

**ORGANIZACION DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL
OFICINA REGIONAL SUDAMERICANA**

**PROYECTO REGIONAL RLA/99/901
SISTEMA REGIONAL DE COOPERACION PARA LA VIGILANCIA DE LA SEGURIDAD
OPERACIONAL**

CUARTA REUNIÓN DEL PANEL DE EXPERTOS DE AERONAVEGABILIDAD
(Lima, Perú, del 15 al 18 de abril de 2008)

Asunto 4: LAR 91 Sección I: AVIONES
Capítulo F – Instrumentos y Equipos

(Nota presentada por Luis Zavala/Relator)

Resumen

Esta nota de estudio presenta el análisis de la propuesta de desarrollo del Capítulo F de Instrumentos y Equipos de la Sección I del LAR 91, sobre Aviones; con el fin que sea evaluada en la Cuarta Reunión del Panel de Expertos de Aeronavegabilidad (RPEA/4).

Referencias

- Anexo 6 Parte II,
- LAR 91 Capítulo F de la Sección I- Propuesta presentada por el Comité Técnico
- FAR 91
- OPS – 1 / EASA
- MCAR
- Instrucción para el trabajo de los Paneles de Expertos del SRVSOP
- Manual para los redactores de las LAR's

1. Antecedentes

- 1.1. En la RPEE/1, realizada en Lima, Perú del 4 al 6 de diciembre de 2006, se estableció la necesidad de desarrollar el LAR 91, sobre *Reglas de vuelo y operación general*. En este marco, dentro del desarrollo de estos requisitos se encuentran los requisitos sobre los instrumentos y equipos que debe tener una aeronave para poder realizar un vuelo.
- 1.2. En el Anexo 6, Parte I y II, se considera un Capítulo dedicado a los equipos e instrumentos recomendados para la realización de vuelos seguros en estas aeronaves.
- 1.3. Por otro lado, durante la segunda quincena de enero de 2008, un grupo de expertos de operaciones, presentó una propuesta de estructura del LAR 91 en la cual se dividía en tres secciones

principales al reglamento; la Sección I trataría de Aviones, la Sección II sobre Aviones grandes y turboreactores y la Sección III de Helicópteros.

1.4. En este sentido, el Comité Técnico preparó y arregló el desarrollo de los requisitos sobre equipos e instrumentos del LAR 91, los cuales responden a esta estructura.

2. Análisis

2.1. La estructura específica planteada por el Comité Técnico, en el cuadro # 1, incluyen las secciones que fueron revisadas por los expertos designados utilizando los siguientes criterios para proponer su validación al Panel:

- a) Verificar que el texto cumple con las normas y métodos recomendados en el Anexo 6.
- b) Verificar que se observen los principios de lenguaje claro.
- c) Verificar los reglamentos regionales para identificar oportunidades de mejora.
- d) Garantizar la armonización mundial y regional.

Cuadro # 1

LAR 91, Sección I - Aviones, Capítulo F – Instrumentos y equipos	
Sección	Título de la Sección
91.700	Requerimientos Generales
91.705	Equipo para todos los aviones que realicen vuelos VFR
91.710	Equipo para todos los aviones que vuelen con sujeción a las reglas de vuelo por instrumentos (IFR)
91.715	Equipo para todos los aviones durante vuelos nocturnos
91.720	Equipo para todos los aviones - En todos los vuelos
91.725	Señalamiento de las zonas de penetración del fuselaje
91.730	Equipo para todos los aviones que vuelen sobre el agua
91.735	Equipo para todos los aviones que realicen vuelos sobre zonas terrestres designadas
91.740	Equipo para todos los aviones que vuelen a grandes altitudes
91.745	Aviones que deben estar equipados con sistemas de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS)
91.750	Registradores de vuelo
91.755	Indicador de número Mach
91.760	Transmisor de localización de emergencia (ELT)
91.765	SSR transponder de notificación de la altitud de presión
91.770	Aviones que deben estar equipados con un sistema anticolidión de a bordo (ACAS II)
91.775	Micrófonos
91.780	Luces de las aeronaves

2.2. En este sentido, durante el análisis de estos requisitos un experto ha opinado que el LAR 91.750 – Registradores de vuelo, sería conveniente dividirlo en dos; por un lado el Registrador de vuelo y otro el registrador de voz. Además, para su desarrollo se debería empezar por el requerimiento de instalación de los mismos en las aeronaves; el motivo de este planteo es para lograr una facilidad en la lectura y entendimiento de esta sección de la norma.

2.3. El resultado de este análisis se concluye insertando, luego del LAR 91.750 – Registradores de vuelo donde se consideran los requerimientos de instalación en los aviones, el LAR 91.755 –Requisitos para los Registradores de datos de vuelo (FDR) y el LAR 91.760 –Requisitos para los Registradores de la voz en el puesto de pilotaje (CVR).

2.4. Finalmente, el texto propuesto se ajusta a lo establecido en los SARPs de OACI, así como en las reglamentaciones de los estados miembros del sistema.

3. Conclusiones

3.1 Del análisis realizado a la propuesta del Comité Técnico y de las opiniones de los expertos, se concluye en la propuesta del **Apéndice A**.

4. Acción sugerida

4.1. Se invita a la Reunión del Panel de Expertos de Aeronavegabilidad a:

- a) Tomar nota de la información proporcionada en la presente nota de estudio; y
- b) analizar las propuestas indicadas en el **Apéndice A** de esta nota de estudio; aprobarla o denegarla.

APÉNDICE A

Propuesta

LAR 91 SECCION I - AVIONES

Estructura

CAPITULO F - Instrumentos, equipo y documentos de vuelo del avión

- 91.700 Requerimientos Generales
- 91.705 Equipo para todos los aviones que realicen vuelos VFR
- 91.710 Equipo para todos los aviones que vuelen con sujeción a las reglas de vuelo por instrumentos (IFR)
- 91.715 Equipo para todos los aviones durante vuelos nocturnos
- 91.720 Equipo para todos los aviones - En todos los vuelos
- 91.725 Señalamiento de las zonas de penetración del fuselaje
- 91.730 Equipo para todos los aviones que vuelen sobre el agua
- 91.735 Equipo para todos los aviones que realicen vuelos sobre zonas terrestres designadas
- 91.740 Equipo para todos los aviones que vuelen a grandes altitudes
- 91.745 Aviones que deben estar equipados con sistemas de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS)
- 91.750 Registradores de vuelo
- 91.755 Requisitos para los Registradores de datos de vuelo (FDR)
- 91.760 Requisitos para los Registradores de la voz en el puesto de pilotaje (CVR)
- 91.765 Indicador de número Mach
- 91.770 Transmisor de localización de emergencia (ELT)
- 91.775 SSR transponder de notificación de la altitud de presión
- 91.785 Micrófonos
- 91.790 Luces de las aeronaves

Desarrollo

91.700 Requerimientos Generales

- (a) Los aviones que realizan operaciones bajo este reglamento, además del equipo mínimo necesario para el otorgamiento del certificado de aeronavegabilidad, deben tener instalados:
 - (1) los instrumentos para que la tripulación de vuelo pueda verificar la trayectoria de vuelo del avión, llevar a cabo cualesquier maniobra reglamentaria requerida y observar las limitaciones de utilización de la aeronave en las condiciones de utilización previstas; y
 - (2) el equipo y documentos de vuelo que se prescriben en las secciones siguientes, de acuerdo al tipo de utilización de las aeronaves y las circunstancias en que haya de realizarse el vuelo; y

- (b) Los instrumentos y equipos requeridos deben estar instalados y aprobados en conformidad con los requisitos aplicables de aeronavegabilidad de esta reglamentación.

91.705 Equipo para todos los aviones que realicen vuelos VFR

Los aviones que realicen vuelos de conformidad con las VFR durante el día deben llevar los siguientes instrumentos:

- (a) Una brújula magnética;
- (b) un reloj de precisión que indique la hora en horas, minutos y segundos;
- (c) un baroaltímetro de precisión;
- (d) un indicador de velocidad; y
- (e) los demás instrumentos o equipos que establezca la AAC del Estado de Matrícula o del Estado del Operador, según el tipo de vuelo.

91.710 Equipo para todos los aviones que vuelen con sujeción a las reglas de vuelo por instrumentos (IFR)

Los aviones cuando vuelen con sujeción a las IFR, o cuando no puedan mantenerse en la actitud deseada sin referirse a uno o más instrumentos de vuelo, deben estar equipados con:

- (a) Un compás magnético;
- (b) un reloj de precisión que indique hora, minutos y segundos;
- (c) un baroaltímetro de precisión;
- (d) un sistema indicador de la velocidad aerodinámica con dispositivos que impidan su mal funcionamiento debido a condensación o a formación de hielo;
- (e) un indicador de viraje y de desplazamiento lateral;
- (f) un indicador de actitud de vuelo (horizonte artificial);
- (g) un indicador de rumbo (giróscopo direccional);

Nota.- Podrán satisfacerse los requisitos de (e), (f) y (g) mediante combinaciones de instrumentos o sistemas integrados de dispositivos directores de vuelo, siempre que existan garantías que aseguren que ante la falla de uno no signifique la falla de los otros dos.

- (h) medios para comprobar si es adecuada la fuente de energía que acciona los indicadores giroscópicos.
- (i) un dispositivo que indique la temperatura exterior, en el compartimento de la tripulación de vuelo;
- (j) un variómetro; y
- (k) los demás instrumentos o equipo que establezca la Autoridad Aeronáutica Civil según el tipo de operación.

91.715 Equipo para todos los aviones durante vuelos nocturnos

- (a) Todos los aviones cuando operen durante la noche, deben tener:

- (1) todos los instrumentos y equipos requeridos en 91.710;

- (2) dos faros de aterrizaje, o un solo faro cuando la luz conste de dos filamentos con alimentación independiente;
 - (3) iluminación para todos los instrumentos y equipo, indispensables para la operación segura del avión, utilizados por la tripulación de vuelo;
 - (4) luces en todos los compartimentos de pasajeros, y
 - (5) una linterna eléctrica (a pilas) para cada miembro de la tripulación.
- (b) Los aviones deben estar equipados con las luces de navegación reglamentarias, de conformidad a lo establecido en 91.790, entre las que quedan incluidas una o más luces de destellos de alta intensidad comúnmente denominadas de anticolidión.

91.720 Equipo para todos los aviones y en todos los vuelos

Todos los aviones y en todos los vuelos deben estar equipados con:

- (a) un botiquín adecuado de primeros auxilios, situado en lugar accesible; y
- (b) extintores portátiles de un tipo que, cuando se descarguen, no causen contaminación peligrosa del aire dentro de la aeronave, de los cuales al menos uno estará ubicado en:
 - (1) en el compartimiento de pilotos; y
 - (2) en cada compartimiento de pasajeros que esté separado del compartimiento de pilotos y que no sea fácilmente accesible al piloto o al copiloto;
- (c) asientos y cinturones de seguridad, de acuerdo a lo siguiente:
 - (1) un arnés de seguridad por cada asiento de los miembros de la tripulación, el que incluye tirantes y un cinturón que pueden usarse separadamente; y
 - (2) un asiento o litera para cada persona que sea mayor de dos (2) años y un cinturón de sujeción para cada asiento o litera;
- (d) fusibles eléctricos de repuesto, cuando corresponda y de los amperajes apropiados, para sustituir en vuelo a los que están ubicados en lugares accesibles.

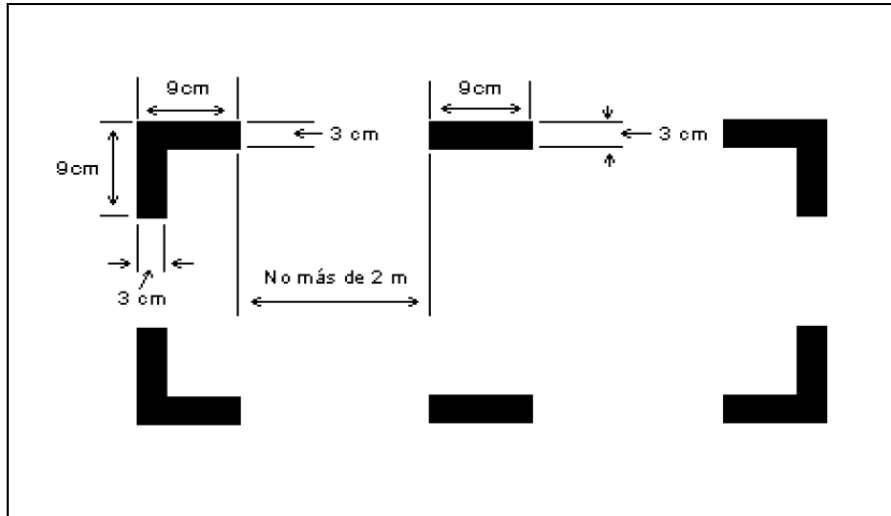
91.725 Señalamiento de las zonas de penetración del fuselaje

- (a) Si el avión tiene zonas de penetración en el fuselaje, éstas áreas adecuadas se deben señalar para que ingresen las brigadas de salvamento en caso de emergencia.
- (b) Estas áreas tendrán una forma rectangular (véase la figura correspondiente), y se marcarán por medio de trazos de color rojo o amarillo y de ser necesario se bordearan de blanco para que se destaquen sobre el fondo. En ellas, con letras mayúsculas, se indicará “CÓRTESE

AQUÍ”, considerando que estas áreas de vulneración serán las que se podrán romper mejor y más rápidamente desde el exterior en caso de emergencia.

- (c) Los trazos que señalen las áreas de vulneración tendrán unas dimensiones de nueve (9) por tres (3) centímetros; en las esquinas formarán ángulos rectos cuyos lados tendrán nueve (9) centímetros de longitud; la separación entre dos (2) trazos consecutivos no deberá ser mayor de dos (2) metros.
- (d) Las señales especificadas en los párrafos precedentes serán pintadas, o pegadas por un material permanente o incombustible, y se mantendrán siempre limpias y a la vista.

Señalamiento de la zona de penetración del fuselaje



Nota.- Esta disposición no exige que un avión tenga zonas de penetración del fuselaje.

91.730 Equipo para todos los aviones que vuelen sobre el agua

- (a) Hidroaviones.- Todos los hidroaviones en todos los vuelos deben estar equipados con:
 - (1) Un chaleco salvavidas, o dispositivo individual de flotación equivalente, para cada persona que vaya a bordo, situado en lugar fácilmente accesible desde el asiento o litera de la persona que haya de usarlo;
 - (2) equipo para hacer las señales acústicas prescriptas en el Reglamento internacional para la prevención de colisiones en el mar, cuando sea aplicable;
 - (3) un ancla;
 - (4) un ancla flotante, cuando se necesite para ayudar a maniobrar.

Nota.- En este aspecto el término “hidroaviones” incluye los anfibios utilizados como hidroaviones.

- (b) Aviones terrestres.- Todos los aviones monomotores terrestres cuando vuelen en ruta sobre el agua a una distancia de la costa superior a la de planeo deben llevar un chaleco salvavidas, o dispositivo de flotación individual equivalente, para cada persona que vaya a bordo; el que debe estar situado en lugar fácilmente accesible desde el asiento o litera de la persona que haya de usarlo.

Nota.- En este aspecto la expresión “terrestres” incluye los anfibios utilizados como aviones terrestres.

- (c) Aviones que realicen vuelos prolongados sobre el agua.- Todos los aviones cuando realicen vuelos prolongados sobre el agua deben llevar el siguiente equipo:
 - (1) Cuando el avión vuele sobre el agua a una distancia de más de 93 Km. (50 NM) de un terreno adecuado para efectuar el aterrizaje de emergencia, debe llevar para cada persona que vaya a bordo, un chaleco salvavidas o dispositivo de flotación individual equivalente que debe estar situado en un lugar fácilmente accesible desde el asiento o litera de la persona que haya de usarlo;
 - (2) cuando el avión vuele sobre el agua a una distancia de un terreno adecuado para efectuar un aterrizaje de emergencia, de más de 185 Km. (100NM) en el caso de aviones monomotores y superior a 370 Km. (200NM) en el caso de aviones multimotores que puedan continuar el vuelo con un motor inactivo, debe llevar:
 - (i) balsas salvavidas en número suficiente para alojar a todas las personas que vayan a bordo, estibadas de forma que sea fácil su utilización inmediata en caso de emergencia, provistas del equipo de salvamento, incluso medios para el sustento de la vida, que sea apropiado para el vuelo que se vaya a emprender; y
 - (ii) equipo necesario para hacer las señales pirotécnicas de socorro.

91.735 Equipo para todos los aviones que realicen vuelos sobre zonas terrestres designadas

Los aviones que vuelen sobre zonas terrestres que hayan sido designadas por la AAC del Estado local como zonas en las que sería muy difícil la búsqueda y salvamento, deben estar provistos de los dispositivos de señales y del equipo de supervivencia apropiados al área sobre la que se haya de volar.

91.740 Equipo para todos los aviones que vuelen a grandes altitudes

- (a) Los aviones en los que se prevé volar a grandes altitudes deben estar equipados con dispositivos para el almacenaje y distribución del oxígeno requerido;
- (b) los aviones con cabina a presión con los cuales se prevé volar a altitudes a las cuales la presión atmosférica sea inferior a trescientos setenta y seis (376) hPa (25 000 pies de altitud de presión), deben estar equipados con un dispositivo que proporcione a la tripulación de vuelo una advertencia positiva de cualquier pérdida peligrosa de presión.

91.745 Aviones que deben estar equipados con sistemas de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS)

- (a) Todos los aviones con motores de turbina autorizados a transportar entre cinco y nueve pasajeros, deben estar equipados con un sistema de advertencia de la proximidad del terreno que tenga una función frontal de evitación del impacto contra el terreno.
- (b) El GPWS proporcionará automáticamente una advertencia oportuna y clara a la tripulación de vuelo cuando la proximidad del avión con respecto a la superficie de la tierra sea potencialmente peligrosa.
- (c) El GPWS proporcionará, como mínimo, advertencias sobre las siguientes circunstancias:
 - (1) velocidad de descenso excesiva;
 - (2) pérdida de altitud excesiva después del despegue o de dar motor; y
 - (3) margen vertical sobre el terreno que no es seguro.
- (d) *Excepciones.*- El párrafo (a) de esta sección no se aplica a:
 - (1) operaciones de paracaidismo al ser conducidas enteramente dentro de un radio de 50 millas náuticas del aeropuerto desde el cual se iniciaron dichas operaciones locales de vuelo.
 - (2) operaciones de contra incendios.
 - (3) operaciones de vuelo cuando están relacionadas a la aplicación aérea de químicos y otras sustancias.

91.750 Registradores de vuelo

- (a) Los registradores de vuelo están constituidos por dos sistemas:
 - (1) el registrador de datos de vuelo (FDR), y
 - (2) el registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR).
- (b) Requisitos para los Registradores de vuelo:

Nota.- *En el Apéndice C de la Sección II figura el texto de orientación detallado sobre los registradores de vuelo.*

- (1) Construcción e instalación.- Los registradores de vuelo se construirán, emplazarán e instalarán de manera que proporcionen la máxima protección posible de los registros, a fin de que éstos puedan preservarse, recuperarse y transcribirse.

- (2) Funcionamiento:
 - (i) los registradores de vuelo no deben ser desconectados durante el tiempo de vuelo.
 - (ii) para conservar los registros contenidos en los registradores de vuelo, éstos deben desconectarse una vez completado el tiempo de vuelo después de un accidente o incidente, y no volver a conectarse hasta que se hayan retirado dichos registros.
- (3) Continuidad del buen funcionamiento: Al menos una vez al año se realizarán verificaciones operacionales y evaluaciones de las grabaciones de los sistemas registradores de datos de vuelo y de la voz en el puesto de pilotaje, para asegurar el buen funcionamiento constante de los registradores.
- (4) Grabaciones de los registradores de vuelo: En caso de que un avión se halle implicado en un accidente, el Comandante de la aeronave se asegurará, en la medida de lo posible, de la conservación de todas las grabaciones contenidas en los registradores de vuelo, y si fuese necesario, de los correspondientes registradores de vuelo, así como de su custodia hasta tanto la Autoridad de Investigación de Accidentes de Aviación Civil, determine lo que ha de hacerse con ellos.

91.755 Requisitos para los Registradores de datos de vuelo (FDR)

- (a) Tipos:
 - (1) Los FDR del Tipo I registrarán los parámetros necesarios para de terminar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia de los motores, configuración y operación del avión.
 - (2) Los FDR del Tipo II registrarán los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia de los motores y configuración de los dispositivos de sustentación y resistencia aerodinámica del avión.
 - (3) No se debe utilizar los FDR de banda metálica, FDR analógicos de frecuencia modulada ni de película fotográfica.
 - (4) Todos los aviones equipados para el uso de comunicaciones digitales, y que deban estar equipados con un CVR, deben grabar los mensajes de comunicaciones ATS digitales en el CVR o en el FDR.
- (b) Duración: Los FDR de los Tipos I y II deberán conservar la información registrada durante por lo menos las últimas 25 horas de sus funcionamiento

91.760 Requisitos para los Registradores de la voz en el puesto de pilotaje (CVR)

- (a) Todos los aviones para los cuales se haya extendido por primera vez el certificado correspondiente de aeronavegabilidad el 1 de enero de 1987 ó en fecha posterior, deben estar equipados con un CVR, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la

cabina de pilotaje durante el vuelo; si su masa máxima certificada de despegue es superior a 5.700 kg.

91.765 Indicador de número Mach

Todos los aviones cuyas limitaciones de velocidad se indican en función del número de Mach irán provistos del instrumento indicador respectivo.

91.770 Transmisor de localización de emergencia (ELT)

- (a) Todos los aviones que realicen vuelos prolongados sobre el agua según se describe en 91.730 (c) y que vuelen sobre zonas terrestres designadas según se describe en 91.735, llevarán un ELT automático.
- (c) Todos los aviones deben llevar por lo menos un ELT de cualquier tipo.
- (d) Todos los aviones cuyo certificado individual de aeronavegabilidad se expida por primera vez después del 1 de julio de 2008 llevarán por lo menos un ELT automático.
- (b) El equipo ELT que se lleve debe satisfacer los requisitos establecidos por la AAC del Estado de Matrícula.

91.775 SSR transponder de notificación de la altitud de presión

Todos los aviones estarán equipados con un sistema SSR transponder de notificación de la altitud de presión que funcione de acuerdo con las disposiciones pertinentes de la AAC de Matrícula.

91.785 Micrófonos

Todos los miembros de la tripulación de vuelo que deban estar en servicio en el puesto de pilotaje deben comunicarse por medio de micrófonos de vástago o de garganta cuando la aeronave se encuentre debajo del nivel de transición/altitud.

91.790 Luces de las aeronaves

Todo avión, durante el período entre la puesta y la salida del sol, debe:

- (a) ser operada con las luces de posición encendidas,
- (b) ser operada con el sistema de luces anticolidión encendida. Sin embargo, las luces de anticolidión no necesitan ser encendidas cuando el piloto al mando determina que, a causa de las condiciones operacionales, el mantener las luces apagadas podría ser de interés de la seguridad.
- (c) estacionarse o puesta en movimiento dentro, o peligrosamente cerca, del área donde se realizan operaciones de vuelo nocturnas, a menos que la aeronave:

- (1) esté claramente iluminada,
 - (2) tenga las luces de posición encendidas, o
 - (3) esta en un área marcada por luces de obstrucción.
- (d) anclarse, cuando corresponda, a menos que la misma:
- (1) tenga luces de ancla encendidas; o
 - (2) este en un área donde las luces de ancla no son requeridas en embarcaciones.