y con un sistema de calefacción.
- f) Las locomotoras similares con extremo de plataforma abierta acoplada en control múltiple y utilizada en servicio de camino, deben tener medios de tránsito seguro entre ellas. Se requieren pasillos entre la nariz y el cuerpo de las locomotoras. Debe haber una barrera transversal continua (cadena) lo suficientemente ancha del extremo de una locomotora o una barrera continua entre locomotoras para proporcionar protección al personal.
- g) En la locomotora se suministrarán cajas contenedoras para almacenar luces de bengala y petardos. Un contenedor simple podrá ser usado si tiene compartimientos que separen luces de bengala de los petardos (si se requieren, de acuerdo a lo especificado en el Reglamento de Transportes de cada Ferrocarril).
- h) Los petardos deben ser mantenidos en un contenedor cerrado de metal (cuando un ferrocarril los utiliza).
- i) El resto de los elementos de protección deben ir en contenedores separados para evitar accidentes.

Los gases de combustión y de baterías o acumuladores, deben ser liberados totalmente fuera de la cabina del maquinista y de otros compartimentos.

6.3.12 Condiciones generales de seguridad.

Todos los sistemas y componentes que constituyen la locomotora no deben presentar condiciones de peligro para la tripulación.

Estas condiciones incluyen: acoplamiento inseguro de componentes, tapas de motores de tracción y de engranes faltantes o con problemas, tanques de combustible con problemas; fugas o acumulaciones de combustible, aceite, agua, vapor, sobre equipo eléctrico y que pueda exponer a lesiones al personal. Asimismo, inapropiado funcionamiento de componentes, incluyendo ajustadores en acopladores (movimientos de tensión y compresión entre acopladores) interruptores de corrientes eléctricas, contactores, relevadores, conmutadores y fusibles.

Grietas, roturas, desgastes fuera de tolerancia u otras deformaciones estructurales en componentes y transmisiones tubulares, ejes, engranes, piñones, cubiertas de motores de engranes y tanques de combustible.

6.3.13 Todas las placas que sirven como cubiertas o puertas que protegen al equipo de alta tensión, serán marcadas como "Peligro Alta Tensión", o con la palabra "Peligro" y estencilar la tensión eléctrica normal que circula por las partes protegidas.

6.3.14 Todos los interruptores operados manualmente que transportan corriente con una tensión eléctrica de más de 150 voltios, y que pueden ser operados mientras están bajo carga; deben estar cubiertos y operarse desde el exterior de la cubierta. Se deben proporcionar medios para mostrar si los interruptores están abiertos o cerrados. Los interruptores que no puedan ser operados mientras están bajo carga, deben estar legiblemente marcados con las palabras "no debe ser operado bajo carga" y marcar la tensión eléctrica de operación.

6.3.15 Ruido en la cabina de la locomotora: la exposición permisible a un ruido continuo en una cabina de locomotora no excederá un promedio de ocho horas de tiempo-ponderado de 90 decibeles. El ruido

continuo es cualquier sonido con un tiempo creciente de más de 35 milisegundos a la intensidad pico y una duración de más de 500 milisegundos en el momento en que el nivel es 20 decibeles inferior al valor pico.

6.3.16 Farolas:

6.3.16.1 Cada locomotora guía utilizada en servicio de camino debe estar equipada con farolas que cumplan con los requisitos siguientes:

- a) Cada locomotora o grupo de locomotoras en servicio que es requerida para moverse hacia atrás durante algún tramo de su viaje, o para segregar una porción separada del tren o para hacer movimientos en la terminal, debe tener también en su parte trasera una farola arreglada de tal forma que pueda iluminar a una persona a un mínimo de 243.84 m. al frente de la farola, es decir, en línea recta con respecto a la vía.
- b) Cada locomotora o grupo de locomotoras utilizadas en el patio y camino deben tener dos farolas, una localizada en el frente de la locomotora y la otra localizada en su parte trasera. Cada farola debe estar arreglada para iluminar a una persona a un mínimo de 243.84 m. adelante y al frente de la misma.
- c) El sistema de iluminación por farolas debe estar provisto con un dispositivo para bajar la intensidad de la luz.

6.3.17 La locomotora guía debe estar equipada con cualesquiera de las luces externas auxiliares:

- a) Las luces de reguera, cuneta o de zanja, consistirán de dos luces blancas, cada una de las cuales produce un haz uniforme de por lo menos 200,000 candelas colocadas en el frente de la locomotora, por lo menos a 0.914 m. (36 pulgadas) por encima de la parte superior del riel.
- b) Las luces estroboscópicas consistirán de dos luces blancas, cada una con "intensidad efectiva", de por lo menos 500 candelas. El rango de destellos de las luces estroboscópicas debe ser de por lo menos 40 destellos por minuto y máximo de 180 destellos por minuto, y deben ser colocadas en el frente de la locomotora, por lo menos a 1.21 m. (48 pulgadas) de separación, y por lo menos a 0.914 m. (36 pulgadas) arriba de la parte superior del riel. Debe destellar al aproximarse a cruces a nivel.
- c) Las luces de cruce consistirán de dos luces blancas, colocadas en el frente de la locomotora, por lo menos a 0.914 m. (36 pulgadas) arriba de la parte superior del riel. Estarán espaciadas por lo menos 0.914 m. (36 pulgadas) si la distancia vertical desde el faro al eje horizontal de las luces de zanja es de 1.52 m. (60 pulgadas) o más. Las luces de cruce deben ser espaciadas por lo menos a 1.52 m. (60 pulgadas), si la distancia vertical desde el faro al eje horizontal de las luces de zanja es menor a 1.52 m. (60 pulgadas).

6.3.18 Luces de cabina:

- a) Cada locomotora debe tener luces o lámparas en la cabina que proporcione una iluminación suficiente hacia los instrumentos de control, contadores, medidores y manómetros, para que la tripulación haga lecturas seguras desde su posición normal en la cabina. Estas luces deben estar localizadas, construidas y mantenidas de tal manera que sólo iluminen la parte requerida y no interfiera con la visión de la tripulación cuando ésta observe la vía y señalamientos.
- b) Cada locomotora de mando debe estar equipada con una lámpara que ilumine convenientemente, ubicada de tal manera que pueda ser fácilmente encendida o apagada por las personas que operan la locomotora. Además, debe de proveer una iluminación suficiente para leer las órdenes y horarios del tren.
- c) Los pasillos de las diferentes cabinas y compartimientos deben tener una iluminación adecuada.

6.3.19 Dispositivos audibles de aviso:

- a) Cada locomotora de mando debe estar provista de un dispositivo de aviso audible (silbato) que produzca un nivel de sonido mínimo de 96 decibeles a 30.48 m. delante de la locomotora en la dirección del recorrido. (Intensidad de sonido recomendado por la F.R.A.).
- b) El dispositivo debe ser adaptado de tal manera que pueda ser operado convenientemente desde la posición normal del maquinista en la cabina.

6.3.20 Areneros:

- a) Cada locomotora debe estar equipada con areneros operando correctamente, y que depositen arena en cada riel, frente a cada mancuerna de ruedas en la dirección del movimiento.

7. Materiales y refacciones

En los talleres de empresas ferroviarias, talleres contratados a particulares o talleres permisionarios dedicados al mantenimiento y reparación del equipo tractivo ferroviario, deben utilizarse materiales y refacciones con las especificaciones recomendadas en los manuales de mantenimiento de los fabricantes respectivos.

8. Requerimientos generales

El taller debe disponer como mínimo de los instrumentos de medición siguientes:

Escantillón:	No. 25623-1 Para comprobar el límite de condenación del contorno de la muela, para acoplador tipo "E"; el cual debe ser el reglamentado por la A.A.R.
Escantillón:	Reglamentario para ruedas de acero, autorizado por la A.A.R., U.S.A., Escantillón No. 714, uña sencilla.
Escantillón:	No. 34401 o 34401-A para la determinación de defectos en ruedas, reglamentado por la A.A.R. (Se recomienda utilizar estos escantillones mientras no se fabriquen en México).
Voltímetro:	Con rango de medición de 0 a 1500 voltios y con una exactitud del 0.5% de la lectura instantánea.
Medidor de aislamiento eléctrico:	Mide aislamiento eléctrico en los circuitos de baja y alta tensión eléctrica en las locomotoras.
Amperímetro:	Para medir en derivación las corrientes eléctricas de baja y alta tensión.
Tacómetro:	Para medir el número de revoluciones por minuto (RPM) de un motor.
Hidrómetro:	Para medir la densidad del electrolito en acumuladores o baterías del tipo secundario.

Las inspecciones periódicas y los trabajos de supervisión correspondientes a los requisitos de seguridad establecidos en la presente Norma deben hacerse solamente en los lugares donde se cuente con las facilidades adecuadas que permitan que la locomotora pueda ser colocada de manera que el personal pueda, con seguridad, inspeccionar totalmente la parte inferior de la misma.

9. Vigilancia y verificación de los trabajos

9.1 El personal técnico perteneciente a la empresa ferroviaria, tiene la facultad de supervisar internamente lo siguiente:

- a) El proceso del trabajo.
- b) La calidad de los materiales o refacciones utilizados.
- c) Las pruebas que se tengan que realizar.
- d) La calidad de la mano de obra.
- e) El instrumental de medición y calibración utilizado.
- f) Las condiciones físicas de las máquinas-herramientas.
- g) Los manuales de mantenimiento e instructivos de consulta.
- h) Las condiciones de las instalaciones del taller.

9.2 El personal verificador de la autoridad ferroviaria constituido por personal técnico especializado de la Unidad Central y Jefes de Departamento de Transporte Ferroviario de los Centros Estatales de la SCT, tienen la facultad de vigilar y supervisar los trabajos realizados en el punto 9.1.

10. Apéndice

En este capítulo se hace referencia a los documentos que contienen las especificaciones de las zapatas de freno para locomotoras y de la arena utilizada para tener mayor adherencia rueda-riel.

10.1. Arena para areneros de locomotora: Sección M-916-51, editado en el Manual de la Sección Mecánica de la A.A.R.

10.1.2 Zapatas de freno para locomotora.

10.1.2.1 Zapatas de fierro vaciado de alto contenido de fósforo.

Las características, materiales de construcción y prueba de dinamómetro de fricción y desgaste, en frenado suave y frenado pleno, de fricción estática, así como sus dimensiones generales contenida en dibujos, están contenidos en la especificación M-402-99 "Norma para zapatas de fierro vaciado", con alto contenido de fósforo revisada y editada en el Manual de Normas y Prácticas Recomendadas, División Mecánica de la Asociación de Ferrocarriles Americanos, A.A.R.

10.1.2.2 Zapatas de composición de alta fricción

El diseño, materiales de construcción, contorno y dimensiones generales y las pruebas de fricción y desgaste en dinamómetro, se encuentran contenidas en la especificación M-926, revisada y editada en el Manual de Normas y Prácticas Recomendadas, división mecánica de la Asociación de Ferrocarriles Americanos, A.A.R.

Respecto a las zapatas de fierro fundido (actualmente de poco uso en equipo tractivo) y las de composición de alta fricción, se recomienda cumplir con los lineamientos de la A.A.R. mientras se elaboran y publican las normas oficiales mexicanas respectivas.

11. Referencias bibliográficas

11.1 Autor: Department of Transportation. Federal Railroad Administration.

Título del documento: Railroad Locomotive Safety Standards. Part. 229.

11.2 Título: The Car and Locomotive Cyclopedia.

Edición: Simmons Boardman Publication.

Año de publicación: 1984.

12. Observancia

Las disposiciones y lineamientos contenidos en esta Norma Oficial Mexicana deben cumplirlas las empresas ferroviarias que operan en la Red Ferroviaria Nacional.

13. Evaluación de la conformidad

Las disposiciones contenidas en los artículos 3o. fracción IV-A y 73 primer párrafo de la LFMN relativas a que, cuando para fines oficiales, sea requerida la Evaluación de la Conformidad para determinar el grado de cumplimiento de una norma oficial mexicana, y sobre todo de acuerdo al nivel de riesgo o protección necesarios para salvaguardar las finalidades a que se refiere el artículo 40 de la misma Ley; al respecto es necesario situar y clasificar el contenido y las características de la presente Norma Oficial Mexicana.

A efecto de puntualizar el sustento de la Norma, se hace referencia al artículo 40 fracción XVI de la LFMN respecto a las características y/o especificaciones que deben reunir los vehículos de transporte para proteger las Vías Generales de Comunicación y la seguridad de los usuarios, así como el de proteger los bienes y vidas humanas del público en general.

Para el caso de esta Norma, referida a equipo ferroviario, la característica principal de las disposiciones contenidas en esta Norma, están dirigidas a actividades y trabajos de inspección y/o verificación y de mantenimiento preventivo de los sistemas constitutivos del equipo tractivo ferroviario (locomotoras) y que están directamente relacionadas con la seguridad operativa de los trenes designados a la transportación de flete y, en su caso, de pasajeros.

Las disposiciones, lineamientos y recomendaciones contenidas en esta Norma serán llevadas a cabo por el personal siguiente:

- 1.** Básicamente por personal ferroviario perteneciente a las empresas ferroviarias concesionarias encargadas de la inspección del equipo tractivo, así como de personal de tripulaciones de trenes. El equipo tractivo para ser designado a trenes debe ser inspeccionado previamente en los talleres permisionarios que trabajan para las empresas concesionarias. De esta manera, para que las locomotoras puedan ser asignadas a un tren específico debe recibir su inspección diaria

o de viaje, corregir o cambiar los elementos que no se ajusten a las especificaciones o prescripciones indicadas en esta Norma, las cuales han sido recopiladas de los Instructivos de Mantenimiento correspondientes a la marca y modelo de locomotoras después de ser revisadas en taller, al ser incorporadas a los trenes deben ser revisadas o inspeccionadas ocularmente por los inspectores de patio de formación de trenes y posteriormente la tripulación designada para operar el tren, hará una inspección ocular de los elementos o componentes que están relacionados con la seguridad operativa (sistema de suspensión, sistema de acoplamiento, frenos de aire, etc., etc.) además de comprobar el funcionamiento del equipo e instrumentos instalados en el pedestal de control ubicado en la cabina de la locomotora.

2. Personal de verificación pertenecientes a los Departamentos de Transporte Ferroviario de los Centros SCT Estatales.

Estos verificadores realizan programas de inspecciones periódicas y operativos extraordinarios a trenes, ya sea desde el inicio de su salida, como en cualquier punto de su recorrido origen-destino. El tipo de inspección o verificación que se realiza es para comprobar que el personal de inspectores de patio y de tripulaciones de trenes, cumplan con las disposiciones de la Norma. Además de estas actividades, visitan talleres en donde se hacen los diversos tipos de inspecciones y reparaciones programadas previamente para cada locomotora, en función de tiempo o de la cantidad de kilómetros recorridos por cada una de las locomotoras.

La información que requieren obtener básicamente está contenida en la normatividad respecto a las disposiciones que deben cumplir las instalaciones de los talleres, su equipamiento, producción del taller y revisión de las zonas de abasto.

Por tanto, el tipo de actividades descritas en las labores encomendadas al personal de referencia, son eminentemente del tipo de inspección y al personal no le corresponde determinar la calidad de las partes que se reponen, ni las actividades de reparación que se realiza en los talleres, basándose únicamente a la revisión ocular de que los componentes y sistemas cumplan con los requisitos de tolerancias de medición permitidas y ajustes reglamentarios correspondientes, para que la unidad tractiva opere de una manera segura, confiable y eficiente.

Por tal motivo, se considera que el personal de inspección y verificación referido en esta Norma, tiene que cumplir con la capacitación correspondiente para llevar a cabo únicamente las actividades contenidas en la presente Norma y, por tanto, se considera que no es necesario establecer procedimientos de Evaluación de la Conformidad, por las características propias del objetivo y propósito de la Norma.

14. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma Oficial Mexicana no tiene concordancia con ninguna norma internacional.

15. Vigencia

La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los 60 días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.