



RAC – 10

Regulación de los Requisitos para los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas

REGISTRO DE EDICIONES Y REVISIONES
RAC 10

Rev. #	Fecha de emisión	Fecha de inserción	Insertada por:
Edición 00	17 de septiembre 2015	17 de septiembre 2015	AAC
Edición 01	28 de octubre 2024	28 de octubre 2024	AAC
Revisión 01	24 de enero 2025	24 de enero 2025	AAC
Revisión 02	25 de marzo 2025	25 de marzo 2025	AAC
Revisión 03	Septiembre 2025	Septiembre 2025	AAC
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----

Las revisiones a la presente regulación serán indicadas mediante una barra vertical en el margen izquierdo, enfrente del renglón, sección o figura que esté siendo afectada por las mismas.

Estas deben anotarse en el registro de ediciones y revisiones, indicando el número correspondiente, fecha de efectividad y la fecha de inserción.

La edición debe ser el reemplazo total de este documento por otra versión del mismo.

PREÁMBULO

La Autoridad de Aviación Civil de El Salvador (AAC) en cumplimiento con lo prescrito en el artículo 6, Artículo 7, numerales 4, 6 y 7 y el artículo 14, numerales 16 y 51 de la Ley Orgánica de Aviación Civil, el Convenio sobre Aviación Civil Internacional y acorde con los documentos relacionados con el Anexo 10, establece el presente RAC 10, Regulación de los Requisitos para los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas.

El primer borrador inicial de la RAC-10 fue emitido el 01 de marzo de 2015 y fue desarrollado con base en el Anexo 10 Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas (OACI), **Volumen I** Sexta edición de julio de 2006, enmienda 89 del 13/11/14, **Volumen II** Sexta edición Octubre de 2001, enmienda 89 del 13/11/14, **Volumen III** Segunda edición Julio 2007, enmienda 89 y **Volumen IV** Quinta edición Julio de 2014, enmienda 70-89 y **Volumen V** Tercera edición de Julio de 2013 enmienda 89.

Edición 01

Se efectúa la edición 01 a la RAC 10 en la cual se incorporan las enmiendas del Anexo 10, Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas (OACI); de los volúmenes siguientes:

Volumen I, Octava edición, enmienda 93, la cual facilita la introducción del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) de constelaciones múltiples de frecuencia doble (DFMC) añadiendo disposiciones para frecuencias adicionales de funcionamiento para el sistema mundial de determinación de la posición (GPS).

Volumen II, séptima edición, enmienda 92, relacionada al intercambio de información mediante servicios de información en vuelo y flujo para el entorno cooperativo.

Volumen III, Segunda edición, enmienda 92 relacionada con la dirección de aeronave de 24 bits, y gestión de la información de todo el sistema y seguridad de la información.

Volumen IV, Quinta edición, enmienda 91, relacionadas a sistema anticollisión de a bordo ACAS X recientemente desarrollado y disposición para reducir las falsas alertas del ACAS.

Volumen V, Tercera edición, enmienda 90, relacionadas a bandas de frecuencia atribuidas al enlace C2 que utilizan en sus operaciones los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS)

Volumen VI se incorpora la primera edición, relacionada a las normas y métodos recomendados relativos a los "Procedimientos de enlace C2" y los "Sistemas de enlace C2"

Revisión 01

La presente revisión incorpora la enmienda 93 al volumen II del anexo 10, además se incorporan características generales del Sistema ADS-B OUT ES, como el tipo de equipamiento, los requisitos de desempeño, requerimiento de información y las referencias internacionales reconocidas por OACI para su implementación en el Espacio Aéreo Salvadoreño, según lo acordado a nivel regional centroamericano.

Revisión 02

La presente Revisión actualiza la referencia a los volúmenes del anexo 10 que se han incorporado en las revisiones de esta regulación. Además, incorpora especificaciones para localizador y trayectoria de planeo.

Revisión 03

Esta revisión incorpora en la presente regulación las enmiendas al Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional de los volúmenes siguientes:

Volumen I, Enmienda 94, relacionada a vigilancia autónoma avanzada (ARAIM), sistema mundial de determinación de la posición (GPS), sistema de aumentación basada en satélites (SBAS), equipo radiotelemétrico (DME) y planificación de la asignación de frecuencias y su utilización para el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS), radiofaro omnidireccional VHF (VOR) y DME.

Volumen II, Enmienda 94, relacionada a la actualización de los requisitos de la familia de protocolos de internet (IPS) para la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN), y los servicios de información meteorológica espacial.

Volumen III, Enmienda 93, relacionada a actualizaciones de los requisitos de la familia de protocolos de internet (IPS) de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) en relación con la movilidad de IPS entre múltiples medios, asignación de nombres y direccionamiento, seguridad de IPS, calidad del servicio (QoS), gestión del sistema y aspectos generales de transición.

Volumen V, Enmienda 91, relacionada a la actualización de las referencias a los textos de orientación y a disposiciones parcialmente obsoletas relacionadas con la utilización de frecuencias para el ILS, VOR y DME

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PAGINA	NUM. EDI / REV	FECHA
PORTADA	01/00	28-oct-2024
RER-1	01/02	25-mar-2025
PRE-1	01/02	25-mar-2025
LPE-1	01/02	25-mar-2025
LPE-1	01/02	25-mar-2025
LPE-2	01/02	25-mar-2025
LPE-3	01/02	25-mar-2025
TC-1	01/01	24-ene-2025
TC-2	01/01	24-ene-2025
TC-3	01/01	24-ene-2025
TC-4	01/01	24-ene-2025
TC-5	01/01	24-ene-2025
TC-6	01/01	24-ene-2025
TC-7	01/01	24-ene-2025
TC-8	01/01	24-ene-2025
TC-9	01/01	24-ene-2025
TC-10	01/01	24-ene-2025
GEN-1	01/01	24-ene-2025
1-A-1	01/01	24-ene-2025
1-B-1	01/01	24-ene-2025
1-B-2	01/01	24-ene-2025
1-C-1	01/01	24-ene-2025
1-C-2	01/00	28-oct-2024
1-C-3	01/00	28-oct-2024
1-C-4	01/00	28-oct-2024
1-D-1	01/01	24-ene-2025
1-D-2	01/00	28-oct-2024
1-D-3	01/00	28-oct-2024
1-D-4	01/00	28-oct-2024
1-D-5	01/00	28-oct-2024
1-D-6	01/00	28-oct-2024
1-D-7	01/00	28-oct-2024
1-D-8	01/00	28-oct-2024
1-D-9	01/00	28-oct-2024
1-E-1	01/01	24-ene-2025
1-E-2	01/00	28-oct-2024
1-F-1	01/00	28-oct-2024
1-F-2	01/00	28-oct-2024

NUM. PAGINA	NUM. EDI / REV	FECHA
1-F-3	01/00	28-oct-2024
1-G-1	01/00	28-oct-2024
1-G-2	01/00	28-oct-2024
1-G-3	01/00	28-oct-2024
1-G-4	01/00	28-oct-2024
1-G-5	01/00	28-oct-2024
1-G-6	01/00	28-oct-2024
1-H-1	01/00	28-oct-2024
1-H-2	01/00	28-oct-2024
1-H-3	01/00	28-oct-2024
1-H-4	01/00	28-oct-2024
1-H-5	01/00	28-oct-2024
1-H-6	01/00	28-oct-2024
1-H-7	01/00	28-oct-2024
1-H-8	01/00	28-oct-2024
1-H-9	01/00	28-oct-2024
1-I-1	01/00	28-oct-2024
1-J-1	01/00	28-oct-2024
1-J-2	01/00	28-oct-2024
1-K-1	01/00	28-oct-2024
1-K-2	01/00	28-oct-2024
1-K-3	01/00	28-oct-2024
1-K-4	01/00	28-oct-2024
1-K-5	01/00	28-oct-2024
1-K-6	01/00	28-oct-2024
1-K-7	01/00	28-oct-2024
1-L-1	01/00	28-oct-2024
1-L-2	01/00	28-oct-2024
1-L-3	01/00	28-oct-2024
1-L-4	01/00	28-oct-2024
1-L-5	01/00	28-oct-2024
1-L-6	01/00	28-oct-2024
1-L-7	01/00	28-oct-2024
1-L-8	01/00	28-oct-2024
1-L-9	01/00	28-oct-2024
1-M-1	01/00	28-oct-2024
1-M-2	01/00	28-oct-2024
1-M-3	01/00	28-oct-2024

Aprobado
Lic. Homero Morales Herrera
 Director Ejecutivo
 AAC El Salvador

Firma: _____

Fecha: _____

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PAGINA	NUM. EDI / REV	FECHA
1-N-1	01/00	28-oct-2024
1-O-1	01/00	28-oct-2024
1-O-2	01/00	28-oct-2024
1-O-3	01/00	28-oct-2024
1-O-4	01/00	28-oct-2024
1-P-1	01/00	28-oct-2024
1-Q-1	01/00	28-oct-2024
1-R-1	01/00	28-oct-2024
1-R-2	01/00	28-oct-2024
1-R-3	01/00	28-oct-2024
1-S-1	01/00	28-oct-2024
1-T-1	01/00	28-oct-2024
1-T-2	01/00	28-oct-2024
1-T-3	01/00	28-oct-2024
1-T-4	01/00	28-oct-2024
1-T-5	01/00	28-oct-2024
1-U-1	01/01	24-ene-2025
1-U-2	01/01	24-ene-2025
1-U-3	01/01	24-ene-2025
1-U-4	01/01	24-ene-2025
1-V-1	01/00	28-oct-2024
1-V-2	01/00	28-oct-2024
1-V-3	01/00	28-oct-2024
1-V-4	01/00	28-oct-2024
1-V-5	01/00	28-oct-2024
1-V-6	01/00	28-oct-2024
1-V-7	01/00	28-oct-2024
1-W-1	01/00	28-oct-2024
1-X-1	01/00	28-oct-2024
1-Y-1	01/00	28-oct-2024
1-Y-2	01/00	28-oct-2024
1-Y-3	01/00	28-oct-2024
1-Y-4	01/00	28-oct-2024
1-Z-1	01/00	28-oct-2024
1-Z-2	01/00	28-oct-2024
1-Z-3	01/00	28-oct-2024
1-Z-4	01/00	28-oct-2024
1-Z-5	01/00	28-oct-2024
1-AA-1	01/00	28-oct-2024

NUM. PAGINA	NUM. EDI / REV	FECHA
1-BB-1	01/00	28-oct-2024
1-BB-2	01/00	28-oct-2024
1-BB-3	01/00	28-oct-2024
1-CC-1	01/00	28-oct-2024
1-DD-1	01/00	28-oct-2024
1-DD-2	01/00	28-oct-2024
1-EE-1	01/00	28-oct-2024
1-FF-1	01/00	28-oct-2024
1-FF-2	01/00	28-oct-2024
1-GG-1	01/00	28-oct-2024
1-GG-2	01/00	28-oct-2024
1-HH-1	01/00	28-oct-2024
1-HH-2	01/00	28-oct-2024
1-HH-3	01/00	28-oct-2024
1-HH-4	01/00	28-oct-2024
1-HH-5	01/00	28-oct-2024
1-HH-6	01/00	28-oct-2024
1-HH-7	01/00	28-oct-2024
1-HH-8	01/00	28-oct-2024
1-HH-9	01/00	28-oct-2024
1-HH-10	01/00	28-oct-2024
1-II-1	01/00	28-oct-2024
Sección 02	01/00	28-oct-2024
2-GEN-1	01/00	28-oct-2024
2-GEN-2	01/00	28-oct-2024
2-BB-1	01/00	28-oct-2024
2-CC-1	01/00	28-oct-2024
2-CC-2	01/00	28-oct-2024
2-DD-1	01/02	25-mar-2025
2-DD-2	01/00	28-oct-2024
2-DD-3	01/00	28-oct-2024
2-DD-4	01/00	28-oct-2024
2-DD-5	01/00	28-oct-2024
2-DD-6	01/00	28-oct-2024
2-DD-7	01/00	28-oct-2024
2-DD-8	01/00	28-oct-2024
2-DD-9	01/00	28-oct-2024
2-FF-1	01/00	28-oct-2024
2-GG-1	01/00	28-oct-2024

Aprobado
Lic. Homero Morales Herrera
 Director Ejecutivo
 AAC El Salvador

Firma: _____

Fecha: _____

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PAGINA	NUM. EDI / REV	FECHA
2-HH-1	01/00	28-oct-2024
2-II-1	01/00	28-oct-2024
2-JJ-1	01/00	28-oct-2024
2-KK-1	01/00	28-oct-2024
2-LL-1	01/00	28-oct-2024
2-LL-2	01/00	28-oct-2024
2-LL-3	01/00	28-oct-2024
2-LL-4	01/00	28-oct-2024
2-MM-1	01/00	28-oct-2024
2-MM-2	01/00	28-oct-2024
2-NN-1	01/00	28-oct-2024
2-OO-1	01/00	28-oct-2024
2-QQ-1	01/00	28-oct-2024
2-RR-1	01/00	28-oct-2024
2-TT-1	01/00	28-oct-2024
2-UU-1	01/00	28-oct-2024
2-VV-1	01/00	28-oct-2024
2-XX-1	01/00	28-oct-2024
2-ZZ-1	01/00	28-oct-2024
2-UU-1	01/01	24-ene-2025
2-VV-1	01/01	24-ene-2025
2-XX-1	01/01	24-ene-2025
2-ZZ-1	01/01	24-ene-2025
2-ZZ-1	01/01	24-ene-2025
2-BB-1	01/01	24-ene-2025
2-FF-1	01/01	24-ene-2025
2-GG-1	01/01	24-ene-2025
2-HH-1	01/01	24-ene-2025
2-HH-2	01/01	24-ene-2025
2-HH-3	01/01	24-ene-2025
2-HH-4	01/01	24-ene-2025
2-HH-5	01/01	24-ene-2025
2-HH-6	01/01	24-ene-2025
2-HH-7	01/01	24-ene-2025
----	----	----
----	----	----
----	----	----
----	----	----

[illegible]

Aprobado
Lic. Homero Morales Herrera
Director Ejecutivo
AAC El Salvador

Firma: _____

Fecha: _____

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

REGISTRO DE EDICIONES Y REVISIONES	1
PREÁMBULO	1
LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	1
TABLA DE CONTENIDO	1
PRESENTACIÓN Y GENERALIDADES	1
SUBPARTE A – APLICABILIDAD	1
RAC-10.005 Definiciones	1
RAC-10.010 Aplicabilidad	1
RAC-10.015 Responsabilidades	1
SUBPARTE B – GENERALIDADES	1
RAC-10.020 Efectividad	1
RAC-10.025 Confiabilidad y disponibilidad de los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáutica.....	1
SUBPARTE C – DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN	1
RAC-10.030 Radioayudas para La Navegación Normalizadas	1
RAC-10.035 Ensayos en tierra y en vuelo	1
RAC-10.040 Frecuencia de las Inspecciones en Vuelo	1
RAC-10.045 Informe de la Condición Operativa de la Radioayuda	2
RAC-10.050 Suspensión de la Inspección en vuelo	2
RAC-10.055 Retiro del Servicio de una Radioayuda	3
RAC-10.060 Suministro de información sobre el estado operacional de los servicios de radionavegación	3
RAC-10.065 Fuente secundaria de energía para las radioayudas para la navegación y sistemas de comunicaciones	3
RAC-10.070 Protección contra descargas eléctricas.....	4
RAC-10.075 Sistemas de tierra	4
RAC-10.080 Continuidad del servicio de las Radioayudas	4
RAC-10.085 Consideraciones sobre factores humanos	4
SUBPARTE D – ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN	1
RAC-10.090 Especificaciones para el ILS	1
RAC – 10.095 Especificaciones para el sistema radar de aproximación de precisión	2

RAC – 10.100 Especificaciones para el radiofaro omnidireccional VHF (VOR)	2
RAC – 10.105 Especificación para el equipo radiotelemétrico UHF (DME)	2
RAC – 10.110 Protección para el correcto desempeño de las radioayudas a la navegación aérea.	3
RAC – 10.115 Medidas adicionales para la protección al desempeño de radioayudas debido a instalaciones de tipo energético.	5
RAC-10.120 Requisitos para el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)	5
APÉNDICE 1 A LA SUBPARTE D - ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN	7
Canal de exactitud normal (CSA) (L1) del GLONASS	12
Sistema de aumentación basada en satélites (SBAS)	19
Consideraciones relativas al GNSS	25
SUBPARTE E – DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS RELATIVAS AL SERVICIO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS	1
RAC-10.125 División del servicio	1
RAC-10.130 Telecomunicaciones - Acceso	1
RAC-10.135 Horas de servicio	1
RAC-10.140 Supervisión	1
RAC-10.145 Infracciones	2
RAC-10.150 Transmisiones superfluas	2
RAC-10.155 Interferencia	2
SUBPARTE F - PROCEDIMIENTOS GENERALES DEL SERVICIO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS.	1
RAC-10.160 Prórroga del servicio y cierre de las estaciones	1
RAC-10.165 Aceptación, transmisión y entrega de mensajes	1
RAC-10.170 Sistema horario	2
RAC-10.175 Registro de comunicaciones	2
RAC-10.180 Establecimiento de comunicación por radio.	3
RAC-10.185 Uso de abreviaturas y códigos	3
RAC-10.190 Cancelación de mensajes.	3
RAC-10.193 Identificador único de vuelo a escala mundial (GUFI).	3
SUBPARTE G - SERVICIO FIJO AERONAUTICO (AFS).	1
RAC-10.195 Generalidades	1
RAC-10.200 Canales meteorológicos operacionales y redes de Telecomunicaciones meteorológicas operacionales:	2

RAC-10.205 Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN):	2
RAC-10.210 Conservación de los registros del tráfico de la AFTN durante largos periodos	4
RAC-10.215 Conservación de los registros del tráfico de la AFTN durante cortos periodos	5
RAC-10.220 Procedimientos de prueba en los canales de la AFTN	5
RAC-10.225 Formato de los mensajes – Alfabeto telegráfico internacional núm.2 (ITA-2)	5
RAC-10.230 Encabezamiento	5
RAC-10.235 Dirección	5
RAC-10.240 Origen	5
RAC-10.245 Texto	5
RAC-10.250 Fin	5
RAC-10.255 Red OACI común de intercambio de datos (CIDIN)	6
RAC-10.260 Servicio de tratamiento de mensajes ATS (ATSMHS)	6
RAC-10.263 Comunicaciones entre Centros (ICC)	6
SUBPARTE H SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO – COMUNICACIONES ORALES	1
RAC-10.265 Generalidades	1
RAC-10.270 Categoría de los mensajes	1
RAC-10.275 Procedimientos radiotelefónicos	3
RAC-10.277 Procedimientos relativos a falla de comunicaciones orales	3
RAC-10.280 Procedimientos relativos a las comunicaciones radiotelefónicas de socorro y de urgencia	5
RAC-10.285 Comunicaciones de socorro de radiotelefonía	5
RAC-10.290 Comunicaciones relativas a actos de interferencia ilícita	9
SUBPARTE I - SERVICIO DE RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA	1
RAC-10.295 Generalidades	1
SUBPARTE J - SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN AERONÁUTICA	1
RAC-10.300 Generalidades	1
RAC-10.305 Procedimientos de radiodifusión telefónica	2
SUBPARTE K - SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO – COMUNICACIONES POR ENLACES DE DATOS. ..	1
RAC-10.310 Generalidades	1
RAC-10.315 Procedimientos CPDLC	1
RAC-10.320 Establecimiento de CPDLC	2
RAC-10.325 Intercambio de mensajes CPDLC operacionales	2
RAC-10.330 Presentación de mensajes CPDLC	3

RAC-10.335 Mensajes de texto libre.....	3
RAC-10.340 Procedimientos en caso de emergencia, peligros y falla de equipo.....	3
RAC-10.345 Ensayos de la CPDLC	5
RAC-10.350 Servicio de entrega de autorización ruta abajo.....	5
APÉNDICE 1 A LA SUBPARTE K - SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO – COMUNICACIONES POR ENLACES DE DATOS.	6
SUBPARTE L – RED DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS.....	1
RAC-10.355 Introducción.....	1
RAC-10.360 Generalidades.....	1
RAC-10.365 Requisitos Generales.....	1
RAC-10.370 Requisitos de las aplicaciones ATN.....	2
RAC-10.371 Capacidad de iniciación de enlace de datos (DLIC).....	2
RAC-10.373 Procedimientos en caso de emergencia, peligros y falla del equipo.....	3
RAC-10.375 Reservado	4
RAC-10.380 Requisitos de asignación de nombres y direccionamiento ATN.....	4
RAC-10.385 Requisitos de seguridad ATN.	5
RAC-10.390 Requisitos de las aplicaciones ATN.....	5
RAC-10.395 Requisitos del Servicio de comunicaciones ATN.	6
RAC-10.400 Requisitos de asignación de nombres y direccionamiento ATN.....	6
RAC-10.405 Requisitos de gestión del sistema ATN.....	6
RAC-10.410 Requisitos de seguridad ATN.....	7
SUBPARTE M - SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO POR SATÉLITE (EN RUTA) POR SATÉLITE [SMAS(R)].....	1
RAC-10.415 Generalidades.....	1
RAC-10.420 CARACTERÍSTICAS RF.....	1
RAC-10.425 Adquisición de señales y seguimiento.....	2
RAC-10.430 Requisitos de performance	2
RAC-10.435 Eficiencia del servicio de datos por paquete	2
RAC-10.440 Eficacia del servicio oral	2
RAC-10.445 Seguridad	3
RAC-10.450 Interfaces del sistema	3
SUBPARTE N - ENLACE AEROTERRESTRE DE DATOS SSR EN MODO S.	1
RAC-10.455 Disposiciones generales	1
SUBPARTE O - ENLACE DIGITAL AEROTERRESTRE VHF (VDL).....	1

RAC-10.460 Capacidades del sistema	1
RAC-10.465 Características del sistema de la instalación de tierra	1
RAC-10.470 Características del sistema de la instalación de aeronave	2
RAC-10.475 Protocolos y servicios de la capa física	3
RAC-10.480 Protocolos y Servicios de la capa de enlace	4
RAC-10.485 Protocolos y Servicios de la capa de subred	4
RAC-10.490 Función de Convergencia Dependiente de la subred móvil VDL (SND CF)	4
RAC-10.495 Unidad de voz para modo 3	4
RAC-10.500 VDL en modo 4	4
SUBPARTE P - INTERCONEXIÓN DE SUBREDES	1
RAC-10.505 Disposiciones generales	1
SUBPARTE Q - RED AFTN	1
RAC-10.510 Disposiciones técnicas relativas a los aparatos y circuitos de teleimpresor utilizados en la red AFTN	1
SUBPARTE R - PLAN DE DIRECCIONES DE AERONAVE	1
RAC-10.535 Plan de direcciones de aeronave	1
RAC-10.540 Plan mundial para la atribución, asignación y aplicación de direcciones de aeronave	1
RAC-10.545 Descripción del plan	1
RAC-10.550 Administración del plan	1
RAC-10.555 Atribución de direcciones de aeronave	1
RAC-10.560 Asignación de direcciones de aeronave	2
RAC-10.561 Asignación de direcciones de aeronave a aeronaves no tripuladas (UA)	2
RAC-10.563 Administración de las asignaciones de dirección de aeronaves	3
RAC-10.565 Aplicación de las direcciones de aeronave	3
SUBPARTE S - COMUNICACIONES PUNTO A MULTIPUNTO	1
RAC-10.570 Servicio vía satélite para la difusión de información aeronáutica	1
RAC-10.575 Servicio vía satélite para la difusión de información elaborada por el WAFS	1
SUBPARTE T - ENLACE DE DATOS HF	1
RAC-10.580 Sistema de enlace de datos HF	1
RAC-10.585 Protocolo de enlace de datos HF	2
RAC-10.590 Funciones de la capa física	4
RAC-10.595 Capa de enlace	4
RAC-10.600 Capa de subred	4

RAC-10.605 Subsistema de gestión de tierra.....	5
SUBPARTE U - VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMÁTICA - EMISIÓN SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS (ADS-B OUT ES)	
RAC-10.610 Reservado	1
RAC-10.615 Instalación de Equipamiento ADS-B OUT ES	1
RAC-10.620 Desempeño de Equipamiento ADS-B.....	2
RAC-10.625 Trasiego de la información.....	2
RAC-10.630 Incorporación por referencia.	4
SUBPARTE V - SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO	
RAC-10.635 Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF.....	1
RAC-10.640 Características del sistema de la instalación terrestre.....	1
RAC-10.645 Características del sistema de la instalación de a bordo	2
RAC-10.650 Características del sistema de comunicaciones HF en banda lateral única (BLU), para su utilización en el servicio móvil aeronáutico	5
SUBPARTE W - SISTEMA SELCAL	
RAC-10.655 Generalidades.....	1
SUBPARTE X - COMUNICACIONES ORALES AERONÁUTICAS.....	
RAC-10.660 Disposiciones técnicas relativas a la conmutación y señalización de los circuitos orales aeronáuticos internacionales para aplicaciones tierra-tierra.....	1
SUBPARTE Y - TRANSMISOR DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.	
RAC10.665 Generalidades.....	1
RAC10.670 Especificaciones del componente de 121,5 MHz de los Transmisores de Localización de Emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento	2
RAC-10.675 Especificaciones para el componente de 406 MHz de los Transmisores de Localización de Emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento	2
RAC-10.680 Codificación de los transmisores de localización de emergencia	3
RAC-10.685 Codificación de los ELT	3
SUBPARTE Z – RADAR SECUNDARIO DE VIGILANCIA (SSR)	
RAC-10.690 Generalidades.....	1
RAC-10.695 Códigos de respuesta en Modo A (impulsos de información)	3
RAC-10.700 Capacidad del equipo en Modo S de a bordo.....	4
RAC-10.705 Dirección SSR en Modo S (dirección de aeronave).....	4
RAC-10.710 Consideraciones sobre factores humanos	4
RAC-10.715 Operación de los controles	4

SUBPARTE AA - SISTEMAS DE VIGILANCIA.	1
RAC-10.720 Características del Sistema de Radar Secundario de Vigilancia (SSR)	1
SUBPARTE BB - SISTEMAS DE ANTICOLISIÓN DE A BORDO.	1
RAC-10.725 Generalidades	1
RAC-10.730 Disposiciones y características generales del ACAS I	2
RAC-10.735 Disposiciones generales relativas al ACAS II y al ACAS III	2
RAC-10.740 Performance de la lógica anticollisión del ACAS II	3
RAC-10.745 Uso por el ACAS de señales espontáneas ampliadas	3
SUBPARTE CC - SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS EN MODO S	1
RAC-10.750 Disposición	1
SUBPARTE DD - SISTEMAS MULTILATERACIÓN	1
RAC-10.755 Generalidades	1
RAC-10.760 Protección del ambiente de radiofrecuencias	1
RAC-10.765 Requisitos de performance	2
SUBPARTE EE - REQUISITOS TÉCNICOS PARA APLICACIONES DE VIGILANCIA DE A BORDO	1
RAC-10.770 Generalidades	1
SUBPARTE FF - FRECUENCIAS DE SOCORRO	1
RAC-10.775 Introducción	1
RAC-10.780 Generalidades	1
RAC-10.785 Frecuencias de los transmisores de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento.	2
RAC-10.790 Frecuencias de búsqueda y salvamento	2
SUBPARTE GG – UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MENOS DE 30 MHZ	1
RAC-10.795 Métodos de operación	1
SUBPARTE HH - UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MÁS DE 30 MHz	1
RAC-10.800 Utilización de la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz	1
RAC-10.805 Utilización de la banda de frecuencias de 108 – 117,975 MHz	8
RAC-10.810 Utilización de la banda de frecuencias 960 – 1 215 MHz para el DME	10
RAC-10.813 Utilización de la banda de frecuencias 4 200 – 4 400 MHz. Utilización para radioaltímetros.	10
RAC-10.815 Utilización en la banda de frecuencias 5 030,4 – 5 150,0 MHz	10
SUBPARTE II - PROCEDIMIENTOS Y SISTEMAS DE ENLACE C2	1
RAC-10.820 Procedimientos y Sistemas de Enlace C2	1
SECCIÓN 2 - CIRCULARES DE ASESORAMIENTO (CA) PRESENTACIÓN Y GENERALIDADES	2

SUBPARTE B – GENERALIDADES	1
CA-10.025 Confiabilidad y disponibilidad de los Sistemas de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia Aeronáutica	1
SUBPARTE C – DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN	1
CA-10.030 Radioayudas para la Navegación normalizadas	1
CA-10.035 Ensayos en tierra y en vuelo	1
CA-10.060 Suministro de información sobre el estado operacional de los servicios de radionavegación	1
CA-10.065 Fuente secundaria de energía para las Radioayudas para la navegación y sistemas de comunicaciones	1
SUBPARTE D – ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN	1
CA-10.090 Especificación para el ILS	1
CA-10.095 Especificación para el Sistema Radar de Aproximación de Precisión	3
CA-10.100 Especificación para el Radiofaro Omnidireccional VHF (VOR)	4
CA-10.110 Especificación para el Equipo Radiotelemétrico UHF (DME)	4
CA-10.120 Especificaciones para el sistema mundial de navegación por satélite GNSS	4
SUBPARTE F – PROCEDIMIENTOS GENERALES DEL SERVICIO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS	1
SUBPARTE G – SERVICIO FIJO AERONÁUTICO (AFS)	1
CA-10.195 Generalidades	1
CA-10.200 Canales meteorológicos operacionales y redes de telecomunicaciones meteorológicas operacionales	1
CA-10.205 Canales meteorológicos operacionales y redes de telecomunicaciones meteorológicas	2
CA-10.210 Conservación de los registros del tráfico de la AFTN durante largos periodos	2
CA-10.215 Conservación de los registros del tráfico de la AFTN durante cortos periodos	2
CA-10.225 Formato de los mensajes – Alfabeto telegráfico internacional num.2 (ITA-2)	2
CA-10.255 Red OACI común de intercambio de datos (CIDIN)	2
CA-10.260 Servicio de tratamiento de mensajes ATS (ATSMHS)	3
SUBPARTE H – SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO – COMUNICACIONES ORALES	1
CA-10.265 Generalidades	1
CA-10.270 Categoría de los mensajes	1
CA-10.275 Procedimientos radiotelefónicos	1

CA-10.280 Procedimientos relativos a las comunicaciones radiotelefónicas de socorro y de urgencia	1
SUBPARTE I – SERVICIO DE RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA	1
CA-10.295 Generalidades	1
SUBPARTE J – SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN AERONÁUTICA	1
CA-10.300 Generalidades	1
SUBPARTE K – SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO – COMUNICACIONES POR ENLACES DE DATOS... 1	
CA-10.310 Generalidades	1
CA-10.315 Procedimientos CPDLC	1
CA-10.335 Mensajes de texto libre	1
CA-10.340 Procedimientos en caso de emergencia, peligros y falla de equipo	1
SUBPARTE L – RED DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS	1
CA-10.355 Introducción	1
CA-10.360 Generalidades	1
CA-10.370 Requisitos de las aplicaciones ATN	1
CA-10.375 Reservado	2
CA-10.380 Requisitos de asignación de nombres y direccionamiento ATN	2
CA-10.385 Requisitos de seguridad ATN	2
CA-10.390 Requisitos de las aplicaciones ATN	2
CA-10.395 Requisitos del servicio de comunicaciones ATN	3
CA-10.400 Requisitos de asignación de nombres y direccionamiento ATN	3
CA-10.405 Requisitos de gestión del sistema ATN	4
CA-10.410 Requisitos de seguridad ATN	4
SUBPARTE M – SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO POR SATÉLITE (EN RUTA) POR SATÉLITE [SMAS(R)]	1
CA-10.415 Generalidades	1
CA-10.420 Características RF	1
CA-10.430 Requisitos de performance	1
CA-10.440 Eficacia del servicio oral	1
CA-10.445 Seguridad	2
CA-10.450 Interfaces del sistema	2
SUBPARTE N – ENLACE AEROTERRESTRE DE DATOS SSR EN MODO S	1
CA-10.455 Disposiciones generales	1
SUBPARTE O – ENLACE DIGITAL AEROTERRESTRE VHF (VDL)	1

CA-10.460 Capacidad del sistema	1
CA-10.465 Características del sistema de la instalación de tierra	1
CA-10.470 Características del sistema de la instalación de aeronave	1
CA-10.475 Protocolos y servicios de la capa física	1
CA-10.485 Protocolos y servicios de la capa de subred.	1
SUBPARTE Q – RED AFTN	1
CA-10.530 Disposiciones técnicas relativas al intercambio internacional de datos entre centros terrestres a velocidades binarias medias y elevadas.	1
SUBPARTE R – PLAN DE DIRECCIONES DE AERONAVE	1
CA-10.535 Plan de direcciones de aeronave.....	1
CA-10.565 Aplicación de direcciones de aeronave.....	1
SUBPARTE T – ENLACE DE DATOS HF	1
SUBPARTE U – VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMÁTICA - EMISIÓN SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS (ADS-B OUT ES)	1
CA-10.610 Reservado	1
SUBPARTE V – SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO	1
CA-10.635 Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF	1
CA-10.640 Características del sistema de la instalación terrestre	1
CA-10.650 Características del sistema de comunicaciones HF en banda lateral única (BLU), para su utilización en el servicio móvil aeronáutico.....	1
SUBPARTE X – COMUNICACIONES ORALES AERONÁUTICAS	1
CA-10.660 Disposiciones técnicas relativas a las comunicaciones orales aeronáuticas para aplicaciones tierra – tierra.	1
SUBPARTE Z – RADAR SECUNDARIO DE VIGILANCIA (SSR)	1
CA-10.690 Generalidades	1
CA-10.695 Códigos de respuesta en Modo A (impulsos de información)	1
CA-10.715 Operación de los controles.....	1
SUBPARTE BB – SISTEMAS DE ANTICOLISIÓN DE A BORDO.....	1
CA-10.730 Disposición y características generales del ACAS I	1
SUBPARTE FF – FRECUENCIAS DE SOCORRO	1
CA-10.775 Introducción.....	1
CA-10.780 Generalidades	1
CA-10.785 Frecuencias de los transmisores de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento.....	1

SUBPARTE GG – UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MENOS DE 30 MHZ	1
CA-10.795 Métodos de operación	1
SUBPARTE HH – UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MÁS DE 30 MHZ	1
CA-SUBPARTE HH Utilización de frecuencias de más de 30 MHz	1
CA-10.800 Utilización de la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz	1
CA - 10.800 a) Adjudicación general de la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz.....	2
CA-10.800 b) Separación de frecuencias y límites de las frecuencias asignables	2
CA-10.800 b) 2) La separación mínima entre frecuencias asignables.....	2
CA-10.800 b) 3) Los requisitos de llevar a bordo obligatoriamente equipo diseñado para una separación de 8,33 kHz.....	2
CA-10.800 b) 5) La publicación de la frecuencia asignada o canal de funcionamiento.	2
CA-10.800 c) 1) i) El canal de emergencia (121,500 MHz).....	3
CA-10.800 c) 1) ii) Obligatoriedad de disponer de la frecuencia 121,500 MHz	3
CA-10.800 c) 2) i) Canal de comunicaciones VHF aire a aire en la frecuencia de 123,450 MHz...	3
CA-10.800 c) 4) ii) El canal auxiliar de búsqueda y salvamento (123,100 MHz)	3
CA-10.800 d) Relativa al despliegue de frecuencias VHF y para evitar interferencias perjudiciales 3	
CA-10.800 d) 2) Separación geográfica entre instalaciones que funcionen en la misma frecuencia	3
CA-10.800 d) 3) Distancia de separación geográfica entre instalaciones	4
CA-10.800 d) 6) Distancia de separación geográfica con probable ocurrencia de interferencia perjudicial	4
CA-10.800 f) Plan de radiofrecuencias VHF asignables	4
CA-10.800 f) 1) Frecuencias en la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz	5
CA-10.800 f) 1) ii) Frecuencias para las comunicaciones del control de operaciones de las empresas explotadoras de aeronaves	5
CA-10.800 f) 2) Frecuencias a adjudicarse para uso del servicio móvil aeronáutico (R) en una región.....	5
CA-10.805 f) Dos instalaciones ILS distintas dan servicio en el mismo aeropuerto	5
CA-10.810 Utilización de la banda de frecuencias de 960 – 1 215 MHz para el DME	5
CA-10.810 a) Canales DME en operación	5
CA-10.815 Utilización en la banda de frecuencias de 5 030,4 – 5 150,0 MHz	6

PRESENTACIÓN Y GENERALIDADES

a) Presentación

1. La sección uno de la RAC 10, se presenta en páginas sueltas. Cada página se identifica mediante la fecha de la edición o enmienda en la cual se incorporó.
2. El texto de esta RAC está escrito en Arial 10. Las notas explicativas no se consideran requisitos y cuando existan, están escritas en letra Arial 8.

b) Introducción General.

1. Esta Regulación contiene los requisitos para el desarrollo y aplicación conjunta de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas (los sistemas de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia Aeronáutica que apoyan a la Gestión del Tránsito Aéreo) basados en el Anexo 10 al Convenio Sobre Aviación Civil Internacional de la OACI.
2. La RAC 10, Requisitos para los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas, tiene como base fundamental el Anexo 10 al Convenio Sobre Aviación Civil Internacional, Telecomunicaciones Aeronáuticas, en sus componentes:

a) **Volumen I**, Radioayudas para la navegación, Actualizado a Enmienda 94 del 28 de marzo de 2025.

b) **Volumen II**, Procedimientos de comunicaciones, incluso los que tienen categoría de PANS. Actualizado a Enmienda 94 del 2 de abril de 2025.

c) **Volumen III**, Sistemas de comunicaciones (Parte I, Sistemas de comunicaciones de datos digitales; Parte II, Sistemas de comunicaciones orales). Actualizado a Enmienda 93 del 28 de marzo de 2025.

d) **Volumen IV**, Sistemas de vigilancia y anticollisión. Quinta edición Julio de 2014, Enmienda 91.

e) **Volumen V**, Utilización del espectro de radiofrecuencias aeronáuticas. Actualizado a Enmienda 91 del 28 de marzo de 2025.

f) **Volumen VI**, Sistemas y procedimientos de comunicación relacionados con el enlace C2 de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia. Primera edición de julio 2021.

SUBPARTE A – APLICABILIDAD**RAC-10.005 Definiciones**

Los significados de los términos y expresiones usados en esta regulación se encuentran en la RAC 01.

RAC-10.010 Aplicabilidad

- a) La Regulación de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas “RAC-10”, se aplicará a todo aquel Proveedor de Servicios de Navegación Aérea (ANSP) que brinde dichos servicios en aquellas áreas en las que el Estado de El Salvador tenga jurisdicción, según lo establece la Constitución de la República de El Salvador, o bien por convenios internacionales o por acuerdos regionales.
- b) Asimismo, se aplicará, en lo que corresponde, al Personal Técnico Aeronáutico que labora tanto para la Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma (CEPA) como para la Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea (COCESNA). Dicho personal deberá ser competente en el mantenimiento de equipos de comunicación, navegación y vigilancia aeronáutica (CNS).

RAC-10.015 Responsabilidades

- a) La Autoridad de Aviación Civil de El Salvador (AAC) es la encargada de dictar las disposiciones necesarias para que el contenido del presente RAC 10 sea actualizado, modificado, ampliado o reducido en los aspectos técnicos, sin comprometer o alterar su estructura básica ni el orden jurídico vigente.
- b) La Autoridad de Aviación Civil tiene la responsabilidad de mantener actualizada la edición del RAC 10 mediante revisiones, y su distribución oportuna a quienes corresponda.
- c) Las ediciones al RAC 10 serán distribuidas en formato electrónico a cada Proveedor de los Servicios de Navegación Aérea (ANSP) y estarán disponibles en el sitio Web de la Autoridad de Aviación Civil (AAC).
- d) Los Volúmenes (I, II, III, IV, V y VI) del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, a los cuales hace referencia la presente RAC 10, con sus respectivas enmiendas y actualizaciones, estarán disponibles en el Departamento de Publicaciones Técnicas de la Autoridad de Aviación Civil, para consulta.
- e) Los documentos y Manuales Técnicos de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), a los cuales hace referencia la presente RAC 10, con sus respectivas enmiendas y actualizaciones, estarán disponibles en el departamento de Publicaciones Técnicas de la Autoridad de Aviación Civil, para consulta.
- f) La Autoridad de Aviación Civil (AAC) es la responsable de controlar la adecuada aplicación de las disposiciones contenidas en la presente RAC 10.

SUBPARTE B – GENERALIDADES**RAC-10.020 Efectividad**

- a) La RAC 10 es aplicable y de obligatorio cumplimiento para todos los Proveedores de Servicios de Navegación Aérea (ANSPs) de El Salvador a partir de su publicación. Se exceptúa de lo anterior lo estipulado en la Subparte II, lo cual es aplicable a partir del 26 de noviembre de 2026, de acuerdo con lo establecido por la OACI.
- b) La Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma (CEPA) y la Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea (COCESNA) son los Proveedores de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas designados por el Estado de El Salvador para brindar los servicios de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáuticos.
- c) Toda dependencia involucrada en la provisión de servicios de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáutica (CNS), ya sea la Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma (CEPA) o bien la Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea (COCESNA), cumplirá con lo dispuesto en la presente RAC 10, debiendo tener a su alcance una copia actualizada para su referencia, ya sea en forma impresa o digitalizada.
- d) La Dirección de la Autoridad de Aviación Civil (AAC), implementará las medidas correspondientes en su organización, funcionamiento y procedimientos de trabajo para dirigir, controlar y monitorear el cumplimiento de las disposiciones descritas en la presente RAC 10.

RAC-10.025 Confiabilidad y disponibilidad de los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáutica

(Ver [CA-10.025](#))

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que la disponibilidad o la confiabilidad de los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáutica (CNS), sea superior al 98%.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas deberá presentar un informe a la Subdirección de Navegación Aérea de la Autoridad de Aviación Civil (AAC) acerca de los índices de disponibilidad o confiabilidad alcanzados por sus sistemas CNS, de manera detallada y de forma trimestral. Se hará énfasis, para su análisis, en aquellos sistemas que tengan índices iguales o inferiores al 98%.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que todos sus sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáutica estén duplicados, con un equipo principal y otro de reserva, ambos cumpliendo con todos los parámetros técnicos establecidos por el fabricante y los requerimientos operacionales establecidos para cada servicio.
- d) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que todos sus sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáutica cuenten con medios automatizados de transferencia al equipo de reserva, que permitan asegurar la continuidad sin interrupciones del servicio, en caso de fallas del equipo principal en funcionamiento.
- e) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que en los locales donde estén instalados los equipos de sus sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáutica se encuentren también instalados y operativos sistemas de climatización que garanticen la continuidad de los servicios al mantener la temperatura de operación y la

humedad relativa para las cuales han sido diseñados tales equipos, de acuerdo con las especificaciones de sus fabricantes.

- f) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que sus sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáutica cuenten con sistemas de monitoreo remoto, instalados y operativos, en las dependencias de aproximación o torres de control del tránsito aéreo, para el control de sus principales parámetros de trabajo.
- g) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que sus sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáutica cuenten con:
 - 1. Un Plan Anual de Mantenimiento;
 - 2. Registros que evidencien el cumplimiento del plan anual de mantenimiento;
 - 3. Registros actualizados de incidencias con el detalle de las mismas;
 - 4. Registros actualizados de las correcciones efectuadas, producto de las incidencias presentadas.
 - 5. Copia de los informes de las inspecciones en vuelo (no aplica a vigilancia aeronáutica).
- h) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que las torres y mástiles que contengan elementos propios de los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáutica cuenten con un sistema de luces de obstrucción (rojas en señal de peligro) que garanticen su visibilidad para las aeronaves en vuelo, en los siguientes casos:
 - 1) Los mástiles cuya altura sobrepase los 45 metros sobre el terreno;
 - 2) aquellos con una altura superior a los 10 metros que se encuentren dentro de un radio de 5 kilómetros de cualquier extremo de pista, los cuales deben ser además frangibles; y
 - 3) los que constituyan obstáculos para la navegación aérea.
- i) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que todos los locales relacionados con la prestación de los servicios de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáuticos se mantengan limpios, libres de intrusión de fauna, con los medios estrictamente necesarios para su explotación, y debidamente organizados.
- j) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que los locales, torres y mástiles donde se encuentren instalados sistemas, equipos o antenas de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáutica posean un estado de mantenimiento de obra civil tal que se garantice la protección contra todos los elementos externos posibles que puedan ocasionar corrosión, deterioro o daños al equipamiento, o interrumpir el servicio que prestan.

SUBPARTE C – DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN**RAC-10.030 Radioayudas para La Navegación Normalizadas**(Ver [CA-10.030](#))

Los sistemas normalizados de radioayudas para la navegación aérea, tal como están especificados en el Anexo 10, Volumen 1 de la OACI, serán:

- a) el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) que se ajuste a las normas contenidas en el Capítulo 3, 3.1, Volumen 1 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- b) el Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) conforme a las normas del Capítulo 3, 3.7, Volumen 1 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- c) el radiofaro omnidireccional VHF (VOR) conforme a las normas del Capítulo 3, 3.3, Volumen 1 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional; y
- d) el equipo radiotelemétrico (DME) conforme a las normas del Capítulo 3, 3.5, Volumen 1 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.035 Ensayos en tierra y en vuelo(Ver [CA-10.035](#))

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de someter a ensayos periódicos en tierra y en vuelo a las radioayudas para la navegación aérea de los tipos comprendidos en las especificaciones del [RAC-10.030](#), y que las aeronaves destinadas a la navegación aérea internacional puedan utilizar, cumpliendo con los procedimientos y parámetros establecidos en el Documento 8071 “Manual sobre Ensayo de Radioayudas para la Navegación” de la OACI.

RAC-10.040 Frecuencia de las Inspecciones en Vuelo

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de someter a ensayos periódicos en vuelo a las radioayudas para la navegación aérea de acuerdo a la recomendación de cumplimiento de las inspecciones, especificadas por OACI en el Documento 8071, tal como se detalla a continuación:

Facilidad	Intervalo
VOR	365 días
ILS	181 días

- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los DME y los Indicadores Visuales de Pendiente de Planeo que se encuentren asociados a otros sistemas de Radioayudas, se verificarán conjuntamente con ellos, es decir, al mismo tiempo y con el mismo intervalo.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que las Radioayudas para la Navegación Aérea sean sometidas a las Inspecciones en Vuelo, en el período de vigencia correspondiente indicado en el [inciso a\) del RAC-10.040](#).
- d) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que cuando la Inspección en Vuelo de una Radioayuda para la Navegación Aérea no sea efectuada en el período establecido en el [inciso a\) del RAC-10.040](#), ésta se mantenga operando durante 30 días calendario adicionales, con el propósito que en dicho periodo, el

personal de mantenimiento técnico de la respectiva Radioayuda, evalúe juntamente con la entidad encargada de la Inspección en Vuelo, la factibilidad de mantenerla en servicio mediante la emisión de un documento de extensión o revalidación del certificado en donde se detalle el estado operativo, tiempo de vigencia, observaciones y restricciones aplicables al sistema así como las condiciones en las que se valida siempre y cuando no existan condiciones que puedan afectar adversamente la seguridad operativa de la navegación aérea, mientras se efectúe la Inspección en Vuelo.

- e) En el caso de no haber resultados favorables a lo indicado en el [inciso d\) del RAC-10.040](#), se procederá según lo establecido en el [RAC-10.060](#).
- f) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones; en el caso de una nueva instalación de Radioayudas; se asegurará que ésta sea sometida a una Inspección en Vuelo, 90 días después de su Comisionamiento.

RAC-10.045 Informe de la Condición Operativa de la Radioayuda

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que se emitan los correspondientes Informes de Inspección en Vuelo de las Radioayudas para la Navegación Aérea, con el análisis resultante de cada inspección.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de solicitar el respectivo informe al personal de la entidad encargada de la inspección en vuelo, de la condición operativa en la que quedará la Radioayuda.

RAC-10.050 Suspensión de la Inspección en vuelo

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas deberá asegurarse que, en el caso de que la Inspección en Vuelo de una Radioayuda para la Navegación Aérea comisionada deba ser suspendida por fuerza mayor o caso fortuito; el personal de mantenimiento y el personal de la entidad encargada de la Inspección en Vuelo, analicen en forma conjunta, la posibilidad de retornar la Radioayuda a una condición de funcionamiento similar a la previamente comisionada; basándose en los informes de Inspección en Vuelo anteriores, el historial de mantenimiento de la misma, la condición operativa actual, en los procedimientos de verificación pendientes y si los manuales de mantenimiento de la Radioayuda permiten el ajuste sin una comprobación aérea.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que después de emitido el correspondiente dictamen favorable por parte de la entidad encargada de la Inspección en Vuelo, la Radioayuda sea puesta en servicio inmediatamente.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas, en el caso que la Inspección en Vuelo se haya suspendido, se asegurará de efectuar todas las revisiones y evaluaciones de los parámetros de la Radioayuda que hayan quedado pendientes, dentro de los quince días posteriores a la suspensión de la Inspección en Vuelo.
- d) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones; inmediatamente después de efectuado lo establecido en el [inciso c\) del RAC-10.050](#); se asegurará de realizar todas las gestiones pertinentes ante la entidad encargada de las Inspecciones en Vuelo, para que se realice nuevamente la Inspección en Vuelo de la Radioayuda a la brevedad posible.

RAC-10.055 Retiro del Servicio de una Radioayuda

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones; en el caso que una Radioayuda sea declarada no utilizable luego de su Inspección en Vuelo; se asegurará de retirarla del servicio, previa notificación a los usuarios de esos servicios a través de un NOTAM.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones; en el caso de que una Radioayuda haya sido retirada del servicio; se asegurará que ésta sea restaurada al servicio solamente después de haberse completado satisfactoriamente su Inspección en Vuelo.

RAC-10.060 Suministro de información sobre el estado operacional de los servicios de radionavegación

(Ver [CA-10.060](#))

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas; en el caso que los resultados de la Inspección en Vuelo no hayan sido satisfactorios; debe asegurarse de gestionar; inmediatamente después de concluida la Inspección en Vuelo; la emisión del correspondiente NOTAM, informando el estado operativo de la Radioayuda en mención.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas debe asegurarse que las Torres de Control de Aeródromo y las dependencias que suministran Servicio de Control de Aproximación, reciban en forma oportuna, de conformidad con el uso del servicio o servicios correspondientes, la información sobre el estado operacional de los servicios de radionavegación esenciales para la aproximación, aterrizaje y despegue en el aeródromo o aeródromos de que se trate.

RAC-10.065 Fuente secundaria de energía para las radioayudas para la navegación y sistemas de comunicaciones

(Ver [CA-10.065](#))

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que las radioayudas para la navegación instaladas en el Estado de El Salvador, cuenten con fuentes adecuadas de energía y medios de asegurar la continuidad del servicio según el uso del servicio o servicios de que se trate. Para ello se considera necesario que el Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas y otras instituciones que estén involucradas en el funcionamiento de estas ayudas instalen, según sea necesario, los siguientes equipos:
 - 1. Plantas generadoras de energía de emergencia
 - 2. Sistemas de energía ininterrumpible
 - 3. Bancos de baterías
 - 4. Reguladores de voltaje y corriente.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que sus sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáutica cuenten con fuentes adecuadas de energía eléctrica, además de medios secundarios de respaldo energético independientes que puedan ser activados automáticamente, de manera que permitan asegurar la continuidad del servicio en caso de fallas de la línea de alimentación principal.

RAC-10.070 Protección contra descargas eléctricas

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que sus sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáutica cuenten con sistemas de protección contra descargas e inducciones eléctricas.

RAC-10.075 Sistemas de tierra

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los sistemas de tierra de sus sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia, sean verificados cada uno (1) año y su lectura permanezca por debajo de los 3 Ohmios.

RAC-10.080 Continuidad del servicio de las Radioayudas

Con el propósito de asegurar la continuidad del servicio de las Radioayudas para la Navegación, y los elementos terrestres de los sistemas de comunicaciones de los tipos especificados en el RAC 10, el Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas y otras instituciones que estén involucradas en el funcionamiento de estas ayudas, deberán implementar:

- 1) Programas de mantenimientos
- 2) Programas de capacitación inicial y recurrente del personal técnico.
- 3) Convenios que garanticen un servicio continuo y eficiente de estos sistemas.

RAC-10.085 Consideraciones sobre factores humanos

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que en el proceso de provisión, vigilancia y certificación para su operación, de los sistemas de comunicaciones, radioayudas para la navegación aérea y vigilancia aeronáuticos, se tomen en consideración los principios relativos a los factores humanos establecidos en el Manual de Instrucción sobre Factores Humanos (Documento 9683), y en el Compendio sobre Factores Humanos No.11: Factores Humanos en los Sistemas CNS/ATM (Circular 249) de OACI.
- b) El Proveedor de los Servicios Telecomunicaciones de Navegación Aérea garantizará que su personal posea las calificaciones y competencias requeridas para desempeñar las funciones específicas asignadas; y mantendrán los registros correspondientes, de modo que se puedan confirmar las calificaciones del personal.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas, son los responsables de garantizar los conocimientos necesarios y la adecuada capacitación de su personal involucrado en la prestación de los servicios de los sistemas CNS a nivel nacional. Toda capacitación recurrente tendrá una vigencia máxima de tres años.
- d) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas hará un uso óptimo de su estructura organizacional, modificándola en caso fuese necesario, operando de conformidad con las disposiciones legales nacionales vigentes. En la aplicación de los sistemas CNS/ATM se aprovechará, en lo que proceda, la racionalización, integración y armonización de los sistemas. La implementación deberá ser lo suficientemente flexible como para adaptarse a los servicios existentes y futuros en forma evolutiva, con una plantilla técnica suficiente que asegure, además de la continuidad de los servicios que presta, un entorno laboral que mejore continuamente la seguridad operacional, la productividad y la satisfacción en el puesto de trabajo de su personal técnico.

SUBPARTE D – ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

RAC-10.090 Especificaciones para el ILS

(Ver [CA-10.090](#))

1. **Componentes.** El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que el ILS a su cargo, desde su instalación, cuente con los elementos esenciales siguientes:
 - a) Equipo localizador VHF, con su sistema monitor correspondiente, y equipo de telemando e indicador;
 - b) Equipo UHF de trayectoria de planeo, con el sistema monitor correspondiente, y equipo de telemando e indicador; y
 - c) Un medio apropiado que permita efectuar verificaciones de la trayectoria de planeo.
2. **Objetivo.** Con el equipo radiotelemétrico (DME) más los sistemas monitores conexos y equipo de telemando e indicador, debe proporcionarse información de la distancia al umbral para hacer posible las verificaciones de la trayectoria de planeo.
3. **Intensidad de campo.** La intensidad de campo mínima en la trayectoria de planeo del ILS y dentro del sector de rumbo del localizador no será inferior a $90 \mu\text{V/m}$ (-107 dBW/m^2) a partir de una distancia de 18,5 km (10 NM) hasta una altura de 30 m (100 ft) por encima del plano horizontal que contenga el umbral.
4. **Pares de frecuencia del localizador y de la trayectoria de planeo.** Los pares de frecuencia del transmisor del localizador de pista y de la trayectoria de planeo de un sistema de aterrizaje por instrumentos se tomarán de la siguiente lista, de conformidad con las disposiciones del Volumen V, capítulo 4, párrafo 4.2, de Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, así:

Localizador (MHz)	Trayectoria de Planeo (MHz)	Localizador (MHz)	Trayectoria de Planeo (MHz)
108,1	334,7	110,1	334,4
108,15	334,55	110,15	334,25
109,9	333,8	111,9	331,1
109,95	333,65	111,95	330,95

5. **Otras especificaciones.** El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que los Sistemas ILS a su cargo cumplan, desde su instalación, con las especificaciones establecidas en la sección 3.1 “Especificación para el ILS”, Capítulo 3, Volumen I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
6. **Protección al ILS.** Para proteger las señales radiadas del ILS, el Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas, mantendrá observación continua sobre cualquier edificación o proyecto de edificación en los alrededores de los aeropuertos. En caso de detectar eventualidades al respecto, debe informar a la AAC con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en la RAC 10.110 y la RAC 10.115, según aplique.

RAC – 10.095 Especificaciones para el sistema radar de aproximación de precisión(Ver [CA-10.095](#))

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que el sistema radar de aproximación de precisión a su cargo, desde su instalación, cumpla con las especificaciones establecidas en la sección 3.2 “Especificaciones para el sistema radar de aproximación”, Capítulo 3 del Volumen 1, Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC – 10.100 Especificaciones para el radiofaro omnidireccional VHF (VOR)(Ver [CA-10.100](#))

- 1) **Radiofrecuencia.** El VOR trabajará en la banda 111,975 a 117,975 MHz, pero se podrán usar frecuencias en la banda 108 a 111,975 MHz cuando, de conformidad con las disposiciones del Volumen V, capítulo 4, párrafos 4.2.1 y 4.2.3.1 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, sea aceptable el uso de tales frecuencias. La frecuencia más alta asignable será de 117,950 MHz. La separación entre canales se hará por incrementos de 50 KHz, en relación con la frecuencia asignable más alta. En áreas en que la separación entre canales generalmente usada sea de 100 KHz, la tolerancia de frecuencia para la portadora será de $\pm 0,005\%$. Sin embargo, el Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones se asegurará que la asignación de frecuencias quede circunscrita a la reservación para equipos de navegación aérea que la SIGET, como ente regulador nacional de frecuencias, delimite.
- 2) **Otras especificaciones.** El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que los Sistemas VOR a su cargo, desde su instalación, cumplan con las especificaciones establecidas en la sección 3.3 “Especificaciones para el radiofaro omnidireccional VHF (VOR)”, Capítulo 3 del Volumen 1, Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- 3) **Protección al VOR.** Para proteger las señales radiadas del VOR, el Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas, mantendrá observación continua sobre cualquier edificación o proyecto de edificación en los alrededores de los aeropuertos. En caso de detectar eventualidades al respecto, debe informar a la AAC con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en la RAC 10.110 y la RAC 10.115, según aplique.

RAC – 10.105 Especificación para el equipo radiotelemétrico UHF (DME)(Ver [CA-10.110](#))

- 1) **Cobertura.** El DME suministrará señales convenientes para permitir el funcionamiento satisfactorio de una instalación típica de a bordo a los niveles y distancias requeridas por razones operacionales, y hasta un ángulo de elevación de, como mínimo, 40° .
- 2) **DME asociado a VOR.** Cuando el DME esté asociado con un VOR, la cobertura será por lo menos la del VOR, en la medida de lo posible.
- 3) **DME asociado a ILS.** Cuando el DME esté asociado con un ILS, la cobertura correspondiente será por lo menos la del sector de cobertura del Localizador ILS con precisión de $\pm 10^\circ$.
- 4) **Otras especificaciones.** El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que los Sistemas DME a su cargo cumplan, desde su instalación, con las especificaciones establecidas en la sección 3.5 “Especificaciones para el equipo radio telemétrico UHF (DME)”, Capítulo 3 del Volumen 1, Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC – 10.110 Protección para el correcto desempeño de las radioayudas a la navegación aérea.

- 1) Propósito.** La presente normativa contiene restricciones específicas para la aprobación de cualquier tipo de proyecto de construcción o instalación de obstáculos que pretendan erigirse en las cercanías de las cabeceras de pista de los aeropuertos internacionales del Estado de El Salvador.

Esta medida técnica se establece con el fin de garantizar la confiabilidad de: las señales emitidas por las radioayudas a la navegación aérea, de los radio altímetros en aeronaves, y de los distintos sistemas de vigilancia aeronáutica, salvaguardando así la Seguridad Operacional (safety) de las aproximaciones y de las maniobras de aterrizaje de las aeronaves sobre su trayectoria de descenso.

- 2) Aplicabilidad:** La presente normativa es aplicable a toda solicitud que pretenda obtener una autorización para erigir cualquier tipo de proyectos de construcción o instalación de obstáculos (sean éstos físicos o se constituyan como tales por su efecto electromagnético) que se localicen sobre la superficie proyectada bajo las trayectorias de descenso de las aeronaves, desde cada Cabecera de Pista de los aeropuertos internacionales hasta una distancia de 3 000 metros inclusive, según las facultades otorgadas por la Ley Orgánica de Aviación Civil a la AAC, y acorde a lo estipulado en el Convenio sobre Aviación Civil Internacional, del cual es signatario el Estado de El Salvador.

- 3) Documento que cancela.** Esta normativa cancela la Norma Técnica Complementaria AAC-VSOSNA-000-2024 debido a su incorporación a la presente regulación.

- 4) Documentos relacionados.** Aprobación Aeronáutica de Sitio para Obstáculo (AAC-AGA-000-F1).

- 5) Regulación asociada.** Esta normativa está relacionada en adición a lo establecido sobre la Restricción y Eliminación de Obstáculos de la RAC 14.

- 6) Definición de los espacios protegidos.** Con el fin de evitar la construcción o instalación de obstáculos de cualquier tipo, incluyendo objetos reflectantes, instalaciones que generen alteraciones de tipo energético a las señales de los aeronáuticos radiados específicamente en las trayectorias de descenso de aeronaves, se establece:

a) **Espacio protegido.** La superficie frente a las cabeceras de pista, comprendido desde su inicio hasta una distancia de 3 000 metros. Tiene dos diferentes longitudes, medidas a partir del centro de pista, denominadas Distancia 1 ($d1$) y Distancia 2 ($d2$). La razón de la existencia de dos longitudes obedece a la protección de las señales emitidas desde el final de pista, en un ángulo mínimo de 10° horizontalmente, y 3° hacia arriba, verticalmente (véase ilustración en página siguiente).

b) **Expresiones y cantidades para el cálculo de las distancias.** Para el cálculo de las distancias, se definen primero las siguientes expresiones y cantidades:

$d1$:: Es la longitud perpendicular a la pista, medida desde el centro de pista hacia afuera, más cercana al aeródromo, cuantificada en metros.

$d2$:: Es la longitud perpendicular a la pista, medida desde el centro de pista hacia afuera, más lejana al aeródromo, cuantificada en metros.

RL :: Es la longitud de la pista, medida en metros desde los extremos de la pista.

MD :: Distancia máxima protegida. Valor constante, equivalente a 3,000 metros.

θ :: Ángulo mínimo de radiación protegido, definido en 10 grados (10°).

Con estos valores, se definen entonces las distancias protegidas (medidas en metros):

$$d1 = RL * \tan \theta$$

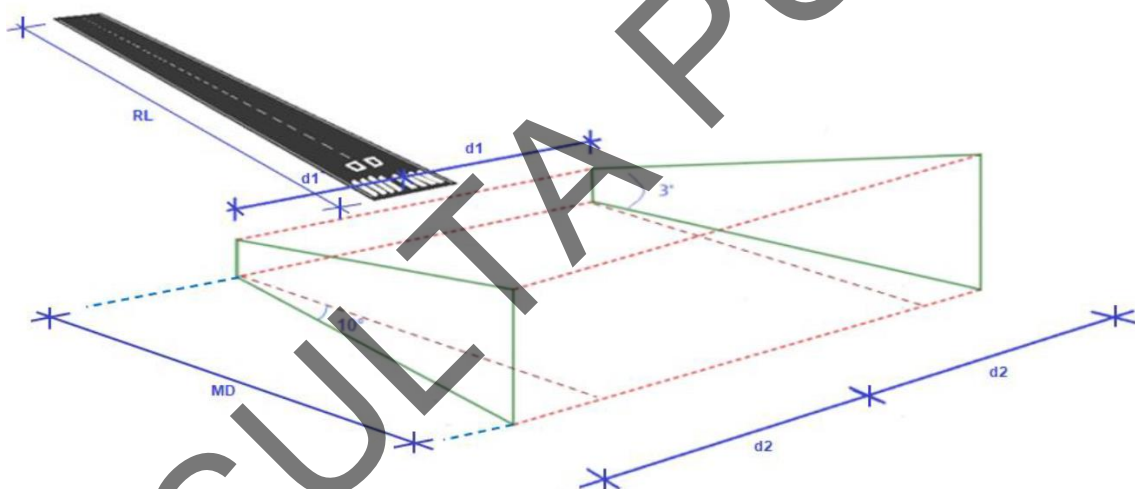
$$d2 = (RL + MD) * \tan \theta$$

Los cuales deben interpretarse como:

“d1 hacia la izquierda desde el centro de pista, y d1 hacia la derecha desde el centro de pista”,

y del mismo modo;

“d2 hacia la izquierda desde el centro de pista, y d2 hacia la derecha desde el centro de pista”.



Superficie restringida para construcciones, edificaciones o instalación de obstáculos dentro de la Definición de Espacio Protegido.

7. **Prohibición.** Para los espacios protegidos en el inciso anterior, se prohíben proyectos de construcción, acerca de los cuales se detallan algunos ejemplos: pasos a desnivel, edificaciones, instalaciones de energías renovables, instalaciones de almacenamiento de energía, instalaciones de transporte de energía, instalaciones de transformación de energía, antenas parabólicas, radomos, antenas de radiodifusión o monopolos, torres autosoportadas o instalaciones de telefonía con tecnologías LTE, 4G, 5G y sucesivas.

Queda también prohibido en ese mismo espacio cualquier otro tipo de edificación que pudiera llegar a considerarse como un reflector de radiación electromagnética, o un generador de energía (en cualquiera de sus formas), además de los especificados con anterioridad.

RAC – 10.115 Medidas adicionales para la protección al desempeño de radioayudas debido a instalaciones de tipo energético.

- 1) Dentro de la jurisdicción aeroportuaria.** Para todo proyecto que pretenda localizarse dentro de la jurisdicción aeroportuaria definida por la Ley Orgánica de Aviación Civil, en adición a lo establecido sobre la Restricción y Eliminación de Obstáculos de la RAC 14, se requerirá al solicitante presentar para su análisis la siguiente información:
- a) Estudios de deslumbramiento.** A nivel óptico, se pedirá estudios de deslumbramiento (*glare*) hacia la Torre de Control del aeródromo en cuestión y hacia aeronaves en fase final de aproximación. Normalmente una simulación, estos estudios permitirán dimensionar afectaciones que pudieran afectar la Seguridad Operacional (Safety).
 - b) Declaración formal de su capacidad energética esperada, captación y transformación.** Considerando el creciente interés sobre energías renovables, esta información se usará para considerar la sumatoria de energía presente en los alrededores de las instalaciones aeroportuarias, vigilando que no afecten el desempeño de las radioayudas más allá de la tolerancia declarada por sus fabricantes acerca de las desviaciones a su desempeño.
 - c) Descripción detallada de los dispositivos captadores de energía a utilizar.** Se requiere la descripción de la tecnología a utilizar, debiendo ser ésta detallada, con el propósito de detectar cualquier posible riesgo a la Seguridad Operacional (Safety).
 - d) Para paneles fotovoltaicos de tipo seguidor solar.** Para este caso específico, se requiere una simulación del seguimiento solar durante el día. Se analizará que este tipo de proyectos no afecte procedimientos específicos de aproximación de aeronaves.
 - e) Para edificaciones de telefonía 5G o superior.** Para este caso específico, se requiere una declaración formal de los niveles de potencia a utilizar. Se analizará que la ubicación pretendida y su nivel de potencia no afecten la Seguridad Operacional (Safety).
- 2) En la trayectoria de descenso extendida.** Desde la Cabecera de Pista hasta una distancia de 9 NM en la trayectoria de descenso extendida, el Proveedor de Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas mantendrá observación continua sobre los procedimientos de aproximación y, en caso de detectar afectaciones, se procederá a reportar la afectación y procurar la resolución de la misma, ya sea vía conciliatoria (si aplica) o por la vía administrativa o legal correspondiente.

RAC-10.120 Requisitos para el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)
(Ver [CA-10.120](#))

- a) Funciones.** El GNSS proporcionará a la aeronave datos sobre posición y hora.
- b) Elementos del GNSS (Prestación del servicio).** Se proporcionará el servicio de navegación del GNSS mediante diversas combinaciones de los siguientes elementos instalados en tierra, a bordo de satélites o a bordo de la aeronave:
 - i. el sistema mundial de determinación de la posición (GPS) que proporciona el servicio normalizado de determinación de la posición (SPS); el sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS) que proporciona la señal de navegación del canal de exactitud normal (CSA);
 - ii. el sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS);
 - iii. el sistema de aumentación basado en satélites (SBAS);
 - iv. el receptor GNSS de la aeronave.

- c) **Grabaciones.** El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas, toda vez que se aprueben operaciones basadas en GNSS, debe asegurarse de que se graban los datos GNSS pertinentes a esas operaciones. Estos datos grabados pueden apoyar la investigación de accidentes e incidentes. También pueden utilizarse para análisis periódicos a fin de verificar los parámetros de actuación del GNSS detallados en las normas pertinentes de la presente regulación.
- d) **Referencia de espacio.** La información sobre posición proporcionada al usuario mediante el GNSS se expresará en función de la referencia geodésica del Sistema Geodésico Mundial - 1984 (WGS-84).
- e) **Referencia horaria.** Se expresarán los datos de la hora proporcionados al usuario mediante el GNSS en una escala de tiempo en la que se tome como referencia el Tiempo Universal Coordinado (UTC).
- f) **Actuación de la señal en el espacio.** La combinación de elementos GNSS y de un receptor de usuario GNSS sin falla satisfará los requisitos de señal en el espacio definidos en la Tabla 3.7.2.4-1. Requisitos de actuación de la señal en el espacio, Volumen I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE 1 A LA SUBPARTE D - ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

Los requisitos establecidos en la sección 3.7 “Requisitos para el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)”, Capítulo 3 del Volumen 1, Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, y resumidos en la tabla 3.7.2.4-1 al final de la misma sección, deben ser observados tanto por el Proveedor de Telecomunicaciones Aeronáuticas como los operadores aeronáuticos, haciendo hincapié en los siguientes aspectos:

Especificaciones de los elementos del GNSS

Servicio normalizado de determinación de la posición (SPS) del GPS (L1, L5)

- 1) Exactitud de la posición.** Los errores de posición de la señal L1 de código C/A de frecuencia única no excederán los límites siguientes:

	Promedio mundial 95% del tiempo	Peor emplazamiento 95% del tiempo
Error de posición horizontal	8 m	15 m
Error de posición vertical	13 m	33 m

- 2) Exactitud en cuanto a la transferencia de tiempo.** Los errores de transferencia de tiempo del SPS del GPS no excederán de 30 nanosegundos el 95% del tiempo.

- 3) Exactitud en cuanto a dominio de distancia.** El error de dominio de distancia no excederá de los límites siguientes durante operaciones normales para datos de todas las edades:

- error de distancia telemétrico de cualquier satélite — 30 m;
- error de cambio de distancia de percentil 95 de cualquier satélite — 0,006 m por segundo (promedio mundial);
- error de aceleración en distancia de percentil 95 de cualquier satélite — 0,002 m por segundo (promedio mundial)
- error telemétrico de percentil 95 de cualquier satélite — 7.0 m (promedio mundial); y
- error telemétrico de percentil 95 de todos los satélites que ocupan posiciones orbitales definidas en la constelación — 2,0 m (promedio mundial).

- 4) Disponibilidad.** La disponibilidad para los usuarios de la señal L1 de código C/A de frecuencia única será la siguiente:

- ≥99 % de disponibilidad del servicio horizontal, emplazamiento promedio (15 m, umbral del 95 %)
- ≥99 % de la disponibilidad del servicio vertical, emplazamiento promedio (33, umbral del 95 %)
- ≥90 % de disponibilidad del servicio horizontal, peor emplazamiento (15, umbral del 95 %)
- ≥90 % de disponibilidad del servicio vertical, peor emplazamiento (33, umbral del 95 %)

5) Fiabilidad. La fiabilidad del SPS del GPS relativa a la estadística de error telemétrico del usuario (URE) de 30 m estará dentro de los límites siguientes:

- a) fiabilidad — por lo menos del 99,94 % (promedio mundial); y
- b) fiabilidad — por lo menos del 99,79 % (peor promedio en un punto).

6) Tasa de inicio de falla importante del servicio del satélite (R_{sat}). La probabilidad de que el error telemétrico del usuario (URE) instantáneo de cualquier satélite sea superior a 4,42 veces el valor pertinente de error telemétrico del usuario de integridad asegurada (IAURA) en la radiodifusión por dicho satélite sin que se reciba una alerta en la antena de recepción dentro de un plazo de 10 segundos no será superior a 1×10^{-5} por hora.

7) Probabilidad de falla importante del servicio del satélite (P_{sat}). La probabilidad de que en un instante dado el URE instantáneo de cualquier satélite sea superior a 4,42 veces el valor pertinente de IAURA radiodifundido por dicho satélite sin que se reciba una alerta en la antena de recepción del usuario dentro de un plazo de 10 segundos no será superior a 1×10^{-5} .

8) Probabilidad de falla importante del servicio debida a causa común (P_{cons}). La probabilidad de que en un instante dado el URE instantáneo de dos o más satélites sea superior a 4,42 veces el valor pertinente de IAURA radiodifundido por cada satélite debido a una falla común sin que se reciba una alerta en la antena de recepción del usuario dentro de un plazo de 10 segundos no será superior a 1×10^{-8} .

9) Continuidad. La probabilidad de perder la disponibilidad de la SIS L1 C/A de una posición orbital de la constelación de 24 posiciones orbitales debido a una interrupción no programada no será superior a 2×10^{-4} por hora.

10) Cobertura. El SPS del GPS abarcará la superficie de la tierra hasta una altitud de 3 000 km.

11) Disponibilidad de la constelación. La probabilidad de que 21 o más de las 24 posiciones orbitales estén ocupadas, bien sea por un satélite que esté radiodifundiendo una señal L1 C/A rastreable y funcional en la configuración básica de posiciones orbitales, o por un par de satélites, cada uno radiodifundiendo una señal L1 C/A rastreable y funcional en las configuraciones de posiciones orbitales ampliadas, será como mínimo de 0,98.

La probabilidad de que 20 o más de las 24 posiciones orbitales estén ocupadas, bien sea por un satélite que radiodifunde una señal L1 C/A rastreable y funcional en la configuración básica de posiciones orbitales o por un par de satélites, cada uno radiodifundiendo una señal L1 C/A rastreable y funcional en las configuraciones de posiciones orbitales ampliadas, será como mínimo de 0,99999.

12) Características de las radiofrecuencias (RF)

a) **Frecuencia de portadora F1.** Cada satélite GPS radiodifundirá una señal SPS telemétrica a una frecuencia portadora de 1 575,42 MHz (GPS L1) utilizándose el acceso múltiple por división de códigos (CDMA).

b) **Frecuencia portadora L5.** Algunos satélites GPS radiodifundirán, además, una señal SPS telemétrica a una frecuencia portadora de 1 176,45 MHz (GPS L5) utilizándose el CDMA.

c) **Espectro de señal.** La potencia de las señales L1 y L5 estará dentro de una de las bandas de ± 12 MHz con centro en las frecuencias portadoras respectivas: 1 563,42 - 1 587,42 MHz. para la señal L1 y 1 164,45 - 1 188,45 para la señal L5.

- d) **Polarización.** Las señales RF L1 y L5 transmitida será de polarización circular dextrógira.
- e) **Estructura de la señal.** La señal L1 C/A constará de un componente de portadora. La señal L5 constará de dos componentes de portadora: un componente en fase (I5) y un componente en cuadratura (Q5) retrasado 90° con respecto al componente en fase.
- f) **Nivel de potencia de la señal.** Cada satélite GPS radiodifundirá señales de navegación SPS con potencia suficiente para que, en todos los lugares sin obstáculos cerca de tierra desde los que se observe el satélite a un ángulo de elevación de 5° o superior, el nivel de la señal RF recibida en el puerto de una antena polarizada linealmente de 3 dBi esté dentro de las siguientes gamas para cualquier orientación de la antena en sentido perpendicular a la dirección de propagación: -158,5 dBW a -153 dBW para la señal L1 C/A y -157,9 dBW a -150 dBW para cada uno de los canales I5 e Q5 de la señal L5.
- g) **Modulación.** Cada señal L1 y L5 del SPS será modulada por DESPLAZAMIENTO DE FASE BIPOLAR (BPSK) con un RUIDO SEUDOALEATORIO (PRN). El código C/A de la señal L1 tendrá una tasa de 1,023 megachips por segundo. Los códigos I5 y Q5 tendrán una tasa de 10,23 megachips por segundo.
Se repetirán las secuencias I5 y Q5 de código C/A cada milisegundo.

La secuencia de códigos transmitida en L1 será la adición Módulo 2 de un MENSAJE DE NAVEGACIÓN EXISTENTE de 50 bits por segundo (LNAV) y el código C/A.

La secuencia de código transmitido en I5 será la adición Módulo 2 de un MENSAJE DE NAVEGACIÓN CIVIL (CNAV) de 50 bits por segundo (a una tasa de código convolucional de 1/2 en un tren de 100 símbolos por segundo), un código superpuesto Neuman-Hofman transmitido a 1 kbps, y el código I5. La secuencia del código transmitido en Q5 será la adición Módulo 2 de un código superpuesto Neuman-Hofman de 20 bits transmitido a 1 kbps y el código Q5.
- h) **Coherencia de señal.** Todas las señales transmitidas desde cualquier satélite se derivarán coherentemente del mismo patrón de frecuencias de a bordo. En el canal L5, la diferencia horaria media entre las transiciones de chips de las dos señales moduladoras, I5 y Q5, no será mayor de 10 nanosegundos.

13) Hora GPS. La hora GPS se dará por referencia a UTC (como lo mantiene el Observatorio naval de los Estados Unidos).

14) Sistema de coordenadas. El sistema de coordenadas GPS será el WGS-84.

15) Información para la navegación. Los datos de navegación transmitidos por los satélites en L1 y L5 comprenderán la información necesaria para determinar lo siguiente:

- a) hora de transmisión del satélite;
- b) posición del satélite;
- c) funcionalidad del satélite;
- d) corrección del reloj de satélite;
- e) efectos de retardo de propagación;
- f) transferencia de tiempo a UTC; y
- g) estado de la constelación.

16) Elementos ajenos a la aeronave.

- a) **Expedición de datos, reloj (IODC).** Como característica de las radiofrecuencias de la señal L1 de código de adquisición/ Aproximativa (C/A), los bits 23 y 24 de la palabra 3

en la subtrama 1 serán los 2 MSB del término IODC de 10 bits; los bits 1 al 8 de la palabra 8 de la subtrama 1 incluirán los 8 LSB de la IODC.

La IODC indicará el número de expedición del conjunto de datos. La IODC transmitida será distinta de cualquier valor transmitido por el satélite durante las 6 horas precedentes.

b) Expedición de datos, efemérides (IODE). Como característica de las radiofrecuencias de la señal L1 de código de adquisición/ Aproximativa (C/A), La IODE será un número de 8 bits igual a los 8 LSB de la IODC de 10 bits del mismo conjunto de datos. Se proporcionará la IODE en ambas subtramas 2 y 3 para fines de comparación con los 8 LSB del término IODC en la subtrama 1. Siempre que estos tres términos no coincidan, como resultado de un corte del conjunto de datos, se recopilarán nuevos datos.

La IODE transmitida será distinta de cualquier valor transmitido por el satélite durante las seis horas precedentes. Cualquier cambio en los datos de las subtramas 2 y 3 se realizará en consonancia con un cambio en ambas palabras IODE. Ocurrirán cambios de los nuevos conjuntos de datos solamente en los límites horarios excepto para el primero conjunto de datos de una nueva carga.

Además, el valor t_{OC} , por lo menos el primer conjunto de datos transmitidos por un satélite después de una carga, tendrá un pequeño desplazamiento negativo con respecto al emplazamiento nominal en un límite horario (punto medio del intervalo de ajuste de curva).

17) Protocolos GPS para usuarios de la señal L1 de frecuencia única

1) Parámetros de corrección de reloj de satélite. La hora t del sistema GPS se define como:

$$t = t_{sv} - (\Delta t_{sv})_{L1}$$

donde:

t = hora del sistema GPS (corregida respecto a cruces al principio y al final de la semana);

t_{sv} = hora efectiva de la fase de código PRN del satélite al transmitir el mensaje;

$(\Delta t_{sv})_{L1}$ = desplazamiento de fase del código PRN del satélite para la señal L1 C/A; y,

$$(\Delta t_{sv})_{L1} = \Delta t_{sv} - T_{GD}$$

donde:

$$\Delta t_{sv} = a_{t0} + a_{t1}(t - t_{OC}) + a_{t2}(t - t_{OC})^2 + \Delta t_r;$$

T_{GD} se incluye en la subtrama 1;

a_{t0} , a_{t1} , a_{t2} y t_{OC} , se incluyen en la subtrama 1;

Δt_r = el término de corrección relativista (segundos); y,

$$\Delta t_r = Fe \sqrt{(A)} \sin E_k$$

donde:

e y A se incluyen en las subtramas 2 y 3;

E_k definido en la tabla B-13 del Apéndice B, del Volumen I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional; y

$$F = \frac{-2(\mu)^{1/2}}{c^2} = -4,442807633(10)^{-10} \text{ s/m}^{1/2}$$

donde:

μ = WGS 84 es el parámetro universal de gravitación ($3.986005 \times 10^{14} \text{ m}^3/\text{s}^2$)

c = es la velocidad de la luz en el vacío ($2,99792458 \times 10^8 \text{ m/s}$).

18) Protocolos GPS para usuarios de frecuencia única (L5) y de doble frecuencia (L1/L5)

a) **Corrección de reloj de satélite.** La hora t del sistema GPS será la siguiente:

$$t = t_{SV} - \Delta t_{SV}$$

donde Δt_{SV} se calculará mediante las ecuaciones definidas en el inciso anterior, y los parámetros de los mensajes CNAV de tipos 10 y 11 (para el término de corrección relativista) y 30 a 37. Se aplicarán términos adicionales a la corrección de reloj de satélite para los usuarios de L5 de frecuencia única. En el inciso siguiente se muestra el desplazamiento de fase del código PRN del satélite para los usuarios de L5 I5 y L5 Q5 de frecuencia única, y $t = t_{SV} - (\Delta t_{SV})_{L5I5}$ o $t = t_{SV} - (\Delta t_{SV})_{L5Q5}$.

19) Diferencia estimada de retardo de grupo de L5 para usuarios de frecuencia única.

a) **Para el usuario de L5 I5 de frecuencia única.** La hora del reloj del satélite, con corrección de diferencias sistemáticas entre señales L1/L5, será la siguiente:

$$(\Delta t_{SV})_{L5I5} = \Delta t_{SV} - T_{GD} + ISC_{L5I5}$$

b) **Para el usuario de L5 Q5 de frecuencia única.** La hora del reloj del satélite, con corrección de diferencias sistemáticas entre señales L1/L5, será la siguiente:

$$(\Delta t_{SV})_{L5Q5} = \Delta t_{SV} - T_{GD} + ISC_{L5Q5}$$

T_{GD} , ISC_{L5I5} y ISC_{L5Q5} se proporcionan en el mensaje CNAV tipo 30.

20) Elementos de aeronave: Receptor GPS.

a) **Aplicación de datos de reloj y de efemérides.** El receptor se asegurará de que está utilizando los datos correctos de efemérides y de reloj antes de presentar cualquier solución de posición. Para los datos LNAV, el receptor vigilará los valores IODC y los valores IODE y actualizará los datos de efemérides y de reloj basándose en una modificación detectada de uno o ambos de estos valores. Para los datos CNAV, el receptor vigilará los valores t_{oc} , t_{oe} y t_{op} y actualizará los datos de efemérides y de reloj basándose en una modificación detectada de alguno de estos valores.

Canal de exactitud normal (CSA) (L1) del GLONASS

- 1) **Nivel de potencia de la señal.** Cada satélite del GLONASS radiodifundirá señales de navegación CSA con potencia suficiente para que, en todos los lugares sin obstáculos cerca de tierra desde los que se observe el satélite a un ángulo de elevación de 5° o superior, el nivel de la señal RF recibida en el puerto de una antena polarizada linealmente de 3 dBi esté dentro de la gama de -161dBW a -155,2 dBW para cualquier orientación de la antena en sentido perpendicular a la dirección de propagación.
- 2) **Polarización.** La señal de radiodifusión será de polarización circular dextrógira.
- 3) **Conversión entre PZ-90 y WGS-84.** Deben utilizarse los parámetros de conversión siguientes para obtener las coordenadas de posición WG-84 (versión G1674) a partir de las coordenadas de posición en PZ-90 (versión PZ-90.11):

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{WGS-84} = \begin{bmatrix} 1 & 0.0097 * 10^{-9} & 0.2036 * 10^{-9} \\ -0.0094 * 10^{-9} & 1 & 0.0921 * 10^{-9} \\ -0.2036 * 10^{-9} & 0.0921 * 10^{-9} & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{PZ-90} + \begin{bmatrix} 0.003 \\ 0.001 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Donde X, Y y Z se expresan en metros. La diferencia entre las versiones WGS-84 (G1674) y PZ-90 (PZ-90.11) no es significativa con respecto a los requisitos operacionales.

- 4) **Conversión entre sistemas de coordenadas.** La información sobre posición proporcionada por un receptor GPS y GLONASS combinado se expresará en las coordenadas de tierra WGS-84.
- 5) **Hora GPS/GLONASS.** Al combinar las mediciones del GLONASS y del GPS, se tendrá en cuenta la diferencia entre la hora GLONASS y la hora GPS. Los receptores GPS/GLONASS solucionarán el desplazamiento horario en la solución de navegación y no dependerán únicamente de la radiodifusión del desplazamiento horario en los mensajes de navegación.
- 6) **Exactitud de distancia del usuario (URA).** Un indicador del error telemétrico de media cuadrática con exclusión de efectos atmosféricos. Véanse sus valores en la C.A. de este segmento.
- 7) **Correcciones de cambio de distancia (RRC).** La corrección de cambio de distancia para el satélite i es:

$$RRC_i = \begin{cases} \frac{FC_{i,actual} - FC_{i,anterior}}{t_{i,of} - t_{i,of,anterior}} & a_i \neq 0 \\ 0 & a_i = 0 \end{cases}$$

Siendo

$FC_{i, actual}$ = la corrección rápida más reciente

$FC_{i, anterior}$ = una corrección rápida anterior

$t_{i, of}$ = la hora de aplicación de $FC_{i, actual}$

$t_{i, of, anterior}$ = la hora de aplicación de $FC_{i, anterior}$

a_i = Factor de degradación de corrección rápida.

Exactitud telemétrica de las constelaciones principales de satélites. La media cuadrática (1 sigma) de la contribución total a bordo al error en una pseudodistancia corregida respecto a un satélite GPS a los niveles mínimo y máximo de potencia de la señal recibida en las condiciones ambientales de interferencia más perjudiciales, será inferior o igual a 0,36 metros para el nivel de señal mínimo y a 0,15 metros para el nivel máximo, excluidos los efectos de multitrayectos, los errores residuales troposféricos y los errores residuales ionosféricos.

- 8) **Resistencia a interferencia de onda continua (CW).** Después de establecerse la navegación de estado permanente, los receptores GPS y SBAS satisfarán los objetivos de actuación con señales interferentes CW presentes con un nivel de potencia en el puerto de la antena igual a los umbrales de interferencia especificados en la Tabla B-83 e indicados en la Figura B-15 (del Capítulo 3 del Volumen 1, Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional) y con un nivel de señal deseada de -164 dBW en el puerto de la antena.

Durante la adquisición inicial de las señales GPS y SBAS antes de la navegación en estado permanente, los receptores GPS y SBAS cumplirán los objetivos de actuación con umbrales de interferencia de 6 dB menos que los especificados en la Tabla B-83, mencionada anteriormente. Durante la adquisición inicial de las señales GLONASS antes de la navegación en estado permanente, los receptores GLONASS satisfarán los objetivos de actuación con umbrales de interferencia 6 dB menores que los especificados en misma tabla.

- 9) **Resistencia a interferencia de tipo ruido de banda limitada.** Después de establecerse la navegación de estado permanente, los receptores GPS y SBAS satisfarán los objetivos de actuación con ruido como señales interferentes presente en la gama de frecuencias de $1,575.42 \text{ MHz} \pm B_w / 2$ y con niveles de potencia en el puerto de la antena iguales a los umbrales de interferencia especificados en la Tabla B-85 e indicados en la Figura B-17 (del Capítulo 3 del Volumen 1, Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional) y con el nivel de señal deseada de -164 dBW en el puerto de la antena.

Durante la adquisición inicial de las señales GPS y SBAS antes de la navegación en estado permanente, los receptores GPS y SBAS satisfarán los objetivos de actuación con umbrales de interferencia 6 dB menores que los especificados en la Tabla B-85, mencionada anteriormente.

Después de que se haya establecido la navegación de estado permanente, los receptores GLONASS utilizados para todas las fases de vuelo (salvo aquellos utilizados para la fase de vuelo de aproximación de precisión), satisfarán los objetivos de actuación mientras reciben las señales interferentes de tipo ruido en la banda de frecuencia $f_k \pm B_{wi} / 2$, con niveles de potencia en el puerto de la antena 3 dB menores que los umbrales de interferencia especificados en la Tabla B-86 e indicados en la Figura B-18 y con un nivel de señal deseada de $-166,5$ dBW en el puerto de la antena.

- 10) **Polarización.** La polarización de la antena GNSS será circular dextrógira (en sentido del reloj respecto a la dirección de propagación). La relación axial de una antena no debe ser mayor que 3,0 dB medida en la línea de mira.

Sistema de Aumentación basado en las aeronaves (ABAS)

- 1) **Actuación.** La función ABAS en combinación con una o más de las constelaciones principales de satélites, tanto el receptor GNSS sin falla como el sistemas de aeronave sin falla utilizados para la función ABAS, satisfarán los requisitos de exactitud, integridad, continuidad y disponibilidad indicados en la Tabla 3.7.2.4-1 contenida en el Volumen I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, "Requisitos de actuación de la señal en el espacio", para la operación prevista.

2) Implementación ARAIM al ABAS. Si la función ABAS implementa la ARAIM utilizando datos de apoyo a la integridad (ISD), deberá cumplir los requisitos establecidos en el párrafo 3.4.1 del apéndice B contenido en el Volumen I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

3) Vigilancia autónoma avanzada de la integridad en el receptor (ARAIM). La ARAIM estará integrada por un subsistema ajeno a la aeronave y un subsistema de aeronave. El subsistema ajeno a la aeronave proporcionará, para cada constelación principal de satélites a la que preste apoyo, las características de falla de la constelación, las características de falla de los satélites y los modelos de error telemétrico. El subsistema de aeronave aplicará los datos suministrados por el subsistema ajeno a la aeronave, complementados en su caso por las características de falla y los modelos de error telemétrico de los componentes del subsistema de aeronave.

a) Datos de apoyo a la integridad (ISD). Contenido de los datos.

i) Información general de los IDS. La información general de los IDS será la siguiente:

- 1) Lapso de validez: este campo especificará cuando pueda aplicarse los ISD el receptor GNSS que utiliza ARAIM.
- 2) Constelación principal de satélites correspondiente: este campo determinará a qué constelación principal de satélites se aplican los ISD.
- 3) Tipo de servicio ARAIM: este campo indicará el nivel de actuación que admiten los parámetros ISD.
 - a) Servicio ARAIM de tipo A: Los ISD prestan apoyo a la posición horizontal de las operaciones habituales en ruta, en área terminal, aproximación inicial, aproximación intermedia, aproximación que no es de precisión y salida.
 - b) Servicio ARAIM de tipo B: Reservado.

ii) Parámetros ISD específicos de constelación. Los ISD específicos de constelación serán los siguientes:

1. Máscara de satélites: Este campo indicará a qué satélite (dentro de la constelación principal de satélites dada) se aplican los parámetros ISD.
2. Pconst: es la probabilidad de que dos o más satélites de una constelación principal de satélites tengan señales con falla simultáneamente debido a una causa común.
3. Psat: es la probabilidad de que un satélite tenga una señal con falla, cuando la señal con falla se produce solo en un satélite o tiene causas independientes si se produce en más de un satélite.
4. Rconst: es la tasa a la cual dos o más satélites dentro de una constelación principal de satélites tienen señales con falla en forma concurrente debido a una causa común.
5. Rsat: es la tasa a la que un satélite individual tiene una señal con falla, cuando la señal con falla se produce solo en un satélite o tiene causas independientes si se produce en más de un satélite.
6. MFDconst: es la duración media de las señales con falla de dos o más satélites dentro de una constelación principal de satélites debido a una causa común.

7. MFDsat: es la duración media de los satélites individuales que tienen señales con falla.
8. σ_{URA} : el parámetro del modelo de error telemétrico de integridad de la sobredelimitación que debe aplicarse a una señal de un satélite determinado.
9. σ_{URE} : El parámetro del modelo de error telemétrico de exactitud y continuidad que debe aplicarse a una señal de un satélite determinado.
10. b_{nom} : el término de sesgo de sobredelimitación de una señal de un satélite determinado.

b) Elementos ARAIM ajenos a la aeronave.

i) Requisitos de radiodifusión y aplicación del ISD.

1. Especificaciones de interfaz del ISM. Los ISD radiodifundidos serán definidos en las especificaciones de interfaz de los proveedores de la constelación principal de satélites correspondiente.
2. Señales satelitales con aumentación ARAIM. Los parámetros ISD se aplicarán a las señales de la constelación principal de satélites. Para GPS: señal L1 C/A de GPS y señal L5 de GPS.
3. Cronología de los ISD y el ISM.
 - a. Cuando una constelación principal de satélites radiodifunda ISD, la constelación principal de satélites deberá transmitir y difundir en todo el mundo un conjunto completo de ISD radiodifundidos con un régimen máximo de radiodifusión (intervalo de repetición) de 15 minutos.
 - b. El lapso de validez indicará:
 - i) La hora de inicio de aplicabilidad de los ISD; o,
 - ii) La hora de inicio y el tiempo de vencimiento.
 - iii) Cuando no se proporcione un tiempo de vencimiento, el ISMG actualizará los ISD radiodifundidos para mantener el cumplimiento de sobredelimitación.
 - c. En el caso de los ISD por defecto que se especifican en la definición (ver cuadro al final de bloque), el lapso de validez no vencerá mientras los datos sigan presentes en un receptor.

ii) Requisitos del generador ISM (contenido de los datos).

1. Sobredelimitación
 - a) El ISMG se asegurará de que los parámetros ISD por defecto y de radiodifusión se proporcionen de tal forma que los errores de la señal telemétrica sin fallas estén sobredelimitados a la izquierda y a la derecha en un intervalo limitado por un umbral que no ha de excederse (NTE) de la siguiente manera:
 - i) A efectos de integridad: una distribución gaussiana $N(-b_{nom}, \sigma_{URA})$ para la sobredelimitación a la izquierda y $N(b_{nom}, \sigma_{URA})$ para la sobredelimitación a la derecha;
 - ii) A efectos de exactitud y continuidad (falsa alerta o exclusión fallida): una distribución gaussiana $N(0, \sigma_{URE})$.

- b) El ISMG se asegurará de que P_{sat} y R_{sat} proporcionen un límite superior de la probabilidad y la tasa de que un satélite individual transmita señales que causen errores de la señal telemétrica fuera del intervalo $[-NTE, NTE]$.
 - c) El ISMG se asegurará de que P_{const} y R_{const} proporcionen un límite superior de la probabilidad y la tasa de que más de un satélite transmita señales en forma concurrente debido a una causa común que cause errores de la señal telemétrica fuera del intervalo $[-NTE, NTE]$.
2. Máscara de satélites. El generador ISM se asegurará de que todos los satélites configurados como válidos en la máscara de satélites de los ISD cumplen el requisito de sobredelimitación con respecto al contenido de los ISD asociados.
 3. R_{const} , P_{const} y MFD_{const} . Si se proporcionan varios ISM para una constelación y un tipo de servicio ARAIM determinados, R_{const} , P_{const} y MFD_{const} para un lapso de validez determinado serán los mismos.
 4. Relación entre los valores ISD y los compromisos de servicio mínimo del proveedor de la constelación principal de satélites. En el caso del servicio de tipo A, los valores ISD radiodifundidos se establecerán siempre para indicar una actuación igual o mejor que los valores por defecto (ver cuadro al final de bloque).

iii) **Requisitos de integridad de los parámetros ISD.**

1. El ISMG generará ISD para el servicio ARAIM de tipo A de forma que los receptores GNSS que utilicen ARAIM puedan efectuar la vigilancia necesaria para satisfacer el requisito de riesgo de integridad de 10^{-7} /hora utilizando el procesamiento de señales de frecuencia única y de frecuencia doble.
2. El ISMG establecerá procedimientos para que el proceso de aseguramiento de la integridad mitigue los efectos de fallas internas, a un nivel coherente con el tipo de servicio ARAIM admitido.

iv) **Requisitos de transmisión ISM / integridad de los datos.**

1. La integridad de los datos de los parámetros ISM deberá mantenerse a lo largo de toda la cadena de datos, desde su origen en el ISMG, pasando por su transferencia y radiodifusión al usuario por parte de la constelación principal de satélites, a un nivel coherente con el tipo de servicio ARAIM admitido.
2. Una constelación principal de satélites que utilice verificación por redundancia cíclica (CRC) para la integridad de los datos ISM calculará la CRC.

v) **Hipótesis de limitaciones de diseño del receptor para la generación ISD.**

1. El ISMG validará los ISD radiodifundidos suponiendo que el receptor GNSS que utiliza la ARAIM cumple las siguientes limitaciones al procesar señales L1, L5, E1, E5a, B1C y B2a:
 - a. anchura de banda de 3 dB entre 12 y 24 MHz centrada en torno a 1575,42 MHz y alrededor de 1176,45 MHz;
 - b. retardo de grupo diferencial que no exceda de 150 ns;
 - c. discriminación temprano-tarde;

- d. espaciado de correlacionador L1/E1/B1C entre 0,08 y 0,12 chips;
 - e. espaciado de correlacionador L5/E5a/B2a entre 0,9 y 1,1 chips;
 - f. ganancia caída dependiente de frecuencia de al menos 24 dB por octava en la banda de transición hasta alcanzar una atenuación mínima que permita cumplir los objetivos de actuación en presencia de señales interferentes en los umbrales de interferencia;
 - g. mantenimiento de la atenuación mínima para cumplir los objetivos de actuación en presencia de señales interferentes en los umbrales de interferencia fuera de banda;
 - y
 - h. filtrado de frecuencias centrales en torno a 1575,42 MHz y 1176,45 MHz dentro del ± 10 % del ancho de banda de 3 dB especificado en a).
2. El ISMG validará los ISD radiodifundidos suponiendo que el receptor GNSS que utiliza la ARAIM cumple las siguientes limitaciones al procesar señales L1OC y L3OC:
- a. anchura de banda de radiofrecuencia / frecuencia intermedia de 3 dB entre 12 y 24 MHz centrada en torno a 1600,995 MHz y alrededor de 1202,025 MHz;
 - b. retardo de grupo diferencial que no exceda de 150 ns;
 - c. discriminación temprano-tarde;
 - d. espaciado de correlacionador L1OC entre 0,08 y 0,12 chips L1;
 - e. espaciado de correlacionador L3OC entre 0,9 y 1,1 chips L5;
 - f. ganancia caída dependiente de la frecuencia de al menos 24 dB por octava en la banda de transición hasta alcanzar una atenuación mínima que permita cumplir los objetivos de actuación en presencia de señales interferentes en los umbrales de interferencia;
 - g. mantenimiento de la atenuación mínima para cumplir los objetivos de actuación en presencia de señales interferentes en los umbrales de interferencia fuera de banda;
 - y
 - h. filtrado de frecuencias centrales en torno a 1600,995 MHz y 1202,025 MHz dentro del ± 10 % del ancho de banda de 3 dB especificado en a).

vi) Requisitos del suministro de ISD.

- 1) El ISMG proporcionará uno de los siguientes conjuntos de parámetros ISD:
 - a. Rsat, Psat; o
 - b. Rsat, MFDsat; o
 - c. Psat, Rsat, MFD sat.
- 2) El ISMG proporcionará uno de los siguientes conjuntos de parámetros ISD:
 - a. Rconst, Pconst; o
 - b. Rconst, MFDconst; o
 - c. Pconst, Rconst, MFD const
- 3) El ISMG proporcionará todos los ISD para dar apoyo al tipo de servicio ARAIM correspondiente, salvo lo especificado en 1) y 2).
- 4) Los parámetros ISD por defecto y radiodifundidos serán válidos para ángulos de elevación de satélite de entre 5 y 90 grados, ambos inclusive. Cuando las constelaciones principales de satélites identifiquen un ángulo mínimo de elevación válido inferior a 5 grados, los parámetros ISD por defecto y radiodifundidos serán válidos desde el ángulo de elevación mínimo especificado hasta 90 grados, ambos inclusive. La escala de validez del ángulo de elevación se documentará en las especificaciones de interfaz, tal como se define en las Especificaciones de interfaz del ISM.

c) Elementos ARAIM de la aeronave.

i. Requisitos generales de procesamiento del receptor.

1. Cuando un receptor GNSS que utilice ARAIM procese señales de la constelación principal de satélites, deberá procesar las señales siguiendo los requisitos especificados para receptor GPS.
2. Cuando un receptor GNSS que utilice ARAIM procese señales de la constelación principal de satélites, deberá aplicar los protocolos para aplicación de datos especificados para GPS.

ii. Limitaciones de diseño para los receptores GNSS que utilizan ARAIM. Los receptores GNSS que utilizan ARAIM deberán cumplir las limitaciones de diseño enumeradas en la Hipótesis de limitaciones de diseño de receptor para la generación ISD.

iii. Aplicación de los ISD en los algoritmos de procesamiento de la ARAIM.

1. Al procesar ISD radiodifundidos, los receptores GNSS que utilizan ARAIM deberán procesar los ISD, de acuerdo con las Especificaciones de interfaz del ISM.
2. Al procesar ISM, los receptores GNSS que utilizan ARAIM deberán aplicar ISD coherentes con su tipo de servicio, lapso de validez y máscara de satélite aplicable.
3. ISD por defecto. Los receptores GNSS que utilizan ARAIM deberán almacenar los ISD por defecto mostrados en la tabla mostrada a la derecha.
4. Mezcla de satélites de la misma constelación con ISD radiodifundidos. Cuando los receptores GNSS que utilizan ARAIM apliquen ISD por defecto a algunos satélites y ISD radiodifundidos a otros satélites de la misma constelación principal de satélites, el receptor utilizará ISD por defecto (tabla mostrada a la derecha) para los parámetros definidos en los requisitos para el suministro ISD, inciso 2, para todos los satélites de la constelación principal de satélites correspondiente.

Parámetros ISD por defecto	
	GPS
$P_{\text{const, por defecto}}$	1×10^{-8}
$P_{\text{sat, por defecto}}$	1×10^{-5}
$R_{\text{const, por defecto}}$	$1 \times 10^{-8}/\text{h}$
$R_{\text{sat, por defecto}}$	$1 \times 10^{-5}/\text{h}$
$MFD_{\text{const, por defecto}}$	1 hora
$MFD_{\text{sat, por defecto}}$	1 hora
$\sigma_{\text{URA, por defecto, frecuencia doble [m]}}$	IAURA
$\sigma_{\text{URE, por defecto, frecuencia doble [m]}}$	URA nominal
$\sigma_{\text{URA, por defecto, frecuencia única [m]}}$	IAURA
$\sigma_{\text{URE, por defecto, frecuencia única [m]}}$	URA nominal
$b_{\text{nom, por defecto [m]}}$	0

Sistema de aumentación basada en satélites (SBAS)

1. **Sistemas SBAS y descripción del servicio.** El SBAS constará de un subsistema ajeno a la aeronave y un subsistema de aeronave. El subsistema ajeno a la aeronave del SBAS proporcionará datos y correcciones para las señales telemétricas del GNSS por mediación de una radiodifusión en una o dos frecuencias GNSS de un satélite al subsistema de aeronave. El subsistema ajeno a la aeronave del SBAS radiodifundirá en la frecuencia L1 para operar el servicio SBAS en L1 y/o en la frecuencia L5 para operar el servicio SBAS DFM.

2. **Actuación.** El SBAS combinado con uno o más de los otros elementos del GNSS y un receptor sin falla, satisfarán los requisitos de integridad de la señal en el espacio que se establecen en la Tabla 3.7.2.4-1 contenida en el Volumen I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, "Requisitos de actuación de la señal en el espacio", en toda el área de cobertura del SBAS.

3. Contenido de datos de SBAS L1.

a. **Parámetros de máscara PRN.** Los parámetros de máscara PRN serán los siguientes:

- i. Número de código PRN. Número por el que se identifica inequívocamente el código PRN de satélite y las asignaciones correspondientes según lo indicado en la tabla B-63 que figura en el Apéndice B del Volumen I al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- ii. Máscara PRN. Los 210 valores de máscara PRN corresponden a los números de código PRN de satélite. La máscara se reglará a 51 de los 210 valores de máscara PRN.
- iii. Valor de máscara PRN. Un bit en la máscara PRN indicando si se proporcionan datos para el número de código PRN de satélite asociado (de 1 a 210).
 1. Código 0 = No se proporcionan datos
 2. Código 1 = Se proporcionan datos
- iv. Número de máscara PRN. El número secuencial (de 1 a 51) de los valores de máscara reglados en la máscara PRN.

b. **Parámetros de función telemétrica de órbita geoestacionaria (GEO).** Los parámetros de función telemétrica GEO serán los siguientes:

- i. $t_{0, \text{GEO}}$: hora de referencia para los datos de la función telemétrica GEO, expresada como hora del día.
- ii. $[X_G, Y_G, Z_G]$: posición de GEO a la hora $t_{0, \text{GEO}}$.
- iii. $[\dot{X}_G, \dot{Y}_G, \dot{Z}_G]$: velocidad de GEO a la hora $t_{0, \text{GEO}}$.
- iv. $[\ddot{X}_G, \ddot{Y}_G, \ddot{Z}_G]$: aceleración de GEO a la hora $t_{0, \text{GEO}}$.
- v. a_{GEO} : desplazamiento horario del reloj GEO respecto a SNT para SBAS L1, definido a la hora $t_{0, \text{GEO}}$.
- vi. a_{GEO} : cambio de deriva del reloj GEO respecto a SNT para SBAS L1.
- vii. Exactitud de distancia del usuario (URA): un indicador del error telemétrico de media cuadrática con exclusión de efectos atmosféricos, según lo descrito en la tabla B-64 que figura en el Apéndice B del Volumen I al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

c. **Parámetros de almanaque. GEO.** Los parámetros de almanaque GEO serán los siguientes:

- i) Número de código PRN. Número por el que se identifica inequívocamente el código PRN de satélite y las asignaciones correspondientes según lo indicado en la tabla B-63 que figura en el Apéndice B del Volumen I al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

ii) Funcionalidad y estado. Indicación de las funciones proporcionadas por el SBAS. Los identificadores de proveedor de servicio se presentan en la tabla B-65 que figura en el Apéndice B del Volumen I al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

- | | | |
|---------------|--|------------------|
| 1. Bit 0 | (LSB) Telemetría | En (0) Fuera (1) |
| 2. Bit 1 | Correcciones de exactitud | En (0) Fuera (1) |
| 3. Bit 2 | Estado del satélite y correcciones básicas | En (0) Fuera (1) |
| 4. Bit 3 | Extra | |
| 5. Bits 4 a 7 | Identificador de proveedor de servicio. | |

iii) $[X_{G,A} \ Y_{G,A} \ Z_{G,A}]$: posición del GEO a la hora $t_{\text{almanaque}}$.

iv) $[\dot{X}_{G,A} \ \dot{Y}_{G,A} \ \dot{Z}_{G,A}]$: velocidad del GEO a la hora $t_{\text{almanaque}}$.

v) $t_{\text{almanaque}}$: hora de referencia para datos de almanaque GEO, expresada como hora del día.

d. Parámetros de radiodifusión de corrección de satélite.

i. Los parámetros de corrección a largo plazo serán los siguientes:

1. Expedición de datos (IOD): indicador que asocia las correcciones a largo plazo para el satélite i -ésimo con la radiodifusión de datos de efemérides de tal satélite.
2. δx_i : para el satélite i , la corrección de efemérides en el eje x .
3. δy_i : para el satélite i , la corrección de efemérides en el eje y .
4. δz_i : para el satélite i , la corrección de efemérides en el eje z .
5. $\delta a_{i,0}$: para el satélite i , la corrección de hora de efemérides.
6. $\delta \dot{x}_i$: para el satélite i , la corrección de velocidad de efemérides en el eje x .
7. $\delta \dot{y}_i$: para el satélite i , la corrección de velocidad de efemérides en el eje y .
8. $\delta \dot{z}_i$: para el satélite i , la corrección de velocidad de efemérides en el eje z .
9. $\delta a_{i,1}$: para el satélite i , régimen de cambio de la corrección de hora de efemérides.
10. $t_{i,LT}$: la hora de aplicación de los parámetros δx_i , δy_i , δz_i , $\delta a_{i,0}$, $\delta \dot{x}_i$, $\delta \dot{y}_i$, $\delta \dot{z}_i$ y $\delta a_{i,1}$, expresada en segundos del día.
11. Código de velocidad: indicador de la radiodifusión de formato de mensaje (tabla B-86 y tabla B-87, las cuales figuran en el Apéndice B del Volumen I al Convenio sobre Aviación Civil Internacional).
 - a. 0 = $\delta \dot{x}_i$, $\delta \dot{y}_i$, $\delta \dot{z}_i$ y $\delta a_{i,1}$ no se radiodifunden.
 - b. 1 = $\delta \dot{x}_i$, $\delta \dot{y}_i$, $\delta \dot{z}_i$ y $\delta a_{i,1}$ se radiodifunden.

Identificación de proveedor de servicio SBAS

Identificador	Proveedor de servicio
0	WAAS
1	EGNOS
2	MSAS
3	GAGAN
4	SDCM
5	BDSBAS
6	KASS
7	ANGA
8	SouthPAN
9	Reservado para SBAS
10	PAK-SBAS
11 a 13	Reservado para SBAS
14, 15	Reservado
16 a 31	Reservado para proveedores de SBAS que solo operen con SBAS DFMC

Identificador de norma UTC

<i>Identificador de norma UTC</i>	<i>Norma UTC</i>
0	UTC según el Instituto Nacional de Tecnología de la Información y las Comunicaciones, Tokio, Japón
1	UTC según el Instituto Nacional de Normas y Tecnología EUA
2	UTC según el Observatorio Naval EUA
3	UTC según el Observatorio de París
4	UTC según el Laboratorio Europeo
5	UTC según el Servicio de Hora Oficial de la Academia de Ciencias de China
6	Reservado
7	No proporciona UTC
8 a 15	Reservado para SBAS DFMC únicamente

4. Elementos SBAS L1 ajenos a la aeronave.**a. Función de corrección diferencial básica.**

Si un SBAS proporciona una función de corrección diferencial básica, cumplirá con los requisitos que figuran en esta sección además de los requisitos de la función de estado del satélite GNSS.

- i. Actuación de la función de corrección diferencial básica. Dada cualquier combinación válida de datos activos, la probabilidad de un error horizontal que exceda de HPL_{SBAS} en más de 8 segundos consecutivos será inferior a 10^{-7} en cualquier hora, suponiéndose un usuario con latencia 0.

- ii. Correcciones a largo plazo.

Salvo en el caso de los satélites SBAS del mismo proveedor de servicios, el SBAS determinará y radiodifundirá las correcciones a largo plazo respecto a cada satélite GNSS visible indicadas en la máscara PRN (valor de máscara PRN igual a "1"). Las correcciones a largo plazo serán tales que el error de posición de los satélites en las constelaciones principales de satélites previsto en la línea de alcance óptico para cualquier usuario en la proyección del satélite después de estas correcciones a largo plazo sea inferior a 256 m (TBC). Respecto a cada satélite GLONASS, el SBAS convertirá las coordenadas de satélite en WGS-84, antes de determinar las correcciones a largo plazo. Respecto a cada satélite GPS, la IOD de radiodifusión coincidirá con la IODE del GPS y con los 8 LSB de la IODC asociados a los datos de reloj y de efemérides utilizados para calcular las correcciones. Después de la transmisión de una nueva efemérides por parte de un satélite GPS, el SBAS continuará utilizando la antigua efemérides para determinar las correcciones de error rápidas y a largo plazo, por lo menos durante 2 minutos y por no más de 4 minutos. Respecto a cada satélite GLONASS, el SBAS calculará y radiodifundirá una IOD que conste de un tiempo de latencia y un intervalo de validez.

- iii. Correcciones rápidas.

El SBAS determinará las correcciones rápidas para cada satélite GNSS visible indicado en la máscara PRN (valor de máscara PRN igual a "1"). A no ser que IODF = 3, cada vez que cambian los datos de corrección rápida en un mensaje de tipo j ($j = 2, 3, 4$ o 5), el IODF $_j$ estará en la secuencia "0, 1, 2, 0, ...".

- iv. Datos de temporización.

El SBAS determinará las correcciones rápidas para cada satélite GNSS visible indicado en la máscara PRN (valor de máscara PRN igual a "1"). A no ser que IODF = 3, cada vez que cambian los datos de corrección rápida en un mensaje de tipo j ($j = 2, 3, 4$ o 5), el IODF $_j$ estará en la secuencia "0, 1, 2, 0, ...".

v. Datos de integridad.

Respecto a cada satélite para el que se proporcionen correcciones, el SBAS radiodifundirá datos de integridad de radiodifusión (UDREI, o bien datos de mensaje de tipo 27, o bien de tipo 28, para calcular δUDRE) tal que se satisfaga el requisito de integridad indicado en el inciso a.i. Si las correcciones rápidas o a largo plazo exceden de su gama de codificación, el SBAS indicará que el satélite no funciona normalmente ("No utilizar"). Si no puede determinarse σ_{UDRE} , el SBAS indicará que el satélite es "No supervisado".

vi. Datos de degradación.

El SBAS radiodifundirá los parámetros de degradación (mensaje de tipo 7) para indicar el intervalo aplicable de temporización para las correcciones rápidas y asegurar que se satisface el requisito de integridad indicado en el inciso a.i.

vii. El SBAS radiodifundirá datos de indicación de servicio, según se especifica en b.ii (mensaje de tipo 27) o datos de matriz de covarianza de reloj-efemérides, según se especifica en b.iii (mensaje de tipo 28) para satisfacer en toda el área de cobertura del SBAS los requisitos de integridad de la señal en el espacio que se establecen en el capítulo 3, 3.7.2.4, Apéndice B del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

b. Funciones facultativas.

i. Datos de temporización.

Si se radiodifunden parámetros de tiempo UTC, serán según lo definido en la sección 3.5.4.8 localizada en el Apéndice B del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (mensaje de tipo 12).

ii. Indicación de servicio.

Si se radiodifunden datos de indicación de servicio, estos serán según lo definido en la sección 3.5.4.9 localizada en el Apéndice B del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (mensaje de tipo 27) y los mensajes de tipo 28 no se radiodifundirán. Se incrementará el IODS en todos los mensajes de tipo 27 cuando haya un cambio en cualquiera de los datos del mensaje de tipo 27. Si se radiodifunden datos de indicación de servicio, el parámetro de indicador δUDRE -interior del mensaje de tipo 27 será igual a 0.

iii. Matriz de covarianza de reloj-efemérides.

Si se radiodifunden los datos de matriz de covarianza de reloj-efemérides, los mismos se radiodifundirán para todos los satélites supervisados según se define en la sección 3.5.4.10 localizada en el Apéndice B del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (mensaje de tipo 28) y no se radiodifundirán los mensajes de tipo 27.

c. Cálculo de nivel de protección.

Para una solución de posición general por mínimos cuadrados, la matriz de proyección S se definirá así:

$$S = \begin{bmatrix} S_{\text{east},1} & S_{\text{east},2} & \cdots & S_{\text{east},P} \\ S_{\text{north},1} & S_{\text{north},2} & \cdots & S_{\text{north},P} \\ S_{U,1} & S_{U,2} & \cdots & S_{U,P} \\ S_{t_{C_1},1} & S_{t_{C_1},2} & \cdots & S_{t_{C_1},P} \\ S_{t_{C_1}C_2,1} & S_{t_{C_1}C_2,2} & \cdots & S_{t_{C_1}C_2,P} \end{bmatrix} = (G^T \cdot W \cdot G)^{-1} \cdot G^T \cdot W$$

donde:

G es la matriz de observación definida en la sección 3.5.12.4, localizada en el Apéndice B del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

W es la matriz de ponderación definida en la misma sección anterior.

d. **Nivel de protección horizontal (HPL).**

El nivel de protección horizontal (HLP) se calculará de la forma siguiente:

$$HPL = K_H d_{\text{major}}$$

donde:

$K_H = 6,18$ Para operaciones en ruta hasta aproximación de no precisión
 $6,0$ Para las operaciones de APV - 1 y Categoría I.

d_{major} es la incertidumbre del error a lo largo del eje semimayor de la elipse de error definido con la siguiente expresión:

$$d_{\text{major}} \equiv \sqrt{\frac{d_{\text{east}}^2 + d_{\text{north}}^2}{2} + \sqrt{\left(\frac{d_{\text{east}}^2 - d_{\text{north}}^2}{2}\right)^2 + d_{\text{EN}}^2}}$$

donde:

d_{east}^2 es la varianza de distribución del modelo que se sale de los límites de la distribución del error verdadero en el eje este:

$$d_{\text{east}}^2 = \sum_{i=1}^P s_{\text{east},i}^2 \sigma_i^2 ;$$

d_{north}^2 es la varianza de distribución del modelo que se sale de los límites de la distribución del error verdadero en el eje norte:

$$d_{\text{north}}^2 = \sum_{i=1}^P s_{\text{north},i}^2 \sigma_i^2 ;$$

d_{EN} es la de distribución del modelo en los ejes este y norte:

$$d_{\text{EN}} = \sum_{i=1}^P s_{\text{east},i} s_{\text{north},i} \sigma_i^2 ;$$

$s_{\text{east},i}$ es la derivada parcial del error de posición en la dirección este respecto del error de pseudodistancia en el i -ésimo satélite;

$s_{\text{north},i}$ es la derivada parcial del error de posición en la dirección norte respecto del error de pseudodistancia en el i -ésimo satélite; y,

σ_i está definida en la sección 3.5.12.4., la cual está contenida en el Apéndice B del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

e. **Nivel de protección vertical (VPL).**

El nivel de protección vertical (VLP) se calculará de la forma siguiente:

$$VPL = k_{v,PA} \sqrt{d_{\text{nt},U}^2 + d_{\text{tropo},U}^2}$$

donde

$$k_{v,PA} = 5.33$$

5. Tabla de mensajes SBAS DFMC.

- a. Intervalos de expiración de los datos en los mensajes de L5.
Véase tabla en la página siguiente.

6. Elementos SBAS DFMC de aeronave.

- a. Receptor GNSS con capacidad SBAS DFMC.

La corrección de la hora del satélite ($\Delta t_{SV,i}$) para el satélite i , para GPS: la corrección del reloj del satélite $\Delta t_{SV,i}$ será (Δt_{sv})L1, que se calculará como se describe en 3.1.1.2.1.2 tomando en cuenta la corrección por retardo de grupo transmitida en el mensaje LNAV;

Datos	Tipos de mensaje	Intervalo máximo de actualización	Expiración en ruta, terminal, aprox. no de precisión	Expiración aprox. de precisión, con guía vertical
Reloj, efemérides y matriz de covarianza SBAS	39 40	0,5x(IValid) ^{39/40} s	1,5x(IValid) ^{39/40}	(IValid) ^{39/40}
Parámetros de degradación	37	120 s	600 s	600 s
Tabla de escala DFREI	37	120 s	600 s	600 s
Identificador de referencia horaria	37	120 s	600 s	600 s
Identificador de proveedor de servicio SBAS	39 47	120 s 120 s	N/A N/A	600 s 600 s
Desplazamiento por conversión de SNT a UTC	42	240 s	Nota 3	Nota 3

Intervalos de expiración de los datos en los mensajes de L5

Datos	Tipos de mensaje	Intervalo máximo de actualización	Expiración en ruta, terminal, aprox. no de precisión	Expiración aprox. de precisión, con guía vertical
"No utilizar"	0	6 s	N/A	N/A
Máscara de satélite	31	120 s	600 s	600 s
DFREI o DFRECI	32 34 35 36 40	6 s 6 s 6 s 6 s 6 s	18 s 18 s 18 s 18 s 18 s	12 s 12 s 12 s 12 s 12 s
Correcciones de efemérides-reloj y matriz de covarianza	32	0,5x(IValid) ³² s por satélite corregido	1,5x(IValid) ³²	(IValid) ³²
Reloj, efemérides y matriz de covarianza SBAS	39 40	0,5x(IValid) ^{39/40} s	1,5x(IValid) ^{39/40}	(IValid) ^{39/40}
Parámetros de degradación	37	120 s	600 s	600 s
Tabla de escala DFREI	37	120 s	600 s	600 s
Identificador de referencia horaria	37	120 s	600 s	600 s
Identificador de proveedor de servicio SBAS	39 47	120 s 120 s	N/A N/A	600 s 600 s
Desplazamiento por conversión de SNT a UTC	42	240 s	Nota 3	Nota 3

Consideraciones relativas al GNSS

- a. Existen normas y métodos recomendados (SARPS) para el GNSS con aumentación para APV y aproximaciones de precisión de la Categoría I;
- b. los avances en el desarrollo del GNSS de constelaciones múltiples de frecuencia doble (DFMC) mejorarán la actuación de las aumentaciones GNSS y habilitarán capacidades operacionales nuevas;
- c. los problemas técnicos y operacionales relacionados con las operaciones de aproximación, aterrizaje y salida mediante GNSS, tales como las vulnerabilidades derivadas de la propagación ionosférica y la interferencia de radiofrecuencias, deben atenderse oportunamente; y
- d. los problemas relacionados con el GNSS DFMC deben atenderse oportunamente.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE E – DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS RELATIVAS AL SERVICIO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS**RAC-10.125 División del servicio**

- a) El servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas, establecido en el Estado de El Salvador, constará con la división de las partes siguientes:
- 1) servicio fijo aeronáutico;
 - 2) servicio móvil aeronáutico;
 - 3) servicio de radionavegación aeronáutica; y
 - 4) servicio de radiodifusión aeronáutica de tránsito aéreo, el cual debe de prestar los servicios de control de área, control de aproximación y control de aeródromo, mediante las diferentes dependencias establecidas en cada uno de los aeropuertos internacionales.

RAC-10.130 Telecomunicaciones - Acceso

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que todas las estaciones de telecomunicaciones aeronáuticas, estarán protegidas contra el acceso físico no autorizado.

RAC-10.135 Horas de servicio

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas notificará las horas normales de servicio de las estaciones y oficinas del servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas que se encuentren bajo su control, a los organismos de telecomunicaciones aeronáuticas que hayan designado las demás administraciones interesadas para recibir esta información.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas notificará cualquier cambio en las horas normales de servicio, siempre que sea necesario y factible antes de que tal cambio tenga efecto, a los organismos de telecomunicaciones aeronáuticas que hayan designado las demás administraciones interesadas para recibir esta información. Dichos cambios se divulgarán también, siempre que sea necesario y factible, en los NOTAM.
- c) Si una estación del servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas o una empresa explotadora de aeronaves solicita cambios en el horario de servicio de otra estación, tal solicitud se formulará tan pronto sea posible ante El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas notificarán del resultado de la petición a la parte solicitante, tan pronto como sea posible.

- d) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que el servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas sea conducido de acuerdo a los procedimientos establecidos en el RAC-10.

RAC-10.140 Supervisión

La Autoridad de Aviación Civil auditará, a través de sus inspectores, verificará que el servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas se preste de acuerdo con lo dispuesto en los procedimientos contenidos en el RAC 10 y el anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.145 Infracciones

- a) Las infracciones ocasionales a los procedimientos contenidos en el RAC-10 para el servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas, deberán ser resueltas mediante comunicaciones directas entre las partes involucradas haciendo uso de los medios más adecuados.
- b) Cuando una estación cometa serias o repetidas infracciones a los procedimientos contenidos en el RAC-10 para el servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas; El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas lo notificarán a la mayor brevedad posible a la Autoridad de Aviación Civil

RAC-10.150 Transmisiones superfluas

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que ninguna estación situada dentro de sus instalaciones, haga transmisiones intencionadas de señales, mensajes o datos, innecesarias o anónimas que afecten las telecomunicaciones aeronáuticas.

RAC-10.155 Interferencia

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas deberán mantener un programa de monitoreo que detecte interferencias perjudiciales que afecten las telecomunicaciones aeronáuticas.
- b) En el caso de detectar interferencias, serán El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas, los que deberán hacer las denuncias y demás trámites ante la entidad gubernamental respectiva, a fin de eliminar esas interferencias.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE F - PROCEDIMIENTOS GENERALES DEL SERVICIO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS.**RAC-10.160 Prórroga del servicio y cierre de las estaciones**

- a) A fin de prorrogar el servicio y cierre de las estaciones, el Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas deberán seguir los procedimientos establecidos en la sección 3.2 del capítulo 3, Volumen 2 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que las estaciones del Servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas prolongarán sus horas normales de servicio para atender el tráfico necesario de las operaciones de vuelo.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que las estaciones del Servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas informen, antes de cerrar, sus intenciones a todas las estaciones con las cuales tienen comunicación directa, confirmando que no se requiere una extensión del servicio, y notificará si hay otro horario de reapertura de la estación si éste es distinto al normalmente establecido.
- d) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que cuando una estación esté funcionando regularmente en una red con circuito común; notifique su intención de cerrar, a todas las estaciones de la red. Si luego de transcurrido un tiempo de dos minutos, no recibe ninguna llamada, proceda a la terminación del servicio.

RAC-10.165 Aceptación, transmisión y entrega de mensajes

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que solamente aquellos mensajes comprendidos dentro de las categorías de Socorro, Urgencia, Relativos a la Seguridad de los Vuelos, Meteorológicos, de la Gestión de Información Aeronáutica, Relativos a la Regularidad de los Vuelos, Aeronáuticos Administrativos y de Servicio, se aceptarán para su transmisión por la red de Gestión de Telecomunicaciones Aeronáuticas.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de determinar si un mensaje es aceptable, antes de ser transmitido.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que una vez que el mensaje se considere aceptable, se transmita y/o se entregue de conformidad con la clasificación de prioridad y sin discriminación o demora indebida.
- d) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que solo se acepten para su transmisión los mensajes dirigidos a las estaciones que formen parte del servicio de telecomunicaciones aeronáuticas, excepto cuando se hayan hecho arreglos especiales con la autoridad de telecomunicaciones que corresponda.
- e) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que solo se acepten como un solo mensaje el dirigido a dos o más destinatarios, ya sea en la misma estación o en diferentes estaciones, pero con sujeción a lo dispuesto en la sección 4.4.3.1.2.3 del Capítulo 4, Volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- f) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los mensajes entregados para las empresas explotadoras de aeronaves sean aceptados únicamente si los presenta a la estación de telecomunicaciones, en la forma aquí prescrita, un representante autorizado de la empresa, o si se reciben de ésta por un circuito autorizado.

- g) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que las estaciones del servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas entreguen los mensajes al destinatario o destinatarios que se encuentren dentro de los límites del aeródromo o aeródromos a que sirva la estación en cuestión, y fuera de esos límites, solamente al destinatario o destinatarios que se haya convenido mediante arreglos especiales con la administración correspondiente.
- h) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los mensajes sean entregados en forma escrita u otros medios permanentes prescritos por la Autoridad de Aviación Civil.
- i) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los mensajes del servicio móvil aeronáutico, procedentes de aeronaves en vuelo, que necesiten ser retransmitidos por la Red Fija de Telecomunicaciones Aeronáuticas para su entrega, sean preparados nuevamente por la estación de telecomunicaciones aeronáuticas utilizando el Alfabeto Telegráfico Internacional No. 2 (ITA-2) antes de transmitirlo por la AFTN.
- j) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los mensajes del servicio móvil aeronáutico, procedentes de una aeronave en vuelo, que tengan que transmitirse en el servicio fijo aeronáutico, con excepción de los circuitos de la AFTN, se preparen también nuevamente por la estación de telecomunicaciones aeronáuticas en el formato ITA-2 excepto cuando, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 25 del presente Capítulo, se hayan hecho previamente otros arreglos entre la dependencia de telecomunicaciones aeronáuticas y la empresa explotadora de aeronaves interesada, respecto a la distribución preestablecida de los mensajes procedentes de aeronaves.
- k) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los mensajes (incluso las aeronotificaciones) sin ninguna dirección concreta que contengan información meteorológica, recibidos de una aeronave en vuelo, se envíen sin demora a la oficina meteorológica correspondiente al punto en que se reciban.
- l) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los mensajes (incluso aeronotificaciones) sin ninguna dirección concreta, que contengan información de los servicios de tránsito aéreo, recibidos de una aeronave en vuelo, se envíen sin demora a la dependencia de los servicios de tránsito aéreo correspondiente a la estación de telecomunicaciones que reciba el mensaje.

RAC-10.170 Sistema horario

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas y los operadores aeronáuticos utilizarán el tiempo universal coordinado (UTC).
- b) La medianoche se designará como 24:00, para indicar el fin del día, y las 0000 para su principio.
- c) Los grupos de fecha hora contarán de seis cifras, de las cuales las dos primeras representarán el día del mes y las cuatro últimas la hora y minutos en UTC.

RAC-10.175 Registro de comunicaciones

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de llevar un registro de telecomunicaciones, escrito o automático, en dispositivos o medios apropiados y perdurables.
- b) Este registro de telecomunicaciones servirá de protección si se efectuara una investigación de las actividades del operador en turno. Puede requerirse como prueba legal.

- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de instalar un medio para grabaciones de voz de todas las comunicaciones, ya sea vía radio o teléfono, que se lleven a cabo en las instancias de control de tránsito aéreo.
- d) Los registros de las telecomunicaciones, escritos o automáticos, se conservarán por un término de 30 días, por lo menos. En caso de que una investigación esté en desarrollo, los registros relacionados con dicha investigación deben ser retenidos por períodos de mayor duración, hasta que se compruebe que ya no son necesarios.

RAC-10.180 Establecimiento de comunicación por radio.

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que todas sus estaciones contestarán las llamadas que les sean dirigidas por otras estaciones del Servicio de Telecomunicaciones Aeronáuticas e intercambiarán comunicaciones cuando les sea requerido.

RAC-10.185 Uso de abreviaturas y códigos

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas internacionales se asegurará de que todas sus estaciones utilicen las abreviaturas y códigos siempre que sean apropiados y su uso simplifique y facilite las comunicaciones.

RAC-10.190 Cancelación de mensajes.

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los mensajes se cancelarán solamente por la estación de telecomunicación cuando la cancelación se autorice por el remitente.

RAC-10.193 Identificador único de vuelo a escala mundial (GUFI).

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará, en relación al identificador único de vuelo a escala mundial (GUFI), lo siguiente:

- a) Quien origine un plan de vuelo preliminar (PFP) o eFPL asignará un único GUFI a un vuelo para el que se vaya a presentar el plan de vuelo
- b) Quien origine un PFP o eFPL se asegurará de que todos los mensajes FF-ICE presentados para un vuelo se identifiquen con el mismo GUFI.
- c) Al proporcionar una respuesta a un mensaje FF-ICE, una dependencia de servicios FF-ICE identificará el vuelo de que se trate utilizando el GUFI contenido en el mensaje.
- d) Una dependencia de servicios F-ICE rechazará un mensaje FF-ICE si el mensaje incluye un GUFI idéntico al de otro vuelo conocido por dicha dependencia.
- e) El formato de un GUFI incluirá una identificación única de la entidad que generó el GUFI.
- f) Quien origine un PFP o eFPL se cerciorará de que el GUFI asignado al vuelo no duplique ningún otro GUFI presentado por dicho originador en los últimos 10 años

SUBPARTE G - SERVICIO FIJO AERONAUTICO (AFS).**RAC-10.195 Generalidades**(Ver [CA-10.195](#))

- a) El servicio aeronáutico comprenderá los siguientes sistemas y aplicaciones utilizados para las comunicaciones aire-tierra (es decir, entre puntos fijos o de punto a multipunto) del servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas:
- 1) Circuitos y redes orales directas ATS; de acuerdo a lo dispuesto en la sección 4.2 del Capítulo 4, Volumen II del anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
 - 2) Circuitos meteorológicos operacionales, redes y sistemas de radiodifusión; de acuerdo a lo dispuesto en la sección 4.3 del Capítulo 4, Volumen II del anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
 - 3) La red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN); de acuerdo a lo dispuesto en la sección 4.4 del capítulo 4, Volumen II del anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
 - 4) La red OACI común de intercambio de datos (CIDIN); de acuerdo a lo dispuesto en la sección 4.5 del capítulo 4, Volumen II del anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
 - 5) Servicios de tratamiento de mensajes ATS (AMHS); de acuerdo a lo dispuesto en la sección 4.6 del capítulo 4, Volumen II del anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
 - 6) Las comunicaciones entre centros (ICC); de acuerdo a lo dispuesto en la sección 4.7 del capítulo 4, Volumen II del anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
 - 7) El Proveedor de Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de utilizar los caracteres siguientes en los mensajes de texto:

Letras: ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ Cifras: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Otros signos:

-	(guion)
?	(signo de interrogación)
:	(dos puntos)
(	(se abre paréntesis)
)	(se cierra paréntesis)
.	(punto y aparte, punto)
,	(coma, coma de indicación de decimales)
'	(apóstrofo)
=	(doble guion o signo igual)
/	(raya de fracción)
+	(signo más)

- b) No se emplearán en los mensajes caracteres distintos a los arriba enumerados, a menos que sea absolutamente indispensable para la comprensión del texto. Cuando se usen, se deletrearán completamente.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que en sus mensajes no se emplearán números romanos. Si el remitente del mensaje desea que se informe al destinatario que se trata de números romanos, se escribirán la cifra o cifras arábigas precedidas de la palabra ROMANOS.
- d) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los mensajes que utilizan la clave ITA-2 se ajustarán a las especificaciones contenidas en la sección 4.1.2.5 del capítulo 4, Volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- e) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los mensajes que utilizan la clave IA-5 se ajustarán a las especificaciones contenidas en la sección 4.1.2.6 del capítulo 4, Volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- f) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que el texto de los mensajes se redacte en lenguaje claro o en abreviaturas y códigos. El remitente evitará el empleo de lenguaje claro cuando sea posible reducir la extensión del texto mediante el uso de abreviaturas y códigos apropiados. No se emplearán palabras o frases que no sean necesarias, tales como expresiones de cortesía.

RAC-10.200 Canales meteorológicos operacionales y redes de Telecomunicaciones meteorológicas operacionales:

(Ver [CA-10.200](#))

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que los procedimientos de los canales meteorológicos operacionales y los procedimientos de las redes de telecomunicaciones meteorológicas operacionales sean compatibles con los procedimientos de la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN) o del sistema de tratamiento de mensajes (AMHS) del ATS.

RAC-10.205 Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN):

(Ver [CA-10.205](#))

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas cursará las siguientes categorías de mensajes:
 - 1) Mensajes de socorro;
 - 2) Mensajes de urgencia;
 - 3) mensajes relativos a la seguridad de vuelo;
 - 4) mensajes meteorológicos;
 - 5) mensajes relativos a la regularidad de vuelo;
 - 6) mensajes de los servicios de información aeronáutica (AIS);
 - 7) mensajes aeronáuticos administrativos;
 - 8) mensajes de servicio.
- b) Mensajes de socorro (Indicador de prioridad SS): Esta categoría de mensajes comprenderá los transmitidos por las estaciones móviles en los que se comunique que están amenazados de un peligro grave e inminente, y todos los demás mensajes relativos a la ayuda inmediata que necesite la estación móvil en peligro.
- c) Mensajes de urgencia (Indicador de prioridad DD): Esta categoría comprenderá los mensajes relativos a la seguridad de un barco, aeronave u otro vehículo o de una persona a bordo o a la vista.

- d) Mensajes de seguridad de vuelo (Indicador de prioridad FF): Esta categoría abarcarán lo siguiente:
- 1) los mensajes de movimiento y control, según se definen en los PANS-ATM (Doc. 4444), Capítulo 11;
 - 2) los mensajes originados por una empresa explotadora de aeronaves, de interés inmediato para las aeronaves en vuelo o aquellas que se preparan para la salida;
 - 3) los mensajes meteorológicos que se limiten a la información SIGMET y AIRMET; a aeronotificaciones especiales; a información de aviso de cenizas volcánicas y ciclones tropicales e información de aviso sobre condiciones meteorológicas espaciales y a pronósticos enmendados.
- e) Mensajes meteorológicos (Indicador de prioridad GG): Esta categoría abarcarán lo siguiente:
- 1) los mensajes relativos a pronósticos, p. ej., los pronósticos de aeródromo (TAF), los pronósticos de área y los pronósticos de ruta;
 - 2) los mensajes relativos a observaciones e informes, p. ej., METAR, SPECI.
- f) Mensajes relativos a la regularidad de vuelo (Indicador de prioridad GG): Esta categoría abarcarán lo siguiente:
- 1) los mensajes sobre la carga de la aeronave, requeridos a efectos de cálculo del peso y del centrado;
 - 2) los mensajes sobre cambios en los horarios de operación de las aeronaves;
 - 3) los mensajes sobre los servicios que han de proporcionarse a las aeronaves;
 - 4) los mensajes sobre cambios en los requisitos colectivos de los pasajeros, de la tripulación y de la carga, en caso de que los horarios de las operaciones se aparten de los normales;
 - 5) los mensajes sobre aterrizajes no rutinarios;
 - 6) los mensajes sobre arreglos previos al vuelo relativos a servicios de navegación aérea y servicios operacionales que han de proporcionarse para operaciones no regulares de aeronaves, p. ej., solicitudes de autorización de sobrevuelo;
 - 7) los mensajes originados por las empresas explotadoras de aeronaves cuando estas empresas notifican la llegada o salida de aeronave;
 - 8) los mensajes relativos a piezas o materiales requeridos urgentemente para la operación de aeronaves.
- g) Mensajes de los servicios de información aeronáutica (AIS) (Indicador de prioridad GG): Esta categoría abarcarán lo siguiente:
- 1) los mensajes relativos a los NOTAM;
 - 2) los mensajes relativos a los SNOWTAM;
- h) Los mensajes aeronáuticos administrativos (Indicador de prioridad KK): Esta categoría abarcarán lo siguiente:

- 1) los mensajes sobre la operación o el mantenimiento de las instalaciones y servicios proporcionados para la seguridad o la regularidad de las operaciones de aeronaves;
- 2) los mensajes sobre el funcionamiento de los servicios de telecomunicaciones aeronáuticas;
- i) los mensajes intercambiados entre las autoridades de aviación civil en relación con los servicios aeronáuticos.
- j) Mensajes de servicio: Esta categoría comprenderá los mensajes originados por estaciones fijas aeronáuticas para obtener información o verificación respecto a otros mensajes que parezca hayan sido transmitidos incorrectamente por el servicio fijo aeronáutico, a fin de confirmar números de orden en el canal, etc.
- k) El orden de prioridad para la transmisión de los mensajes en la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas es el siguiente:

Prioridad de transmisión

1
2
3

Indicador de prioridad

SS
DD FF
GG KK

- l) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que; cuando los mensajes tengan el mismo indicador de prioridad; sus estaciones los transmitan según el orden en que se reciban para su transmisión.
- m) Los mensajes de petición de información tendrán el mismo indicador de prioridad que la categoría del mensaje objeto de la petición, salvo cuando se justifique asignar una prioridad más alta por razones de seguridad de vuelo.
- n) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que todas las comunicaciones sean encaminadas por la vía más rápida de que se disponga para efectuar la entrega al destinatario.

RAC-10.210 Conservación de los registros del tráfico de la AFTN durante largos periodos

(Ver [CA-10.210](#))

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que se conserven copias de todos los mensajes completos transmitidos por una estación AFTN de origen durante un período de 30 días por lo menos.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que las estaciones AFTN de destino conservarán registros de la información necesaria para identificar todos los mensajes recibidos por una estación AFTN y las acciones tomadas al respecto de cada uno, durante un período de 30 días por lo menos.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los Centros de Comunicaciones AFTN conserven registros de la información necesaria para identificar todos los mensajes retransmitidos o relevados y las acciones tomadas al respecto de cada uno, durante un período de 30 días por lo menos.
- d) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que en los casos en que los centros de comunicaciones AFTN acusen recibo de mensajes, se considere que el centro de retransmisión no tiene la responsabilidad de retransmitir o repetir un mensaje respecto al cual se le ha acusado recibo, y que puede eliminarlo de sus registros.

RAC10.215 Conservación de los registros del tráfico de la AFTN durante cortos periodos

(Ver [CA-10.215](#))

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los centros de comunicaciones AFTN conserven durante un período de una (1) hora, por lo menos, una copia de todos los mensajes completos que hayan transmitido o retransmitido, salvo lo dispuesto en el apartado 4.4.1.7.2, Capítulo 4, Volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.220 Procedimientos de prueba en los canales de la AFTN

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que el formato para los mensajes AFTN con propósitos de pruebas y reparaciones de líneas se ajuste a lo especificado en el apartado 4.4.1.8.1, capítulo 4, Volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.225 Formato de los mensajes – Alfabeto telegráfico internacional núm.2 (ITA-2)

(Ver [CA-10.225](#))

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que todos los mensajes, a menos que se especifique lo contrario en el vigente RAC-10, presentarán el formato Alfabeto telegráfico internacional núm. 2 (ITA-2).

RAC-10.230 Encabezamiento

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que el encabezamiento de los mensajes AFTN, se ajuste a lo especificado en el apartado 4.4.2.1, capítulo 4, Volumen II del Anexo 10 al convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.235 Dirección

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que la dirección de los mensajes AFTN, se ajuste a lo especificado en el apartado 4.4.3, capítulo 4, Volumen II del Anexo 10 al convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.240 Origen

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que el origen de los mensajes AFTN, se ajuste a lo especificado en el apartado 4.4.4, capítulo 4, Volumen II del Anexo 10 al convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.245 Texto

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que el texto de los mensajes AFTN, se ajuste a lo especificado en el apartado 4.4.5, capítulo 4, Volumen II del Anexo 10 al convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.250 Fin

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que el fin los mensajes AFTN, se ajuste a lo especificado en el apartado 4.4.6, capítulo 4, Volumen II del Anexo 10 al convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.255 Red OACI común de intercambio de datos (CIDIN)(Ver [CA-10.255](#))

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que la Red OACI común de intercambio de datos (CIDN), se ajuste a lo especificado en el apartado 4.5, capítulo 4, Volumen II del Anexo 10 al convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.260 Servicio de tratamiento de mensajes ATS (ATSMHS)(Ver [CA-10.260](#))

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que el servicio de tratamiento de mensajes ATS (ATSMHS), se ajuste a lo especificado en el apartado 4.6, capítulo 4, Volumen II del Anexo 10 al convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.263 Comunicaciones entre Centros (ICC)(Ver [CA-10.260](#))

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que las comunicaciones entre centros (ICC) se utilizarán para intercambiar mensajes ATS entre dependencias de servicios de tránsito aéreo por la IPS.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE H SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO – COMUNICACIONES ORALES.**RAC-10.265 Generalidades**(Ver [CA-10.265](#))

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de utilizar el Manual Guía de Fraseología y Procedimientos Radiotelefónicos de la Autoridad de Aviación Civil de El Salvador, en todos los procesos de comunicaciones que efectúen.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de evitar la transmisión de mensajes distintos de los especificados en el [RAC-10.270](#), en frecuencias del servicio móvil aeronáutico cuando los servicios fijos aeronáuticos sirvan para el fin deseado.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones se asegurará que en todas las comunicaciones se tomen en consideración las consecuencias de la actuación humana que podrían afectar a la recepción y comprensión exactas de los mensajes.
- d) Los textos de orientación sobre actuación humana pueden encontrarse en el Manual de instrucción sobre factores humanos (Doc. 9683).
- e) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que cuando la estación de una aeronave necesite enviar señales para hacer pruebas o ajustes que puedan interferir en el trabajo de una estación aeronáutica vecina, se obtenga el consentimiento de esa estación antes de enviar tales señales. Dichas transmisiones se mantendrán al mínimo.
- f) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que cuando una estación del servicio móvil aeronáutico necesite hacer señales de prueba, ya sea para ajustar un transmisor antes de hacer las llamadas o para ajustar un receptor, no se hagan tales señales por más de 10 segundos y que consistan en números hablados (UNO, DOS, TRES, etc.) en radiotelefonía, seguidos del distintivo de llamada de la estación que transmita las señales de prueba. Dichas transmisiones se mantendrán al mínimo.
- g) La responsabilidad del establecimiento de la comunicación recaerá en la estación que tenga tráfico para transmitir.
- h) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que después de haberse hecho una llamada a la estación aeronáutica, deba transcurrir un período de 10 segundos por lo menos, antes de hacer una segunda llamada. Esto deberá evitar transmisiones innecesarias mientras la estación aeronáutica se prepara para contestar a la llamada inicial.
- i) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas; en el caso que varias estaciones de aeronave llamen simultáneamente a una estación aeronáutica; decidirá el orden en que se comunicarán las aeronaves.
- j) En las comunicaciones entre las estaciones de aeronave, la duración de la comunicación se determinará por la estación de aeronave que esté recibiendo, salvo la intervención de una estación aeronáutica. Si dichas comunicaciones se efectúan en la frecuencia ATS, se obtendrá autorización previa de la estación aeronáutica.

RAC-10.270 Categoría de los mensajes(Ver [CA-10.270](#))

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que las categorías de mensajes cursados por el servicio móvil aeronáutico, el orden de prioridad de establecimiento de las comunicaciones y la transmisión de mensajes se ajusten a la siguiente tabla:

Categoría de mensaje y orden de prioridad	Señal radiotelefónica
1) Llamadas de socorro, mensajes de socorro y tráfico de socorro	MAYDAY
2) Mensajes de urgencia, incluidos los mensajes precedidos por la señal de transportes sanitarios	PAN, PAN o PAN, PAN MEDICAL
3) Comunicaciones relativas a radiogoniometría	-
4) Mensajes relativos a la seguridad de los vuelos	-
5) Mensajes meteorológicos	-
6) Mensajes relativos a la regularidad de los vuelos	-

- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que los mensajes de socorro y el tráfico de socorro se cursen de acuerdo con las disposiciones del apartado 5.3, Capítulo 5, Volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que los mensajes de urgencia, incluidos los mensajes precedidos por la señal de transportes sanitarios se traten de acuerdo a lo prescrito en el apartado 5.3, Capítulo 5, Volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- d) La expresión “transportes sanitarios” está definida en los Convenios de Ginebra de 1949 y en los Protocolos adicionales, y se refiere a “cualquier medio de transporte por tierra, agua o aire, militar o civil, permanente o temporal, destinado exclusivamente al transporte sanitario y controlado por una autoridad competente de una parte de un conflicto”.
- e) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que los mensajes relativos a la radiogoniometría se traten de acuerdo a lo estipulado en el Capítulo 6, Volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- f) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que los mensajes relativos a la seguridad de los vuelos comprendan lo siguiente:
- 1) mensajes relativos al funcionamiento o mantenimiento de las instalaciones o servicios indispensables para la seguridad o regularidad de la operación de las aeronaves;
 - 2) mensajes relativos a los servicios que han de prestarse a las aeronaves;
 - 3) instrucciones a los representantes de empresas explotadoras de aeronaves respecto a las modificaciones que deban hacerse en los servicios a pasajeros y tripulaciones, a causa de desviaciones inevitables del horario normal de operaciones. No son admisibles en este tipo de mensaje las solicitudes individuales de pasajeros o tripulantes;
 - 4) mensajes relativos a los aterrizajes extraordinarios que tengan que hacer las aeronaves;
 - 5) mensajes relativos a piezas y materiales requeridos urgentemente para las aeronaves;
 - 6) mensajes relativos a cambios del horario de operación de las aeronaves.
- g) *Los mensajes que tengan la misma prioridad deberían transmitirse, normalmente, en el orden en que se han recibido para transmisión.*

RAC-10.275 Procedimientos radiotelefónicos(Ver [CA-10.275](#))

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que:

- a) Todos los números, excepto los especificados en este apartado, se transmitan pronunciando cada dígito separadamente.
- b) Los niveles de vuelo se transmitan pronunciando cada dígito por separado, a excepción de los niveles de vuelo expresados sólo en centenas redondas, los cuales se transmiten pronunciando el dígito de las centenas seguido de la palabra CIENTOS, salvo el valor 100, que se transmite como CIEN.
- c) Los reglajes de altímetro se transmitan pronunciando cada dígito por separado, a excepción del reglaje de 1 000 hPa, que se transmite como MIL.
- d) Todos los números que se utilicen en la transmisión de códigos del transpondedor se transmiten pronunciando cada dígito por separado, a excepción de los códigos del transpondedor que contengan sólo millares redondos, en cuyo caso la información se transmite pronunciando el dígito de los millares seguido de la palabra MIL, salvo el valor 1000, que se transmite como MIL.
- e) Todos los números que se utilicen en la transmisión de información sobre altitud, altura de las nubes, visibilidad y alcance visual en la pista (RVR), constituidos únicamente por centenas redondas o millares redondos, se transmiten pronunciando todos y cada uno de los dígitos correspondientes a las centenas o a los millares, y a continuación la palabra CIENTOS o MIL, a excepción del valor 100 ó 1000, que se transmite como CIEN o MIL, según sea el caso. Cuando el número sea una combinación de millares y centenas redondos, se transmite pronunciando todos y cada uno de los dígitos correspondientes a los millares y a continuación la palabra MIL, y seguidamente el dígito de las centenas y la palabra CIENTOS, salvo cuando el primer dígito del número sea la unidad de millar 1, en cuyo caso se transmitirá como MIL; o la centena sea 1, en cuyo caso se transmite como CIEN.
- f) Al proporcionar información sobre la marcación relativa respecto a un objeto o a tráfico que está en conflicto, basándose en un sistema de 12 horas, la información se dará pronunciando los dígitos dobles como: [LAS] DIEZ, ONCE o DOCE.
- g) Cualquier otra variante en cuanto a procedimientos radiotelefónicos, debe ajustarse a lo especificado en el apartado 5.2, capítulo 5, Volumen II del Anexo 10 al convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.277 Procedimientos relativos a falla de comunicaciones orales(Ver [CA-10.277](#))**a) AIRE - TIERRA**

- 1) Cuando una estación de aeronave no pueda establecer contacto con la estación aeronáutica apropiada en el canal designado, tratará de establecer contacto en el canal utilizado anteriormente y, si no lo logra, en otro canal apropiado a la ruta. Si estas tentativas no dan resultado, la estación de aeronave tratará de establecer comunicación con la estación aeronáutica apropiada, otras estaciones aeronáuticas u otra aeronave usando todos los medios disponibles y comunicará a la estación aeronáutica que no pudo establecer contacto en el canal asignado.

- 2) Además, una aeronave que opere en la red deberá escuchar en el canal VHF apropiado, las llamadas de aeronaves cercanas.
- 3) Si fallasen los intentos especificados en el inciso anterior, la aeronave transmitirá su mensaje dos veces en el canal o canales asignados, precedido de la frase "TRANSMITIENDO A CIEGAS" y, si fuera necesario, incluirá al destinatario o destinatarios del mensaje.
- 4) PANS.— En la operación de red, un mensaje que se transmita a ciegas debería transmitirse dos veces, tanto en el canal principal como en el secundario. Antes de cambiar de canal, la aeronave debería anunciar a qué canal va a pasar.
- 5) Cuando una estación de aeronave no pueda establecer comunicación debido a falla del receptor, transmitirá informes a las horas o posiciones previstas, en el canal utilizado, precedidos de la frase "TRANSMITIENDO A CIEGAS DEBIDO A FALLA DE RECEPTOR". La aeronave transmitirá el mensaje seguido de una repetición completa. Durante este procedimiento la aeronave comunicará también la hora de su siguiente transmisión prevista.
- 6) Una aeronave a la que se proporcione control de tránsito aéreo o servicio de asesoramiento, además de cumplir lo que se estipula en el inciso anterior, transmitirá información relativa a las intenciones del piloto al mando respecto a la continuación del vuelo de la aeronave.
- 7) Cuando una aeronave no pueda establecer comunicación por falla del equipo de a bordo, seleccionará, si está equipada al respecto, la clave apropiada SSR para indicar la falla de radio.

b) TIERRA – AIRE

- 1) Si la estación aeronáutica no ha podido establecer contacto con una estación de aeronave, después de haber llamado en las frecuencias principal y secundaria que se cree que la aeronave está utilizando, hará lo siguiente:
 - i. solicitará de otras estaciones aeronáuticas que le presten ayuda llamando a la aeronave y retransmitiendo el tráfico, si fuera necesario;
 - ii. pedirá a otras aeronaves en la ruta que intenten establecer comunicaciones con la aeronave y retransmitan el tráfico, si fuera necesario.
- 2) Las disposiciones anteriores también se aplicarán:
 - i. a petición de la dependencia de los servicios de tránsito aéreo interesada;
 - ii. cuando no se haya recibido una comunicación esperada de una aeronave, dentro de un período de tiempo tal que dé lugar a sospechar la ocurrencia de una falla de comunicaciones.
- 3) La transmisión a ciegas de permisos o instrucciones de control de tránsito aéreo no se efectuará a las aeronaves, excepto a solicitud específica del remitente.
- 4) La estación de radio de control aeroterrestre notificará a la dependencia de los servicios de control de tránsito aéreo apropiada y a la empresa explotadora de la aeronave, lo más pronto posible, toda falla de la comunicación aeroterrestre.

RAC-10.280 Procedimientos relativos a las comunicaciones radiotelefónicas de socorro y de urgencia

(Ver [CA-10.280](#))

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que el tráfico de socorro y de urgencia comprenda todos los mensajes radiotelefónicos relativos a las condiciones de peligro y de urgencia, respectivamente. Las condiciones de peligro y de urgencia se definen así:
 - 1) Peligro: condición de estar amenazado por un riesgo serio o inminente y de requerir ayuda inmediata.
 - 2) Urgencia: condición que afecta a la seguridad de una aeronave o de otro vehículo, o de alguna persona a bordo o que esté al alcance de la vista, pero que no exige ayuda inmediata.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que la señal radiotelefónica de socorro MAYDAY y la señal radiotelefónica de urgencia PAN, PAN se usen al comienzo de la primera comunicación de socorro y de urgencia, respectivamente.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que al principio de cualquier comunicación subsiguiente del tráfico de socorro y de urgencia, se permita utilizar las señales de socorro y urgencia de radiotelefonía.
- d) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que el remitente de los mensajes dirigidos a una aeronave que se encuentre en una condición de peligro o de urgencia, limite al mínimo la cantidad, Volumen y contenido de dichos mensajes, según lo exija la situación.
- e) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que las comunicaciones de socorro y de urgencia se mantengan, por lo general, en la frecuencia en que se iniciaron, hasta que se considere que puede prestarse mejor ayuda mediante su transferencia a otra frecuencia.
- f) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que en los casos de comunicaciones de socorro y urgencia, las transmisiones radiotelefónicas se hagan, por regla general, lenta y claramente, pronunciando distintamente cada palabra para facilitar su transcripción.

RAC-10.285 Comunicaciones de socorro de radiotelefonía

- a) Medidas que debe tomar la aeronave en peligro: además de ir precedido de la señal radiotelefónica de socorro MAYDAY, repetida tres veces preferiblemente, el mensaje de socorro enviado por una aeronave que se encuentre en condición de peligro, se hará:
 - 1) en la frecuencia aeroterrestre utilizada en aquel momento;
 - 2) en el mayor número posible de los siguientes elementos pronunciados claramente y, a ser posible, en el orden siguiente:
 - i. el nombre de la estación llamada (si el tiempo disponible y las circunstancias lo permiten);
 - ii. la identificación de la aeronave;
 - iii. la naturaleza de la condición de peligro;
 - iv. la intención de la persona al mando;
 - v. posición actual, nivel (es decir, nivel de vuelo, altitud, etc., según corresponda) y rumbo.

b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que las disposiciones antedichas puedan complementarse con las medidas siguientes:

- 1) que el mensaje de socorro de una aeronave en peligro se transmita en la frecuencia de emergencia de 121,5 MHz o en otra frecuencia del servicio móvil aeronáutico, si ello se considera necesario o conveniente, debido a que no todas las estaciones aeronáuticas mantienen una escucha continua en la frecuencia de emergencia;
- 2) que el mensaje de socorro de una aeronave se radiodifunda, en caso de que el tiempo y las circunstancias hagan que sea preferible este método;
- 3) que la aeronave transmita en las frecuencias de llamada radiotelefónica del servicio móvil marítimo;
- 4) que la aeronave emplee los medios de que dispone para llamar la atención y dar a conocer su situación (incluso la activación del modo y de la clave SSR apropiados); e) cualquier estación que emplee los medios de que disponga para ayudar a una aeronave en peligro;
- 5) cualquier variación en los factores enumerados en el inciso 1-b del RAC-10/285, cuando no sea la propia estación transmisora la que esté en peligro, y siempre que se indique claramente esa circunstancia en el mensaje de socorro.
- 6) La estación llamada será normalmente la estación que está en contacto con la aeronave o en cuya área de responsabilidad ésta esté volando.

c) Medidas que debe tomar la estación llamada o la primera estación que acuse recibo de un mensaje de peligro.

- 1) La estación llamada por la aeronave en peligro o la primera estación que acuse recibo del mensaje de socorro:
 - i. inmediatamente acusará recibo del mensaje de socorro;
 - ii. se hará cargo del control de las comunicaciones o transferirá específica y claramente dicha responsabilidad, informando a la aeronave de cualquier transferencia que se haga;
 - iii. tomará medidas inmediatas para cerciorarse de que puedan disponer de toda la información necesaria, tan pronto como sea posible la dependencia ATS correspondiente y la empresa explotadora de aeronaves correspondiente, o su representante, de conformidad con acuerdos preestablecidos;
 - iv. El requisito referente a informar a la empresa explotadora de aeronaves correspondiente, no tiene prioridad sobre cualquier otra medida que implique la seguridad del vuelo que está en peligro, de cualquier otro vuelo en el área, o que pudiese afectar el progreso de vuelos que se esperen en el área.
- 2) avisará a otras estaciones, según proceda, a fin de impedir la transferencia del tráfico a la frecuencia en que se hace la comunicación de socorro.

d) Imposición de silencio

- 1) La estación en peligro, o la estación que controle el tráfico de socorro, estará autorizada para imponer silencio ya sea a todas las estaciones del servicio móvil dentro del área o a cualquier estación que perturbe el tráfico de socorro. Dirigirá estas instrucciones "a todas las estaciones" o a una estación solamente, de acuerdo con las circunstancias. En ambos casos utilizará:

- CESE DE TRANSMITIR;
 - la señal radiotelefónica de socorro MAYDAY.
- 2) El uso de las señales especificadas en el inciso d-2) del RAC-10. 285 estará reservado a la estación de aeronave en peligro o a la estación que controle el tráfico de socorro.
- e) Medidas que deben tomar todas las demás estaciones
 - 1) Las comunicaciones de socorro tienen prioridad absoluta y la estación que tenga conocimiento de ellas las transmitirá en la frecuencia de que se trate, a menos que:
 - i. se haya cancelado el procedimiento relativo al socorro o se hayan terminado las comunicaciones de socorro;
 - ii. todo el tráfico de socorro haya sido transferido a otras frecuencias;
 - iii. dé permiso la estación que controle las comunicaciones;
 - iv. tenga ella misma que prestar ayuda.
 - f) Cualquier estación del servicio móvil que tenga conocimiento del tráfico de socorro y que no pueda ella misma ayudar a la estación en peligro seguirá, sin embargo, escuchando a dicho tráfico hasta que resulte evidente que ya se está prestando auxilio.
 - g) Terminación de las comunicaciones de socorro y de silencio
 - 1) Cuando una aeronave ya no esté en peligro, transmitirá un mensaje para anular la condición de peligro.
 - 2) Cuando la estación que haya estado controlando el tráfico de las comunicaciones de socorro se dé cuenta de que ha terminado la condición de peligro, tomará inmediatamente las medidas del caso para cerciorarse de que esta información se ponga, tan pronto como sea posible, a la disposición de:
 - i. la dependencia ATS correspondiente;
 - ii. la empresa explotadora de aeronaves correspondiente, o su representante, de conformidad con acuerdos preestablecidos.
 - 3) Se terminarán las condiciones de comunicaciones de socorro, y del silencio, mediante la transmisión de un mensaje que incluya las palabras "TRÁFICO DE SOCORRO TERMINADO", en la frecuencia o frecuencias que se estén utilizando para las comunicaciones de socorro. Dicho mensaje sólo podrá ser iniciado por la estación que controle las comunicaciones, cuando después de recibir el mensaje prescrito en el inciso g-2) del RAC-10.285, reciba la autorización correspondiente de la autoridad apropiada.
 - h) Comunicaciones de urgencia de radiotelefonía: Además de ir precedido de la señal radiotelefónica de urgencia PAN, PAN, repetida tres veces preferiblemente, el mensaje de urgencia enviado por una aeronave que comunique una condición de urgencia, se hará:
 - 1) en la frecuencia aeroterrestre utilizada en aquel momento;
 - 2) en tantos elementos como se requiera de los siguientes enunciados claramente y, a ser posible, en el orden siguiente:
 - i. el nombre de la estación llamada;
 - ii. la identificación de la aeronave;

- iii. la naturaleza de la condición de urgencia;
 - iv. la intención de la persona al mando;
 - v. posición actual, nivel (es decir, nivel de vuelo, altitud, etc., según corresponda) y rumbo;
 - vi. cualquier otra información útil.
- i) Las disposiciones antedichas del inciso h del RAC-102.285 no tienen por objeto impedir que una aeronave radiodifunda el mensaje de socorro, en caso de que el tiempo y las circunstancias hagan que sea preferible este método.
- j) La estación llamada será normalmente la estación que está en contacto con la aeronave o en cuya área de responsabilidad ésta esté volando.
- k) Medidas que debe tomar la estación llamada o la primera estación que acuse recibo de un mensaje de urgencia:
- 1) La estación llamada por una aeronave que notifique una condición de urgencia o la primera que acuse recibo del mensaje de urgencia:
 - i. acusará recibo del mensaje de urgencia;
 - ii. tomará medidas inmediatas para cerciorarse de que puedan disponer de toda la información necesaria, tan pronto como sea posible, la dependencia ATS correspondiente y la empresa explotadora de aeronaves correspondiente, o su representante, de conformidad con acuerdos preestablecidos;
 - iii. El requisito referente a informar a la empresa explotadora de aeronaves correspondiente, no tiene prioridad sobre cualquier otra medida que implique la seguridad del vuelo que está en peligro, o de cualquier otro vuelo en el área, o que pudiese afectar el progreso de vuelos que se esperen en el área.
 - iv. de ser necesario, ejercerá el control de comunicaciones.
 - l) Medidas que deben tomar todas las demás estaciones: Las comunicaciones de urgencia tienen prioridad sobre todas las demás comunicaciones, excepto las de socorro, y todas las estaciones deberán tener cuidado de no interferir la transmisión del tráfico de urgencia.
 - m) Medidas que debe tomar la aeronave utilizada para transportes sanitarios: el uso de la señal descrita a continuación indica que el mensaje que la sigue hace referencia a un transporte sanitario protegido por los Convenios de Ginebra de 1949 y los Protocolos adicionales.
 - 1) Con la finalidad de anunciar e identificar las aeronaves de transporte sanitario, la transmisión de la señal radiotelefónica de urgencia PAN, PAN repetida tres veces preferiblemente, irá seguida de la señal radiotelefónica relativa a transportes sanitarios, MEDICAL.
 - 2) El uso de las señales descritas indica que el mensaje que les sigue se refiere a un transporte sanitario protegido. El mensaje transmitirá los datos siguientes:
 - i. el distintivo de llamada u otro medio reconocido de identificación de los transportes sanitarios;
 - ii. la posición de los transportes sanitarios;
 - iii. el número y tipo de los transportes sanitarios;

- iv. la ruta prevista;
 - v. el tiempo estimado en ruta y las horas previstas de salida y de llegada, según el caso; y
 - vi. cualquier otra información, como altitud de vuelo, frecuencias radioeléctricas de escucha, lenguajes utilizados, así como modos y claves del radar secundario de vigilancia.
 - vii. Medidas que debe tomar la estación llamada y otras estaciones que reciban un mensaje de transportes sanitarios:
- n) Las disposiciones de los [RAC-10.285 incisos k\)](#) y [RAC-10.285 inciso l\)](#) se aplicarán, según sea apropiado, a las estaciones que reciban un mensaje de transportes sanitarios.

RAC-10.290 Comunicaciones relativas a actos de interferencia ilícita

La estación llamada por una aeronave objeto de un acto de interferencia ilícita, o la primera estación que acuse recibo de una llamada proveniente de dicha aeronave, prestará toda la asistencia posible, incluida la notificación a las dependencias ATS apropiadas y a cualquier otra estación, organismo o persona que esté en condiciones de facilitar el vuelo.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE I - SERVICIO DE RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA**RAC-10.295 Generalidades**(Ver [CA-10.295](#))

- a) El servicio de radionavegación aeronáutica abarca todos los tipos y sistemas de radioayudas para la navegación utilizados en el servicio aeronáutico internacional.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que toda ayuda aeronáutica de radionavegación que no esté funcionando continuamente, se ponga en funcionamiento, de ser posible, al recibirse la petición de una aeronave, de cualquier servicio terrestre de control, o de un representante autorizado de una empresa explotadora de aeronaves.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que las peticiones de las aeronaves se hagan a la estación aeronáutica correspondiente, en la frecuencia aeroterrestre que se use normalmente.
- d) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que se tomen las disposiciones pertinentes para que la dependencia local del servicio de información aeronáutica reciba sin demora la información esencial relativa a aquellos cambios en la categoría operacional de las ayudas no visuales que se necesitan para las instrucciones previas al vuelo y para su difusión de acuerdo con las disposiciones del RAC 15 "Servicios de Información Aeronáutica".
- e) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará, en el caso que se haga uso de la radiogoniometría, la estación o el conjunto de estaciones radiogoniométricas cumplirán con lo dispuesto en los apartados, 6.2 al 6.2.13, capítulo 6, Volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE J - SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN AERONÁUTICA**RAC-10.300 Generalidades**(Ver [CA-10.300](#))

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que texto de toda radiodifusión sea preparado por quien lo origine, en la forma en que desee que se transmita;
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que las radiodifusiones se efectúen en las frecuencias y a las horas especificadas;
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los horarios y las frecuencias de todas las radiodifusiones se publicarán en documentos apropiados. Todo cambio en las frecuencias o en los horarios se publicará por medio de NOTAM por lo menos dos semanas antes de efectuarlo. Además, si es posible, dicho cambio se anunciará en todas las radiodifusiones regulares que se hagan durante un período de 48 h anterior al cambio, y se transmitirá una vez al principio y otra vez al fin de cada radiodifusión;
- d) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que lo dispuesto en el [inciso c\) del RAC-10.300](#), no impida que en caso de emergencia se cambie la frecuencia, si es necesario, cuando las circunstancias no permitan la promulgación de un NOTAM por lo menos dos semanas antes del cambio.
- e) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que las radiodifusiones a hora fija (fuera de las de tipo colectivo que se realizan en serie), comiencen con la llamada general a la hora prescrita. Si una radiodifusión ha de retrasarse, se transmitirá un aviso breve a la hora en que debería realizarse, notificando a los destinatarios que "esperen" y señalando el número aproximado de minutos que durará la demora.
- f) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que después que se dé un aviso concreto de que se espere cierto período, la radiodifusión no comience hasta que termine dicho período de espera.
- g) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que cuando las radiodifusiones se realicen a base de un tiempo asignado, cada estación termine puntualmente la transmisión al final del tiempo asignado, haya completado o no la transmisión de todo el texto.
- h) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que en radiodifusiones de tipo colectivo en serie, cada estación esté dispuesta a iniciar la radiodifusión a la hora designada. Si por cualquier motivo una estación no empieza su radiodifusión a la hora designada, la estación que le siga inmediatamente en la serie esperará y comenzará su radiodifusión a la hora que tenga designada.
- i) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que en casos de que se interrumpa el servicio en la estación responsable de una radiodifusión, esta se efectúe por otra estación, si es posible, hasta que se reanude el servicio normal. Si esto no fuera posible y si la radiodifusión es del tipo destinado a ser interceptada por estaciones fijas, las estaciones que deban recibir la radiodifusión continuarán escuchando en las frecuencias especificadas hasta que se reanude el servicio normal.

RAC-10.305 Procedimientos de radiodifusión telefónica

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que las transmisiones por radiotelefonía sean tan naturales, breves y concisas, como sea posible sin perjuicio de la claridad.
 - b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que la rapidez con que se habla en las radiodifusiones telefónicas no exceda de cien (100) palabras por minuto.
 - c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que el preámbulo de cada radiodifusión telefónica consista en la llamada general, el nombre de la estación y opcionalmente la hora de la difusión (UTC).
-

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE K - SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO – COMUNICACIONES POR ENLACES DE DATOS.

RAC-10.310 Generalidades

(Ver [CA-10.310](#))

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que con relación a las disposiciones generales relativas al Servicio Móvil Aeronáutico – Comunicaciones de Enlace de Datos, se apliquen las especificaciones dadas en la sección 8.1, Capítulo 8, Volumen II del Anexo 10 I Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.315 Procedimientos CPDLC

(Ver [CA-10.315](#))

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que en todas las comunicaciones se observará en todo momento la más elevada norma de disciplina.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que al componer un mensaje se deba tener en cuenta las consecuencias de la actuación humana que pudieran influir en la recepción y comprensión precisas de los mensajes.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de consultar textos de orientación sobre la actuación humana en los documentos Manual de instrucción sobre factores humanos (Doc. 9683) y Directrices sobre factores humanos para los sistemas de gestión del tránsito aéreo (ATM) (Doc. 9758)
- d) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los sistemas de tierra proporcionen a los a los controladores la capacidad de examinar y convalidar cualquier mensaje operacional que envíen.
- e) Los Operadores Aeronáuticos se asegurarán de que los sistemas de a bordo proporcionen a los pilotos la capacidad de examinar y convalidar cualquier mensaje operacional que envíen.
- f) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los sistemas de tierra proporcionen a los a los controladores la capacidad de examinar, convalidar y, de ser aplicable, acusar recibo de cualquier mensaje operacional que reciban.
- g) Los Operadores Aeronáuticos se asegurarán que los sistemas de a bordo proporcionen a los pilotos la capacidad de examinar, convalidar y, de ser aplicable, acusar recibo de cualquier mensaje operacional que reciban.
- h) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que se proporcione al controlador la capacidad de responder a los mensajes, incluidas las emergencias, expedir autorizaciones, instrucciones y asesoramiento y solicitar y proporcionar información, según corresponda.
- i) Los Operadores Aeronáuticos asegurarán que se proporcione al piloto la capacidad de responder a los mensajes, de solicitar autorizaciones e información, de informar, y declarar o cancelar emergencias.
- j) Los Operadores Aeronáuticos se asegurarán de que se proporcione al piloto y al controlador la capacidad de intercambiar mensajes que incluyen elementos de mensaje normalizados, elementos de mensaje de texto libre o una combinación de ambos.

- k) Cuando la Autoridad de Aviación Civil lo considere necesario, se pondrán a disposición del controlador y del piloto otros elementos de mensaje de texto libre normalizados para que los utilicen en aquellas ocasiones en las que en el conjunto de mensajes CPDLC incluidos en los PANS-ATM no se prevén los requisitos específicos. En tales casos, la Autoridad de Aviación Civil establecerá una lista de los elementos de mensaje de texto libre normalizados, en consulta con los explotadores y con otras autoridades ATS interesadas.
- l) La Autoridad de Aviación Civil publicará la información relativa a los subconjuntos de elementos de mensaje CPDLC utilizados y, de ser posible, otros elementos de mensaje de texto libre normalizados, en las publicaciones de información aeronáutica.
- m) A no ser que lo especifique la autoridad ATC competente, no se requerirá la colación oral de los mensajes CPDLC.

RAC-10.320 Establecimiento de CPDLC

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que los procesos para el establecimiento de CPDLC, se ajusten a lo especificado en el apartado 8.2.8, capítulo 8, Volumen II del Anexo 10 al convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.325 Intercambio de mensajes CPDLC operacionales

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que:

- a) El controlador o el piloto construyen los mensajes CPDLC utilizando elementos de mensaje normalizados, elementos de mensaje de texto libre o una combinación de ambos.
- b) PANS. -- Cuando se utilicen CPDLC y se incluya la intención del mensaje en la serie de mensajes CPDLC que figura en los PANS-ATM de OACI, Apéndice 5, se utilizarán elementos de mensaje normalizados.
- c) Los sistemas de tierra CPDLC y los sistemas de a bordo deben ser capaces de utilizar los atributos de alerta de los mensajes CPDLC a fin de señalar la atención a mensajes de más elevada prioridad.
- d) PANS. -- Cuando un mensaje de múltiples elementos requiere una respuesta, la respuesta se aplicará a todos los elementos del mensaje.
- e) La autoridad ATS competente seleccionará aquellos elementos de mensaje incluidos en los PANS-ATM de OACI, Apéndice 5, que prestan apoyo a operaciones en su espacio aéreo. Si la autoridad ATS opta por seleccionar un subconjunto de los elementos del mensaje, y un mensaje recibido no corresponde a este tema, la dependencia ATC responderá mediante el elemento de mensaje de enlace ascendente MESSAGE NOT SUPPORTED BY THIS ATC UNIT.
- f) En las publicaciones de información aeronáutica (AIP) se publicará la información relativa a los subconjuntos de elementos de mensaje CPDLC utilizados.
- g) Toda otra disposición en cuanto al intercambio de mensajes CPDLC operacionales, debe ajustarse a lo especificado en el apartado 8.2.9, capítulo 8, Volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.330 Presentación de mensajes CPDLC

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que las dependencias ATC que utilicen un mensaje CPDLC de los que figuran en los PANS-ATM presenten el texto correspondiente a tal mensaje según lo indicado en los PANS-ATM apéndice 5.

RAC-10.335 Mensajes de texto libre

(Ver [CA-10.335](#))

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que:

- a) se evite la utilización de elementos de mensajes de texto libre, por parte de los controladores o pilotos, que no sean los elementos de los mensajes de texto libre normalizados a los que se refiere el [inciso l\) del RAC-10.315](#).
- b) Cuando en la serie de mensajes CPDLC que figura en los PANS-ATM (Doc 4444 de OACI) no se estipulan las circunstancias específicas, la autoridad ATS competente puede determinar que resulta aceptable utilizar elementos de mensaje de texto libre. En esos casos, la autoridad ATS competente, en consulta con los explotadores y otras autoridades ATS que pueden resultar afectados, definirá el formato de presentación, el uso previsto y los atributos para cada elemento de mensaje de texto libre y los publicará, junto con los procedimientos pertinentes, en las AIP.
- c) **PANS.** — Los elementos de mensaje de texto libre deberán almacenarse para su selección en el sistema de aeronave o en el sistema de tierra para facilitar su uso.

RAC-10.340 Procedimientos en caso de emergencia, peligros y falla de equipo

(Ver [CA-10.340](#))

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que cuando se reciba un mensaje de emergencia CPDLC, el controlador de acuse de recibo del mensaje por los medios más eficientes de que disponga.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que al responder por CPDLC a otros mensajes de emergencia o de urgencia, se utilice el mensaje en enlace ascendente ROGER.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que cuando se requiera acuse de recibo lógico o respuesta operacional a un mensaje CPDLC y no se reciba tal respuesta, se dé la alerta al piloto o al controlador, según corresponda.
- d) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que se detecte oportunamente cualquier falla de CPDLC.
- e) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que se dé la alerta al controlador y al piloto de la falla de la CPDLC tan pronto como se detecte.
- f) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que cuando se dé la alerta al piloto o al controlador de que ha fallado la CPDLC y el controlador o el piloto necesiten comunicarse antes de que se restaure la CPDLC, el controlador o el piloto deberán retornar a voz, de ser posible, y poner como prefacio de la radiotransmisión la oración:

CPDLC FAILURE.

- g) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que cuando los controladores tengan la necesidad de transmitir información relativa a una falla completa del sistema de tierra CPDLC enviada a todas las estaciones que probablemente intercepten el mensaje, pongan como prefacio de tal transmisión la llamada general ALL STATIONS CPDLC FAILURE, seguida de la identificación de la estación que llama.

- h) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que cuando falle la CPDLC y las comunicaciones retornen a voz, todos los mensajes CPDLC pendientes se consideren como no entregados y que se reinicie por voz la totalidad del diálogo que implica los mensajes pendientes
- i) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará de que cuando falle la CPDLC pero se restaura antes de que sea necesario retornar a comunicaciones orales, todos los mensajes pendientes se consideren como no entregados y se reinicie por CPDLC la totalidad del diálogo que implica los mensajes pendientes.
- j) **PANS.**— En caso de una falla de iniciación del enlace de datos, el sistema de enlace de datos enviará una indicación de falla a la dependencia o dependencias ATS pertinentes. El sistema de enlace de datos también proporcionará una indicación de la falla a la tripulación de vuelo cuando se origine una falla de iniciación del enlace de datos a partir de una conexión iniciada por la tripulación de vuelo. Cuando la solicitud de conexión de la aeronave se origina de una solicitud de contacto por parte de la dependencia ATS transferente, las dos dependencias ATS recibirán la indicación.
- k) **PANS.**— La dependencia ATS establecerá procedimientos para resolver las fallas de iniciación del enlace de datos lo antes posible. Los procedimientos incluirán, como mínimo, la verificación de que la aeronave está iniciando una solicitud de enlace de datos con la dependencia ATS apropiada (es decir, la aeronave se aproxima al área de control de la dependencia ATS o está dentro de la misma), y en tal caso:
- a) si se dispone de un plan de vuelo, se verificará que la identificación de la aeronave, la matrícula de la aeronave o la dirección de la aeronave y otros detalles contenidos en la solicitud de iniciación de enlace de datos coincidan con los detalles del plan de vuelo, y se verificará la información correcta y efectuarán los cambios necesarios cuando se detecten diferencias; o
 - b) si no se dispone de un plan de vuelo, se creará un plan de vuelo con suficiente información en el sistema de procesamiento de datos de vuelo para efectuar con éxito una iniciación de enlace de datos; luego
 - c) se tomarán las medidas necesarias para reiniciar el enlace de datos.
- l) **PANS.** — El explotador de la aeronave establecerá procedimientos para resolver las fallas de iniciación de enlace de datos tan pronto como sea posible. Los procedimientos incluirán, como mínimo, que el piloto:
- a) verifique la exactitud y coherencia de la información del plan de vuelo disponible en el FMS o el equipo desde el cual se inicia el enlace de datos y efectúe los cambios necesarios cuando se detecten diferencias; y
 - b) verifique que la dirección de la dependencia ATS esté correcta; luego
 - c) reinicie el enlace de datos.
- m) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que cuando se proyecte un cierre del sistema de la red de comunicaciones o del sistema de tierra CPDLC se publique un NOTAM para informar a todas las partes afectadas acerca del período de cierre y, de ser necesario, los detalles de las frecuencias de comunicaciones orales que hayan de utilizarse.
- n) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que se notifique a las aeronaves que estén actualmente en comunicación con la dependencia ATC por CPDLC acerca de cualquier pérdida inminente del servicio CPDLC.

- o) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que proporcione al controlador la capacidad de interrumpir la CPDLC.
- p) Los Operadores de las aeronaves se asegurarán que se proporcione al piloto la capacidad de interrumpir la CPDLC.
- q) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que cuando se alerte al controlador o piloto de que ha fallado un solo mensaje CPDLC, el controlador o piloto tomen una de las siguientes medidas, según corresponda:

- 1) confirmar, por voz, las medidas que se tomarán respecto al diálogo en cuestión, anteponiendo a la información la siguiente frase:

CPDLC MESSAGE FAILURE (FALLA DE MENSAJE CPDLC);

- 2) por CPDLC, volver a emitir el mensaje CPDLC que falló.

- r) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que cuando un controlador pida a todas las estaciones o a un vuelo específico que eviten el envío de solicitudes de CPDLC durante un período de tiempo limitado, emplee la siguiente frase:

[(call sign) or ALL STATIONS] STOP SENDING CPDLC REQUESTS [UNTIL ADVISED]
[(reason)] [((distintivo de llamada) o A TODAS LAS ESTACIONES) DEJEN DE ENVIAR SOLICITUDES CPDLC [HASTA RECIBIR AVISO] [(motivos)]]

En estas circunstancias, las CPDLC seguirán disponibles para uso del piloto para que éste, de ser necesario, responda a los mensajes, dé información y declare o cancele una emergencia.

- s) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que se notifique la reanudación del uso normal de CPDLC mediante la siguiente frase:

[(call sign) or ALL STATIONS] RESUME NORMAL CPDLC OPERATIONS [((distintivo de llamada) o A TODAS LAS ESTACIONES) REANUDEN LAS OPERACIONES CPDLC NORMALES]

RAC-10.345 Ensayos de la CPDLC

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que cuando el ensayo de la CPDLC con una aeronave pueda influir en los servicios de tránsito aéreo que se estén proporcionando a la aeronave, se efectúe la coordinación antes de tales ensayos.

RAC-10.350 Servicio de entrega de autorización ruta abajo

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que el Servicio de entrega de autorización ruta abajo, se ajuste a lo especificado en la sección 8.2.14, capítulo 8, Volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

APÉNDICE 1 A LA SUBPARTE K - SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO – COMUNICACIONES POR ENLACES DE DATOS.

Definiciones:

- a) **Mensaje CPDLC.** Información intercambiada entre un sistema de a bordo y su contraparte de tierra. Un mensaje CPDLC consta de un solo elemento de mensaje o de una combinación de elementos de mensaje enviados por el iniciador en una sola transmisión.
- b) **Serie de mensajes CPDLC.** Lista de elementos de mensaje normalizados y de elementos de mensaje de texto libre.
- c) **Elemento de mensaje de texto libre.** Parte de un mensaje que no se ajusta a ningún elemento de mensaje normalizado de los PANS-ATM (Doc 4444 de OACI).
- d) **Dirección de conexión.** Código específico que se utiliza para establecer la conexión del enlace de datos con la dependencia ATS.
- e) **Elemento de mensaje normalizado.** Parte de un mensaje definido en los PANS-ATM (Doc 4444 de OACI) en términos del formato de presentación, el uso previsto y los atributos.

SUBPARTE L – RED DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS**RAC-10.355 Introducción**(Ver [CA-10.355](#))

La ATN tiene por finalidad específica y exclusiva prestar servicios de comunicaciones de voz y datos a los organismos proveedores de servicios de tránsito aéreo y a los explotadores de aeronaves en apoyo de:

- 1) comunicaciones de los servicios de tránsito aéreo (ATSC) con la aeronave;
- 2) comunicaciones con los servicios de tránsito aéreo entre dependencias ATS;
- 3) comunicaciones de control de las operaciones aeronáuticas (AOC); y
- 4) comunicaciones aeronáuticas administrativas (AAC).

RAC-10.360 Generalidades(Ver [CA-10.360](#))

- a) Los servicios de comunicaciones de la ATN funcionarán con las aplicaciones ATN.
- b) Los requisitos para la implantación de la ATN se formularán sobre la base de acuerdos regionales de navegación aérea. En estos acuerdos, se especificará el área en que se aplicarán las normas de comunicaciones para ATN/OSI o ATN/IPS.

RAC-10.365 Requisitos Generales(Ver [CA-10.365](#))

- a) La ATN utilizará las normas de comunicaciones para interconexión de sistemas abiertos (OSI) de la Organización Internacional de Normalización (ISO), o las normas de comunicaciones de la Sociedad Internet (ISOC) para el conjunto de protocolos de Internet (IPS).
- b) La cabecera AFTN/AMHS garantizará el interfuncionamiento de las estaciones y redes AFTN y CIDIN con la ATN.
- c) La ATN transmitirá, retransmitirá y entregará mensajes de acuerdo con la QoS requerida para el funcionamiento de la ATN.
- d) La ATN transmitirá, retransmitirá y entregará mensajes de acuerdo con la política de seguridad aplicable.
- e) La ATN transmitirá, retransmitirá y entregará mensajes de acuerdo con los criterios de encaminamiento aplicables.
- f) La ATN establecerá las comunicaciones de conformidad con la especificación de performance de comunicación requerida (RCP) prescrita y la especificación de performance de vigilancia requerida (RSP).
- g) La ATN funcionará de conformidad con las prioridades de comunicaciones definidas en la Tabla 3-1 y la Tabla 3-2 del Capítulo 3, Volumen III, Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- h) La ATN notificará a las aplicaciones apropiadas cuando no se entregue un mensaje con éxito.
- i) La ATN dispondrá de lo necesario para utilizar eficientemente las subredes de anchura de banda limitada.
- j) La ATN/IPS será capaz de dar apoyo al multienlace.
- k) Cuando se utilice la hora absoluta del día en la ATN, tendrá una exactitud de 1 segundo en relación con el tiempo universal coordinado (UTC).

RAC-10.370 Requisitos de las aplicaciones ATN(Ver [CA-10.370](#))

- a) **PANS.** — INICIACIÓN EN LA AERONAVE. Al recibir una solicitud válida de iniciación de enlace de datos de una aeronave que se acerca o que se encuentra dentro del área de servicio de enlace de datos, la dependencia ATS aceptará la solicitud y, si puede correlacionarla con un plan de vuelo, establecerá una conexión con la aeronave.
- b) **PANS.** — TRANSMISIÓN DE LA DEPENDENCIA ATS. El sistema de tierra con el que la aeronave se pone inicialmente en contacto proporcionará a la próxima dependencia ATS cualquier información actualizada y pertinente de la aeronave con antelación suficiente para que puedan establecerse las comunicaciones de enlace de datos.
- c) Cuando se ponga en funcionamiento el AMHS y/o los protocolos de seguridad, el sistema de extremo ATN/OSI dará apoyo a las funciones de aplicación del directorio de servicios (DIR) siguientes:
 - 1) extracción de información de directorio; y
 - 2) modificación de información de directorio.
- d) La ATN tendrá capacidad para dar apoyo a las siguientes aplicaciones:
 - 1) ADS-C; y
 - 2) CPDLC.
- e) La ATN tendrá capacidad para dar apoyo a las siguientes aplicaciones:
 - 1) la comunicación de datos entre instalaciones ATS (AIDC); y
 - 2) las aplicaciones de servicio de tratamiento de mensajes ATS (ATSMHS);
 - 3) las comunicaciones orales aeronáuticas; y
 - 4) las aplicaciones habilitadas para la gestión de la información de todo el sistema (SWIM).

RAC-10.371 Capacidad de iniciación de enlace de datos (DLIC)(Ver [CA-10.371](#))

- a) **PANS.** — Antes de entrar en el espacio aéreo en el que la dependencia ATS utiliza aplicaciones de enlace de datos, se iniciarán comunicaciones por enlace de datos entre la aeronave y la dependencia ATS para registrar la aeronave y, de ser necesario, posibilitar el inicio de una aplicación de enlace de datos. Deberá iniciar esta medida la aeronave, ya sea automáticamente ya sea por intervención del piloto, o la dependencia ATS al transmitir la dirección.
- b) **PANS.** — En la publicación de información aeronáutica se publicará la dirección de conexión correspondiente a una dependencia ATS de acuerdo con el Anexo 15. En los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión de la información aeronáutica (PANS-AIM, Doc 10066 de OACI), Apéndice 2, figuran especificaciones detalladas acerca de la presentación y contenido de las publicaciones de información aeronáutica.
- c) **PANS.** — En caso de una falla de iniciación del enlace de datos, el sistema de enlace de datos enviará una indicación de falla a la dependencia o dependencias ATS pertinentes. El sistema de enlace de datos también proporcionará una indicación de la falla a la tripulación de vuelo cuando se origine una falla de iniciación del enlace de datos a partir de una conexión iniciada por la tripulación de vuelo.

- d) **PANS.** — La dependencia ATS establecerá procedimientos para resolver las fallas de iniciación del enlace de datos lo antes posible. Los procedimientos incluirán, como mínimo, la verificación de que la aeronave está iniciando una solicitud de enlace de datos con la dependencia ATS apropiada (es decir, la aeronave se aproxima al área de control de la dependencia ATS o está dentro de la misma), y en tal caso:
- si se dispone de un plan de vuelo, se verificará que la identificación de la aeronave, la matrícula de la aeronave o la dirección de la aeronave y otros detalles contenidos en la solicitud de iniciación de enlace de datos coincidan con los detalles del plan de vuelo, y se verificará la información correcta y efectuarán los cambios necesarios cuando se detecten diferencias; o
 - si no se dispone de un plan de vuelo, se creará un plan de vuelo con suficiente información en el sistema de procesamiento de datos de vuelo para efectuar con éxito una iniciación de enlace de datos; luego
 - se tomarán las medidas necesarias para reiniciar el enlace de datos.
- e) **PANS.** — El explotador de la aeronave establecerá procedimientos para resolver las fallas de iniciación de enlace de datos tan pronto como sea posible. Los procedimientos incluirán, como mínimo, que el piloto:
- verifique la exactitud y coherencia de la información del plan de vuelo disponible en el FMS o el equipo desde el cual se inicia el enlace de datos y efectúe los cambios necesarios cuando se detecten diferencias; y
 - verifique que la dirección de la dependencia ATS esté correcta; luego
 - reinicie el enlace de datos.

RAC-10.373 Procedimientos en caso de emergencia, peligros y falla del equipo

(Ver [CA-10.373](#))

- a) **PANS.** — Cuando se recibe un mensaje de emergencia CPDLC, el controlador dará acuse de recibo del mensaje por los medios más eficientes de que disponga.
- b) **PANS.** — Al responder por CPDLC a otros mensajes de emergencia o de urgencia, se utilizará el mensaje en enlace ascendente ROGER.
- c) Cuando se requiere acuse de recibo lógico o respuesta operacional a un mensaje CPDLC y no se recibe tal respuesta, se dará la alerta al piloto o al controlador, según corresponda.
- d) Se dará la alerta al controlador y al piloto acerca de la falla de la CPDLC tan pronto como se detecte.
- e) **PANS.** — Cuando se de la alerta al piloto o al controlador de que ha fallado la CPDLC y el controlador o el piloto necesitan comunicarse antes de que se restaure la CPDLC, el controlador o el piloto deberían retornar a voz, de ser posible, y poner como prefacio de la radiotransmisión la oración: CPDLC FAILURE.
- f) **PANS.** — Los controladores que tengan la necesidad de transmitir información relativa a una falla completa del sistema de tierra CPDLC enviada a todas las estaciones que probablemente intercepten el mensaje deberían poner como prefacio de tal transmisión la llamada general ALL STATIONS CPDLC FAILURE, seguida de la identificación de la estación que llama.

- g) **PANS.** — Cuando falla CPDLC y las comunicaciones retornan a voz, todos los mensajes CPDLC pendientes deberían considerarse como no entregados y debería reiniciarse por voz la totalidad del diálogo que implica mensajes pendientes.
- h) **PANS.** — Cuando falla la CPDLC, pero se restaura antes de que sea necesario retornar a comunicaciones orales, todos los mensajes pendientes deberían considerarse como no entregados y debería reiniciarse por CPDLC la totalidad del diálogo que implica los mensajes pendientes.
- i) Cuando se proyecte un cierre del sistema de la red de comunicaciones o del sistema de tierra CPDLC se publicará un NOTAM para informar a todas las partes afectadas acerca del período de cierre y, de ser necesario, los detalles de las frecuencias de comunicaciones orales que hayan de utilizarse.
- j) Se notificará a las aeronaves que estén actualmente en comunicación con la dependencia ATC por CPDLC acerca de cualquier pérdida inminente del servicio CPDLC.
- k) Se proporcionará al controlador y al piloto la capacidad de interrumpir la CPDLC.
- l) **PANS.** — Cuando se alerte al controlador o piloto de que ha fallado un solo mensaje CPDLC, el controlador o piloto tomará una de las siguientes medidas, según corresponda:
- i. confirmará, por voz, las medidas que se tomarán respecto al diálogo en cuestión, anteponiendo a la información la siguiente frase:

CPDLC MESSAGE FAILURE (FALLA DE MENSAJE CPDLC);
 - ii. por CPDLC, volverá a emitir el mensaje CPDLC que falló.
- m) **PANS.** — Cuando un controlador pide a todas las estaciones o a un vuelo específico que eviten el envío de solicitudes de CPDLC durante un período de tiempo limitado, deberá emplearse la siguiente frase:

[(call sign) or ALL STATIONS] STOP SENDING CPDLC REQUESTS [UNTIL ADVISED]
[(reason)] [((distintivo de llamada) o A TODAS LAS ESTACIONES) DEJEN DE ENVIAR SOLICITUDES CPDLC [HASTA RECIBIR AVISO] [(motivos)]]
- n) **PANS.** — Se notificará la reanudación del uso normal de CPDLC mediante la siguiente frase:

[(call sign) or ALL STATIONS] RESUME NORMAL CPDLC OPERATIONS [((distintivo de llamada) o A TODAS LAS ESTACIONES) REANUDEN LAS OPERACIONES CPDLC NORMALES]

RAC-10.375 Reservado**RAC-10.380 Requisitos de asignación de nombres y direccionamiento ATN.**(Ver [CA-10.380](#))

- a) En la ATN se dispondrá lo necesario para la identificación inequívoca de aplicaciones.
- b) La ATN tendrá la capacidad de identificar inequívocamente las entidades de origen y de destino.
- c) La ATN dispondrá de los medios para el direccionamiento inequívoco respecto de todos los sistemas de extremo (anfitriones) e intermedios (encaminadores) de la ATN.
- d) Los planes de asignación de nombres y direccionamiento ATN permitirán que los Estados y organizaciones asignen las direcciones y nombres dentro de sus propios dominios administrativos.

RAC-10.385 Requisitos de seguridad ATN.(Ver [CA-10.385](#))

- a) La ATN dispondrá lo necesario para que únicamente la dependencia ATS de control pueda dar instrucciones ATC a las aeronaves que operan en su espacio aéreo.
- b) La ATN permitirá que el destinatario de un mensaje identifique al originador del mismo.
- c) Los sistemas de extremo de la ATN que dan apoyo a los servicios de seguridad ATN tendrán la capacidad de autenticar la identidad de los sistemas de extremo pares, autenticar la fuente de mensajes y garantizar la integridad de los datos de los mensajes.
- d) Los servicios ATN estarán protegidos contra ataques al servicio hasta un nivel acorde con los requisitos de servicio de la aplicación y hasta un nivel conforme a los riesgos de seguridad y las políticas aplicables.

RAC-10.390 Requisitos de las aplicaciones ATN.(Ver [CA-10.390](#))

- a) La ATN tendrá capacidad para dar apoyo a las siguientes funciones de la aplicación CM:
 - 1) conexión;
 - 2) contacto;
 - 3) actualización;
 - 4) consulta al servidor CM;
 - 5) actualización del servidor CM;
 - 6) retransmisión en tierra;
 - 7) registro.
- b) La ATN tendrá capacidad para dar apoyo a las funciones de aplicación DIR siguientes:
 - 1) vinculación al directorio;
 - 2) extracción de información de directorio; y
 - 3) cambio de información de directorio.
- c) La ATN tendrá capacidad para dar apoyo a las siguientes funciones de la aplicación ADS:
 - 1) contratos a solicitud;
 - 2) contratos periódicos;
 - 3) contratos relacionados con un suceso;
 - 4) contratos de emergencia; y
 - 5) contratos anticipados.
- d) La ATN tendrá capacidad para dar apoyo a las siguientes funciones de la aplicación CPDLC:
 - 1) intercambio de mensajes controlador-piloto;
 - 2) transferencia de autoridad de datos;
 - 3) autorización subsiguiente; y
 - 4) retransmisión en tierra.
- e) La ATN tendrá capacidad para dar apoyo a las siguientes funciones de la aplicación ATIS:
 - 1) contratos a pedido FIS a bordo;
 - 2) contratos de actualización FIS iniciados a bordo; y
 - 3) cancelación de contratos FIS iniciados tanto a bordo como en tierra.

- f) La ATN tendrá capacidad para prestar apoyo a la función de la aplicación METAR para contratos de demanda FIS a bordo.
- g) La ATN tendrá capacidad para dar apoyo a las siguientes funciones de la aplicación AIDC:
 - 1) notificación del vuelo;
 - 2) coordinación del vuelo;
 - 3) transferencia de control;
 - 4) transferencia de comunicaciones;
 - 5) transferencia de datos de vigilancia; y
 - 6) transferencia de datos generales.
- h) La ATN tendrá capacidad para dar apoyo a la aplicación de servicios de tratamiento de mensajes ATS (ATSMHS).

RAC-10.395 Requisitos del Servicio de comunicaciones ATN.

(Ver [CA-10.395](#))

- a) El servicio de comunicaciones de las capas superiores comprenderá:
 - 1) la capa de sesión;
 - 2) la capa de presentación;
 - 3) la estructura de la entidad de aplicación;
 - 4) el elemento de servicio para control de asociación (ACESE);
 - 5) el objeto de servicio de aplicación (ASO) de seguridad, para los servicios de seguridad que prestan apoyo a los sistemas ATN; y
 - 6) la función de control (CF).
- b) Un sistema de extremo (ES) ATN tendrá la capacidad para dar apoyo a la interred ATN, incluyendo:
 - 1) la capa de transporte; y
 - 2) la capa de red.
- c) Un sistema intermedio (IS) ATN apoyará las disposiciones relativas a la capa de red ATN, en forma apropiada a la clase de IS ATN en cuestión.

RAC-10.400 Requisitos de asignación de nombres y direccionamiento ATN.

(Ver [CA-10.400](#))

- a) En la ATN se dispondrá lo necesario para asignar nombres de entidad de aplicación.
- b) En la ATN se dispondrá lo necesario para el direccionamiento de red y transporte.

RAC-10.405 Requisitos de gestión del sistema ATN.

(Ver [CA-10.405](#))

- a) La ATN tendrá capacidad de dar apoyo a las siguientes funciones de la aplicación de gestión de sistemas:
 - 1) gestión de fallas;
 - 2) gestión de configuración;
 - 3) gestión de contabilidad;
 - 4) gestión de rendimiento; y
 - 5) gestión de seguridad.

- b) Los sistemas de extremo y los sistemas intermedios ATN que sirven de apoyo a la aplicación de gestión de sistemas ATN y los administradores SM proporcionarán acceso a los objetos gestionados.

RAC-10.410 Requisitos de seguridad ATN.

(Ver [CA-10.410](#))

- a) La seguridad de la ATN se logrará mediante una combinación de disposiciones técnicas, medidas de seguridad física locales y medidas de seguridad de procedimientos.
- b) Se aplicarán las técnicas físicas y de procedimientos siguientes para proporcionar seguridad a los sistemas de extremo, los sistemas intermedios, los administradores de sistemas, los servidores de guía y las subredes de la ATN:
 - 1) Se restringirá el acceso físico a los sistemas de extremo, sistemas intermedios, puestos de trabajo SM, servidores de guía, conmutadores de subred, administradores de la red y otros subsistemas de red esenciales de la ATN;
 - 2) Se restringirá el acceso de los usuarios a los sistemas de extremo, sistemas intermedios, servidores de guía y puestos de trabajo SM de la ATN, al personal autorizado únicamente; y
 - 3) Se prohibirá o se restringirá el acceso a distancia a los sistemas de extremo de tierra, sistemas intermedios y puestos de trabajo SM de la ATN.
- c) Los mensajes ATS estarán protegidos contra suplantación, modificaciones y repetición.
- d) Deberán aceptarse las peticiones de protección de los mensajes ATS.
- e) Los servicios ATN que tramitan mensajes hacia y desde las aeronaves estarán protegidos contra ataques de denegación de servicio hasta un nivel de probabilidad que concuerde con la disponibilidad del servicio de aplicación requerido.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE M - SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO POR SATÉLITE (EN RUTA) POR SATÉLITE [SMAS(R)]**RAC-10.415 Generalidades.**(Ver [CA-10.415](#))

- a) Todo sistema del servicio móvil por satélite destinado a proporcionar SMAS(R) se ajustará a los requisitos del Capítulo 4, Volumen III, Parte I, del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- b) Un sistema SMAS(R) dará apoyo al servicio de datos por paquetes o al servicio oral, o a ambos.
- c) Los requisitos de llevar instalado obligatoriamente a bordo el equipo del sistema SMAS(R), comprendido el nivel de capacidad del sistema, se establecerán mediante acuerdos nacionales de navegación aérea que especifiquen el espacio aéreo de operaciones y las fechas de aplicación de los requisitos de llevar instalado a bordo dicho equipo. El nivel de capacidad del sistema incluirá la performance de la AES, el satélite y la GES.
- d) En los acuerdos mencionados en el inciso 3), se preverá un aviso con dos años de antelación como mínimo para hacer obligatorio que los sistemas estén instalados a bordo.
- e) La Autoridad de Aviación Civil coordinará con las autoridades nacionales y El Proveedor de servicios, los aspectos de implantación de un sistema SMAS(R) que hagan posible su interfuncionamiento mundial y su utilización óptima, según corresponda.

RAC-10.420 CARACTERÍSTICAS RF(Ver [CA-10.420](#))

- a) Cuando se proporcionen comunicaciones SMAS(R), un sistema SMAS(R) funcionará únicamente en las bandas de frecuencia que estén deliberadamente atribuidas al SMAS(R) y protegidas por el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
- b) Las emisiones totales de la AES necesarias para mantener la eficacia proyectada del sistema se controlarán para evitar la interferencia perjudicial en otros sistemas necesarios para apoyar la seguridad operacional y la regularidad de la navegación aérea, que estén instalados en la misma aeronave o en otras.
- c) Las emisiones de una AES del sistema SMAS(R) no causarán interferencia perjudicial en otra AES que proporcione SMAS(R) a una aeronave diferente.
- d) El equipo AES funcionará adecuadamente en un entorno de interferencia que genere un cambio relativo acumulativo en la temperatura de ruido del receptor ($\Delta T/T$) del 25%.
- e) Cada estación terrena de aeronave y cada estación terrena de tierra se diseñarán a fin de asegurar que los mensajes transmitidos de conformidad con el Anexo 10, Volumen II, 5.1.8, comprendido su orden de prioridad, no se vean demorados por la transmisión o recepción de otros tipos de mensajes. De ser necesario, a fin de cumplir con el requisito mencionado, los tipos de mensaje no definidos en el Anexo 10, Volumen II, 5.1.8 se terminarán aún sin preaviso, para permitir la transmisión y recepción de mensajes de los tipos indicados en el Anexo 10, Volumen II, 5.1.8.
- f) Todos los paquetes de datos SMAS(R) y todas las llamadas orales SMAS(R) se identificarán respecto de su prioridad asociada.
- g) Dentro de la misma categoría de mensaje, el sistema proporcionará prioridad a las comunicaciones orales sobre las comunicaciones de datos.

RAC-10.425 Adquisición de señales y seguimiento

- a) Las AEG, las GES y los satélites adquirirán y seguirán adecuadamente las señales de enlace del servicio cuando la aeronave se desplace a una velocidad respecto al suelo de hasta 1 500 km/h (800 nudos) en un rumbo cualquiera.
- b) Las AES, las GES y los satélites deberán adquirir y seguir adecuadamente las señales de enlace del servicio cuando la aeronave se desplace a una velocidad respecto al suelo de hasta 2 800 km/h (1 500 nudos) en un rumbo cualquiera.
- c) Las AEG, las GES y los satélites adquirirán y seguirán adecuadamente las señales de enlace del servicio cuando el componente del vector de aceleración de la aeronave en el plano de la órbita del satélite sea de hasta 0,6 g.
- d) Las AES, las GES y los satélites deberán adquirir y seguir adecuadamente las señales de enlace del servicio cuando el componente del vector de aceleración de la aeronave en el plano de la órbita del satélite sea de hasta 1,2 g.

RAC-10.430 Requisitos de performance

(Ver [CA-10.430](#))

- a) Un sistema SMAS(R) proporcionará SMAS(R) en toda su cobertura operacional designada (DOC).
- b) En el caso de falla del servicio, el SMAS(R) proporcionará oportunamente predicciones de la hora, lugar y duración de cualquier interrupción causada por la falla hasta que se restablezca plenamente el servicio.
- c) El sistema anunciará una pérdida de la capacidad de comunicaciones dentro de 30 segundos a partir del momento en que detecta dicha pérdida.
- d) La AES cumplirá con los requisitos de actuación pertinentes que figuran en 4.6.4 y 4.6.5 del Capítulo 4, Volumen III, Parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional para las aeronaves en vuelo en línea recta y en vuelo horizontal por toda el área de servicio del sistema de satélite.
- e) La AES deberá satisfacer los requisitos de actuación pertinentes que figuran en 4.6.4 y 4.6.5 del Capítulo 4, Volumen III, Parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional para las actitudes de aeronaves de +20/-5 grados de cabeceo y +/-25 grados de balanceo en toda la DOC del sistema de satélite.

RAC-10.435 Eficiencia del servicio de datos por paquete

(Ver [CA-10.435](#))

Si el sistema proporciona servicio de datos por paquete SMAS(R), se ajustará a las normas establecidas en las secciones 4.6.4 del Capítulo 4, Volumen III, Parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.440 Eficacia del servicio oral

(Ver [CA-10.440](#))

Si el sistema proporciona servicio oral SMAS(R), se ajustará a los requisitos establecidos en la sección 4.6.5 del Capítulo 4, Volumen III, parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.445 Seguridad(Ver [CA-10.445](#))

- a) El sistema tendrá las características necesarias para proteger los mensajes en tránsito contra manipulación indebida.
- b) El sistema tendrá las características de protección necesarias contra denegación de servicio, características de funcionamiento degradadas o reducción de la capacidad del sistema al ser objeto de ataques externos.
- c) El sistema tendrá las características necesarias para brindar protección contra entradas no autorizadas.

RAC-10.450 Interfaces del sistema(Ver [CA-10.450](#))

- a) Un sistema SMAS(R) permitirá a los usuarios de subred dirigir comunicaciones SMAS(R) a aeronaves específicas por medio de la dirección de aeronave de 24 bits de la OACI.
- b) Si el sistema proporciona servicio de datos por paquetes SMAS(R), entonces proporcionará una interfaz con la ATN.
- c) Si el sistema proporciona servicio de datos por paquetes SMAS(R), entonces ofrecerá una función de notificación de conectividad (CN).

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE N - ENLACE AEROTERRESTRE DE DATOS SSR EN MODO S.**RAC-10.455 Disposiciones generales**(Ver [CA-10.455](#))

En relación al Enlace de Datos aire-tierra, para el Modo S del Radar Secundario de Vigilancia (Modo S del SSR), se aplicarán las normas y métodos recomendados en el Volumen III, Parte 1, Capítulo 5 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia, así como los documentos 9684 y 9688 de la OACI sobre Radares Secundarios Modo S, teniendo en cuenta el Plan de Navegación Aérea de las Regiones CAR/SAM que sea aprobado por la Autoridad de Aviación Civil.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE O - ENLACE DIGITAL AEROTERRESTRE VHF (VDL)**RAC-10.460 Capacidades del sistema**(Ver [CA-10.460](#))

- a) Gama de radiofrecuencias de estación de aeronave. La estación de aeronave tendrá la capacidad de sintonizar con cualquiera de los canales de la gama especificada en el RAC-10.820 en un plazo de 100 milisegundos a partir de la recepción de la orden de sintonización automática. Además, para el VDL en Modo 3, una estación de aeronave tendrá la capacidad de sintonizar con cualquier canal en la gama especificada en el RAC-10.820 en un plazo de 100 milisegundos después de la recepción de cualquier orden de sintonización;
- b) Gama de radiofrecuencias de estación de tierra. La estación de tierra tendrá la capacidad de funcionar por su canal asignado en la gama de radiofrecuencias indicada en el RAC-10.820;
- c) Canal común de señalización. Se reservará la frecuencia de 136,975 MHz en todo el mundo como canal común de señalización (CSC), para el VDL en Modo 2.
- d) Transparencia de datos. El sistema VDL proporcionará transferencia de datos con independencia de códigos y multietos.
- e) Radiodifusión. El sistema VDL proporcionará servicios de radiodifusión de datos por la capa de enlace (Modo 2) o servicios de radiodifusión de voz y de datos (Modo 3). En el caso del VDL en Modo 3, el servicio de radiodifusión de datos prestará apoyo a la capacidad de multidifusión por la red con origen en tierra.
- f) Gestión de conexiones. El sistema VDL establecerá y mantendrá un trayecto de comunicaciones confiable entre la aeronave y el sistema terrestre, permitiendo pero no requiriendo la intervención manual.
- g) Transición a la red terrestre. Las aeronaves con equipo VDL efectuarán la transición desde una estación terrestre a otra cuando lo exijan las circunstancias.
- h) Capacidad de voz. El sistema VDL en Modo 3 prestará apoyo a un funcionamiento de voz transparente, simplex basado en el acceso al canal "escuchar antes de pulsar para hablar".
- i) Las radiofrecuencias se seleccionarán entre las de la banda de 117,975 MHz a 137 MHz. La frecuencia más baja asignable será de 118,000 MHz y la más alta de 136,975 MHz. La separación entre frecuencias asignables (separación de canales) será de 25 kHz.
- j) La polarización de las emisiones será vertical.

RAC-10.465 Características del sistema de la instalación de tierra(Ver [CA-10.465](#))

- a) Estabilidad de frecuencias. La radiofrecuencia de funcionamiento del equipo VDL de la estación de tierra no variará más de $\pm 0,0002\%$ (2 por millón) con respecto a la frecuencia asignada.
- b) La potencia radiada efectiva debería producir una intensidad de campo de por lo menos 75 microvoltios por metro (-109 dBW/m²) dentro de la cobertura operacional definida de la instalación, basada en la propagación en el espacio libre.
- c) Las emisiones no esenciales se mantendrán al valor más bajo que permitan los avances de la técnica y el tipo de servicio.

- d) La potencia del transmisor VDL de tierra en todas las condiciones de funcionamiento medida en la anchura de banda de 25 kHz del primer canal adyacente no excederá de 0 dBm.
- e) La potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor VDL de tierra, en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del primer canal adyacente no excederá de 2 dBm.
- f) La potencia del transmisor VDL de tierra en todas las condiciones de funcionamiento medida en la anchura de banda de 25 kHz del segundo canal adyacente será inferior a -25 dBm y a partir de ese valor se reducirá monotónicamente un mínimo de 5 dB por octava hasta un máximo de -52 dBm.
- g) La potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor VDL de tierra en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del segundo canal adyacente no será inferior a -28 dBm.
- h) La potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor de tierra VDL en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del cuarto canal adyacente será inferior a -38 dBm, y a partir de ese valor se reducirá monotónicamente a un ritmo mínimo de 5 dB por octava hasta un valor máximo de -53 dBm.
- i) La potencia del transmisor VDL de tierra en todas las condiciones de funcionamiento medida en una anchura de banda de 16 kHz centrada en el primer canal adyacente no excederá de -20 dBm.
- j) La potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor VDL de tierra en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 16 kHz centrada en el primer canal adyacente no excederá de -18 dBm.

RAC-10.470 Características del sistema de la instalación de aeronave

(Ver [CA-10.470](#))

- a) Estabilidad de frecuencia. La radiofrecuencia del equipo VDL de aeronave no variará más de $\pm 0,0005\%$ (5 por millón) con respecto a la frecuencia asignada.
- b) La potencia efectiva radiada deberá permitir obtener una intensidad de campo de por lo menos 20 microvoltios por metro (-120 dBW/m²) basada en la propagación en el espacio libre a las distancias y altitudes apropiadas para las condiciones operacionales de las zonas en que vuela la aeronave.
- c) Las emisiones no esenciales se mantendrán al valor más bajo que permitan los avances de la técnica y el tipo de servicio.
- d) La potencia del transmisor VDL de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del primer canal adyacente no excederá de 0 dBm.
- e) La potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor VDL de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del primer canal adyacente no excederá de 2 dBm.
- f) La potencia del transmisor VDL de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del segundo canal adyacente será inferior a -25 dBm y a partir de ese valor se reducirá monotónicamente un mínimo de 5 dB por octava hasta un máximo de -52 dBm.

- g) La potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor VDL de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del segundo canal adyacente será inferior a -28 dBm.
- h) La potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor VDL de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del cuarto canal adyacente será inferior a -38 dBm y a partir de ese valor se reducirá monótonicamente a un ritmo mínimo de 5 dB por octava hasta un valor máximo de -53 dBm.
- i) La potencia del transmisor VDL de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en una anchura de banda de 16 kHz centrada en el primer canal adyacente, no excederá de -20 dBm.
- j) La potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor VDL de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 16 kHz centrada en el primer canal adyacente no excederá de -18 dBm.
- k) Proporción especificada de errores. La proporción especificada de errores para funcionamiento en Modo 2 será la proporción de errores en los bits (BER) máxima corregida de 1 en 104. La proporción especificada de errores para funcionamiento en Modo 3 será la BER máxima sin corregir de 1 en 103. La proporción especificada de errores para funcionamiento en Modo 4 será la BER máxima sin corregir de 1 en 104.
- l) Sensibilidad. La función de recepción cumplirá con la proporción especificada de errores con una intensidad de señal deseada de no más de 20 microvoltios por metro (-120 dBW/m²).
- m) Actuación en cuanto a inmunidad fuera de la banda. La función de recepción cumplirá la proporción especificada de errores con una intensidad de campo de la señal deseada de no más de 40 microvoltios por metro (-114 dBW/m²) y con una señal no deseada DSB-AM D8PSK o GFSK en el canal adyacente o en cualquier otro canal asignable, siendo al menos 40 dB más intensa que la señal deseada.
- n) La función de recepción de todas las nuevas instalaciones de VDL cumplirán con la proporción especificada de errores con una intensidad de señal deseada de no más de 40 microvoltios por metro (-114 dBW/m²) y con una señal no deseada VHF DBL-AM D8PSK o GFSK al menos 60 dB más intensa que la señal deseada por cualquier canal asignable de 100 kHz o más que la del canal asignado de la señal deseada.
- o) La función de recepción cumplirá con la proporción especificada de errores con una intensidad de campo deseada de no más de 40 microvoltios por metro y con una o más señales fuera de banda, excepto señales de radiodifusión de FM en VHF, cuyo nivel total a la entrada del receptor sea de -33 dBm.
- p) La función de recepción cumplirá con la proporción especificada de errores con una intensidad de campo deseada de no más de 40 microvoltios por metro, y con una o más señales de radiodifusión de FM en VHF cuyo nivel total a la entrada del receptor sea de -5 dBm.

RAC-10.475 Protocolos y servicios de la capa física
(Ver [CA-10.475](#))

En relación a los Protocolos y servicios de la capa física, se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 6.4 del Capítulo 6, Volumen III, Parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

RAC-10.480 Protocolos y Servicios de la capa de enlace

En relación a los Protocolos y servicios de la capa de enlace, se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 6.5 del Capítulo 6, Volumen III, Parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

RAC-10.485 Protocolos y Servicios de la capa de subred

(Ver [CA-10.485](#))

En relación a los Protocolos y servicios de la capa de subred, se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 6.6 del Capítulo 6, Volumen III, Parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

RAC-10.490 Función de Convergencia Dependiente de la subred móvil VDL (SND CF)

En relación a la Función de Convergencia Dependiente de la subred móvil VDL (SND CF), se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 6.7 del Capítulo 6, Volumen III, Parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Volumen III, Parte I, para los cuales no se establece alguna diferencia.

RAC-10.495 Unidad de voz para modo 3

En relación a la Unidad de voz para modo 3, se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 6.8 del Capítulo 6, Volumen III, Parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

RAC-10.500 VDL en modo 4

En relación al VDL en modo 4, se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 6.9 del Capítulo 6, Volumen III, Parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE P - INTERCONEXIÓN DE SUBREDES**RAC-10.505 Disposiciones generales**

En relación a la Interconexión de subredes, se aplicarán las normas y métodos recomendados en el Capítulo 7, Volumen III, Parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE Q - RED AFTN**RAC-10.510 Disposiciones técnicas relativas a los aparatos y circuitos de teleimpresor utilizados en la red AFTN.**

En relación a las Disposiciones técnicas relativas a los aparatos y circuitos de teleimpresor utilizados en la red AFTN, se aplicarán las normas y métodos recomendados en el la sección 8.2, Capítulo 8, Volumen III, Parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

RAC-10.515 Equipo terminal relacionado con los canales de radioteleimpresores aeronáuticos que trabajan en la banda de 2,5 – 30 MHz.

En relación a las Disposiciones técnicas relativas al Equipo terminal relacionado con los canales de radioteleimpresores aeronáuticos que trabajan en la banda de 2,5 – 30 MHz., se aplicarán las normas y métodos recomendados en el la sección 8.3, Capítulo 8, Volumen III, Parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

RAC-10.520 Características de los circuitos AFS interregionales

En los circuitos AFS interregionales que se implanten o se perfeccionen, se utilizará un servicio de telecomunicaciones de alta calidad. La velocidad de modulación se fijará teniendo en cuenta los volúmenes de tráfico previstos tanto en condiciones de encaminamiento normal como alternativo.

RAC-10.525 Disposiciones técnicas relativas a la transmisión de mensajes ATS

- a) Interconexión por canales directos u "ómnibus" — Baja velocidad de modulación — Clave de 5 unidades.
- b) Se utilizarán técnicas AFTN.

RAC-10.530 Disposiciones técnicas relativas al intercambio internacional de datos entre centros terrestres a velocidades binarias medias y elevadas

(Ver [CA-10.530](#))

En relación a las Disposiciones técnicas relativas al intercambio internacional de datos entre centros terrestres a velocidades binarias medias y elevadas, se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 8.6, Capítulo 8, Volumen III, Parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE R - PLAN DE DIRECCIONES DE AERONAVE

RAC-10.535 Plan de direcciones de aeronave

(Ver [CA-10.535](#))

- a) La dirección de aeronave será una de las 16 777 214 direcciones de aeronave de 24 bits atribuidas por la OACI al Estado de matrícula o a la autoridad de registro de marca común y asignadas según lo prescrito en el Apéndice del Capítulo 9, Volumen III, Parte 1 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional.
- b) A los transpondedores que no sean de aeronave y que estén instalados en vehículos de superficie de aeródromo, obstáculos o dispositivos de detección de blancos en Modo S fijos con fines de vigilancia y/o seguimiento radar se les asignarán direcciones de aeronave de 24 bits.
- c) En estas condiciones específicas, el término “aeronave” puede entenderse como “aeronave (o pseudoaeronave) o vehículo (A/V)” en que un conjunto limitado de datos generalmente es suficiente para los fines operacionales.
- d) Los transpondedores en Modo S utilizados en las condiciones específicas mencionadas en acápite 2 no deberían tener ningún efecto negativo en la performance de los sistemas de vigilancia ATS y ACAS existentes.

RAC-10.540 Plan mundial para la atribución, asignación y aplicación de direcciones de aeronave

La utilización de los sistemas mundiales de comunicaciones, navegación y vigilancia se basará en la asignación a las aeronaves de direcciones exclusivas compuestas de 24 bits. En ningún momento se asignará una dirección de aeronave a más de una aeronave. La asignación de direcciones de aeronave exige un plan completo de distribución equilibrada y ampliable de direcciones de aeronave que pueda aplicarse en todo el mundo.

RAC-10.545 Descripción del plan

En la Tabla 9-1 del apéndice del Capítulo 9, Volumen III, Parte 1 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional, se señalan bloques de direcciones consecutivas de que pueden disponer los Estados para asignarlas a las aeronaves.

Cada bloque se define mediante un patrón fijo de los primeros 4, 6, 9, 11, 12 ó 13 bits de la dirección de 24 bits. En consecuencia, puede disponerse de bloques de diferente magnitud (1 048 576, 262 144, 32 768, 4 096 y 2 048 direcciones consecutivas respectivamente).

RAC-10.550 Administración del plan

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) administrará el plan de modo que pueda mantenerse una distribución internacional apropiada de direcciones de aeronave.

RAC-10.555 Atribución de direcciones de aeronave

- a) La OACI atribuirá bloques de direcciones de aeronave al Estado de matrícula o a la autoridad de registro de marca común. Las atribuciones de direcciones a los Estados se efectuarán conforme se indica en la Tabla 9-1 del apéndice del Capítulo 9, Volumen III, Parte 1 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional.

- b) La Autoridad de Aviación Civil notificará a la OACI cuando sea necesario atribuir a El Salvador un bloque adicional de direcciones para asignarlas a aeronaves.
- c) Cualquier necesidad futura de más direcciones de aeronave habrá de satisfacerse mediante coordinación entre la OACI y la Autoridad de Aviación Civil.
- d) La solicitud de nuevas direcciones de aeronave se hará solamente por la Autoridad de Aviación Civil cuando por lo menos el 75% del número de direcciones ya atribuidas a la Autoridad de Aviación Civil hayan sido asignadas a las aeronaves.
- e) La OACI atribuirá bloques de direcciones de aeronave a los Estados no contratantes que las soliciten.

RAC-10.560 Asignación de direcciones de aeronave

- a) Durante el proceso de matrícula, usando su bloque de direcciones atribuido, la Autoridad de Aviación Civil asignará una dirección de aeronave individual a cada aeronave debidamente equipada e inscrita en el registro nacional o internacional.
- b) En la entrega de una aeronave, el explotador de la misma comunicará al fabricante del avión la asignación de una dirección. Dicho fabricante u otra organización responsable del vuelo de entrega garantizará la instalación de esa dirección correctamente asignada y suministrada por la Autoridad de Aviación Civil.
- c) Las direcciones de aeronave se asignarán a una aeronave de conformidad con los siguientes principios:
 - 1) en ningún momento se asignará la misma dirección a más de una aeronave;
 - 2) se asignará a cada aeronave una sola dirección independientemente de la composición del equipo de a bordo. En caso de que un transpondedor desmontable se comparta entre varias aeronaves ligeras como globos o planeadores, se podrá asignar una dirección única al transpondedor desmontable. Los registros 08₁₆ y 20₁₆ del transpondedor desmontable se actualizarán correctamente cada vez que dicho transpondedor se instale en cualquier aeronave;
 - 3) no se modificará la dirección salvo en circunstancias excepcionales y tampoco se modificará durante el vuelo;
 - 4) cuando una aeronave cambie de Estado de matrícula, el nuevo Estado que hará la matriculación asignará a la aeronave una nueva dirección de su propio bloque de direcciones atribuido y la dirección vieja de la aeronave se regresará al bloque de direcciones atribuido a El Salvador.
 - 5) la dirección servirá únicamente para la función técnica de direccionamiento e identificación de la aeronave y no para transmitir ninguna información específica; y
 - 6) no se asignarán a las aeronaves direcciones compuestas de 24 CEROS o de 24 UNOS.

RAC-10.561 Asignación de direcciones de aeronave a aeronaves no tripuladas (UA)

La Autoridad de Aviación Civil asignará una dirección de aeronave a aeronaves no tripuladas (UA), toda vez que pasen por el Registro Aeronáutico Salvadoreño (RAS). Esto, en concordancia con las otras regulaciones de aeronavegabilidad y certificados de operación aplicables, las cuales consideran peso, envergadura, propósito, entre otros atributos relacionados. Se excluye de esta disposición a los drones de uso doméstico, toda vez que, por sus atributos de peso, pequeño tamaño y propósito, sean coherentes con la calificación de uso doméstico.

RAC-10.563 Administración de las asignaciones de dirección de aeronaves

- a) El Estado de El Salvador, por medio de la Autoridad de Aviación Civil, como autoridad de registro de marca común YS, administrará el bloque atribuido de direcciones de aeronave de forma que pueda mantenerse una asignación adecuada de las direcciones de aeronave dentro de su bloque atribuido.
- b) La dirección de aeronave es un elemento esencial que debe configurarse correctamente en una aeronave para posibilitar la operación de sistemas y funciones tales como el SSR en Modo S, ADS-B, el enlace de datos, la evitación de colisiones y la localización de emergencia.
- c) La Autoridad de Aviación Civil establece y publica un procedimiento administrativo para solicitar y asignar direcciones de aeronaves.
- d) La Autoridad de Aviación Civil establece medidas para garantizar que las aeronaves matriculadas bajo su responsabilidad vuelen con una dirección asignada de manera correcta.

RAC-10.565 Aplicación de las direcciones de aeronave

(Ver [CA-10.565](#))

- a) Las direcciones de aeronave se utilizarán para aplicaciones que exijan el encaminamiento de información hacia y desde aeronaves debidamente equipadas.
- b) Ejemplos de estas aplicaciones son la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN), el SSR en Modo S, la ADS-B, el transmisor de localización de emergencia (ELT) y el sistema anticolidión de a bordo (ACAS).
- c) Nunca se utilizará para aplicación alguna la dirección compuesta de 24 CEROS.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE S - COMUNICACIONES PUNTO A MULTIPUNTO**RAC-10.570 Servicio vía satélite para la difusión de información aeronáutica**

El servicio de telecomunicaciones punto a multipunto por satélite en apoyo de la difusión de información aeronáutica se basará en servicios protegidos permanentes y que no cedan a derecho preferente, tal como se definen en las recomendaciones pertinentes del CCITT.

RAC-10.575 Servicio vía satélite para la difusión de información elaborada por el WAFS

a) El sistema deberá presentar las siguientes características:

- 1) frecuencias banda C, tierra a satélite, banda de 6 GHz, satélite a tierra, banda de 4 GHz;
- 2) capacidad de velocidad de señalización efectiva no inferior a 9 600 bits/s;
- 3) proporción de errores en los bits — inferior a 1 en 10⁷;
- 4) corrección de errores sin canal de retorno; y
- 5) 99,95% de disponibilidad.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE T - ENLACE DE DATOS HF**RAC-10.580 Sistema de enlace de datos HF**(Ver [CA-10.580](#))

- a) El sistema HF DL consistirá en uno o más subsistemas de estación de tierra y de estación de aeronave que aplican el protocolo HF DL. En el sistema HF DL se incluirá también un subsistema de gestión de tierra.
- b) El subsistema de estación de aeronave HF DL y el subsistema de estación de tierra HF DL comprenderán las siguientes funciones:
 - 1) transmisión y recepción HF;
 - 2) modulación y demodulación de datos; y
 - 3) aplicación del protocolo y selección de frecuencias HF DL.
- c) Las asignaciones de frecuencias para el HF DL estarán protegidas en toda su área de cobertura operacional designada (DOC).
- d) Las áreas DOC pueden ser distintas de las actuales MWARA y RDARA definidas en el Apéndice 27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
- e) Se requerirá nueva coordinación con la UIT para los casos en los que las áreas DOC no se conformen a las áreas de adjudicación especificadas en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
- f) ~~Se~~ los requisitos de transporte de equipo HF DL se establecerán en base a acuerdos regionales de navegación aérea en los que se especificará el espacio aéreo de operaciones y el calendario de fechas de implantación.
- g) En los acuerdos mencionados se estipulará que debe proporcionarse un aviso anticipado de por lo menos dos años respecto de la obligatoriedad de llevar el equipo de a bordo.
- h) Los subsistemas de estación de tierra HF DL deberán estar interconectados mediante un subsistema común de gestión de tierra.
- i) Esto proporcionará una subred distribuida, con un punto de unión a la subred (SNPA) que depende del método de implantación, con lo que se permite el mantenimiento de las conexiones de circuitos virtuales a medida que las estaciones de aeronave transitan entre áreas de cobertura operacional designada.
- j) La sincronización de los subsistemas de estación de tierra HF DL estará dentro del margen de ± 5 ms UTC.
- k) Se deberá remitir una notificación apropiada a todos los subsistemas de estación de aeronave y de estación de tierra, respecto a cualquier estación que no funcione dentro del margen de ± 25 ms UTC, para que haya continuidad en el funcionamiento del sistema.
- l) La proporción de errores no detectados en un paquete de usuario de red que contenga entre 1 y 128 octetos de datos de usuario será igual o inferior a 1 en 106.

RAC-10.585 Protocolo de enlace de datos HF

- a) El protocolo HF DL consistirá en una capa física, una capa de enlace y una capa de subred;
- b) El protocolo HF DL es un protocolo por capas y es compatible con el modelo de referencia para interconexión de sistemas abiertos (OSI).
- c) El protocolo permite que el HF DL funcione como una subred compatible con la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN).
- d) Los detalles del protocolo se describen en el Manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (HF DL) (Doc. 9741).
- e) Las estaciones de aeronave y de tierra tendrán acceso al medio físico que funciona en modo simplex.
- f) Las instalaciones HF DL serán capaces de funcionar por cualquier frecuencia portadora (referencia) de banda lateral única (BLU) disponible para el servicio móvil aeronáutico (R) en la banda 2,8 a 22 MHz y de conformidad con las disposiciones pertinentes del Reglamento de Radiocomunicaciones.
- g) La utilización de canales se conformará a la tabla de frecuencias de portadora (referencia) del apéndice 27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
- h) El equipo será capaz de funcionar en múltiples enteros de 1 kHz.
- i) La banda lateral utilizada para la transmisión estará en el lado superior de su frecuencia portadora (referencia).
- j) El HF DL empleará la manipulación por desplazamiento de fase-M (M-PSK) para modular la frecuencia portadora de radio a la frecuencia asignada. La velocidad de transmisión de símbolos será de 1 800 símbolos por segundo ± 10 partes por millones. El valor de M y la velocidad de transmisión de datos de información serán los especificados en la Tabla 11-2, del Capítulo 11, del Volumen III, Parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional.
- k) La estabilidad básica de frecuencia de la función transmisora será superior a:
 - 1) ± 20 Hz para subsistemas de estación de aeronave HF DL; y
 - 2) ± 10 Hz para subsistemas de estación de tierra HF DL.
- l) La estabilidad básica de frecuencia de la función receptora será tal que, con la estabilidad de función transmisora especificada en el [inciso k\) del RAC-10.585](#), la diferencia total de frecuencias entre las funciones de tierra y las funciones de a bordo, obtenida en servicio, no exceda de 70 Hz.
- m) Se aplicará una relación de 15 dB de señal deseada a señal no deseada (D/U) para la protección de asignaciones cocanal al HF DL, según lo siguiente:
 - 1) datos respecto a datos;
 - 2) datos respecto a voz; y
 - 3) voz respecto a datos.

- n) La clase de emisión será 2K80J2DEN.
- o) La frecuencia HF DL asignada será de 1 400 Hz superior a la frecuencia portadora BLU (de referencia).
- p) Por convención, la frecuencia asignada HF DL está desplazada respecto a la frecuencia portadora BLU (de referencia), por 1 400 Hz.
- q) La portadora M-PSK HF DL de la modulación digital está desplazada respecto a la frecuencia portadora BLU (de referencia) por 1 440 Hz.
- r) La modulación digital está plenamente incluida dentro de la misma anchura de banda general de canal que la señal de voz, y cumple con las disposiciones del Apéndice 27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
- s) En el caso de transmisores de estación de aeronave y de estación de tierra HF DL, la potencia envolvente máxima (Pp) de cualquier emisión por cualquier frecuencia discreta será inferior a la potencia envolvente máxima (Pp) del transmisor, de conformidad con los valores siguientes:
- 1) en cualquier frecuencia entre 1,5 kHz y 4,5 kHz inferior a la frecuencia asignada HF DL y en cualquier frecuencia entre 1,5 kHz y 4,5 kHz superior a la frecuencia asignada HF DL: por lo menos 30 dB;
 - 2) en cualquier frecuencia entre 4,5 kHz y 7,5 kHz inferior a la frecuencia asignada HF DL y en cualquier frecuencia entre 4,5 kHz y 7,5 kHz superior a la frecuencia asignada HF DL: por lo menos 38 dB; y
 - 3) en cualquier frecuencia inferior a 7,5 kHz por debajo de la frecuencia asignada HF DL y en cualquier frecuencia superior a 7,5 kHz por encima de la frecuencia asignada HF DL:
 - i. los transmisores de estación de aeronave HF DL: 43dB;
 - ii. los transmisores de estación de tierra HF DL hasta e incluyendo 50 W; $[43 + 10 \log_{10} P_p(W)]$ dB; y
 - iii. los transmisores de estación de tierra HF DL de más de 50 W: 60 dB.
- t) Instalaciones de estación de tierra. La potencia envolvente máxima del transmisor (Pp) proporcionada a la línea de transmisión de la antena no excederá del valor máximo de 6 kW, según lo indicado en el Apéndice 27 del Reglamento de Radiocomunicaciones.
- u) Instalaciones de estación de aeronave. La potencia envolvente máxima proporcionada a la línea de transmisión de la antena no excederá de 400 W, a reserva de lo previsto en el Apéndice 27/62 del Reglamento de Radiocomunicaciones.
- v) Para los receptores de subsistemas de estación de aeronave y de estación de tierra HF DL, las señales de entrada no deseadas estarán atenuadas de conformidad con lo siguiente:
- 1) en cualquier frecuencia entre f_c y $(f_c - 300 \text{ Hz})$, o entre $(f_c + 2\,900 \text{ Hz})$ y $(f_c + 3\,300 \text{ Hz})$: por lo menos 35 dB por debajo de la cresta del nivel de señal deseada; y
 - 2) en cualquier frecuencia por debajo de $(f_c - 300 \text{ Hz})$ o por encima de $(f_c + 3\,300 \text{ Hz})$: por lo menos 60 dB por debajo de la cresta del nivel de señal deseada.
- Siendo f_c la frecuencia portadora (referencia).
- w) Deberá recuperarse la función receptora de un aumento instantáneo de la potencia RF en el terminal de la antena de 60 dB en un plazo de 10 milisegundos. Deberá recuperarse la función receptora de una disminución instantánea de la potencia RF en el terminal de la antena de 60dB en un plazo de 25 milisegundos.

RAC-10.590 Funciones de la capa física

En relación a las Funciones de la capa física, se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 11.3.2, Capítulo 11, Volumen III, Parte I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

RAC-10.595 Capa de enlace

- a) Los detalles relativos a las funciones de capa de enlace figuran en el Manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (HFDL), Doc. 9741.
- b) La capa de enlace proporcionará las funciones de control para la capa física, la gestión del enlace y los protocolos de servicio de datos.
- c) La capa de enlace transmitirá a la capa física las órdenes para sintonización de frecuencia, manipulación de transmisor y conmutación de transmisor y receptor.
- d) La capa de enlace administrará las asignaciones de intervalos TDMA, procedimientos de conexión y de desconexión, sincronización TDMA de estación de tierra y de estación de aeronave y las demás funciones necesarias teniendo en cuenta la prioridad de los mensajes para el establecimiento y mantenimiento de las comunicaciones.
- e) La capa de enlace prestará apoyo a un protocolo de servicio de enlace fiable (RLS) y a un protocolo de servicio de enlace directo (DLS).
- f) Se utilizará el protocolo RLS para intercambiar paquetes de datos de usuario con acuse de recibo entre las capas de enlace pares de aeronave y de tierra.
- g) Se utilizará el protocolo DLS para radiodifundir unidades de datos de protocolo de red y de alta frecuencia (HFNPDU) en enlace ascendente no segmentadas y otras HFNPDU que no requieran la retransmisión automática por la capa de enlace.

RAC-10.600 Capa de subred

- a) Los detalles acerca de los protocolos y servicios de capa de subred figuran en el Manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (HFDL), Doc. 9741.
- b) La capa de subred HFDL en el subsistema de estación de aeronave HFDL y en el subsistema de estación de tierra HFDL proporcionarán el servicio de datos por paquete por conexión estableciendo conexiones de subred entre los usuarios del servicio de subred.
- c) La capa de subred HFDL en el subsistema de estación de aeronave HFDL proporcionará la notificación adicional de conectividad enviando los mensajes de suceso de notificación de conectividad al encaminador ATN adjunto.
- d) El servicio de notificación de conectividad enviará mensajes de suceso de notificación de conectividad al encaminador ATN adjunto por mediación de la función de acceso a la subred.
- e) La capa de subred HFDL, tanto en el subsistema de estación de aeronave HFDL como en el subsistema de estación de tierra HFDL, incluirá las tres siguientes funciones:
 - 1) función dependiente de la subred HFDL (HFSND);
 - 2) función de acceso a la subred; y
 - 3) función de interfuncionamiento.

- f) La función HFSND ejercerá el protocolo HFSND entre cada par de subsistemas de estación de aeronave HF DL y de estación de tierra HF DL intercambiando las HFNPDU. Ejecutará la función de aeronave de protocolo HFSND en el subsistema de estación de aeronave HF DL y la función de tierra de protocolo HFSND en el subsistema de estación de tierra HF DL.
- g) La función de acceso a la subred ejecutará el protocolo ISO 8208 entre el subsistema de estación de aeronave HF DL o el subsistema de estación de tierra HF DL y los encaminadores adjuntos intercambiando paquetes ISO 8208. Ejecutará la función DCE ISO 8208 en el subsistema de estación de aeronave HF DL y en el subsistema de estación de tierra HF DL.
- h) La función de interfuncionamiento proporcionará las funciones de armonización necesarias entre las funciones HFSND, la función de acceso a la subred y la función de notificación de conectividad.

RAC-10.605 Subsistema de gestión de tierra

- a) Los detalles acerca de las funciones del subsistema de gestión de tierra y de sus interfaces figuran en el Manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (HF DL), Doc. 9741.
- b) El subsistema de gestión de tierra ejecutará las funciones necesarias para establecer y mantener los canales de comunicaciones entre los subsistemas de estación de tierra y de estación de aeronave HF DL.
- c) El subsistema de gestión de tierra estará en interfaz con el sistema de estación de tierra para intercambiar la información de control requerida para la gestión de frecuencias, la gestión de tablas del sistema, la gestión de conectividad, la gestión de canales y la recopilación de datos sobre calidad de servicio (QOS).

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE U - VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMÁTICA - EMISIÓN SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS (ADS-B OUT ES)**RAC-10.610 Reservado****RAC-10.615 Instalación de Equipamiento ADS-B OUT ES**

- a) Excepto en el caso de que ATC autorice lo contrario, ninguna persona podrá operar una aeronave por debajo de los 19,500 pies MSL donde exista cobertura ADS-B, a menos que la aeronave tenga equipo instalado que cumpla con los requisitos de rendimiento en:
- 1) TSO-C166b y Sección 2 de RTCA DO-260B (como se menciona en TSO-C166b); o
 - 2) TSO-C166c y Sección 2 de RTCA DO-260C modificado por DO-260C—Cambio 1 (como se menciona en TSO-C166c); y
 - 3) Cumple con los requisitos de esta Subparte
- b) Excepto en el caso de que ATC autorice lo contrario, ninguna persona puede operar una aeronave en el espacio aéreo superior salvadoreño (por encima de 19 500 pies MSL) para fines ATS, del mismo modo que en el resto de la FIR/UIR Centroamérica, a menos que la aeronave tenga equipo instalado que cumpla con los requisitos de rendimiento en:
- 1) TSO-C166b y Sección 2 de RTCA DO-260B (como se menciona en TSO-C166b); o TSO-C166c y Sección 2 de RTCA DO-260C modificado por DO-260C—Cambio 1 (como se menciona en TSO-C166c); y
 - 2) Cumple con los requisitos de esta subparte.
- c) Cada persona que opere una aeronave equipada con ADS-B OUT debe operar este equipo en el modo de transmisión. Para los sistemas que tengan opción de encendido y apagado (ON/OFF), deben permanecer en encendido (ON).
- d) Las solicitudes de desviaciones autorizadas por el ATC de los requisitos de esta sección deben realizarse a la dependencia ATC que tenga jurisdicción sobre el espacio aéreo en cuestión, dentro de los períodos de tiempo especificados a continuación:
- 1) Para la operación de una aeronave con un ADS-B Out inoperativo por falla, hasta el aeropuerto de destino final, incluidas las escalas intermedias, o para proceder a un lugar donde se puedan realizar las separaciones adecuadas, o ambas, la solicitud podrá realizarse en cualquier momento.
 - 2) Para operación de una aeronave que no esté equipada con ADS-B Out en vuelo de posicionamiento (ferry flying), la solicitud deberá realizarse al menos 1 hora antes de la operación propuesta.
 - 3) En cualquier caso, será potestad del ATC autorizar o denegar estas solicitudes, de acuerdo con la disponibilidad de señal radar en la zona dentro de la cual se pretende operar sin ADS-B.
- e) Contingencia por fallas de los sistemas ADS-B OUT
- 1) Si una aeronave experimenta una falla en el equipo después de la salida y no pueda utilizar el sistema ADS-B OUT, la autorización ATC de las solicitudes para operar en el espacio aéreo dependerá de la base táctica en la gestión de flujo de tránsito aéreo. La operación de estos vuelos debe ser notificada a la dependencia ATC adyacente o por la propia tripulación de la aeronave antes de ingresar al espacio aéreo.

- 2) Si se produce una falla ADS-B OUT mientras el vuelo está operando dentro del espacio, se debe avisar inmediatamente a la dependencia ATC. Dichos vuelos recibirán nuevas autorizaciones para operar en el espacio aéreo, pero se considerará la posibilidad de permitir que el vuelo permanezca en el espacio aéreo, sobre la base de consideraciones tácticas.

RAC-10.620 Desempeño de Equipamiento ADS-B

- a) Enlace de transmisión 1090 MHz ES y requisitos de energía. Las aeronaves que operan en el espacio aéreo deben tener equipos instalados que cumplan con los requisitos de antena y salida de potencia de los equipos Clase A1S, A1, A2, A3, B1S o B1 como se define en TSO-C166b y la Sección 2 de RTCA DO-260B (como se menciona en TSO-C166b), o TSO-C166c y la Sección 2 de RTCA DO-260C modificada por DO-260C—Cambio 1 (como se menciona en TSO-C166c).
- b) Requisitos de rendimiento de salida ADS-B para NAC_P, NAC_V, NIC, SDA y SIL.
 - 1) Para aeronaves que transmiten ADS-B Out, la calidad de los datos debe cumplir lo siguientes requisitos mínimos de rendimiento:
 - i. Número de versión de ADS-B ≥ 2 ;
 - ii. El NAC_P de la aeronave debe ser inferior a 0.1 millas náuticas ($\text{NAC}_P \geq 7$);
 - iii. El NAC_V de la aeronave debe ser inferior a 10 metros por segundo ($\text{NAC}_V \geq 1$);
 - iv. El NIC de la aeronave debe ser inferior a una 1 milla náutica ($\text{NIC} \geq 5$);
 - v. El SDA de la aeronave debe ser menor a 10 -5 por hora de vuelo ($\text{SDA} \geq 2$); y
 - vi. El SIL de la aeronave debe ser menor a 10 -7 por hora de vuelo o por muestra ($\text{SIL} \geq 3$).
 - vii. La altitud barométrica es válida.
 - 2) Los cambios en NAC_P, NAC_V, SDA y SIL deben transmitirse en un plazo de 10 segundos.
 - 3) Los cambios en la NIC deben transmitirse en un plazo de 12 segundos.

RAC-10.625 Trasiego de la información

- a) Conjunto mínimo de elementos de mensaje de difusión para ADS-B OUT.

Cada aeronave debe transmitir la siguiente información, según se define en TSO-C166b (incluida la Sección 2 de RTCA DO-260B, como se menciona en TSO-C166b), TSO-C166c (incluida la Sección 2 de RTCA DO-260C modificada por DO-260C —Cambio 1, como se menciona en TSO-C166c). El piloto debe ingresar información para los elementos del mensaje enumerados en los incisos (7) al (10) de esta sección durante la fase apropiada del vuelo.

- 1) La longitud y la envergadura de la aeronave;
- 2) La indicación de posición de la aeronave en latitud y longitud;
- 3) La altitud de presión barométrica de la aeronave;
- 4) La velocidad indicada de la aeronave;
- 5) La indicación de si tiene instalado un sistema ACAS o ACAS II y funcionando en un modo que pueda generar alertas de aviso de resolución (RA);
- 6) Si tiene un ACAS II instalado y operativo y hay una indicación de aviso de resolución (RA);
- 7) La indicación del código del transpondedor Modo A especificado por el ATC;

- 8) La indicación de la identificación o distintivo de llamada de la aeronave que se presenta en el plan de vuelo o la matrícula de la aeronave.
 - 9) La indicación si la tripulación de vuelo ha identificado una emergencia, una falla en las comunicaciones por radio o una interferencia ilícita;
 - 10) La indicación de "IDENT" de la aeronave para el ATC;
 - 11) La indicación del código o dirección de 24 bits de la OACI asignada a la aeronave.
 - 12) La indicación de la categoría de emisores de la aeronave;
 - 13) La indicación de si un ADS-B con capacidad "IN" está instalado.
 - 14) La indicación de la altitud geométrica de la aeronave;
 - 15) La indicación de la categoría de precisión de navegación para la posición (NACP);
 - 16) La indicación de la categoría de precisión de navegación para velocidad (NACV);
 - 17) La indicación de la Categoría de Integridad de Navegación (NIC);
 - 18) La indicación de la Garantía de Diseño del Sistema (SDA); y
 - 19) La indicación del nivel de integridad de la fuente (SIL).
- b) Requisitos de latencia para ADS-B:
- 1) La aeronave deberá transmitir su posición geométrica a más tardar 2,0 segundos desde el momento de la medición de la posición hasta el momento de la transmisión.
 - 2) Dentro de la asignación de latencia total 2,0, un máximo de 0,6 segundos puede ser una latencia sin compensar. La aeronave debe compensar cualquier latencia superior a 0,6 segundos hasta el máximo de 2,0 segundos total extrapolando la posición geométrica al momento de la transmisión del mensaje.
 - 3) La aeronave deberá transmitir su posición y velocidad al menos una vez por segundo mientras esté en el aire o en movimiento sobre la superficie del aeropuerto.
 - 4) La aeronave deberá transmitir su posición al menos una vez cada 5 segundos mientras esté parada en la superficie del aeropuerto.
- c) Fuente de información de posición.
- La fuente de información de posición será un GNSS que cumpla con los requisitos de alguno de los siguientes estándares técnicos:
- 1) TSO-C129A. GPS
 - 2) TSO-C145. GPS + SBAS multisensor
 - 3) TSO-C146. GPS + SBAS stand alone.
 - 4) TSO-C196. GPS + ABAS

RAC-10.630 Incorporación por referencia.

Las normas requeridas en esta sección se incorporan por referencia con la aprobación.

a) ICAO, Organización de Aviación Civil Internacional

- 1) Anexo 10 - Telecomunicaciones aeronáuticas, Volumen III, Parte I - Sistemas de comunicaciones de datos digitales, Capítulo 5, al Convenio de Aviación Civil Internacional.
- 2) Anexo 10 - Telecomunicaciones aeronáuticas, Volumen IV, Sistemas de Vigilancia y anticollisión, Capítulo 5, Señales espontáneas ampliadas en modo S, al Convenio de Aviación Civil Internacional.
- 3) Documento 9871 - Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas. Capítulo 4, Edición 2.
- 4) Documento 9924 - Manual de vigilancia aeronáutica.
- 5) Documento 9750 - Plan mundial de navegación aérea 2013–2028.
- 6) Circular 326 – Evaluación de la vigilancia ADS-B y la vigilancia por multilateración en apoyo de los servicios de tránsito aéreo y directrices de implantación.

b) Departamento de Transporte de EE. UU., Oficina de Distribución Posterior, DOT Warehouse M30, Ardmore East Business Center, 3341 Q 75th Avenue, Landover, MD 20785; sitio web: www.faa.gov/aircraft/air_cert/design_approvals/tso/

- 1) TSO–C166b, Equipos de transmisión y vigilancia dependiente automática de señales espontáneas extendidas (ADS–B) y de transmisión y servicio de información de tráfico (TIS–B) que funcionan en la frecuencia de radio de 1090 megahercios (MHz), 2 de diciembre de 2009.
- 2) TSO–C166c, Equipo de transmisión-vigilancia dependiente automática de señales espontáneas extendidas (ADS-B) y transmisión-servicio de información de tráfico (TIS-B) que funciona en la frecuencia de radio de 1090 megahercios (MHz), 10 de marzo de 2023.

c) RTCA, Inc., 1150 18th St. NW, Suite 910, Washington, DC 20036; sitio web: www.rtca.org/products

- 1) RTCA DO–260B, Estándares mínimos de rendimiento operativo para radiodifusión y vigilancia dependiente automática de señales espontáneas extendidas (ADS–B) y servicios de información de tráfico (TIS–B) de 1090 MHz, Sección 2, Requisitos de rendimiento del equipo y procedimientos de prueba, 2 de diciembre de 2009.
- 2) RTCA DO–260C, Estándares mínimos de desempeño operativo para transmisión-vigilancia dependiente automática de señales espontáneas extendidas de 1090 MHz(ADS-B) y transmisión-difusión de servicios de información de tráfico (TIS-B), Sección 2, Requisitos de rendimiento del equipo y procedimientos de prueba, 17 de diciembre de 2020.
- 3) RTCA DO–260C, Estándares mínimos de rendimiento operativo para transmisión-vigilancia dependiente automática de señales espontáneas extendidas de 1090 MHz (ADS-B) y transmisión-servicios de información de tráfico (TIS-B), cambio 1, 25 de enero de 2022.

SUBPARTE V - SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO**RAC-10.635 Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF**(Ver [CA-10.635](#))

- a) Las características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF usado en el servicio aeronáutico internacional se ajustarán a las especificaciones siguientes:
- 1) Las emisiones radiotelefónicas serán portadoras de doble banda lateral (DBL) moduladas en amplitud (AM) (A3E). La designación de emisión es A3E, como se especifica en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
 - 2) Las emisiones no esenciales se mantendrán al valor más bajo que permitan el estado de la técnica y la naturaleza del servicio.
 - 3) El Apéndice S3 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT contiene las especificaciones sobre los niveles de las emisiones no esenciales, que deben satisfacer todos los transmisores.
 - 4) Las radiofrecuencias utilizadas se seleccionarán de la banda de 117,975 – 137 MHz. La separación entre frecuencias asignables (separación entre canales) y las tolerancias de frecuencia aplicables a los elementos de los sistemas serán las especificadas en el Volumen V.
 - 5) La banda de 117,975 – 132 MHz fue atribuida al servicio móvil aeronáutico (R) en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT (1947). Mediante revisiones subsiguientes efectuadas por las Conferencias Administrativas Mundiales de Radiocomunicaciones de la UIT, se agregaron las bandas de 132 – 136 MHz y 136 – 137 MHz en condiciones que difieren en las regiones de la UIT, o en países o combinaciones de países especificados (véase en RR S5.203, S5.203A y S5.203B las atribuciones adicionales en la banda de 136 – 137 MHz, y en S5.201 para la banda de 132 – 136 MHz).
 - 6) La polarización para las emisiones será vertical.

RAC-10.640 Características del sistema de la instalación terrestre(Ver [CA-10.640](#))

- a) Función transmisora:
- 1) Estabilidad de frecuencia. La radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,005\%$ respecto de la frecuencia asignada. Cuando se introduzca una separación de 25 kHz entre canales, de acuerdo con el Volumen V, la radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,002\%$ respecto a la frecuencia asignada. Cuando se introduzca una separación de 8,33kHz entre canales, de acuerdo con el Volumen V, la radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,0001\%$ respecto de la frecuencia asignada.
 - 2) Sistemas de portadora desplazada en entornos de separación de 25 kHz, 50 kHz y de 100 kHz entre canales. La estabilidad de cada una de las portadoras de un sistema de portadora desplazada deberá ser tal que evite las frecuencias heterodinas de primer orden de menos de 4 kHz y, además, la máxima desviación de frecuencia de las frecuencias de portadora exterior con respecto a la frecuencia de portadora asignada no deberá exceder de 8 kHz. No se emplearán sistemas de portadora desplazada en los canales con separación de 8,33 kHz.
 - 3) Potencia:
 - i. En un elevado porcentaje de ocasiones la potencia efectiva radiada deberá producir una intensidad de campo de por lo menos 75 mV/m (-109 dBW/m²) dentro de la cobertura operacional definida de la instalación, tomando como base de propagación en el espacio libre.

- ii. Modulación. Deberá poder conseguirse un índice máximo de modulación de por lo menos 0,85.
- iii. Deberán proporcionarse medios para mantener el índice medio de modulación al valor más elevado factible, sin sobremodulación.

b) Función receptora:

- 1) Estabilidad de frecuencia. Cuando se introduzca una separación de 8,33 kHz entre canales, de acuerdo con el Volumen V, la radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,0001\%$ respecto de la frecuencia asignada.
- 2) Sensibilidad. Después de tener debidamente en cuenta la pérdida del alimentador y la variación del diagrama polar de la antena, la sensibilidad de la función receptora será tal que proporcione, en un elevado porcentaje de ocasiones, una señal de salida de audio con una relación de señal deseada/no deseada de 15 dB, con una señal de radio de amplitud modulada al 50% (A3E), que tenga una intensidad de campo de 20 mV/m (-120 dBW/m²) o más.
- 3) Anchura de banda de aceptación efectiva. Al sintonizar con un canal cuya anchura es de 25 kHz, 50 kHz o 100 kHz, el sistema receptor proporcionará una salida de audio adecuada e inteligible, cuando la señal especificada en el [inciso 2\) de la RAC-10.640](#), tenga una frecuencia portadora, comprendida dentro de $\pm 0,005\%$ de la frecuencia asignada. Al sintonizar con un canal cuya anchura es de 8,33 kHz, el sistema receptor proporcionará una salida de audio adecuada e inteligible, cuando la señal especificada en 2.2.2.2 del anexo 10 de la OACI, tenga una frecuencia portadora que se encuentre dentro de un margen de $\pm 0,0005\%$ de la frecuencia asignada.
- 4) Rechazo del canal adyacente. El sistema receptor garantizará un rechazo efectivo de 60 dB o más, del canal asignable siguiente.
- 5) La frecuencia asignable siguiente será normalmente de ± 50 kHz. Cuando esta separación entre canales no sea suficiente, la siguiente frecuencia asignable será de ± 25 kHz o de $\pm 8,33$ kHz, aplicada de acuerdo con las disposiciones del Volumen V.

RAC-10.645 Características del sistema de la instalación de a bordo

a) Función transmisora

- 1) Estabilidad de la frecuencia. La radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,005\%$ con respecto a la frecuencia asignada. En los casos en que se introduzca una separación de 25 kHz entre canales, la radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,003\%$ con respecto a la frecuencia asignada. En los casos en que se introduzca una separación de 8,33 kHz entre canales, la radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,0005\%$ con respecto a la frecuencia asignada.
- 2) Potencia. En un elevado porcentaje de ocasiones, la potencia efectiva radiada será tal que se obtenga una intensidad de campo de por lo menos 20 mV/m (-120 dBW/m²) tomando como base la propagación en espacio libre a las altitudes y distancias apropiadas para las condiciones operacionales relativas a las áreas en que se utilice la aeronave.
- 3) Potencia de canal adyacente. La magnitud de la potencia en cualesquiera condiciones de operación de un transmisor de a bordo a 8,33 kHz, medida en torno a una anchura de banda de canal de 7 kHz con centro en el primer canal adyacente de 8,33 kHz no excederá de -45 dB por debajo de la potencia de la portadora del transmisor. En la potencia de este canal adyacente se considerará el espectro de voz característico.

- 4) Se supone que el espectro de voz es de un nivel constante de 300 a 800 Hz y se atenúa en 10 dB por octava sobre 800 Hz.
- 5) Modulación. Deberá poder conseguirse un índice máximo de modulación de por lo menos 0,85.
- 6) Deberán proporcionarse medios para mantener el índice medio de modulación al valor efectivo más elevado factible, sin sobremodulación.

b) Función receptora

- 1) Estabilidad de frecuencia. En los casos en que se introduzca una separación de 8,33 kHz entre canales, de acuerdo con el Volumen V, la radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,0005\%$ respecto de la frecuencia asignada.
- 2) Sensibilidad: después de tener debidamente en cuenta la pérdida de atenuación por desequilibrio de impedancia del alimentador de a bordo y la variación del diagrama polar de la antena, la sensibilidad de la función receptora debería ser tal que proporcione, en un elevado porcentaje de ocasiones, una señal de salida de audio con una relación de señal deseada/no deseada de 15 dB, con una señal de radio modulada en amplitud (A3E) del 50% que tenga una intensidad de campo de 75 mV/m (-109 dBW/m²).
- 3) Anchura de banda de aceptación efectiva para instalaciones receptoras con separación de 100, 50 y 25 kHz entre canales. Al sintonizar con un canal que en el Volumen V se designe como uno cuya anchura sea de 25 kHz, 50 kHz o 100 kHz, la función receptora deberá garantizar, una anchura de banda de aceptación efectiva, como sigue:
 - i. en las áreas donde se empleen sistemas de portadora desplazada, la función receptora deberá proporcionar una salida de audio adecuada, cuando la señal especificada en el [inciso b-2\) del RAC-10.645](#) tenga una frecuencia de portadora que se encuentre dentro de un margen de 8 kHz respecto a la frecuencia asignada;
 - ii. en las áreas donde se empleen sistemas de portadora desplazada, la función receptora deberá proporcionar una salida de audio adecuada, cuando la señal especificada en el [inciso b-2 del RACK-10.645](#), tenga una frecuencia de portadora de $\pm 0,005\%$ respecto a la frecuencia asignada.

c) Rechazo entre canales adyacentes. La función receptora deberá lograr un rechazo efectivo entre canales adyacentes, como sigue:

- 1) cuando se use la separación de 8,33 kHz entre canales: 60 dB o más a $\pm 8,33$ kHz con respecto a la frecuencia asignada, y 40 dB o más a $\pm 6,5$ kHz;
- 2) El ruido de fase del oscilador local del receptor debería ser lo suficientemente bajo como para evitar cualquier degradación de la capacidad del receptor de rechazar señales fuera de la portadora. Es necesario un nivel de ruido de fase con una separación de la portadora mejor que -99 dBc/Hz a 8,33 kHz, para satisfacer la norma de rechazo de canal adyacente de 45 dB en todas las condiciones de operación.
- 3) cuando se use la separación de 25 kHz entre canales: 50 dB o más a ± 25 kHz con respecto a la frecuencia asignada y 40 dB o más a ± 17 kHz;
- 4) cuando se use la separación de 50 kHz entre canales: 50 dB o más a ± 50 kHz con respecto a la frecuencia asignada y 40 dB o más a ± 35 kHz;
- 5) cuando se use la separación de 100 kHz entre canales: 50 dB o más a ± 100 kHz con respecto a la frecuencia asignada.

- d) Siempre que sea factible, el sistema receptor deberá lograr un rechazo efectivo entre canales adyacentes de 60 dB o más a ± 25 , 50 y 100 kHz con respecto a la frecuencia asignada para los sistemas receptores que tengan que funcionar con una separación de 25, 50 y 100 kHz entre canales, respectivamente.
- e) La planificación de frecuencias se basa normalmente en un supuesto de rechazo efectivo entre canales adyacentes de 60 dB a ± 25 , 50 y 100 kHz con respecto a la frecuencia asignada, según corresponda al entorno de separación entre canales.
- f) En el caso de receptores que se ajusten a lo dispuesto en el inciso b-3 del RAC-10.645 y se utilicen en áreas donde se encuentren en vigor sistemas de portadora desplazada las características del receptor deberían ser tales que:
- 1) la respuesta de la frecuencia de audio evite los niveles perjudiciales de frecuencias heterodinas de audio resultantes de la recepción de dos o más frecuencias de portadoras desplazadas;
 - 2) los circuitos silenciadores del receptor, si los hubiera, funcionen satisfactoriamente en presencia de frecuencias heterodinas de audio resultantes de la recepción de dos o más frecuencias de portadoras desplazadas.
- g) Para el equipo cuya utilización se prevé en la operación independiente de servicios que aplican tecnología DBL-AM y VDL a bordo de la misma aeronave, la función receptora proporcionará una salida audio adecuada e inteligible con una intensidad de campo de la señal deseada de no más de 150 microvoltios por metro (-102 dBW/m²) y con una intensidad de campo de la señal VDL no deseada de por lo menos 50 dB por encima de la intensidad de campo deseada en cualquier canal asignable a 100 kHz o más respecto del canal asignado de la señal deseada.
- h) Este nivel de características de inmunidad a la interferencia VDL proporciona una actuación del receptor coherente con la influencia de la máscara espectral RF VDL especificada en el Volumen III, Parte I, 6.3.4, del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, con un aislamiento efectivo de transmisor/receptor de 68 dB. Una mejor actuación del transmisor y receptor podría resultar en que se requiera menos aislamiento.
- i) La función receptora de todas las nuevas instalaciones que se prevé utilizar en la operación independiente de servicios que aplican tecnología DBL-AM y VDL a bordo de la misma aeronave deberá satisfacer las disposiciones del [inciso g\) del RAC-10.645](#).
- j) La función receptora de todas las instalaciones que se prevé utilizar en la operación independiente de servicios que aplican tecnología DBL-AM y VDL a bordo de la misma aeronave deberá satisfacer las disposiciones del [inciso g\) del RAC-10.645](#), teniéndose en cuenta lo dispuesto en el [inciso k\) del RAC-10.645](#).
- k) Los requisitos relativos al cumplimiento obligatorio de las disposiciones del [inciso j\) del RAC-10.645](#) se aplicarán mediante acuerdos regionales de navegación aérea en los que se especifiquen el espacio aéreo de las operaciones y los plazos de implantación.
- l) En los acuerdos que se indican en el [inciso k\) del RAC-10.645](#) se otorgará un aviso previo mínimo de dos años respecto al cumplimiento obligatorio para los sistemas de a bordo.
- m) El sistema receptor de comunicaciones VHF proporcionará inmunidad adecuada a la interferencia por efectos de intermodulación de tercer orden causada por dos señales de radiodifusión FM en VHF cuyos niveles a la entrada del receptor sean de -5 dBm.
- n) El sistema receptor de comunicaciones VHF no se desensibilizará en presencia de señales de radiodifusión FM en VHF cuyos niveles a la entrada del receptor sean de -5 dBm.

- o) Todas las nuevas instalaciones de los sistemas receptores de comunicaciones VHF de a bordo se ajustarán a las disposiciones establecidas en los incisos m) del RAC-10.645 y n) del RAC-10.645.
- p) Los sistemas receptores de comunicaciones VHF de a bordo cuyo funcionamiento satisfaga las normas de inmunidad indicadas en los incisos [m\) del RAC-10.645](#) y [n\) del RAC-10.645](#), deberán entrar en servicio tan pronto como sea posible.

RAC-10.650 Características del sistema de comunicaciones HF en banda lateral única (BLU), para su utilización en el servicio móvil aeronáutico
(Ver [CA-10.650](#))

- a) Las características del sistema BLU HF aire-tierra, cuando se utilice en el servicio móvil aeronáutico, se regirán por las siguientes especificaciones.
- b) Gama de frecuencias: las instalaciones BLU HF deberán poder funcionar en cualquier frecuencia portadora (de referencia) de que disponga el servicio móvil aeronáutico (R) en la banda de 2,8-22 MHz, para dar cumplimiento al plan de asignación de frecuencias que se apruebe para la región o las regiones en que se tiene la intención de hacer funcionar el sistema, y de conformidad con las disposiciones pertinentes del Reglamento de Radiocomunicaciones.
- c) Los equipos serán capaces de funcionar en múltiplos enteros de 1 kHz.
- d) Selección de banda lateral: la banda lateral transmitida será la del lado de la frecuencia más alta de su frecuencia portadora (de referencia).
- e) Frecuencia portadora (de referencia): la utilización de canales concordará con el cuadro de frecuencias portadoras (de referencia) del 27/16 y el Plan de adjudicación del 27/186 al 27/207 inclusive (o bien las frecuencias establecidas a base del 27/21, según corresponda) del Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
- f) En relación a las Clases de emisión y supresión de la portadora, se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 2.4.1.4, Capítulo 2, Volumen III, Parte II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.
- g) Para las transmisiones radiotelefónicas, las audiofrecuencias estarán comprendidas entre 300 y 2 700 Hz; para las otras clases de emisiones autorizadas, la anchura de banda ocupada no rebasará el límite superior de las emisiones J3E.
- h) No obstante, la especificación de estos límites no implicará restricción alguna en cuanto a su posible ampliación cuando se trate de emisiones distintas de las de la clase J3E, a condición de que se respeten los límites fijados para las emisiones no deseadas.
- i) Para las otras clases de emisión autorizadas, las frecuencias de modulación serán tales que cumplan los límites del espectro requeridos en el [inciso i\) del RAC-10.645](#).
- j) Tolerancia de frecuencia: La estabilidad básica de frecuencia de la función de transmisión para las clases de emisión J3E, J7B o J9B será tal que la diferencia entre la portadora real de la transmisión y la frecuencia portadora (de referencia) de la BLU no exceda de:
 - a) 20 Hz para las instalaciones de a bordo;
 - b) 10 Hz para las instalaciones terrestres.

- k) La estabilidad básica de frecuencia de la función de recepción será tal que, de acuerdo con las estabilidades de la función de transmisión que se especifican en el inciso j) del RAC-10.645, la diferencia global de frecuencias entre la función terrestre y la de a bordo que se logre durante el servicio, incluyendo la desviación por efecto Doppler, no exceda de 45 Hz. Sin embargo, se permitirá una mayor diferencia de frecuencias en el caso de las aeronaves supersónicas.
- l) En relación a los límites del espectro, se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 2.4.1.7, Capítulo 2, Volumen III, Parte II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.
- m) Instalaciones de estación aeronáutica. Con excepción de lo que permiten las disposiciones pertinentes del Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, la potencia de cresta de la envolvente (Pp) suministrará a la línea de transmisión de la antena para las clases de emisión H2B, H3E, J3E, J7B o J9B, no excederá de un valor máximo de 6 kW.
- n) Instalaciones de estaciones de aeronave. La potencia de cresta de la envolvente, suministrada a la línea de transmisión de la antena para clases de emisión H2B, H3E, J3E, J7B o J9B, no excederá de 400 W, salvo lo dispuesto en el Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, en la forma siguiente:
- 1) S27/68 Se admite que la potencia de los transmisores de aeronave puede rebasar, en la práctica, los límites especificados en el núm. 27/60. No obstante, tal aumento de potencia (que normalmente no debería exceder de 600 W Pp) no causará interferencia perjudicial a las estaciones que utilicen frecuencias de conformidad con los principios técnicos en los cuales se basa el Plan de adjudicación.
 - 2) S27/60 A menos que se indique lo contrario en la Parte II del Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, las potencias de cresta suministradas a la línea de alimentación de la antena no superarán los valores máximos señalados en el cuadro que figura a continuación, se supone que el valor correspondiente de la potencia efectiva radiada de cresta, es igual a los dos tercios de estos valores:

Clase de emisión	Estaciones	Potencia de cresta máxima (Pp)
H2B, J3E, J7B,	Estaciones aeronáuticas	6 kW
J9B, A3E*, H3E*	Estaciones de aeronave	400 W
(modulación = 100%)		
Otras emisiones tales	Estaciones aeronáuticas	1,5 kW
como A1A, F1B	Estaciones de aeronave	100 W

* Las emisiones A3E y H3E solamente se emplearán en 3 023 y 5 680 kHz.

- o) Se empleará el simplex del canal único.

SUBPARTE W - SISTEMA SELCAL**RAC-10.655 Generalidades.**

En relación al Sistema SELCAL, se aplicarán las normas y métodos recomendados en el Capítulo 3, Volumen III, Parte II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE X - COMUNICACIONES ORALES AERONÁUTICAS**RAC-10.660 Disposiciones técnicas relativas a la conmutación y señalización de los circuitos orales aeronáuticos internacionales para aplicaciones tierra-tierra.**

(Ver [CA-10.660](#))

- a) La utilización de conmutación y señalización para proporcionar circuitos orales destinados a interconectar dependencias ATS que no lo estén mediante circuitos especializados, se efectuará por acuerdo entre las administraciones interesadas.
- b) La conmutación y señalización de los circuitos orales aeronáuticos se llevará a cabo a base de acuerdos regionales de navegación aérea.
- c) El funcionamiento de las comunicaciones aeronáuticas por VoIP específicas para aplicaciones tierra - tierra destinadas a interconectar dependencias ATS se llevará a cabo con arreglo a un acuerdo entre las administraciones interesadas.
- d) La implantación de las comunicaciones aeronáuticas por VoIP para aplicaciones tierra - tierra se hará con arreglo a un acuerdo regional.
- e) Los requisitos de comunicaciones ATC definidos en la RAC-ATS.315, se cumplirán implantando uno o más de los tres siguientes tipos básicos de llamada:
 - 1) acceso instantáneo;
 - 2) acceso directo; y
 - 3) acceso indirecto.
- f) Además de la capacidad de realizar llamadas telefónicas básicas, deben proporcionarse las siguientes funciones a fin de cumplir con los requisitos estipulados en el Anexo 11 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional:
 - 1) medios para indicar la identidad de la parte que llama/llamada;
 - 2) medios para iniciar las llamadas urgentes/prioritarias; y
 - 3) capacidad de conferencia.
- g) Para obtener los beneficios de las redes orales aeronáuticas convencionales de interconexión regional y nacional, debería utilizarse un plan de numeración de la red telefónica aeronáutica internacional

SUBPARTE Y - TRANSMISOR DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.**RAC10.665 Generalidades**

- a) Hasta el 1 de enero de 2005, los transmisores de localización de emergencia funcionarán en 406 y 121,5 MHz o en 121,5 MHz.
- b) Todas las instalaciones de transmisores de localización de emergencia que funcionen en 406 MHz cumplirán con las disposiciones del [RAC-10.675](#).
- c) Todas las instalaciones de transmisores de localización de emergencia que funcionen en 121,5 MHz cumplirán con las disposiciones del [RAC-10.670](#).
- d) partir del 1 de enero de 2005, los transmisores de localización de emergencia funcionarán en 406 MHz y 121,5 MHz simultáneamente.
- e) Todos los transmisores de localización de emergencia instalados el 1 de enero de 2002 o después de esa fecha funcionarán simultáneamente en 406 MHz y 121,5 MHz.
- f) Las características técnicas del componente de 406 MHz de los ELT integrados se ajustarán a lo dispuesto en el [RAC-10.675](#).
- g) Las características técnicas del componente de 121,5 MHz de los ELT integrados se ajustarán a lo dispuesto en el [RAC-10.670](#).
- h) La Autoridad de Aviación Civil adoptará las medidas necesarias para tener un registro de los ELT de 406 MHz. La información del registro de los ELT estará a la inmediata disposición de las autoridades encargadas de la búsqueda y salvamento. Además, la Autoridad de Aviación Civil se asegurará de actualizar el registro, cuando sea necesario.
- i) La información de los registros del ELT incluirá lo siguiente:
 - 1) identificación del transmisor (expresada en código alfanumérico de 15 caracteres hexadecimales);
 - 2) fabricante del transmisor, modelo y número de serie del fabricante, si lo hubiera;
 - 3) número de aprobación de tipo, de COSPAS-SARSAT (Sistema espacial para la búsqueda de aeronaves en peligro – Localización por satélite para búsqueda y salvamento).
 - 4) nombre, dirección (postal y de correo-e) y número de teléfono de emergencia del propietario y del explotador;
 - 5) nombre, dirección (postal y de correo-e) y número de teléfono de otras personas a quienes contactar (de ser posible, dos) que conozcan al propietario o al explotador para contactarlas en caso de emergencia;
 - 6) fabricante de la aeronave y tipo de la misma; y
 - 7) color de la aeronave.
- j) La Autoridad de Aviación Civil puede, a su discreción, incluir uno de los siguientes datos a modo de información de identificación complementaria que ha de registrarse:
 - 1) designador de la empresa explotadora de aeronaves y número de serie del explotador;
o
 - 2) dirección de la aeronave de 24 bits; o
 - 3) marca de nacionalidad y de matrícula de la aeronave.

- k) La OACI asigna el designador de empresa explotadora de aeronave al explotador por conducto de la Autoridad de Aviación Civil y el explotador se asigna su número de serie del bloque 0001 a 4096.
- l) A su discreción, dependiendo de los arreglos vigentes, la Autoridad de Aviación Civil puede incluir otra información pertinente que ha de registrarse, tal como la última fecha de registro, la fecha de agotamiento de la pila y la ubicación del ELT en la aeronave (p. ej., "ELT primario" o "balsa salvavidas núm. 1").

RAC10.670 Especificaciones del componente de 121,5 MHz de los Transmisores de Localización de Emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento

- a) En el documento DO-183 de la RTCA y en el documento ED.62 de la Organización europea para el equipamiento de la aviación civil (EUROCAE) figura información sobre las características técnicas y la performance operacional de los ELT de 121,5 MHz.
- b) Las características técnicas de los transmisores de localización de emergencia que funcionan en 121,5 MHz figuran en UIT-R, Recomendación M.690-1. La designación de la UIT para los ELT es la de radiobaliza de localización de siniestros (RBLS).
- c) Características técnicas: Los transmisores de localización de emergencia (ELT) funcionarán en 121,5 MHz. La tolerancia de frecuencia no excederá de $\pm 0,005\%$.
- d) La emisión de un ELT en condiciones y posiciones normales de la antena estará polarizada verticalmente y será esencialmente omnidireccional en el plano horizontal.
- e) Durante un período de 48 horas de funcionamiento continuo, a una temperatura de operación de -20°C , la potencia efectiva radiada de cresta (PERP) será siempre igual o superior a 50 mW.
- f) El tipo de emisión será A3X. Cualquier otro tipo de modulación que satisfaga lo previsto en los acápites 7, 8 y 9, podrá utilizarse con tal de que no perjudique la ubicación precisa de la radiobaliza por medio del equipo de recalada.
- g) La portadora será modulada en amplitud a un índice de modulación de por lo menos 0,85.
- h) La modulación aplicada a la portadora tendrá un ciclo mínimo de servicio del 33%.
- i) La emisión tendrá una característica de audio distintiva lograda por modulación en amplitud de la portadora con una frecuencia de audio de barrido descendente sobre una gama no inferior a 700 Hz dentro de la gama de 1 600 a 300 Hz y con un régimen de repetición de barrido comprendido entre 2 y 4 Hz.
- j) La emisión incluirá una frecuencia portadora claramente definida distinta de los componentes de banda lateral de modulación; en particular, por lo menos el 30% de la potencia estará en todo momento dentro de la gama de ± 30 Hz de la frecuencia portadora en 121,5 MHz.

RAC-10.675 Especificaciones para el componente de 406 MHz de los Transmisores de Localización de Emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento

- a) Características técnicas:
 - 1) Las características de transmisión de los transmisores de localización de emergencia 406 MHz figuran en UIT-R, M.633.
 - 2) En el documento DO-204 de la RTCA y en el documento ED-62 de la Organización europea para el equipamiento de la aviación civil (EUROCAE) figura información sobre las características técnicas y la performance operacional del ELT de 406 MHz.

- 3) Los transmisores de localización de emergencia funcionarán en uno de los canales de frecuencia asignados para utilización en la banda de frecuencias de 406,0 a 406,1 MHz.
 - 4) El plan de asignación de canales de 406 MHz, de COSPAS-SARSAT, figura en el Documento C/S T.012 de COSPAS-SARSAT.
 - 5) El período entre las transmisiones será de 50 s $\pm$ 5%.
 - 6) Durante un período de 24 horas de funcionamiento continuo a una temperatura de -20°C , la potencia de salida del transmisor será de 5 W $\pm$ 2 dB.
 - 7) El ELT de 406 MHz podrá transmitir un mensaje digital.
- b) Clave de identificación del transmisor:
- 1) A los transmisores de localización de emergencia que funcionan en 406 MHz se les asignará una clave única de identificación del transmisor o de la aeronave que lo lleva.
 - 2) La clave del transmisor de localización de emergencia se establecerá de conformidad con el protocolo de usuario de la aviación o uno de los protocolos de usuario en serie que se describen en el [RAC-10.685](#), y se registrará ante la Autoridad de Aviación Civil.

RAC-10.680 Codificación de los transmisores de localización de emergencia

- a) En la especificación de radiobalizas de socorro de 406 MHz (C/S T.001) de COSPAS-SARSAT figura una descripción detallada de la codificación de las radiobalizas. Las especificaciones técnicas siguientes corresponden específicamente a los transmisores de localización de emergencia que se utilizan en la aviación.
- b) Generalidades
- 1) El transmisor de localización de emergencia (ELT) que funciona en 406 MHz tendrá la capacidad de transmitir un mensaje digital programado que contiene información sobre el ELT o la aeronave que lo lleva.
 - 2) La clave del ELT será única, de conformidad con el [inciso b\) 3\) del RAC-10.680](#), y se registrará ante la Autoridad de Aviación Civil.
 - 3) El mensaje digital ELT contendrá el número de serie del transmisor o bien uno de los datos siguientes:
 - i. el designador de la entidad explotadora de la aeronave y un número de serie;
 - ii. la dirección de aeronave de 24 bits;
 - iii. las marcas de nacionalidad y de matrícula de la aeronave.
 - 4) Todos los ELT se diseñarán para funcionar con el sistema COSPAS-SARSAT* y se aprobarán por tipo.
 - 5) Las características de la señal del ELT pueden confirmarse utilizando la norma de aprobación de tipo de COSPAS-SARSAT (Type Approval Standard C/S T.007).

RAC-10.685 Codificación de los ELT

En relación a la Codificación de los ELT, se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 2 del Capítulo 5, Volumen III, Parte II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

SUBPARTE Z – RADAR SECUNDARIO DE VIGILANCIA (SSR)**RAC-10.690 Generalidades**(Ver [CA-10.690](#))

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas asegurará que cuando se instale y mantenga en funcionamiento un SSR como ayuda para los servicios de tránsito aéreo cumpla con lo establecido en la sección 3.1, capítulo 3, Volumen IV del Anexo 10 al convenio sobre Aviación Civil Internacional, a no ser que se indique otra cosa en la sección 2.1, Capítulo 2, Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas, Institución administradora de la banda de frecuencias aeronáuticas, Operadores Aéreos, Compañías Aéreas y toda persona que utilice los sistemas de comunicaciones aeronáuticas deberán tomar en cuenta los procedimientos y especificaciones establecidas en el Anexo 10 Volumen IV Sistemas de vigilancia y anticolisión.
- c) Los transpondedores en Modos A/C son aquellos que poseen las características prescritas en el inciso 3.1.1, del Capítulo 3, Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional.
- d) Los transpondedores en Modo S son aquellos que poseen las características prescritas en 3.1.2. del Capítulo 3, Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional.
- e) Las funciones que pueden ejercer los transpondedores en Modos A/C están integradas en los transpondedores en Modo S.
- f) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas asegurará que la interrogación para los servicios de tránsito aéreo se efectúe utilizando los modos descritos en 3.1.1.4.3 ó 3.1.2 del Capítulo 3, Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional.
- g) Las aplicaciones de cada modo serán las siguientes:
 - 1) Modo A - para obtener respuestas de transpondedor para fines de identificación y vigilancia;
 - 2) Modo C - para obtener respuestas de transpondedor para transmisión automática de presión de altitud y para fines de vigilancia;
 - 3) Intermodo:
 - i. Llamada general en Modos A/C/S: para obtener respuestas para vigilancia de transpondedores en Modos A/C y para la adquisición de transpondedores en Modo S.
 - ii. Llamada general en Modos A/C solamente: para obtener respuestas para vigilancia de transpondedores en Modos A/C. Los transpondedores en Modo S no responden a esta llamada;
 - 4) Modo S –
 - i. Llamada general en Modo S solamente: para obtener respuestas para fines de adquisición de transpondedores en Modo S;
 - ii. Radiodifusión: para transmitir información a todos los transpondedores en Modo S. No se obtienen respuestas;
 - iii. Llamada selectiva: para vigilancia de determinados transpondedores en Modo S y para comunicación con ellos. Para cada interrogación, se obtiene una respuesta solamente del transpondedor al que se ha dirigido una interrogación exclusiva.

- h) Las Autoridad de Aviación Civil coordinará con las autoridades nacionales e internacionales pertinentes aquellos aspectos de aplicación del sistema SSR que permitan su uso óptimo;
- i) A fin de permitir el funcionamiento eficiente del equipo terrestre ideado para eliminar la interferencia proveniente de las respuestas no deseadas del transpondedor de la aeronave a los interrogadores adyacentes (equipo eliminador de señales no deseadas), la Autoridad de Aviación Civil, de ser necesario, elaborará planes coordinados para la asignación de las frecuencias de repetición de impulsos (PRF) a los interrogadores SSR;
- j) La asignación de códigos para el identificador de interrogador (II), cuando sean necesarios en zonas de cobertura superpuesta, a través de fronteras internacionales de regiones de información de vuelo, será objeto de acuerdos regionales de navegación aérea;
- k) La asignación de códigos para el identificador de vigilancia (SI), cuando sean necesarios en zonas de cobertura superpuesta, será objeto de acuerdos regionales de navegación aérea;
- l) La facilidad de bloqueo SI sólo puede utilizarse si todos los transpondedores en Modo S dentro de la zona de cobertura están equipados para este fin;
- m) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que se provean interrogaciones en Modo A y en Modo C;
- n) Este requisito puede satisfacerse mediante interrogaciones en intermodo que obtienen respuestas en Modo A y Modo C de transpondedores en Modos A/C;
- o) En las áreas en las que una mejor identificación de las aeronaves sea necesaria para perfeccionar la efectividad del sistema ATC, las instalaciones terrestres SSR que posean las características del Modo S deberían contar con la capacidad de identificación de aeronaves.
- p) Deberá proporcionarse supresión de lóbulos laterales de conformidad con las disposiciones de 3.1.1.4 y 3.1.1.5, del Capítulo 3, Volumen 4 del anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional, de todas las interrogaciones en Modo A, Modo C, e intermodo.
- q) Se suprimirán los lóbulos laterales, de conformidad con las disposiciones de 3.1.2.1.5.2.1, del Capítulo 3, Volumen 4 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional de todas las interrogaciones de llamada general en Modo S solamente.
- r) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los transpondedores respondan a las interrogaciones en el Modo A de conformidad con las disposiciones de 3.1.1.7.12.1 y las interrogaciones en Modo C de conformidad con las disposiciones de 3.1.1.7.12.2; del Capítulo 3, Volumen 4 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional.
- s) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que los informes sobre altitud de presión contenidos en las respuestas en Modo S se deriven como se indica en 3.1.1.7.12.2; del Capítulo 3, Volumen 4 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional
- t) La disposición en 3.1.1.7.12.2 del Capítulo 3, Volumen 4 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional se refiere a las respuestas en Modo C y en ella se especifica, entre otras cosas, que los informes sobre altitud de presión en Modo C sean referidos al reglaje altimétrico tipo de 1 013,25 hectopascales.
- u) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que cuando se haya determinado la necesidad de idoneidad para la transmisión automática de altitud de presión en el Modo C, dentro de un espacio aéreo especificado, los transpondedores, cuando se les utilice dentro del espacio aéreo en cuestión, responderán igualmente a las interrogaciones en el Modo C con la codificación de la altitud de presión en los impulsos de información;

- v) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que todos los transpondedores, independientemente del espacio aéreo en que se utilicen, respondan a las interrogaciones en Modo C con información sobre altitud de presión;
- w) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que para las aeronaves equipadas con fuentes de altitud de presión de 7,62 m (25 ft) o mejor, la información sobre altitud de presión que proporcionan los transpondedores en Modo S en respuesta a interrogaciones selectivas, deberá notificarse con incrementos de 7,62 m (25 ft);
- x) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que todos los transpondedores en Modo A/C notifiquen la altitud de presión codificada en los impulsos de información de las respuestas en Modo C;
- y) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que todos los transpondedores en Modo S notifiquen la altitud de presión codificada en los impulsos de información de las respuestas en Modo C y en el campo AC de las respuestas en Modo S;
- z) Cuando un transpondedor en Modo S no está recibiendo más información de altitud de presión desde una fuente con una cuantificación de incrementos de 7,62 m (25 ft) o mejores, el valor notificado será el que se obtenga expresando el valor medido de la altitud de presión no corregida de la aeronave en incrementos de 30,48 m (100 ft) y el bit Q se pondrá a 0;
- aa) Este requisito se relaciona con la instalación y el uso del transpondedor en Modo S. El requisito tiene por objeto asegurarse de que los datos relativos a la altitud obtenidos de una fuente con incrementos de 30,48 m (100 ft) no se notifiquen utilizando formatos destinados a los datos con incrementos de 7,62 m (25 ft).
- bb) Los transpondedores que se utilicen en parte del espacio aéreo en la que se ha establecido que es necesario contar a bordo con equipo en Modo S, responderán también a las interrogaciones en intermodo y en Modo S de conformidad con las disposiciones aplicables de 3.1.2; del Capítulo 3, Volumen 4 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional.
- cc) El requisito de contar con transpondedor SSR en Modo S a bordo se determinará mediante acuerdo regional de navegación aérea, en el que se precisarán también la parte del espacio aéreo en que se aplicarán y el calendario de implantación;
- dd) En los acuerdos mencionados en el [inciso cc\) del RAC-10.690](#) se concederá un plazo de cinco años.

RAC-10.695 Códigos de respuesta en Modo A (impulsos de información)

(Ver [CA-10.695](#))

- a) Todos los transpondedores tengan la capacidad de generar 4 096 códigos de respuesta, de conformidad con las características indicadas en 3.1.1.6.2.; Capítulo 3, Volumen 4 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional
- b) Las autoridades ATS establecerán los procedimientos para la adjudicación de códigos SSR de conformidad con acuerdos regionales de navegación aérea y teniendo en cuenta los demás usuarios del sistema;
- c) Se reserven para usos especiales los códigos en Modo A siguientes:
 - 1) El código 7700 para poder reconocer a una aeronave en estado de emergencia;
 - 2) El código 7600 para poder reconocer a una aeronave con falla de radiocomunicaciones;
 - y
 - 3) El código 7500 para poder reconocer a una aeronave que sea objeto de interferencia ilícita.

- d) Se dispongan de lo necesario para que el equipo decodificador de tierra pueda reconocer inmediatamente los códigos 7500, 7600 y 7700 en Modo A;
- e) Se reserve el código 0000 en Modo A para ser asignado, mediante acuerdos regionales, para usos generales;
- f) Se reserve el código 2000 en Modo A para poder reconocer a una aeronave que no haya recibido de las dependencias de control de tránsito aéreo instrucciones de accionar el transpondedor.

RAC-10.700 Capacidad del equipo en Modo S de a bordo

En relación a la Capacidad del equipo en Modo S de abordó, se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 2.1.5 del Capítulo 2, Volumen IVI, del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

RAC-10.705 Dirección SSR en Modo S (dirección de aeronave)

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas asegurará que la dirección SSR en Modo S sea una de las 16 777 214 direcciones de aeronave de 24 bits atribuidas por la OACI al Estado de matrícula o a la autoridad de registro de marca común y asignadas según lo prescrito en 3.1.2.4.1.2.3.1.1, Capítulo 3, Volumen 4 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional y en el Apéndice del Capítulo 9, Parte I, Volumen III, Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

RAC-10.710 Consideraciones sobre factores humanos

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que se cumpla con los principios siguientes:
 - 1) En el diseño y certificación de los sistemas de radar de vigilancia, transpondedor y sistemas anticollisión se observen los principios relativos a factores humanos.
 - 2) Los textos de orientación sobre principios relativos a factores humanos pueden encontrarse en el Doc. 9683, Manual de instrucción sobre factores humanos y la Circular 249 (Compendio sobre factores humanos núm. 11 — Los factores humanos en los sistemas CNS/ATM).

RAC-10.715 Operación de los controles

(Ver [CA-10.715](#))

- a) Los Operadores de Aeronaves se asegurará que los controles de transpondedor cumplan con los requisitos siguientes:
 - 1) Los controles de transpondedor cuya operación en vuelo no se prevé, no serán directamente accesibles a la tripulación de vuelo;
 - 2) La operación de los controles de transpondedor, que se prevé utilizar durante el vuelo, debería evaluarse para asegurar que dichos controles son lógicos y tolerantes al error humano. En particular, cuando las funciones del transpondedor se integran con controles de otros sistemas, se deberán asegurar que se minimiza la conmutación no intencional de modo de transpondedor (es decir se minimiza un estado operacional a "STANDBY" u "OFF");
 - 3) Esto puede tener la forma de una confirmación de conmutación de modo, requerida por la tripulación de vuelo. Normalmente, los métodos de tecla de selección de línea ("Line Select"), pantalla táctil ("Touch Screen") o control del cursor/bola de seguimiento ("Cursor Controlled/Tracker-ball") utilizados para cambiar los modos del transpondedor deberán estar diseñados para minimizar los errores de la tripulación de vuelo;
 - 4) En todo momento, la tripulación de vuelo debería tener acceso a la información sobre el estado de funcionamiento del transpondedor.

SUBPARTE AA - SISTEMAS DE VIGILANCIA.**RAC-10.720 Características del Sistema de Radar Secundario de Vigilancia (SSR)**

En relación a las características del Sistema de Radar Secundario de Vigilancia (SSR), se aplicarán las normas y métodos recomendados en el Capítulo 3 del Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE BB - SISTEMAS DE ANTICOLISIÓN DE A BORDO.**RAC-10.725 Generalidades**

- a) El contenido de esta subparte abarca los sistemas ACAS I, ACAS II y ACAS III. Se centra especialmente en el ACAS II que, además de avisos de tránsito (TA), proporciona avisos de resolución vertical; las disposiciones relacionadas figuran en las RAC 10.735, RAC 10.740 y RAC 10.745.
- b) El ACAS X y el TCAS Versión 7.1 se consideran sistemas ACAS II. Las disposiciones para los sistemas compatibles con el ACAS X que figuran en esta subparte abarcan el Xa (a significa vigilancia activa, que es su principal fuente de vigilancia) y el ACAS Xo (o significa que es para operaciones específicas). El ACAS Xa está concebido para las aeronaves comerciales grandes. El ACAS Xo es una variación específica del ACAS X que añade modos especiales al ACAS Xa.
- c) El ACAS X es una alternativa de los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1 y es interoperable con esos sistemas. Sin embargo, el ACAS II difiere del TCAS Versión 7.1 principalmente en dos ámbitos: la lógica anticollisión y las fuentes de los datos de vigilancia. Debido a esas diferencias, los requisitos técnicos que son específicos de uno u otro sistema se distinguen en esta subparte calificándolos, respectivamente, como "Para los sistemas compatibles con el ACAS X" o "Para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1".
- d) El Manual sobre el sistema anticollisión de a bordo (ACAS) (Doc 9863 de OACI) contiene textos de orientación relativos a los sistemas compatibles con el ACAS X y los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1, con indicación de las semejanzas y las diferencias (por ej., monitorización e instrucción).
- e) Cabe señalar que las disposiciones sobre vigilancia híbrida y vigilancia híbrida ampliada que figuran en la Sección 4.5 del Capítulo 4, Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, describen funcionalidades que son opcionales para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1. Sin embargo, se alienta su utilización para reducir al mínimo el riesgo de congestión del espectro de radiofrecuencias del ACAS, ya que la utilización adecuada y eficaz de la anchura de banda disponible y de la capacidad en 1 030 MHz y 1 090 MHz es un factor clave para el funcionamiento seguro no solo del ACAS sino también de varios sistemas de vigilancia, tales como el radar secundario de vigilancia (SSR) y la vigilancia dependiente automática – radiodifusión (ADS-B). Esas funcionalidades están incluidas en los sistemas compatibles con el ACAS X.
- f) Para más detalles acerca de los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1, remitirse a las especificaciones RTCA/DO-185B o EUROCAE/ED-143, es decir, al equipo que incorpora sistemas de alerta de tránsito y anticollisión (TCAS) Versión 7.1.
- g) Para los sistemas compatibles con el ACAS X, referirse a las especificaciones RTCA/DO-385 o EUROCAE/ED-256, es decir, al equipo que incorpora el sistema anticollisión de a bordo X (ACAS X).
- h) Los equipos mencionados, que se ajustan a las especificaciones del ACAS X o del TCAS Versión 7.1, cumplen los requisitos del ACAS II que se indican en el Capítulo 4, Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

- i) Los equipos que se ajustan a las especificaciones RTCA/DO-185A (conocido también como TCAS Versión 7.0) no cumplen los requisitos del ACAS II que figuran en el Capítulo 4, Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- j) El objetivo del ACAS es brindar asesoramiento a los pilotos para el propósito de evitar potenciales colisiones. Esto es logrado por medio de Avisos de resolución (RAs), que son indicaciones transmitidas a la tripulación de vuelo recomendando:
 - 1) Una maniobra destinada a proporcionar separación de todas las amenazas, o
 - 2) Restricción de las maniobras con el fin de que se mantenga la separación actual.
- k) La operación del ACAS no depende de ningún sistema basado en tierra.
- l) El ACAS interrogará a los transpondedores SSR en Modos A/C y en Modo S de otras aeronaves y detectará las respuestas de los transpondedores. El ACAS también puede utilizar las señales de vigilancia dependiente automática - radiodifusión (ADS-B) recibidas de otras aeronaves para mejorar su performance.

RAC-10.730 Disposiciones y características generales del ACAS I

(Ver [CA-10.730](#))

En relación a las Disposiciones y características generales del ACAS I, se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 4.2, Capítulo 4 del Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

RAC-10.735 Disposiciones generales relativas al ACAS II y al ACAS III

- a) El acrónimo ACAS se utiliza en esta sección para indicar ACAS II o ACAS III.
- b) Los requisitos relativos a la necesidad de llevar equipo ACAS a bordo figuran en el Anexo 6 del Convenio a la Aviación Civil Internacional.
- c) Funciones del ACAS. El ACAS ejecutará las siguientes funciones:
 - 1) vigilancia;
 - 2) generación de avisos TA;
 - 3) detección de amenazas;
 - 4) generación de avisos RA;
 - 5) coordinación; y
 - 6) comunicación con estaciones terrestres.

El equipo ejecutará las funciones b) a e) en cada ciclo de funcionamiento.

- d) La duración de un ciclo no excederá de 1,2 s.
- e) El ACAS interrogará a los transpondedores SSR en Modos A/C y en Modo S de otras aeronaves y detectará las respuestas de los transpondedores. El ACAS medirá la distancia y la marcación relativa de la aeronave que responda.
- f) Para los sistemas compatibles con el ACAS X, además de usar información procedente de otras fuentes, como se describe más arriba, el ACAS será capaz de recibir la información ADS-B de posición, velocidad y estado de otras aeronaves. Con estas mediciones e información transmitida por respuestas del transpondedor, y para los sistemas compatibles con el ACAS X también la información transmitida por mensajes ADS-B, el ACAS calculará las posiciones relativas de cada aeronave que responde.

- g) Para la selección de Aviso de Tránsito (TA) y Aviso de Resolución (RA), no se utiliza el nivel de sensibilidad en sistemas compatibles con el ACAS X.
- h) Para los sistemas compatibles con el ACAS X, si los rastros ADS-B no superan la validación mediante interrogación y respuesta activas, el ACAS volverá a utilizar vigilancia activa para la lógica de resolución de amenazas. En la generación de RA, se utiliza únicamente ADS-B con validación.
- i) El ACAS medirá la distancia y la marcación relativa de la aeronave que responda.
- j) Con estas mediciones e información transmitidas por respuestas del transpondedor, el ACAS calculará las posiciones relativas de cada aeronave que responde.
- k) El sistema ACAS se deberá configurar para efectuar estas determinaciones de posición en presencia de reflexiones del terreno, de interferencias y de variaciones de intensidad de las señales.
- l) En relación a las Disposiciones generales relativas al ACAS II y al ACAS III, se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 4.3, Capítulo 4 del Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

RAC-10.740 Performance de la lógica anticolidión del ACAS II

En relación a la Performance de la lógica anticolidión del ACAS II (basada en la performance de los sistemas compatibles con el TCAS versión 7.1), se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 4.4, Capítulo 4 del Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia.

RAC-10.745 Uso por el ACAS de señales espontáneas ampliadas

- a) El ACAS vigilará señales espontáneas ampliadas en 1 090 MHz.
- b) El ACAS recibirá y utilizará los mensajes de señales espontáneas ampliadas en 1 090 MHz que contienen información de ADS-B relativa a posición en vuelo, velocidad en vuelo, estado y situación del blanco, y situación operacional de la aeronave.
- c) Se proporcionará protección adecuada frente a datos de posición ADS-B residuales en el cálculo del estado del rastro al pasar de vigilancia pasiva a activa, para evitar avisos innecesarios durante esas transiciones.
- d) Toda otra disposición en cuanto al uso del ACAS de señales espontáneas ampliadas, se aplicarán las normas y métodos recomendados en la sección 4.5, Capítulo 4 del Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para las cuales no se establece alguna diferencia.

SUBPARTE CC - SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS EN MODO S**RAC-10.750 Disposición**

En relación a las Señales espontáneas ampliadas en Modo S, se aplicarán las normas y métodos recomendados en el Capítulo 5 del Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los cuales no se establece alguna diferencia. Las disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc 9871 de OACI) contienen orientaciones para la implementación de sistemas ADS-B en el caso específico de vehículos en superficie.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE DD - SISTEMAS MULTILATERACIÓN**RAC-10.755 Generalidades**

- a) Los sistemas de multilateración (MLAT) utilizan la diferencia en el tiempo de llegada (TDOA) de las transmisiones de un transpondedor SSR (o de las transmisiones de las señales espontáneas ampliadas de un dispositivo que no es transpondedor) entre varios receptores en tierra para determinar la posición de una aeronave (o vehículo terrestre).
- b) Un sistema de multilateración puede ser:
 - 1) pasivo, pues utiliza respuestas del transpondedor a otras interrogaciones o transmisiones de señales espontáneas;
 - 2) activo, en cuyo caso el sistema mismo interroga a la aeronave en el área de cobertura; o
 - 3) una combinación de 1) y 2).
- c) En el Apéndice L del Manual de Vigilancia Aeronáutica (Doc 9924 de OACI) figura orientación técnica detallada sobre MLAT y WAM. En el material que figura en las publicaciones EUROCAE ED-117 – MOPS for Mode S Multilateration Systems for Use in A-SMGCS y ED-142 – Technical Specifications for Wide Area Multilateration System (WAM) se ofrece información para la planificación, implantación y operación satisfactoria de los sistemas MLAT para la mayoría de las aplicaciones.
- d) Las características de la radiofrecuencia, la estructura y el contenido de datos de las señales que se utilizan en los sistemas MLAT de 1 090 MHz se ajustarán a las disposiciones del Capítulo 3, Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional
- e) Un sistema MLAT empleado para la vigilancia del tránsito aéreo será capaz de determinar la posición e identidad de una aeronave.
- f) Dependiendo de la aplicación, es posible que se requieran dos o tres posiciones dimensionales de la aeronave.
- g) La identidad de una aeronave puede determinarse a partir de:
 - 1) el código en Modo A contenido o en las respuestas en Modo A o en Modo S; o
 - 2) de la identificación de aeronave contenida en las respuestas en Modo S o en el mensaje de identidad y categoría de las señales espontáneas ampliadas.
- h) Se puede obtener otra información de una aeronave al analizar las transmisiones de oportunidad (es decir, señales espontáneas o respuestas a otras interrogaciones de tierra) o mediante una interrogación directa del sistema MLAT.
- i) Cuando se encuentra equipado para decodificar la información adicional sobre la posición que figura en las transmisiones, el sistema MLAT notificará dicha información en forma independiente de la posición de la aeronave calculada con base en la TDOA.

RAC-10.760 Protección del ambiente de radiofrecuencias

- a) Con objeto de que sea mínima la interferencia del sistema, la potencia radiada aparente de los interrogadores activos deberá reducirse al valor más bajo compatible con el régimen exigido operacionalmente de cada uno de los emplazamientos del interrogador.
- b) En el Manual sobre vigilancia aeronáutica (Doc. 9924) figuran textos de orientación sobre consideraciones acerca de la potencia.

- c) Un sistema MLAT activo no utilizará interrogaciones activas para obtener información que pueda conseguirse mediante recepción pasiva dentro de cada período de actualización requerido.
- d) La ocupación del transpondedor se aumentará mediante el uso de antenas omnidireccionales. Esto es particularmente significativo para las interrogaciones selectivas en Modo S a causa de sus regímenes de transmisión más elevados. Todos los transpondedores en Modo S se ocuparán decodificando cada interrogación selectiva y no sólo el transpondedor destinatario.
- e) Un sistema MLAT activo integrado por un conjunto de transmisores se considerará como un solo interrogador en Modo S.
- f) El conjunto de transmisores que utilizan todos los sistemas MLAT activos en cualquier parte del espacio aéreo no hará que se afecte ningún transpondedor de modo que su ocupación sea superior al 2% en cualquier momento debido a la suma de todas las interrogaciones MLAT en 1030 MHz.
- g) Para un sistema MLAT que utiliza solamente interrogaciones en Modo S, 2% equivale a no más de 400 interrogaciones en Modo S por segundo recibidas por cualquier aeronave de todos los sistemas que aplican tecnología MLAT.
- h) Los sistemas MLAT activos no utilizarán interrogaciones de llamada general en Modo S.

RAC-10.765 Requisitos de performance

Las características de performance del sistema MLAT que se emplean para la vigilancia del tránsito aéreo serán tales que el servicio o servicios operacionales previstos puedan prestarse en forma satisfactoria.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE EE - REQUISITOS TÉCNICOS PARA APLICACIONES DE VIGILANCIA DE A BORDO**RAC-10.770 Generalidades**

- a) Las aplicaciones de vigilancia de a bordo se basan en aeronaves que reciben y utilizan la información de los mensajes ADS-B transmitidos por otras aeronaves/vehículos o estaciones terrestres.
- b) Se designa como ADS-B/TIS-B IN la capacidad de una aeronave para recibir y utilizar la información de los mensajes ADS-B/TIS-B.
- c) Las aplicaciones iniciales de vigilancia de a bordo utilizan mensajes ADS-B en señales espontáneas ampliadas de 1 090 MHz para la toma de conciencia de la situación del tránsito (ATSA) y se espera que incluyan “procedimientos en fila” y “separación visual mejorada en la aproximación”.
- d) Las aeronaves que transmiten mensajes ADS-B utilizados por otras aeronaves para aplicaciones de vigilancia de a bordo se designan como las aeronaves de referencia.
- e) El sistema admitirá una función para identificar sin ambigüedad cada aeronave de referencia relacionada con la aplicación.
- f) El sistema admitirá una función para vigilar los movimientos y el comportamiento de cada aeronave de referencia relacionada con la aplicación.
- g) El sistema admitirá una función computacional para predecir la posición futura de una aeronave de referencia más allá de una simple extrapolación.
- h) El sistema mostrará, en una pantalla determinada, sólo un rastro para cada aeronave diferente.
- i) Donde haya un rastro generado por los ADS-B/TIS-B IN y uno generado por el ACAS que se hayan determinado que pertenecen a la misma aeronave, se mostrará en pantalla el rastro generado por los ADS-B/TIS-B IN.
- j) La presentación en pantalla de los rastros cumplirá con los requisitos de presentación del tránsito en pantalla correspondiente al sistema ACAS.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE FF - FRECUENCIAS DE SOCORRO**RAC-10.775 Introducción**(Ver [CA-10.775](#))

Las normas y métodos recomendados relativos a las radiofrecuencias para las comunicaciones de socorro tienen en cuenta ciertos procedimientos que han sido adoptados por la OACI, así como algunas disposiciones establecidas por la UIT en su Reglamento de Radiocomunicaciones.

Todas las referencias al “Reglamento de Radiocomunicaciones” se refieren al Reglamento de Radiocomunicaciones publicado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

En el Artículo 30 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT se establecen las condiciones generales para las comunicaciones de socorro y de seguridad respecto de todos los servicios móviles. También se permite, en virtud del Artículo 30, Sección III, Núm. 30.9, que el servicio móvil aeronáutico se ajuste a arreglos especiales concertados entre los gobiernos, cuando existan.

En el documento 9718, relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluyen la declaración de políticas aprobadas por la OACI, se dispone de más información sobre los procesos seguidos por la UIT en el uso de las frecuencias para los sistemas radioeléctricos aeronáuticos.

RAC-10.780 Generalidades(Ver [CA-10.780](#))

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas permitirán a una aeronave en peligro y que aún se halle en vuelo, emplear la frecuencia que normalmente usa en ese momento para las comunicaciones con las estaciones aeronáuticas.
- b) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas; después de que una aeronave haya efectuado un aterrizaje a todo riesgo o un amaraaje forzoso; designaran una frecuencia, o frecuencias a usarse, a fin de obtener uniformidad con carácter mundial y con el objeto de mantener o establecer una escucha por tantas estaciones como sea posible, incluso las estaciones radiogoniométricas y las estaciones del servicio móvil marítimo.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas; en caso de una emergencia; podrán utilizar la frecuencia de 2 182 kHz, para establecer comunicación con las aeronaves y estaciones del servicio móvil marítimo. El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, en el Artículo 30, Sección III, Núm. 30.11, especifica que la frecuencia de 2 182 kHz es la frecuencia internacional de socorro en radiotelefonía que utilizarán para las comunicaciones de emergencia las estaciones de barco, de aeronave y de las embarcaciones y dispositivos de salvamento que utilicen frecuencias de las bandas autorizadas entre 1 605 kHz y 4 000 kHz, cuando piden auxilio a los servicios marítimos, o se comunican con ellos.
- d) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas podrán utilizar; con fines de socorro y seguridad; la frecuencia portadora de 4 125 kHz para establecer comunicación entre estaciones del servicio móvil marítimo y estaciones de aeronave en peligro. El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT vigente (RR 5.130 y Artículos 31 y 32) estipula que la frecuencia portadora de 4 125 kHz puede utilizarse por las estaciones de aeronave para comunicar con estaciones del servicio móvil marítimo con fines de socorro y seguridad. Las frecuencias del servicio móvil aeronáutico (R) 3 023 kHz y 5 680 kHz pueden emplearse para operaciones coordinadas de búsqueda y salvamento con el servicio móvil marítimo en virtud de RR 5.115.

- e) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas podrán utilizar; fines de socorro y seguridad; las frecuencias de 8 364 kHz, 2 182 kHz, 121,500 MHz y 243 MHz, si el equipo puede funcionar en las bandas de frecuencias de 4 000 – 27 500 kHz, 1 605 – 2 850 kHz, 117,975 – 137,000 MHz y 235 – 328,6 MHz respectivamente (RR Artículos 31 y 32) para comunicarse con las estaciones de embarcaciones y dispositivos de salvamento.

RAC-10.785 Frecuencias de los transmisores de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento.

(Ver [CA-10.785](#))

Todos los transmisores de localización de emergencia (ELT) que se lleven de acuerdo con las normas del anexo 6, partes I, II y III, funcionarán tanto en 406 MHz como en 121,500 MHz.

RAC-10.790 Frecuencias de búsqueda y salvamento

- a) Cuando sea necesario utilizar altas frecuencias para búsqueda y salvamento, para fines de coordinación en el lugar del accidente, se emplearán las frecuencias de 3 023 kHz y 5 680 kHz
- b) Cuando se necesiten frecuencias específicas para comunicaciones entre centros coordinadores de búsqueda y aeronaves dedicadas a operaciones de búsqueda y salvamento, esas se elijarán regionalmente de las bandas apropiadas del servicio móvil aeronáutico, teniendo en cuenta el carácter de las disposiciones tomadas respecto al establecimiento de aeronaves de búsqueda y salvamento.
- c) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que cuando las aeronaves comerciales tomen parte en las operaciones de búsqueda y salvamento se comuniquen; normalmente en los canales de ruta apropiados, con el centro de información de vuelo vinculado con el centro de coordinación de búsqueda interesado.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE GG – UTILIZACION DE FRECUENCIAS DE MENOS DE 30 MHZ**RAC-10.795 Métodos de operación**(Ver [CA-10.795](#))

- a) El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas se asegurará que en el servicio móvil aeronáutico, para las comunicaciones radiotelefónicas que utilicen radiofrecuencias inferiores a 30 MHz, comprendidas en las bandas adjudicadas exclusivamente al servicio móvil aeronáutico (R) (2,8 a 22 MHz), se emplee el método de operación simplex de canal único.
- b) Los canales de banda lateral única se asignarán con arreglo a lo establecido en el inciso 2.4, capítulo 2, parte II del Volumen III del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- c) Para el uso operacional de los canales en cuestión, se tendrán en cuenta las disposiciones que aparecen en el número 27/19 del Apéndice 27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
- d) La utilización de las frecuencias móviles aeronáuticas (R) inferiores a 30 MHz para las operaciones internacionales debería coordinarse de la manera indicada en el apéndice 27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, del modo siguiente:
 - 1) 27/19 La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) coordina las radiocomunicaciones del servicio móvil aeronáutico (R) en relación con las operaciones aeronáuticas internacionales. Debería consultarse a dicha Organización en todos los casos apropiados en los que se refiere el empleo operacional de las frecuencias del Plan.
- e) Cuando los requisitos funcionales internacionales para las comunicaciones HF no pueden satisfacerse mediante el Plan de Adjudicación de Frecuencias de la Parte 2 del Apéndice 27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, puede asignarse una frecuencia apropiada como está especificado en el Apéndice 27, de la manera siguiente:
 - 1) 27/20 Se reconoce que no se han agotado todas las posibilidades de compartición en los Planes de adjudicación de este apéndice. Por consiguiente, y para atender determinadas necesidades de explotación que de otro modo no podrían encontrar satisfacción en este Plan, se pueden asignar frecuencias de las bandas del servicio móvil aeronáutico (R) en zonas distintas de las indicadas en este plan. Sin embargo, la utilización de las frecuencias así asignadas no ha de reducir a un nivel inferior al determinado por el procedimiento indicado en la Parte I, Sección II B de este apéndice, para el servicio (R), la protección de que disfrutaban en las zonas a las que hayan sido adjudicadas en el plan.
 - 2) 27/21 Cuando sea preciso para atender las necesidades de los servicios aéreos internacionales, las administraciones podrán introducir reajustes en el procedimiento de adjudicación de las frecuencias del servicio móvil aeronáutico (R), en cuyo caso las asignaciones serán objeto de autorización previa de las administraciones cuyos servicios puedan ser influenciados desfavorablemente.
 - 3) 27/22 Siempre que sea apropiado y conveniente para la utilización eficaz de las frecuencias consideradas, y especialmente cuando el procedimiento del 27/21 no sea satisfactorio, se recurrirá a la coordinación prevista en el 27/19.

- f) La utilización de las clases de emisión J7B y J9B estará sujeta a las disposiciones siguientes del apéndice 27 el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones:
- 1) 27/12 Para las emisiones en radiotelefonía las audiofrecuencias se limitarán a las comprendidas entre 300 Hz y 2700 Hz y la anchura de banda ocupada de las demás emisiones autorizadas no excederá el límite superior de las emisiones J3E. Al especificar estos límites, no obstante, no se implica restricción alguna en su extensión en lo referente a las emisiones distintas de las J3E. Siempre que se respeten límites de las emisiones no deseadas (véanse S27/73 y S27/74).
 - 2) 27/14 Teniendo en cuenta las interferencias que podrían producirse, no ha de emplearse ningún canal determinado para transmisiones radiotelefónicas y de datos dentro de una misma zona de adjudicación.
 - 3) 27/15 El uso de los canales resultantes de las interferencias indicadas en el cuadro del 27/18 para clases de emisión distintas a de las J3E y H2B será objeto de arreglos particulares entre las administraciones interesadas, incluidas aquellas cuyos servicios puedan ser afectados, a fin de evitar la interferencia perjudicial resultante del empleo simultáneo del mismo canal para diversas clases de emisión.
- g) Para la Asignación de frecuencias para las comunicaciones del control de operaciones aeronáuticas se aplicarán las disposiciones del apartado 3.1.3, Capítulo 3, Volumen V del anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
-

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE HH - UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MÁS DE 30 MHz

(Ver [CA-SUBPARTE HH](#))

RAC-10.800 Utilización de la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz

(Ver [CA-10.800](#))

- a) Adjudicación general de la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz

(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))

La adjudicación del grupo correspondiente a la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz debe ser el indicado en la Tabla de Adjudicación mostrada en la página 1 - HH - 2.

- b) Separación de frecuencias y límites de las frecuencias asignable

(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))

- 1) En la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz, la frecuencia más baja asignable debe ser la de 118,000 MHz y la más alta la de 136,975 MHz.

- 2) La separación mínima entre frecuencias asignables en el servicio móvil aeronáutico (R) debe ser de 8,33 kHz.

(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))

- 3) Los requisitos de llevar a bordo obligatoriamente equipo diseñado para una separación de 8,33 kHz entre canales, se deben imponer en virtud de acuerdos regionales de navegación aérea, en los que se especifique el espacio aéreo en que se deben aplicar y el calendario de fechas de implantación para llevar a bordo el equipo, incluido el plazo de preparación apropiado.

(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))

- 4) Los requisitos de llevar a bordo obligatoriamente equipo diseñado especialmente para el VDL Modo 2, VDL Modo 3 y VDL Modo 4 se debe establecer en virtud de acuerdos regionales de navegación aérea en los que se especifique el espacio aéreo en que se debe aplicar y el calendario de fechas de implantación para llevar a bordo el equipo, incluido el plazo de preparación apropiado.

- i) En el acuerdo indicado en 4), se debe estipular un aviso de dos años mínimos de antelación a la obligación de llevar los sistemas de a bordo.

- 5) En las regiones en las que funcionan las asignaciones de frecuencias con separación entre canales de 25 kHz [DSB-AM y enlace digital VHF (VDL)] y DSB-AM de 8,33 kHz, la publicación de la frecuencia asignada o canal de funcionamiento se debe ajustar al canal que figura en la Tabla de Pareo de canales/frecuencias mostrada en la página 1-HH-5.

(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))

<i>Adjudicación del grupo de frecuencias (MHz)</i>	<i>Utilización mundial</i>	<i>Observaciones</i>
a) 118,000 – 121,450 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales e internacionales	Las adjudicaciones internacionales específicas se determinarán mediante acuerdo regional. Las asignaciones nacionales se rigen por las disposiciones del inciso d, numerales 8 y 9.
b) 121,5000	Frecuencia de emergencia	Véase el inciso c, numeral 1, con el fin de suministrar una banda de guarda para la protección de la frecuencia de emergencia aeronáutica las frecuencias más próximas asignables a ambos lados de 121,500 MHz son 121,450 MHz y 121,550 MHz
c) 121,550 – 121,9917 inclusive	Comunicaciones de superficie en los aeródromos internacionales y Nacionales	Reservada para movimientos en tierra, verificaciones previas al vuelo, autorizaciones de los servicios de tránsito aéreo.
d) 122,000 – 123,050 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales Reservada para adjudicaciones nacionales.	Las asignaciones nacionales se rigen por las disposiciones del inciso d, numerales 8 y 9.
e) 123,100	Frecuencia auxiliar SAR	Véase el inciso c, numeral 4, a fin de proporcionar una banda de guarda para la protección de la frecuencia aeronáutica auxiliar, las frecuencias asignables más próximas en ambos lados de 123,100 MHz son 123,050 MHz y 123,150 MHz
f) 123,150 – 123,6917 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales	Reservada para adjudicaciones nacionales, con excepción de 123,450 MHz que también se utiliza como canal de comunicaciones aire-aire [véase g)]. Las asignaciones nacionales se rigen por las disposiciones del inciso d, numerales 8 y 9.
g) 123,450	Comunicaciones aire-aire	Designada para ser utilizada según lo dispuesto en el inciso c, numeral 2.
h) 123,700 – 129,6917 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos internacionales y nacionales	Las adjudicaciones internacionales específicas se determinarán mediante acuerdo regional. Las asignaciones nacionales se rigen por las disposiciones del inciso d, numerales 8 y 9.
i) 129,700 – 130,8917 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales	Reservada para adjudicaciones nacionales pero puede usarse, totalmente o en parte, mediante acuerdo regional, para satisfacer los requisitos mencionados en el inciso f, numeral 1, subnumeral ii.
j) 130,900 – 136,875 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos internacionales y nacionales	Las adjudicaciones internacionales específicas se determinarán mediante acuerdo regional. Las asignaciones nacionales se rigen por las disposiciones del inciso d, numerales 8 y 9.
k) 136,900 – 136,975 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos internacionales y Nacionales	Reservada para las comunicaciones de enlace digital aire-tierra en VHF.

c) Frecuencias usadas para determinadas funciones

1) Canal de emergencia

- i) El canal de emergencia (121,500 MHz) se debe usar únicamente para verdaderos fines de emergencia, tal como se detalla en forma general a continuación:
 - A. para facilitar un canal libre entre las aeronaves en peligro o en situación de emergencia y una estación terrestre, cuando los canales normales se estén utilizando para otras aeronaves;
 - B. para facilitar un canal de comunicaciones VHF entre las aeronaves y los aeródromos, no usado generalmente por los servicios aéreos internacionales, en caso de presentarse una emergencia;
 - C. para facilitar un canal de comunicaciones VHF común entre las aeronaves, tanto civiles como militares, y entre dichas aeronaves y los servicios de superficie que participen en operaciones comunes de búsqueda y salvamento, antes de cambiar, en los casos precisos, a la frecuencia adecuada;
 - D. para facilitar comunicaciones aeroterrestres con las aeronaves cuando la falla del equipo de a bordo impida usar los canales regulares;
 - E. para facilitar un canal para la operación de los transmisores de localización de siniestros (ELT), y para comunicaciones entre las embarcaciones de supervivencia y las aeronaves dedicadas a operaciones de búsqueda y salvamento;
 - F. para facilitar un canal VHF común para las comunicaciones entre las aeronaves civiles y las aeronaves interceptoras o las dependencias de control de interceptación, y entre las aeronaves civiles interceptoras y las dependencias de los servicios de tránsito aéreo en el caso de interceptación de aeronaves civiles.
(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))
- ii) Se debe disponer de la frecuencia 121,500 MHz en:
 - A. todos los centros de control de área y centros de información de vuelo;
 - B. torres de control de aeródromo y oficinas de control de aproximación que sirvan a aeródromos internacionales y a aeródromos internacionales de alternativa; y
 - C. todos los demás lugares designados por la autoridad ATS competente en los cuales se considere necesario disponer de esa frecuencia para asegurar la recepción inmediata de las comunicaciones de socorro o para los fines especificados en i).
(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))
- iii) Las dependencias de control de interceptación deben estar provistas de la frecuencia de 121,500 MHz cuando se considere necesario para los fines especificados en (F).
- iv) Se debe mantener la escucha continua en el canal de emergencia durante las horas de servicio de las dependencias en que esté instalado el equipo correspondiente.
- v) Se debe disponer del canal de emergencia a base de operación en simplex de canal único.
- vi) El canal de emergencia (121,500 MHz) debe estar disponible únicamente con las características contenidas en el Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Volumen III, Parte II, Capítulo 2 (25 kHz).

2) Canal de comunicaciones aire a aire

- i) Se debe disponer de un canal de comunicaciones VHF aire a aire en la frecuencia de 123,450 MHz que permita que las aeronaves que vuelen por zonas remotas y oceánicas, y que se hallen fuera del alcance de las estaciones VHF terrestres, puedan intercambiar la información operacional necesaria que facilite la solución de dificultades operacionales.
(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))
- ii) En las zonas remotas o en las áreas oceánicas situadas fuera del alcance de las estaciones VHF de tierra, el canal de comunicaciones VHF aire a aire en la frecuencia de 123,40 MHz debe estar disponible únicamente con las características contenidas en el Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Volumen III, Parte II, Capítulo 2 (25 kHz).

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

<i>Frecuencia</i>	<i>Intervalo de Tiempo*</i>	<i>Separación entre canales (KHz)</i>	<i>Canal</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Intervalo de Tiempo*</i>	<i>Separación entre canales (KHz)</i>	<i>Canal</i>
118,0000		25	118,000	118,0500	A	25	118,051
				118,0500	B	25	118,052
118,0000	A	25	118,001	118,0500	C	25	118,053
118,0000	B	25	118,002	118,0500	D	25	118,054
118,0000	C	25	118,003				
118,0000	D	25	118,004	118,0500		8,33	118,055
				118,0583		8,33	118,060
118,0000		8,33	118,005	118,0667		8,33	118,065
118,0083		8,33	118,010				
118,0167		8,33	118,015	118,0750	A	25	118,071
				118,0750	B	25	118,072
118,0250	A	25	118,021	118,0750	C	25	118,073
118,0250	B	25	118,022	118,0750	D	25	118,074
118,0250	C	25	118,023				
118,0250	D	25	118,024	118,0750		25	118,075
118,0250		25	118,025	118,0750		8,33	118,080
				118,0833		8,33	118,085
118,0250		8,33	118,030	118,0917		8,33	118,090
118,0333		8,33	118,035				
118,0417		8,33	118,040	118,1000		25	118,100
118,0500		25	118,050	etc.			

(*) La indicación del intervalo de tiempo es para los canales VDL Modo 3 (véase el Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 6, por lo que respecta a las características de funcionamiento del VDL Modo 3).

- 3) Canales comunes de señalización para VDL
- i) *Canal común de señalización para VDL Modo 2.* La frecuencia 136,975 MHz se reserva a nivel mundial para proporcionar un canal común de señalización (CSC) para el enlace digital VHF en Modo 2 (VDL Modo 2). Este CSC utiliza el esquema de modulación VDL Modo 2 y acceso múltiple por detección de la portadora (CSMA).
 - ii) *Canales comunes de señalización para VDL Modo 4.* En las áreas donde se haya implantado el VDL Modo 4, las frecuencias 136,925 MHz y 113,250 MHz se deben proporcionar como canales comunes de señalización (CSC) para el enlace digital VHF en Modo 4 (VDL Modo 4). Estos CSC utilizan el esquema de modulación VDL Modo 4.
- 4) Frecuencias auxiliares para las operaciones de búsqueda y salvamento
- i) *Cuando se establezca un requisito en cuanto al empleo de una frecuencia auxiliar de 121,5000 MHz, tal como se describe en c) 1) i) C., se debe utilizar la frecuencia de 123,100 MHz.*
 - ii) *El canal auxiliar de búsqueda y salvamento (123,100 MHz) debe estar disponible únicamente con las características contenidas en el Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Volumen III, Parte II, Capítulo 2 (25 kHz). (Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))*
- d) Disposiciones relativas al despliegue de frecuencias VHF y para evitar interferencias perjudiciales
(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))
- 1) Salvo cuando operacionalmente sea necesario utilizar frecuencias comunes para grupos de instalaciones, la separación geográfica entre instalaciones que funcionan en la misma frecuencia debe ser tal que el volumen de servicio protegido de una instalación debe estar separado del volumen de servicio protegido de la otra instalación por una distancia que no sea inferior a la que se requiere para proporcionar una relación de señal deseada a no deseada de 20 dB o por una distancia de separación que no sea inferior a la suma de las distancias hasta el horizonte radioeléctrico conexo de cada volumen de servicio, tomándose de ambos valores el menor.
 - 2) En las áreas en las que la congestión de asignaciones de frecuencias es grave o se prevé que lo sea, y salvo cuando operacionalmente sea necesario utilizar frecuencias comunes para grupos de instalaciones, la separación geográfica entre instalaciones que funcionan en la misma frecuencia debe ser tal que el volumen de servicio protegido de una instalación debe estar separado del volumen de servicio protegido de la otra instalación por una distancia que no sea inferior a la que se requiere para proporcionar una relación de señal deseada a no deseada de 14 dB o por una distancia de separación que no sea inferior a la suma de las distancias hasta el horizonte radioeléctrico conexo de cada volumen de servicio, tomándose de ambos valores el menor. Esta disposición se debe aplicar de conformidad con un acuerdo regional de navegación aérea.
(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))
 - 3) La separación geográfica entre instalaciones que funcionan en canales adyacentes debe ser tal que los puntos en el borde del volumen de servicio protegido de cada instalación estén separados por una distancia suficiente para garantizar operaciones libres de interferencia perjudicial.
(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))

- 4) La altura de protección debe ser una altura por encima de una referencia especificada correspondiente a una instalación determinada, por debajo de la cual sea improbable que haya interferencias perjudiciales.
 - 5) La altura de protección que deba aplicarse a funciones o instalaciones específicas se debe determinar regionalmente, teniendo en cuenta los factores siguientes:
 - i) la naturaleza del servicio que vaya a prestarse;
 - ii) la configuración del tránsito aéreo de que se trate;
 - iii) la distribución del tráfico de comunicaciones;
 - iv) la disponibilidad de canales de frecuencias en el equipo de a bordo;
 - v) el probable desarrollo futuro.
 - 6) Cuando el volumen de servicio protegido es inferior a lo deseable desde el punto de vista operativo, la separación entre las instalaciones que funcionan en la misma frecuencia no debe ser menor que la necesaria para asegurar que toda aeronave que se encuentre en el borde superior del volumen de servicio operacional de una instalación, no quede por encima del horizonte radioeléctrico respecto a emisiones pertenecientes al servicio de instalaciones adyacentes.
(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))
 - 7) En la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz las frecuencias que se usen para servicios móviles aeronáuticos nacionales, a menos que se haya hecho una adjudicación de carácter mundial o regional para este fin específico, se deben asignar de modo tal que no se produzca interferencia perjudicial en las instalaciones de servicios móviles aeronáuticos internacionales.
 - 8) El problema de la interferencia entre Estados se debe resolver mediante consultas entre los Estados afectados.
 - 9) A fin de evitar interferencia perjudicial en otras estaciones, la cobertura de comunicación proporcionada por un transmisor VHF terrestre se debe mantener al mínimo compatible correspondiente a su función.
- e) Método de operación
- 1) Se debe utilizar la operación simplex de canal único en la banda de frecuencia de 117,975 – 137,000 MHz en todas las estaciones que suministren servicio a aeronaves dedicadas a la navegación aérea internacional.
 - 2) Además de lo anterior, el canal radiotelefónico de tierra a aire de toda radioayuda para la navegación normalizada por la OACI, se debe usar, con sujeción a acuerdos regionales, para fines de radiodifusión o de comunicación, o ambos.

f) Plan de radiofrecuencias VHF asignables para uso en el servicio móvil aeronáutico internacional
(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))

1) Las frecuencias en la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz destinadas al servicio móvil aeronáutico (R) internacional se deben elegir entre las que figuran en las listas de 4.1.6.1.1.

(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))

i) Lista de frecuencias asignables:

Lista A – frecuencias asignables a regiones o áreas en las que se despliegan asignaciones de frecuencias de 25 kHz:

118,000 – 121,450 MHz con una separación de 25 kHz

121,550 – 123,050 MHz con una separación de 25 kHz

123,150 – 136,975 MHz con una separación de 25 kHz

Lista B – frecuencias asignables a regiones o áreas en las que se despliegan asignaciones de frecuencias de 8,33 kHz:

118,000 – 121,450 MHz con una separación de 8,33 kHz

121,550 – 123,050 MHz con una separación de 8,33 kHz

123,150 – 136,475 MHz con una separación de 8,33 kHz

ii) Si se necesitan frecuencias para las comunicaciones del control de operaciones que permitan a las empresas explotadoras de aeronaves cumplir con las obligaciones prescritas en el Anexo 6 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Parte I, en ese caso, se deben seleccionar de una banda especializada que se determine regionalmente.

(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))

2) Las frecuencias que podrán adjudicarse para uso del servicio móvil aeronáutico (R) en una región dada se limitarán al número que se determine que se requiere para las necesidades operacionales en la región.

(Véase este mismo inciso en [CA-10.800](#))

RAC-10.805 Utilización de la banda de frecuencias de 108 – 117,975 MHz

a) La adjudicación en bloque de la banda de frecuencias de 108 – 117,975 MHz, debe ser la siguiente:

1) Banda de 108 – 111,975 MHz:

i) ILS, de conformidad con RAC-10.805 b) y el Anexo 10, Volumen I, 3.1.3, siempre que solo se usen frecuencias que terminen bien en décimas impares de megahercio o en décimas impares más una vigésima de megahercio;

ii) VOR, a condición de que sólo se usen frecuencias que terminen bien en décimas pares o en décimas pares más una vigésima de megahertzio.

2) Banda de 111,975 – 117,975 MHz:

i) VOR;

- b) Para la formulación de planes de asignación regional, las frecuencias para las instalaciones ILS se seleccionarán en el siguiente orden:
- i) canales de localizador que terminan en décimas impares de megahertzio y sus correspondientes canales de trayectoria de planeo;
 - ii) canales de localizador que terminan en décimas impares más una vigésima de megahertzio y sus correspondientes canales de trayectoria de planeo.
- 1) Se permitirá que se utilicen, en virtud de acuerdo regional, los canales ILS identificados por frecuencias de localizador que terminan en una décima impar más una vigésima de megahertzio en la banda de 108 – 111,975 MHz, para uso general, el 1 de enero de 1976, o después de esa fecha.
- c) Para la formulación de planes de asignación regional, las frecuencias para las instalaciones VOR se seleccionarán en el siguiente orden:
- i) frecuencias que terminan en décimas impares de megahertzio en la banda de 111,975 – 117,975 MHz;
 - ii) frecuencias que terminan en décimas pares de megahertzio en la banda de 111,975 – 117,975 MHz;
 - iii) frecuencias que terminan en décimas pares de megahertzio en la banda de 108 – 111,975 MHz;
 - iv) frecuencias que terminan en 50 kHz en la banda de 111,975 – 117,975 MHz, excepto según se dispone en el apartado 4.2.3.1 del Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, respecto a potencia máxima radiada RF;
 - v) frecuencias que terminan en décimas pares más una vigésima de un megahertzio en la banda de 108 – 111,975 MHz, excepto según se dispone en el apartado 4.2.3.1 del Volumen IV del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, respecto a potencia máxima radiada RF.
- 1) Se permitirá que se utilicen, en virtud de acuerdo regional, frecuencias para instalaciones VOR que terminen en décimas pares más una vigésima de megahertzio en la banda de 108 – 111,975 MHz, y todas las frecuencias que terminen en 50 kHz en la banda de 111,975 – 117,975 MHz, para uso general, cuando sean aplicables, de conformidad con lo siguiente:
- i) en la banda de 111,975 – 117,975 MHz, por lo menos un año después de aprobarse el acuerdo regional correspondiente;
 - ii) en la banda de 108 – 111,975 MHz, dando un período de dos años o más después de aprobarse el acuerdo regional correspondiente.
(Véase este mismo inciso en [CA-10.805](#))
- d) Para proteger el funcionamiento del equipo de a bordo durante las etapas iniciales de despliegue de los VOR con separación de 50 kHz entre canales en un área donde las instalaciones existentes no se ajusten por completo a las normas contenidas en el Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Volumen I, Capítulo 3, todos los VOR existentes dentro del alcance de interferencia de una instalación con separación de 50 kHz entre canales se modificarán para cumplir con las disposiciones del apartado 3.3.5.7 del mismo capítulo.

- e) Despliegue de frecuencias. La separación geográfica entre instalaciones que funcionen en las mismas frecuencias adyacentes, se debe determinar regionalmente y se debe basar en los criterios siguientes:
- i) los radios de servicio funcional necesarios de las instalaciones;
 - ii) la altitud de vuelo máxima de las aeronaves que usen las instalaciones;
 - iii) la conveniencia de mantener la altitud IFR mínima tan baja como el terreno lo permita.
- f) Para aliviar los problemas de congestión de frecuencias en las localidades en que dos instalaciones ILS distintas dan servicio a los extremos opuestos de la misma pista o a diferentes pistas del mismo aeropuerto, se debe permitir la asignación de pares de frecuencias idénticos, de localizador y de trayectoria de planeo, con tal de que:
- i) las circunstancias operacionales lo permitan;
 - ii) se asigne a cada localizador una señal de identificación diferente; y
 - iii) se hagan los oportunos arreglos para evitar que radien el localizador y la trayectoria de planeo que no estén en servicio.
(Véase este mismo inciso en [CA-10.805](#))

RAC-10.810 Utilización de la banda de frecuencias 960 – 1 215 MHz para el DME

(Ver [CA-10.810](#))

- a) Los canales DME en operación, que se distinguen por el sufijo “X” o “Y” y que aparecen en el Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Volumen I, Capítulo 3, Tabla A, se deben elegir de modo general sin restricciones.
(Véase este mismo inciso en [CA-10.810](#))

RAC-10.813 Utilización de la banda de frecuencias 4 200 – 4 400 MHz. Utilización para radioaltímetros.

Por elaborar.

RAC-10.815 Utilización en la banda de frecuencias 5 030,4 – 5 150,0 MHz

(Ver [CA-10.815](#))

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE II - PROCEDIMIENTOS Y SISTEMAS DE ENLACE C2

(Ver [CA-SUBPARTE II](#))

RAC-10.820 Procedimientos y Sistemas de Enlace C2

En relación a las Sistemas y Procedimientos de Comunicación Relacionados con el Enlace C2 de los Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia, que corresponde al Volumen VI del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, el cual a la fecha de edición la OACI indica que está en desarrollo en su primera edición, se adoptan las directrices en el documento propuesto, para los cuales no se establece diferencia alguna.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SECCION 2 CIRCULARES DE ASESORAMIENTO (CA)

RAC 10
REGULACIÓN DE LOS REQUISITOS PARA LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES
AERONÁUTICAS
SECCIÓN 2 - CIRCULARES DE ASESORAMIENTO (CA) PRESENTACIÓN Y GENERALIDADES

a) GENERAL

- 1) Esta sección contiene los Medios Aceptables de Cumplimiento (MAC) y el Material Explicativo e Informativo (MEI) que ha sido aprobado para ser incluido en el RAC 10.
- 2) Si un párrafo específico no tiene CA, MAC o MEI, se considera que dicho párrafo no requiere de ellas.

b) PRESENTACIÓN

- 1) Las numeraciones precedidas por las abreviaciones CA, indican el número del párrafo de la RAC 10 Sección 2 a la cual se refieren.
- 2) Las abreviaciones se definen como sigue:
 - i) *Circulares de Asesoramiento (CA)* ilustran los medios o las alternativas, pero no necesariamente los únicos medios posibles, para cumplir con un párrafo específico del RAC 10. Estos se dividen en MAC y MEI.
 - ii) *Medios Aceptables de Cumplimiento (MAC)* ilustran los medios o las alternativas, pero no necesariamente los únicos medios posibles, para cumplir con un párrafo específico del RAC 10.
 - iii) *Material Explicativo e Informativo (MEI)* ayudan a explicar el significado de una regulación.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE B – GENERALIDADES**CA-10.025 Confiabilidad y disponibilidad de los Sistemas de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia Aeronáutica**

(Ver [RAC-10.025](#))

En el Adjunto A del Volumen 1 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional se da orientación sobre la determinación de los objetivos de integridad y continuidad del servicio mediante el método del árbol de riesgos.

Asimismo, en el Adjunto F del Volumen 1 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, inciso 1.3.2, se da orientación para establecer el grado de integridad, confiabilidad y disponibilidad de una instalación de radiocomunicaciones y de radioayudas para la navegación aérea, de modo que sean compatible con las exigencias operativas.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE C – DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN**CA-10.030 Radioayudas para la Navegación normalizadas**(Ver [RAC-10.030](#))

- a) El Anexo 10, Volumen I comprende normas y métodos recomendados sobre ciertas clases de equipo para ayudas a la navegación aérea. Si bien el Estado de El Salvador determina la necesidad de instalaciones específicas de acuerdo con las condiciones prescritas en la norma o método recomendado pertinente, el Consejo de OACI examina periódicamente la necesidad de instalaciones específicas y expone a los Estados contratantes interesados la opinión y recomendaciones de la OACI, basándose generalmente en las recomendaciones de las conferencias regionales de navegación aérea (Doc 8144 — Instrucciones para las reuniones regionales de navegación aérea y reglamento interno de las mismas).
- b) Como es indispensable la referencia visual en las fases finales de la aproximación y el aterrizaje, la instalación de una radioayuda para la navegación no excluye la necesidad de emplear ayudas visuales para la aproximación y aterrizaje en condiciones de poca visibilidad.
- c) Se tiene la intención de que la introducción y aplicación de radioayudas para la navegación, a fin de apoyar operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión, se efectúe de conformidad con la estrategia que se reproduce en el Adjunto B del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional. Se tiene la intención de que la racionalización de las radioayudas para la navegación convencionales y la evolución para apoyar la navegación basada en la performance se efectúen de conformidad con la estrategia que se reproduce en el Adjunto H del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- d) Las categorías de las operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión se clasifican en el Anexo 6, Parte I, Capítulo 1.
- e) En el Adjunto C, 2.1 y 2.14 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional, se da información sobre los objetivos operacionales relacionados con las categorías de actuación de las instalaciones ILS.

CA-10.035 Ensayos en tierra y en vuelo(Ver [RAC-10.035](#))

En el adjunto C del Volumen 1 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional y en el Manual sobre ensayo de radioayudas para la navegación (Doc 8071), se da orientación sobre los ensayos en tierra y en vuelo de instalaciones normalizadas por la OACI, así como sobre la periodicidad de dichos ensayos.

CA-10.060 Suministro de información sobre el estado operacional de los servicios de radionavegación(Ver [RAC-10.060](#))

El Manual de Navegación Basada en la Performance (Doc 9613) contiene orientación sobre la aplicación de esta norma en caso de operaciones basadas en PBN con apoyo de GNSS.

CA-10.065 Fuente secundaria de energía para las Radioayudas para la navegación y sistemas de comunicaciones(Ver [RAC-10.065](#))

El Adjunto C,8 del Volumen 1 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, contiene textos de orientación sobre los tiempos de conexión de la fuente de energía.

SUBPARTE D – ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

En el Capítulo 8, del Anexo 14 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, se indican las especificaciones relativas a la construcción y el emplazamiento de las instalaciones terrestres, a fin de reducir al mínimo el peligro para las aeronaves.

Localizador VHF y monitor correspondiente. Introducción.

Las especificaciones referentes a los localizadores ILS que proporcionan información positiva de guía en los 360° de azimut, o que proporcionan dicha guía solamente dentro de una parte especificada de la cobertura frontal. Cuando se instalan localizadores ILS que proporcionan información positiva de guía en un sector limitado, se necesitará, por regla general, información de alguna radioayuda para la navegación, adecuadamente emplazada, junto con los procedimientos apropiados, a fin de garantizar que toda información de guía equívoca dada por el sistema fuera del sector no sea importante desde el punto de vista de las operaciones

Si no se dispone del nivel de integridad de un localizador de nivel 1 o no se puede calcular fácilmente, debería realizarse un análisis detallado para garantizar una operación de monitor a prueba de fallas.

Si no se dispone del nivel de integridad de la trayectoria de planeo de nivel 1 o no se puede calcular fácilmente, debería realizarse un análisis detallado para garantizar una operación de monitor a prueba de fallas.

CA-10.090 Especificación para el ILS

(Ver [RAC-10.090](#))

Requisitos y niveles de integridad y continuidad del servicio. Localizadores

Se utilizan niveles para proporcionar la información necesaria para determinar la categoría de operación y los mínimos conexos, que son función de la categoría de actuación de la instalación, el nivel (separado) de integridad y continuidad de servicio, y de varios factores operacionales (p. ej. aeronave y calificación de la tripulación, condiciones meteorológicas y características de la pista).

Si un localizador no cumple su nivel requerido de integridad y continuidad de servicio, todavía puede tener algún uso operacional, como se indica en el Manual de operaciones todo tiempo (Doc 9365 de OACI), Apéndice C, sobre la clasificación y rebaja de categoría de las instalaciones de ILS. De igual manera, si un localizador excede el nivel mínimo de integridad y continuidad de servicio, se podrán realizar operaciones más exigentes.

El nivel del localizador será 1 si no se demuestra la integridad o la continuidad de servicio del localizador o ninguna de las dos; o si se demuestra tanto la integridad como la continuidad de servicio del localizador, pero al menos una de ellas no cumple con los requisitos del nivel 2.

El nivel del localizador será 2 si la probabilidad de no radiar señales de guía falsas no es inferior a $1 - 1,0 \times 10^{-7}$ en cualquier aterrizaje; y la probabilidad de no perder la señal de guía radiada es superior a $1 - 4 \times 10^{-6}$ en cualquier período de 15 segundos (equivalente a 1 000 horas de tiempo medio entre interrupciones).

El nivel del localizador será 3 si la probabilidad de no radiar señales de guía falsas no es inferior a $1 - 0,5 \times 10^{-9}$ en cualquier aterrizaje; y la probabilidad de no perder la señal de guía radiada es superior a $1 - 2 \times 10^{-6}$ en cualquier período de 15 segundos (equivalente a 2 000 horas de tiempo medio entre interrupciones).

El nivel del localizador será 4 si la probabilidad de no radiar señales de guía falsas no es inferior a $1 - 0,5 \times 10^{-9}$ en cualquier aterrizaje; y – la probabilidad de no perder la señal de guía radiada es superior a $1 - 2 \times 10^{-6}$ en cualquier período de 30 segundos (equivalente a 4 000 horas de tiempo medio entre interrupciones).

Trayectorias de planeo.

Se utilizan niveles para proporcionar la información necesaria para determinar la categoría de operación y los mínimos conexos, que son función de la categoría de actuación de las instalaciones, el nivel (separado) de integridad y continuidad de servicio, y de varios factores operacionales (p. ej. aeronave y calificación de la tripulación, condiciones meteorológicas y características de la pista).

Si una trayectoria de planeo no cumple su nivel requerido de integridad y continuidad de servicio, todavía puede tener algún uso operacional, como se indica en el Manual de operaciones todo tiempo (Doc. 9365 de OACI), Apéndice C, sobre la clasificación y rebaja de categoría de las instalaciones de ILS. De igual manera, si una trayectoria de planeo excede el nivel mínimo de integridad y continuidad de servicio, se podrán realizar operaciones más exigentes.

El nivel de la trayectoria de planeo será 1 si no se demuestra su integridad o la continuidad de servicio, o ninguna de las dos; o se demuestra tanto la integridad de la trayectoria de planeo como la continuidad de servicio, pero al menos una de ellas no cumple con los requisitos del nivel 2.

El nivel de la trayectoria de planeo será 2 si la probabilidad de no radiar señales de guía falsas no es inferior a $1 - 1 \times 10^{-7}$ en cualquier aterrizaje; y la probabilidad de no perder la señal de guía radiada es superior a $1 - 4 \times 10^{-6}$ en cualquier período de 15 segundos (equivalente a 1 000 horas de tiempo medio entre interrupciones).

El nivel de la trayectoria de planeo será 3 o 4 si la probabilidad de no radiar señales de guía falsas no es inferior a $1 - 0,5 \times 10^{-9}$ en cualquier aterrizaje; y la probabilidad de no perder la señal de guía radiada es superior a $1 - 2 \times 10^{-6}$ en cualquier período de 15 segundos (equivalente a 2 000 horas de tiempo medio entre interrupciones).

Los requisitos para las trayectorias de planeo de nivel 3 y nivel 4 son iguales. La declaración de nivel de integridad y continuidad de servicio de la trayectoria de planeo debería coincidir con la declaración del localizador (es decir, la trayectoria de planeo se declara de nivel 4 si el localizador cumple los requisitos del nivel 4).

En la sección 2.8, del Adjunto C al Volumen I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, figura el texto de orientación sobre formas de alcanzar integridad y continuidad de servicio, tanto para localizadores como para trayectorias de planeo.

Efectos del entorno. Grandes objetos reflectantes, se trate de objetos fijos o de vehículos, incluidas las aeronaves, dentro del volumen de cobertura del ILS pueden ocasionar degradación de la señal en el espacio, por medio del bloqueo de señales o interferencia de trayectos múltiples, con la consecuencia de que es posible que se excedan las tolerancias de la señal en el espacio definidas en la RAC-10.090. La cantidad de degradación es una función del emplazamiento, la dimensión y la orientación de las superficies reflectantes y de las características de la antena ILS. El objetivo de identificar las áreas críticas y sensibles (véase 2.1.9.2) y de los procedimientos de gestión conexos es impedir que se produzca dicha degradación y garantizar que la aeronave que utiliza el ILS pueda confiar en que la señal en el espacio reúne los requisitos exigidos.

Áreas críticas y sensibles del ILS. El Estado de El Salvador difiere en la manera en que elige identificar las áreas de protección del ILS. En principio, se adoptan las recomendaciones sobre áreas críticas y sensibles plasmadas en el Adjunto C del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional. Sin embargo, se hace hincapié en las restricciones del movimiento de vehículos dentro

de los aeródromos y, lo más importante, la protección se extiende contra emisiones de tipo energético y electromagnético en las cercanías de las cabeceras de pista.

Cambios en el entorno aeroportuario. En presencia de cambios importantes en el entorno aeroportuario que ocasionen un aumento de las perturbaciones estáticas del localizador o de la trayectoria de planeo, se hace necesario redefinir las dimensiones de las áreas críticas y sensibles bajo el concepto de áreas protegidas para la radiación de radioayudas; esto para evitar tener un impacto negativo en la eficiencia o capacidad del aeropuerto. Es prioridad para el Estado de El Salvador aplicar criterios de protección convenientes para salvaguardar las operaciones del ILS.

Otras consideraciones relativas al ILS.

- a) El ILS proporciona información de guía desde el límite de su cobertura hasta el punto en que el eje de rumbo del localizador corta la trayectoria de planeo. El límite inferior se establece en 30 m (100 ft) por debajo de la altura de decisión (DH) mínima para la Categoría I.
- b) Los *Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea - Operación de Aeronaves (PANS-OPS)* (Doc 8168) contienen orientación sobre la realización de la verificación de la trayectoria de planeo.
- c) El adjunto C,2.11 del Volumen 1 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, contiene el texto de orientación sobre el uso de DME como alternativa al componente de radiobalizas.
- d) En aquellos lugares en los que hay dos instalaciones ILS separadas que sirvan a los extremos opuestos de una pista única y se genere interferencia operacionalmente perjudicial si las dos instalaciones transmiten al mismo tiempo, un sistema de bloqueo garantizará que sólo radie el localizador que se utilice para la dirección de aproximación en uso; puede proporcionarse un sistema de bloqueo mediante equipo o programas o un procedimiento equivalente.
- e) Si bien un sobrevuelo a bajo nivel de un localizador transmisor puede generar interferencia en los receptores ILS de a bordo, esta interferencia sólo puede considerarse operacionalmente perjudicial cuando ocurre en condiciones específicas, p. ej. cuando no hay indicaciones visuales de la pista o cuando está activado el piloto automático. En 2.1.8 y 2.1.13 del Adjunto C al Volumen I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, figuran orientaciones adicionales.
- f) En el Adjunto C, 2.1.3, 2.1.5, 2.1.6 y 2.1.9 del Volumen I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, figuran textos de orientación sobre la estructura, medición de la alineación y protección de la alineación del curso del localizador y al emplazamiento de sus antenas en el entorno de las pistas y calles de rodaje.
- g) En el Adjunto C, 2.1.4, y 2.1.9, del Volumen I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, figuran textos de orientación relativos a la estructura del curso y protección de la estructura del curso de la trayectoria de planeo del ILS.

CA-10.095 Especificación para el Sistema Radar de Aproximación de Precisión

(Ver [RAC-10.095](#))

En el RAC ATS, Subparte F, figuran disposiciones referentes al registro y conservación de datos radar.

CA-10.100 Especificación para el Radiofaro Omnidireccional VHF (VOR)(Ver [RAC-10.100](#))

No es posible por ahora establecer cuantitativamente la magnitud máxima permisible de la componente polarizada verticalmente de la radiación del VOR. En el Manual sobre ensayo de radioayudas para la navegación (Doc. 8071) se da información sobre las comprobaciones que pueden hacerse en vuelo para determinar los efectos de la polarización vertical en la exactitud de la marcación.

CA-10.110 Especificación para el Equipo Radiotelemétrico UHF (DME)(Ver [RAC-10.110](#))

En el adjunto C, 2.11 del Volumen 1 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, se proporciona orientación sobre la asociación del DME con el ILS, lo cual corresponde a la implementación utilizada en el Estado de El Salvador. Asimismo, en los PANS-AIM (DOC 10066), Apéndice 1, figuran las especificaciones relativas a la calidad de los datos y publicación de la información sobre emplazamiento del DME.

CA-10.120 Especificaciones para el sistema mundial de navegación por satélite GNSS(Ver [RAC-10.120](#))

El Proveedor de los Servicios de Telecomunicaciones Aeronáuticas, así como los operadores aeronáuticos, ambos se asegurarán de que los Sistemas GNSS a implementarse en el Estado de El Salvador cumplan, según sea el caso, con lo establecido en el Apéndice 1 a la Subparte D, Especificaciones relativas a las radioayudas para la navegación, haciendo hincapié en los siguientes aspectos:

- a) Todos los bits libres se ponen a cero.
- b) Los datos sobre posición y hora se obtienen a partir de mediciones de pseudodistancias entre una aeronave equipada con un receptor GNSS y diversas fuentes de señales a bordo de satélites o en tierra.
- c) El texto de orientación acerca de la grabación de los parámetros del GNSS y la evaluación de la actuación GNSS figura en el Adjunto D, 11 y 12, del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- d) Los SARPS relativos al WGS-84 figuran en el Volumen I al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, en sus Anexos: 4, Capítulo 2; 11, Capítulo 2; 14, Volúmenes I y II, Capítulo 1; y 15, Capítulo 1.
- e) Los satélites GLONASS-M radiodifundirán un código telemétrico en L2 con potencia suficiente para que, en todos los lugares sin obstáculos cerca del suelo desde los que se observa el satélite a un ángulo de elevación de 5° o superior, el nivel de la señal RF recibida en el puerto de una antena polarizada linealmente de 3 dBi no sea inferior a 167 dBW para cualquier orientación de la antena en sentido perpendicular a la dirección de propagación.
- f) La posición del satélite GLONASS, obtenida en el marco de coordenadas PZ-90, debe convertirse para tener en cuenta las diferencias entre WGS-84 y PZ-90.

Textos de Orientación para la Aplicación de las Normas y Métodos Recomendados del GNSS

- 1) Dos tipos de operaciones de aproximación y de aterrizaje con guía vertical (APV) utilizan la guía vertical relativa a la trayectoria de planeo, aunque la instalación o el sistema de navegación podrían no satisfacer todos los requisitos correspondientes a las aproximaciones de precisión.

Estas operaciones combinan la actuación lateral de igual manera que un localizador de una instalación de Categoría de actuación I con diferentes niveles de guía vertical.

- 2) Para las operaciones de aproximación de precisión de Categoría I, se especifica un rango de LÍMITES DE ALERTA VERTICAL (VAL) de 10 m (33 ft) a 35 m (115 ft) que refleja las diferencias potenciales en el diseño de sistemas que pueden afectar a la operación Al utilizar un VAL mayor que 10 m, debe determinarse, por medio de un análisis específico del sistema, qué valor del intervalo de 10 m a 35 m es el adecuado para garantizar la calidad apropiada de la guía.

En el análisis debe tenerse en cuenta el diseño del monitor del sistema y otros factores relacionados con la implantación del sistema (es decir, los mecanismos adicionales que impiden la exposición a sesgos verticales importantes)

Asimismo, sin importar el VAL que se emplee, normalmente se realizan estudios justificativos locales de seguridad operacional específicos de la implantación y los procedimientos en forma separada de los estudios justificativos de seguridad operacional específicos del sistema. Es el Proveedor de Servicios de Navegación Aérea quien los lleva a cabo, teniendo en cuenta la información proporcionada por el proveedor de servicios del sistema de aumentación.

- 3) El rango de valores VAL refleja las diferentes características de la vigilancia de la integridad de los GNSS en comparación con la vigilancia de la integridad de los ILS. En ILS, los umbrales del monitor para los parámetros de la señal clave están normalizados y los monitores mismos tienen una incertidumbre de medición muy baja para el parámetro que se está controlando.

Con el GNSS diferencial, algunos monitores del sistema presentan una incertidumbre de medición comparativamente elevada, cuya repercusión debe considerarse con respecto a la operación prevista. En todos los casos, el efecto del límite de alerta consiste en restringir la geometría del usuario de satélites a una en que la actuación del monitor (típicamente, en el dominio de pseudodistancia) sea aceptable al ser traducida al dominio de posición.

El valor mínimo (más riguroso) del límite de alerta vertical (VAL) de aproximación de precisión [10 m (33 ft)] se obtuvo basándose en la actuación del monitor del ILS, en 26 cuanto podía afectar a la pendiente de planeo a una altitud de decisión nominal de 60 m (200 ft) sobre el umbral de la pista, sin tener en cuenta las características específicas de la vigilancia de la integridad de los GNSS que posiblemente permitirían el uso de un VAL menos riguroso.

Al aplicar el VAL de 10 m (33 ft), el error GNSS, en condiciones con falla, puede compararse directamente con un error ILS en condiciones con falla, de manera tal que los errores GNSS resulten inferiores o iguales a los errores ILS. Para las condiciones de falla GNSS en que la incertidumbre de medición es comparablemente elevada, estos umbrales del monitor resultan más rigurosos que en el ILS. Al utilizar un VAL de 10 m (33 ft) no se requiere un análisis ulterior de la distribución de errores del sistema de navegación.

- 4) El valor máximo [35 m (115 ft)] del límite de alerta vertical de aproximación de precisión se obtuvo para asegurar un margen de franqueamiento de obstáculos equivalente al del ILS para las condiciones de error que pueden presentarse como error sistemático en la aproximación final, teniendo en cuenta que la altitud de decisión de la aeronave se obtiene independientemente a partir de la presión barométrica.

Una evaluación del efecto, en el peor de los casos, de un error sistemático latente igual al límite de alerta de 35 m (115 ft) demuestra que se obtiene protección adecuada del margen de franqueamiento de obstáculos en la aproximación y la aproximación frustrada (considerando que la altitud de decisión se alcanza tarde o temprano, mediante un altímetro barométrico independiente).

Es importante reconocer que esta evaluación se aplica únicamente al franqueamiento de obstáculos y que se limita a las condiciones de error que pueden presentarse como errores sistemáticos.

Es importante destacar que los sistemas GNSS que utilizan un VAL mayor que 10 m (33 ft) no producen errores de sesgo sostenidos de esa magnitud. Por el contrario, un VAL mayor se utiliza en conjunto con monitores adicionales del sistema para producir una calidad de guía equivalente o mejor que la de los ILS.

Al utilizar un VAL mayor que 10 m (33 ft), se requiere una caracterización adicional de la distribución de errores del sistema de navegación a fin de asegurarse de que los errores de posición, en los tramos de vuelo por instrumentos y de vuelo visual de la aproximación, sean suficientemente pequeños como para garantizar el franqueamiento de obstáculos y una actuación aceptable en la toma de contacto.

- 5) Cuando se establece contacto visual con la iluminación o señalización de la aproximación/pista y el piloto toma la decisión de aterrizar, finaliza la fase de vuelo por instrumentos y el vuelo sigue con una referencia visual. En presencia de un ERROR DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN VERTICAL (VNSE), es posible que los pilotos no puedan reconocer un error de navegación durante la transición del tramo de vuelo por instrumentos al tramo visual.

Como consecuencia del VNSE, puede llegarse a la altura de decisión por encima o por debajo de la trayectoria nominal de vuelo, de tal manera que puede resultar necesario alinear manualmente la aeronave respecto a las referencias visuales a fin de que cruce el umbral de la pista a una altura conveniente para el aterrizaje. Dichas acciones durante una fase muy tardía del vuelo pueden conducir a una desestabilización de la aproximación o a una maniobra de 'motor y al aire' desde dentro del tramo visual.

Aunque las posibles consecuencias de la exposición a un VNSE dependen de los diferentes elementos contribuyentes, como un error técnico de vuelo (FTE), la velocidad de la aeronave, la velocidad del viento, el ángulo de trayectoria de planeo, la visibilidad, la iluminación de la pista y la actuación humana, la magnitud del VNSE es el factor más importante al momento de evaluar la seguridad operacional del sistema de navegación.

- 6) En el diseño del sistema de aumentación deberían tenerse en cuenta los valores siguientes del VNSE:
- a) VNSE de 4 m (13 ft) o menos. Esto se considera como equivalente a un ILS CAT I con una actuación aceptable en la toma de contacto y un número estándar de aproximaciones frustradas debido a las condiciones de visibilidad.
 - b) VNSE de más de 4 m (13 ft), pero no mayor que 10 m (33 ft). Puede esperarse un aterrizaje seguro con una actuación aceptable en la toma de contacto o una maniobra de 'motor y al aire'.
 - c) VNSE de más de 10 m (33 ft), pero no mayor que 15 m (50 ft). Puede verse afectada la actuación en la toma de contacto y aumentar la exigencia de trabajo para la tripulación de vuelo.
 - d) VNSE de más de 15 m (50 ft). El margen de seguridad operacional se reduciría de manera apreciable en algunas configuraciones operacionales.

- 7) Al considerar los valores antes mencionados, un medio aceptable para gestionar los riesgos en el tramo visual consiste en que el sistema cumpla los criterios siguientes:
- La exactitud sin fallas es equivalente a la del ILS en el punto B del ILS. Esto incluye un VNSE del sistema un 95% inferior a 4 m (13 ft) y un VNSE del sistema sin fallas superior a 10 m (33 ft) con una probabilidad de menos de 10^{-7} por aproximación para cada emplazamiento en que ha de aprobarse la operación. Esta evaluación se lleva a cabo en todas las condiciones ambientales y operacionales en las cuales el servicio se declara disponible;
 - En condiciones con falla del sistema, el diseño del sistema es tal que la probabilidad de un error superior a 15 m (50 ft) es menor que 10^{-5} , de modo que la probabilidad de que se produzca un suceso es remota. Las condiciones de falla que deben tenerse en cuenta son las que afectan a las constelaciones principales o a la aumentación GNSS que se está considerando. Esta probabilidad debe entenderse como la combinación de la probabilidad de que ocurra una falla determinada con la probabilidad de detección de los monitores pertinentes. Típicamente, la probabilidad de que ocurra una sola falla es lo suficientemente importante como para que se requiera un monitor para cumplir esta condición.
- 8) En caso de que se apliquen estos criterios, el Proveedor de Servicios de Navegación Aérea podría declarar el área de servicio de Categoría I considerando donde está disponible la integridad de Categoría I, para un VAL dado en el rango de 10 m (33 ft) a 35 m (115 ft), de conformidad con un análisis del sistema que indique dónde se cumplen las condiciones adicionales de a) y b) descritas anteriormente.
- 9) Las demás especificaciones para una correcta implementación pueden observarse directamente en el Adjunto D, Información y Textos de Orientación para la Aplicación de las Normas y Métodos Recomendados del GNSS, Volumen 1 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

Identificador de norma UTC

Identificador de Norma UTC	Norma UTC
0	UTC según el Laboratorio de Investigación de Comunicaciones, Tokio, Japón,
1	UTC según el Instituto Nacional de Normas y Tecnología EAU
2	UTC según el observatorio Naval de EUA
3	UTC según la Oficina Internacional de Pesos y Medidas
4	UTC según el Laboratorio Europeo
5	UTC según el Servicio de Hora Oficial de la Academia de Ciencias de China
6	Extra
7	No proporciona UTC

SUBPARTE F – PROCEDIMIENTOS GENERALES DEL SERVICIO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS

En cuanto al Identificador Único de Vuelo a Escala Mundial (GUFI), se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) En los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea - Gestión del tránsito aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444) y en el *Manual sobre información en vuelo y flujo para el entorno cooperativo* (FF-ICE) (Doc 9965) figuran procedimientos y orientaciones relativas a los servicios FF-ICE, incluido el uso del GUFI.
- b) En el contexto de la asignación de GUFI, se entiende por vuelo una única operación prevista de una aeronave con una identificación de aeronave especificada que comienza en un aeródromo de salida especificado en una fecha y hora especificadas y termina en un aeródromo de llegada.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE G – SERVICIO FIJO AERONÁUTICO (AFS)**CA-10.195 Generalidades**(Ver [RAC-10.195](#))

- a) Las disposiciones relacionadas con las comunicaciones orales directas ATS figuran en la sección 4.2, capítulo 4, volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- b) Las disposiciones relacionadas con los canales meteorológicos operacionales y las redes de telecomunicaciones meteorológicas operacionales figuran en la sección 4.3, capítulo 4, volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- c) La AFTN proporciona un servicio de almacenamiento y retransmisión de mensajes para la transmisión de mensajes de texto en formato ITA-2 o IA-5, utilizando un procedimiento a base de caracteres. Las disposiciones relacionadas con la AFTN figuran en la sección 4.4, capítulo 4, volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- d) La CIDIN proporciona un servicio de transporte común para la transmisión de mensajes de aplicación binarios o de texto, en apoyo de aplicaciones AFTN y OPMET. Las disposiciones en materia de procedimientos relacionadas con la CIDIN figuran en 4.5; capítulo 4, volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- e) La aplicación del servicio de tratamiento de mensajes ATS (servicios de tránsito aéreo) (ATSMHS) permite el intercambio de mensajes ATS entre los usuarios del servicio utilizando el servicio de comunicaciones interred (ICS) de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN). Las disposiciones sobre procedimientos relacionadas con los servicios de tratamiento de mensajes ATS figuran en 4.6, capítulo 4, volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- f) Las aplicaciones de comunicaciones entre centros permiten el intercambio de información entre entidades de tránsito aéreo utilizando el servicio de comunicaciones interred (ICS) de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN), en apoyo de la notificación, la coordinación, la transferencia de control, la planificación de vuelo, la gestión del espacio aéreo y la gestión de la afluencia del tránsito aéreo. Las disposiciones sobre procedimientos relacionadas con las comunicaciones entre centros figuran en 4.7, capítulo 4, volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- g) La red de telecomunicaciones aeronáuticas por conducto de sus aplicaciones ATSMHS e ICC permite la transición de los actuales usuarios y sistemas AFTN y CIDIN a la arquitectura de la ATN.

CA-10.200 Canales meteorológicos operacionales y redes de telecomunicaciones meteorológicas operacionales(Ver [RAC-10.200](#))

“Compatible” debe interpretarse como el modo de operación que garantice que la información intercambiada a través de los canales meteorológicos operacionales también pueda intercambiarse a través de la AFTN o el AMHS sin que ello afecte negativamente el funcionamiento de la AFTN o el AMHS y viceversa.

CA-10.205 Canales meteorológicos operacionales y redes de telecomunicaciones meteorológicas (Ver [RAC-10.205](#))

En los PANS-AIM (Doc 10066 de OACI) figuran especificaciones detalladas relativas a NOTAM, incluyendo los formatos para SNOWTAM.

CA-10.210 Conservación de los registros del tráfico de la AFTN durante largos periodos (Ver [RAC-10.210](#))

Aunque la estación AFTN de origen sea siempre responsable de que se conserven los registros del tráfico AFTN, no es necesariamente la dependencia donde se llevan y mantienen dichos registros. Mediante acuerdos locales, el Estado interesado puede permitir que los remitentes lleven a cabo esas funciones.

CA-10.215 Conservación de los registros del tráfico de la AFTN durante cortos periodos (Ver [RAC-10.215](#))

Las disposiciones relativas a la conservación de los registros del tráfico de la AFTN, en los centros de comunicaciones AFTN, figuran en el RAC-10.210.

CA-10.225 Formato de los mensajes – Alfabeto telegráfico internacional num.2 (ITA-2) (Ver [RAC-10.225](#))

- a) En la Figura 4-1 del capítulo 4, del volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional se ilustra el formato del mensaje ITA-2.
- b) En las normas, relativas al formato de los mensajes, se han usado los siguientes símbolos al referirse a las funciones mecánicas asignadas a ciertas señales en el Alfabeto telegráfico internacional núm. 2 (véase el Volumen III, Parte I, 8.2.1 y Tabla 8-1):

Símbolo	Significado
<	RETORNO DE CARRO (señal núm. 27)
≡	CAMBIO DE LÍNEA (señal núm. 28)
↓	CAMBIO A LETRAS (señal núm. 29)
↑	CAMBIO A CIFRAS (señal núm. 30)
→	ESPACIO (señal núm. 31)

CA-10.255 Red OACI común de intercambio de datos (CIDIN) (Ver [RAC-10.255](#))

- a) La red OACI común de intercambio de datos (CIDIN), que comprende entidades de aplicación y servicios de comunicaciones para el intercambio de mensajes tierra-tierra hace uso de protocolos basados en la Recomendación X25 del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT) para proporcionar facilidades de comunicaciones independientes de códigos y multietos.
- b) Los objetivos principales de la CIDIN son los de mejorar la AFTN, y prestar apoyo a transmisiones de mensajes largos y a aplicaciones más exigentes, tales como la información meteorológica relativa a las operaciones (OPMET), entre dos o más sistemas de tierra.
- c) Los detalles de los procedimientos de comunicaciones CIDIN, tal como se aplican en Europa, se indican en el Manual CIDIN EUR.

CA-10.260 Servicio de tratamiento de mensajes ATS (ATSMHS)(Ver [RAC-10.260](#))

- a) El servicio de mensaje ATS comprendido en la aplicación del servicio de tratamiento de mensajes ATS está destinado a proporcionar servicios de mensajes genéricos en el servicio de comunicaciones interred (ICS) de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN). A su vez, puede utilizarse como un sistema de comunicaciones por las aplicaciones de usuarios que se comunican en la ATN. Esto puede lograrse, por ejemplo, mediante interfaces de programas de aplicación al servicio de mensaje ATS.
- b) Las especificaciones detalladas de la aplicación del servicio de tratamiento de mensajes ATS se incluye en el Manual de disposiciones técnicas de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) (Doc 9705), Subvolumen III.
- c) El servicio de mensaje ATS se proporciona mediante la implantación en el servicio de comunicaciones interred ATN de los sistemas de tratamiento de mensajes especificados en ISO/CEI (Organización Internacional de Normalización/Comisión Electrotécnica Internacional) 10021 y la UIT-T (Unión Internacional de Telecomunicaciones —Sector de normalización de telecomunicaciones) X.400 y complementado con los requisitos adicionales especificados en el Manual de disposiciones técnicas de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) (Doc 9705). Los dos conjuntos de documentos, las normas internacionales ISO/CEI MOTIS (Sistema de intercambio de textos a base de mensajes) y la Serie de Recomendaciones X.400 de la UIT-T (de 1988 o posteriores), en principio, están armonizados recíprocamente. Sin embargo, existe un reducido número de diferencias. En el mencionado documento se hace referencia a las correspondientes normas internacionales ISO y a los perfiles normalizados internacionales (ISP), según se requiera. Cuando sea necesario, por ejemplo, por razones de interfuncionamiento o para señalar diferencias, también se hace referencia a las Recomendaciones X.400 pertinentes.
- d) Los siguientes sistemas de extremo ATN que llevan a cabo servicios de tratamiento de mensajes ATS se definen en el Manual de disposiciones técnicas de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) (Doc 9705), Subvolumen III:
 - 1) un servidor de mensajes ATS;
 - 2) un agente de usuario de mensajes ATS;
 - 3) una cabecera AFTN/AMHS (red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas/sistema de tratamiento de mensajes ATS); y
 - 4) una cabecera CIDIN/AMHS (red OACI común de intercambio de datos/sistema de tratamiento de mensajes ATS).

Pueden establecerse conexiones en el servicio de comunicaciones interred entre cualquier par constituido de estos sistemas de extremo ATN (véase la Tabla 4-1 del capítulo 4, volumen II del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil internacional).

SUBPARTE H – SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO – COMUNICACIONES ORALES**CA-10.265 Generalidades**(Ver [RAC-10.265](#))

- a) Para los fines de las disposiciones establecidas en el RAC-10.265, los procedimientos de comunicaciones aplicables al servicio móvil aeronáutico se aplican, además, si corresponde, al servicio móvil aeronáutico por satélite.
- b) El Manual sobre el servicio móvil aeronáutico por satélite (en ruta) (Doc 9925 de OACI) contiene textos de orientación para la implantación del servicio móvil aeronáutico por satélite. El Manual de operaciones basadas en comunicaciones orales por satélite (SVOM) (Doc 10038 de OACI) y el Manual de comunicaciones y vigilancia basadas en la performance (PBCS) (Doc 9869 de OACI) contienen orientación adicional sobre las comunicaciones orales por satélite (SATVOICE).
- c) En el Apéndice del Anexo 1 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional se indican los requisitos detallados en materia de competencia lingüística.
- d) Los textos de orientación sobre actuación humana pueden encontrarse en el Manual de instrucción sobre factores humanos (Doc 9683).

CA-10.270 Categoría de los mensajes(Ver [RAC-10.270](#))

- a) Los mensajes relativos a actos de interferencia ilícita constituyen casos excepcionales en los que pueda no ser posible aplicar los procedimientos de comunicación reconocidos que se siguen para determinar la categoría y la prioridad de los mensajes.
- b) Los NOTAM pueden corresponder a cualquiera de las categorías o prioridades de 3) a 6) inclusive especificados en el inciso a) del RAC-10.270. La adjudicación de prioridad dependerá del contenido del NOTAM y de su importancia para las aeronaves afectadas.

CA-10.275 Procedimientos radiotelefónicos(Ver [RAC10.275](#))

- a) El idioma normalmente usado por la estación en tierra no tiene que ser necesariamente el del Estado en que está emplazada. Podría convenirse regionalmente en un idioma común como requisito para las estaciones terrestres de la región en cuestión.
- b) En el Apéndice del Anexo 1 al Convenio sobre Aviación Civil internacional, se especifica el nivel de competencia lingüística requerido para las comunicaciones aeronáuticas radiotelefónicas.
- c) Cualquiera de los tres tipos de distintivos de llamada se puede anotar en la casilla correspondiente del plan de vuelo presentado relativa a la identificación de aeronave, como la casilla 7 del FPL. En el Doc 4444 (PANS-ATM) se dan instrucciones completas para llenar el plan de vuelo.

CA-10.280 Procedimientos relativos a las comunicaciones radiotelefónicas de socorro y de urgencia(Ver [RAC-10.280](#))

Los procedimientos de socorro y de urgencia contenidos en el RAC-10.280 se refieren al uso de la radiotelefonía. Las disposiciones del Artículo S30 y Apéndice S13 del Reglamento de radiocomunicaciones de la UIT son generalmente aplicables, con excepción de que en S 30.9 se permite emplear otros procedimientos cuando existen arreglos especiales entre los gobiernos y son también aplicables a las comunicaciones radiotelefónicas entre estaciones de aeronave y estaciones en el servicio móvil marítimo.

SUBPARTE I – SERVICIO DE RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA**CA-10.295 Generalidades**(Ver [RAC-10.295](#))

Las estaciones radiogoniometrías funcionan individualmente o en grupos de dos o más estaciones, bajo la dirección de una estación radiogoniometría principal.

Una estación radiogoniometría que funcione por sí sola, únicamente podrá determinar la dirección de una aeronave respecto a ella.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE J – SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN AERONÁUTICA**CA-10.300 Generalidades**

(VER [RAC-10.300](#))

Aunque lo establecido en el inciso c) del RAC-10.300, eso no impedirá que en caso de emergencia se cambie la frecuencia, si es necesario, cuando las circunstancias no permitan la promulgación de un NOTAM por lo menos dos semanas antes del cambio.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE K – SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO – COMUNICACIONES POR ENLACES DE DATOS**CA-10.310 Generalidades**

(Ver [RAC-10.310](#))

Aunque las disposiciones de la Subparte K están basadas principalmente en el uso de comunicaciones por enlace de datos controlador piloto (CPDLC), las disposiciones del RAC-10.310 servirían para otras aplicaciones de enlace de datos, de ser aplicables, incluidos los servicios de información de vuelo por enlace de datos (p. ej., D-ATIS, D-VOLMET, etc.).

Para fines de estas disposiciones, los procedimientos de comunicaciones aplicables al servicio móvil aeronáutico, se aplican también, según corresponda, al servicio móvil aeronáutico por satélite.

CA-10.315 Procedimientos CPDLC

(Ver [RAC-10.315](#))

El conjunto de mensajes CPDLC mencionado en esta sección puede consultarse en los PANS-ATM, Apéndice 5 de la OACI.

CA-10.335 Mensajes de texto libre

(Ver [RAC-10.335](#))

Aunque se reconoce que las situaciones no ordinarias y de emergencia puedan obligar al uso de texto libre, particularmente cuando fallen las comunicaciones orales, la omisión del uso de mensajes de texto libre tiene el objetivo de que disminuya la posibilidad de una interpretación errónea y de ambigüedades.

CA-10.340 Procedimientos en caso de emergencia, peligros y falla de equipo

(Ver [RAC-10.340](#))

En la sección 8.2.12.6 del capítulo 8, volumen II del anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, figuran las medidas que han de tomarse en caso de falla de la inicialización de CPDLC.

En la sección 8.2.12.8 del capítulo 8, volumen II del anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, figuran las medidas que han de tomarse en caso de falla de un solo mensaje CPDL.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE L – RED DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS**CA-10.355 Introducción**(Ver [RAC-10.355](#))

- a) Las especificaciones técnicas detalladas para las aplicaciones ATN/OSI figuran en el documento titulado “Manual on Detailed Technical Specifications for the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using ISO/OSI standards and protocols” (Manual de especificaciones técnicas detalladas para la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos ISO/OSI) (Doc 9880) y en el Manual de disposiciones técnicas de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) (Doc 9705).
- b) Las especificaciones técnicas detalladas para las aplicaciones ATN/IPS figuran en el manual titulado “Manual for the ATN using IPS standards and protocols” (Manual de especificaciones técnicas detalladas para la ATN utilizando normas y protocolos IPS) (Doc 9896) (disponible en forma electrónica en la ICAO-Net).

CA-10.360 Generalidades(Ver [RAC-10.360](#))

Las normas y métodos recomendados que figuran en los [RAC-10.365](#), [RAC-10.370](#), [RAC-10.375](#), [RAC-10.380](#) y [RAC-10.385](#) definen los protocolos y servicios mínimos requeridos para la implantación de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) a escala mundial.

CA-10.365 Requisitos Generales(Ver [RAC-10.365](#))

- a) Es responsabilidad de los servicios de comunicaciones de las capas superiores ATN, tales como un servicio de diálogo, determinar si un mensaje se ha entregado con éxito al par en la comunicación y notificar la falta de entrega al remitente del mensaje y la aplicación correspondiente en caso de que el par no haya confirmado la entrega.
- b) Para obtener orientación, véase el Manual para implantar la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos de la familia de protocolos de Internet (IPS) (Doc 9896).
- c) También puede usarse la ATN/OSI para establecer multienlaces. Para obtener orientación pertinente, véase la publicación Manual on Technical Specifications for ATN using ISO/OSI Standards and Protocols (Doc 9880) (Manual de especificaciones técnicas detalladas para la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos ISO/OSI).
- d) Para más orientación sobre las especificaciones de RCP y RSP, véase el Manual de comunicaciones y vigilancia basadas en la performance (PBCS) (Doc 9869).

CA-10.370 Requisitos de las aplicaciones ATN(Ver [RAC-10.370](#))**Generalidades**

- a) Estas disposiciones aplican principalmente para el uso de comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC), pero también sirven, en lo que aplica, a otras aplicaciones de enlace de datos, incluidos los procedimientos de vigilancia dependiente automática contrato (ADS-C) y los servicios de información de vuelo por enlace de datos (p. ej., D-ATIS, D-VOLMET, etc.).

- b) Para fines de estas disposiciones, los procedimientos de comunicaciones aplicables al servicio móvil aeronáutico, se aplican también, según corresponda, al servicio móvil aeronáutico por satélite.
- c) El Global Operational Data Link (GOLD) Manual (Doc 10037) (Manual de enlaces de datos para las operaciones mundiales (GOLD) proporciona orientación sobre el uso de ADS-C y CPDLC.

CA-10.375 Reservado(Ver [RAC-10.375](#))**CA-10.380 Requisitos de asignación de nombres y direccionamiento ATN**(Ver [RAC-10.380](#))

El plan de asignación de nombres y direccionamiento ATN se ajusta a los principios de identificación inequívoca de sistemas intermedios (encaminadores) y sistemas de extremo (anfitriones) y permite la normalización de direcciones mundiales.

Un sistema de extremo ATN es un sistema anfitrión (host) en la terminología IPS; un sistema anfitrión (host) ATN es un sistema de extremo ATN en la terminología OSI.

CA-10.385 Requisitos de seguridad ATN(Ver [RAC-10.385](#))

Es necesario que únicamente la dependencia ATS de control pueda dar instrucciones ATC a las aeronaves que operan en su espacio aéreo.

La capacidad de autenticar la identidad de los sistemas de extremo pares tiene por objeto proporcionar protección contra simulaciones ("spoofing"), "controladores fantasma" o "aeronaves fantasma".

En el Manual of Security Risk Assessment (SRA) for Aeronautical Communications (Doc 10145) (Manual de evaluación de riesgos de seguridad (SRA) para las comunicaciones aeronáuticas) figura información detallada sobre las políticas locales y los riesgos de seguridad para la ATN y su mitigación.

CA-10.390 Requisitos de las aplicaciones ATN(Ver [RAC-10.390](#))

- a) La implantación de las aplicaciones ATN en los Estados o regiones no supone la implantación de todas las aplicaciones ATN que se definen en el RAC-10.390.
- b) La implantación de subconjuntos predefinidos de disposiciones técnicas sobre aplicaciones ATN está permitida según se detalla en el Doc 9705.
- c) Las aplicaciones del sistema proporcionan los servicios necesarios para el funcionamiento de las aplicaciones ATN aire-tierra los servicios de comunicaciones ATN.
- d) La aplicación de Gestión de Contexto (CM) proporciona capacidad para que la aeronave establezca conexión con un sistema ATS de tierra, en algunos casos, el sistema de tierra pedirá a la aeronave que establezca contacto con un determinado sistema de tierra. Después

de establecer la conexión apropiada, la CM permite el intercambio de información en cada una de las aplicaciones ATN apoyadas, incluida la dirección de red de cada aplicación según corresponda. Para los sistemas ATN que apoyan los servicios de seguridad, CM también obtiene e intercambia claves e información referente a dichas claves. CM también proporciona la capacidad necesaria para actualizar la información de conexión y para que un sistema ATS de tierra pueda transmitir información de conexión a otro sistema ATS de tierra. La función de registro de la CM permite compartir la información con otras aplicaciones en tierra o a bordo.

- e) Las disposiciones técnicas para la aplicación CM se definen en el Doc 9705, Subvolumen II.

CA-10.395 Requisitos del servicio de comunicaciones ATN

(Ver [RAC-10.395](#))

- a) Los requisitos del servicio de comunicaciones ATN definen los requisitos correspondientes a las capas 3 a 6, así como una parte de la capa 7 del modelo de referencia OSI. Estos servicios utilizan la información producida por una de las distintas aplicaciones ATN y realizan el servicio de comunicaciones extremo a extremo empleando protocolos normalizados.

Los requisitos el servicio de comunicaciones se dividen en dos partes: el servicio de comunicaciones de las capas superiores que define las normas para las capas 5 a 7 y el servicio de comunicaciones interred que define las normas para las capas 3 y 4. Los requisitos para las capas 1 y 2 quedan fuera del ámbito de los SARPS ATN.

- b) Las disposiciones técnicas para el servicio de comunicaciones de las capas superiores para todas las aplicaciones ATN, con excepción de la función de servicio de mensajes ATS de la aplicación ATSMHS se definen en el Doc 9705, Subvolumen IV.
- c) Las disposiciones técnicas para el servicio de comunicaciones de las capas superiores para la función de servicio de mensajes ATS de la aplicación ATSMHS se definen en el Doc 9705, Subvolumen III.
- d) Los requisitos del servicio de comunicaciones interred de la ATN se aplican a las entidades funcionales de los sistemas de extremo y de los sistemas intermedios que conjuntamente proporcionan el servicio de comunicaciones interred ATN. El servicio de comunicaciones interred ATN se proporciona al usuario (es decir, las capas superiores) vía la interfaz de servicio de la capa de transporte.
- e) Se reseñan diversas clases de sistemas intermedios ATN, a cuyo respecto se definen los perfiles de la capa de red, en el Doc 9705, Subvolumen V.

CA-10.400 Requisitos de asignación de nombres y direccionamiento ATN

(Ver [RAC-10.400](#))

- a) El plan de asignación de nombres y direccionamiento ATN se ajusta a los principios de identificación unívoca y sin ambigüedades de objetos de información y normalización de direcciones mundiales.
- b) Las disposiciones técnicas para la asignación de nombres de entidad de aplicación ATN se definen en el Doc 9705, Subvolumen IV, las disposiciones para el direccionamiento de red y de transporte se definen en el Subvolumen V, y las disposiciones para los servicios de registro se definen en el Subvolumen IX de ese mismo documento.

CA-10.405 Requisitos de gestión del sistema ATN(Ver [RAC-10.405](#))

- a) La aplicación de gestión de sistemas (SM) ATN proporciona la capacidad necesaria para que el administrador de gestión de sistemas intercambie información con un agente SM u otro administrador SM.
- b) Con respecto a las disposiciones técnicas de los servicios SM de las ATN, es posible que se requiera apoyo a escala estatal o regional.
- c) Las disposiciones técnicas para la gestión de sistemas ATN se definen en el Doc 9705, Subvolumen VI.
- d) Las definiciones de objetos gestionados por la aplicación SM y las disposiciones de acceso se definen en el Doc 9705, Subvolumen VI.

CA-10.410 Requisitos de seguridad ATN(Ver [RAC-10.410](#))

- a) Las disposiciones técnicas relativas a la seguridad ATN se definen en el Doc 9705, y las medidas físicas y de seguridad de procedimientos se definen en el Anexo 17 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional y el Manual de Seguridad de la OACI.
- b) Con respecto a las disposiciones técnicas de los servicios de seguridad de la ATN, es posible que se requiera apoyo a escala estatal o regional.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE M – SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO POR SATÉLITE (EN RUTA) POR SATÉLITE [SMAS(R)]**CA-10.415 Generalidades**(Ver [RAC-10.415](#))

- a) El capítulo 4 del volumen III del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, contiene normas y métodos recomendados aplicables a la utilización de tecnologías de comunicaciones del Servicio móvil aeronáutico (en ruta) por satélite. Las normas y los métodos recomendados de ese capítulo están orientados al servicio y la performance, y no están vinculados con ninguna tecnología o técnica específica.
- b) Las especificaciones técnicas detalladas relativas a los sistemas SMAS(R) se encuentran en el manual sobre sistemas SMAS(R). En el presente documento se proporciona además una descripción pormenorizada del SMAS(R), incluidos detalles sobre las normas y métodos recomendados que figuran en la Subparte M.

CA-10.420 Características RF(Ver [RAC-10.420](#))

Según el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, los sistemas que proporcionan servicio móvil por satélite pueden utilizar el mismo espectro que el SMAS(R) sin que sea necesario que dichos sistemas ofrezcan servicios de seguridad operacional. Esta situación podría generar una reducción del espectro disponible para el SMAS(R).

Es decisivo que los Estados consideren este asunto al planificar las frecuencias y al establecer los requisitos de espectros nacionales o regionales.

CA-10.430 Requisitos de performance(Ver [RAC-10.430](#))

- a) Las interrupciones de servicio pueden obedecer, por ejemplo, a la falla de un satélite, haz puntual de satélite o GES. Las zonas geográficas afectadas por dichas interrupciones pueden ser función de la órbita del satélite y del diseño del sistema, y pueden variar con el tiempo.
- b) Las normas de performance del sistema para el servicio de datos por paquetes también se encuentran en el Documento DO-270 de la RTCA.
- c) Un SMAS(R) podrá proporcionar funciones de datos ajenas a la ATN.

CA-10.435 Eficiencia del servicio de datos por paquete(Ver [RAC-10.435](#))

El término “servicio de prioridad máxima” denota la prioridad reservada para situaciones peligrosas, urgencias y determinados mensajes infrecuentes de administración del sistema de redes. El término “servicio de prioridad mínima” denota la prioridad otorgada a la regularidad de los mensajes de vuelo. Todos los parámetros de retardo se aplican en condiciones de volumen de tráfico en horas punta”.

CA-10.440 Eficacia del servicio oral(Ver [RAC-10.440](#))

- a) La OACI está considerando las disposiciones contenidas en el RAC-10.440, teniendo en cuenta la introducción de nuevas tecnologías.
- b) Entre los recursos de canales de tráfico de voz disponibles se incluyen todos los recursos sujetos a preferencia, comprendidos aquellos que se utilizan en las comunicaciones ajenas al SMAS(R).

CA-10.445 Seguridad(Ver [RAC-10.445](#))

- a) Con relación a los ataques externos, los métodos posibles de ese tipo de ataque comprenden la inundación deliberada con mensajes no esenciales, la corrupción deliberada del soporte lógico o bases de datos del sistema, o la destrucción física de la infraestructura de apoyo.
- b) Las características para brindar protección contra entradas no autorizadas tienen por objeto proporcionar protección contra simulaciones (“spoofing”) y “controladores fantasmas”.

CA-10.450 Interfaces del sistema(Ver [RAC-10.450](#))

- a) Las disposiciones sobre la atribución y asignación de direcciones de 24 bits de la OACI figuran en el Apéndice del Capítulo 9 del Volumen III del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- b) Las especificaciones técnicas detalladas relativas a las disposiciones del servicio de subred conforme a la ATN figuran en la Sección 5.2.5 y en la Sección 5.7.2 del Doc 9880 — Manual de disposiciones técnicas detalladas de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) (en preparación por OACI).

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE N – ENLACE AEROTERRESTRE DE DATOS SSR EN MODO S**CA-10.455 Disposiciones generales**(Ver [RAC-10.455](#))

- a) El enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S se denomina también subred en Modo S en el contexto de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN).
- b) Documento ISO de referencia. Cuando se utilice en esta norma la expresión “ISO 8208” significa Norma ISO “Tecnología de la información — Comunicaciones de datos — Protocolo de capa de paquete X.25 para equipo terminal de datos, núm. de referencia ISO/IEC 8208: 1990(E)” [“Information technology — Data communications — X.25 Packet Layer Protocol for Data Terminal Equipment, Reference Number ISO/IEC 8208: 1990(E)”].
- c) El procesamiento se subdivide en tres trayectos distintos. El primer trayecto consiste en el procesamiento de circuitos virtuales conmutados (SVC), el segundo en el procesamiento de servicios propios del Modo S, y el tercero en el procesamiento de la información para gestión de subred. Los SVC se sirven del proceso de reformato y de la función ADCE o de la función GDCE. Para los servicios propios del Modo S se utiliza la función de Entidad de servicios propios del Modo S (SSE).

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE O – ENLACE DIGITAL AEROTERRESTRE VHF (VDL)**CA-10.460 Capacidad del sistema**(Ver [RAC-10.460](#))

- a) El enlace digital de muy alta frecuencia (VHF) (VDL) en Modo 2 y el VDL en Modo 4 proporcionan la capacidad para servicios de datos. El VDL en Modo 3 proporciona la capacidad para servicio de voz y de datos. La función de datos es una subred móvil que forma parte de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN). El VDL puede además desempeñar funciones ajenas a la ATN. Las normas y métodos recomendados (SARPS) para el VDL se definen en lo que sigue junto con sus referencias.
- b) En los manuales sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2, VDL en Modo 3 y VDL en Modo 4 se incluye más información acerca del VDL (Docs 9776, 9805 y 9816).

CA-10.465 Características del sistema de la instalación de tierra(Ver [RAC-10.465](#))

En el Apéndice S3 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT se especifican los niveles de emisiones no esenciales que los transmisores deben cumplir.

CA-10.470 Características del sistema de la instalación de aeronave(Ver [RAC-10.470](#))

El Apéndice S3 del Reglamento de Radiocomunicaciones especifica los niveles de emisiones no esenciales a los que los transmisores deben conformarse.

CA-10.475 Protocolos y servicios de la capa física(Ver [RAC-10.475](#))

Las estaciones de aeronave y tierra tendrán acceso al medio físico funcionando en el modo simplex.

CA-10.485 Protocolos y servicios de la capa de subred.(Ver [RAC-10.485](#))

Los puntos de acceso al protocolo de capa de subred, los servicios, los formatos de paquete, los parámetros y los procedimientos propios del VDL en Modo 2 figuran en el Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE Q – RED AFTN**CA-10.530 Disposiciones técnicas relativas al intercambio internacional de datos entre centros terrestres a velocidades binarias medias y elevadas.**

(Ver [RAC-10.530](#))

- a) La red OACI común de intercambio de datos (CIDIN) es un elemento del servicio fijo aeronáutico (AFS) que utiliza procedimientos a base de bits, técnicas de almacenamiento y retransmisión, y técnicas de conmutación por paquetes, de conformidad con la Recomendación X.25 del CCITT, para cursar mensajes de aplicaciones específicas del AFS, tales como AFTN e información meteorológica relativa a las operaciones (OPMET).
- b) La CIDIN proporciona un servicio fiable de red común para la transmisión de mensajes de aplicación, en forma binaria o de texto, a El Proveedor de servicios de tránsito aéreo y las agencias explotadoras de aeronaves.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE R – PLAN DE DIRECCIONES DE AERONAVE**CA-10.535 Plan de direcciones de aeronave**(Ver [RAC-10.535](#))

En las condiciones establecidas en el [RAC-10.535](#), el término “aeronave” puede entenderse como “aeronave (o seudoaeronave) o vehículo (A/V)” en que un conjunto limitado de datos generalmente es suficiente para los fines operacionales.

CA-10.565 Aplicación de direcciones de aeronave(Ver [RAC-10.565](#))

Lo establecido en el [RAC-10.565](#), no impide la asignación de direcciones de aeronave para aplicaciones especiales relacionadas con las generales que se definen en este contexto. Un ejemplo de dichas aplicaciones especiales son los transpondedores en Modo S del servicio fijo (que notifican la situación de estar en tierra especificada en el Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Volumen IV, 3.1.2.6.10.1.2) a fin de supervisar el funcionamiento de la estación de tierra en Modo S. La asignación de direcciones para aplicaciones especiales ha de efectuarse de conformidad con el procedimiento establecido por el Estado para asignar direcciones de 24 bits a las aeronaves.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE T – ENLACE DE DATOS HF

CA-10.580 Sistema de enlace de datos HF
(Ver [RAC-10.580](#))

- a) Las normas y métodos recomendados en el RAC-10.580 son específicos del enlace de datos en alta frecuencia (HFDL) y son complementarios de los requisitos especificados en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT (Apéndice 27).
- b) El HFDL es una subred móvil de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) que funciona en las bandas de alta frecuencia del servicio móvil aeronáutico (R). Además, el HFDL puede proporcionar funciones ajenas a la ATN, tales como el servicio de enlace directo (DLS). El sistema HFDL debe capacitar a las aeronaves para intercambiar datos con los usuarios de base terrestre.
- c) Las áreas DOC pueden ser distintas de las actuales MWARA y RDARA definidas en el Apéndice 27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
- d) Se requiere nueva coordinación con la UIT para los casos en los que las áreas DOC no se conformen a las áreas de adjudicación especificadas en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
- e) Esta área DOC puede, después de establecer la coordinación adecuada para asegurar la protección de frecuencias, ampliarse a áreas fuera de las áreas de adjudicación contenidas en el Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

**SUBPARTE U – VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMÁTICA - EMISIÓN SEÑALES
ESPONTÁNEAS AMPLIADAS (ADS-B OUT ES)**

CA-10.610 Reservado

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE V – SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO**CA-10.635 Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF**

(Ver [RAC-10.635](#))

La separación entre canales para asignaciones de canales de 8,33 kHz se define como 25 kHz dividido por 3 que da como resultado 8,333 KHz.

CA-10.640 Características del sistema de la instalación terrestre

(Ver [RAC-10.640](#))

- a) Los requisitos de estabilidad de frecuencia mencionados en el inciso 1-a) del RAC-10.640 no serán suficientes para sistemas de portadora desplazada que utilizan separación entre canales de 25 kHz o más.
- b) En el Adjunto a la Parte II del volumen III del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, figuran ejemplos de la estabilidad requerida para cada una de las portadoras de los sistemas de portadora desplazada.

CA-10.650 Características del sistema de comunicaciones HF en banda lateral única (BLU), para su utilización en el servicio móvil aeronáutico

(Ver [RAC-10.650](#))

- a) Con relación a la gama de frecuencias, véanse la introducción del Capítulo 3, Volumen 5 del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Internacional, y las Figuras 2-1 y 2-2 del Capítulo 2, parte II del volumen III del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- b) La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones del Servicio Móvil Aeronáutico, celebrada en Ginebra en 1978, formuló un nuevo Plan de adjudicación (Apéndice 27, Aer2 al Reglamento de Radiocomunicaciones) basado en la sustitución de la doble banda lateral anterior por la banda lateral única. La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1995 lo designó como nuevo Apéndice S.27. Se realizaron algunos cambios de carácter editorial de menor importancia en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1997.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE X – COMUNICACIONES ORALES AERONÁUTICAS**CA-10.660 Disposiciones técnicas relativas a las comunicaciones orales aeronáuticas para aplicaciones tierra – tierra.**

(Ver [RAC-10.660](#))

En el Manual para implantar la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos de la familia de protocolos de Internet (IPS) (Doc 9896) se presentan especificaciones detalladas y textos de orientación sobre la implantación de comunicaciones aeronáuticas del protocolo de transmisión de voz por Internet (VoIP) para aplicaciones tierra-tierra. Las comunicaciones aeronáuticas por VoIP para aplicaciones tierra - tierra incluyen las aplicaciones de telefonía entre dependencias ATS y las radiocomunicaciones aire-tierra del componente terrestre entre la dependencia ATS y la estación de radio de control aeroterrestre, que tiene a su cargo las comunicaciones relativas a la operación y control de aeronaves en determinada área.

En el Manual on Air Traffic Services (ATS) Ground-Ground Voice Switching and Signalling (Doc 9804) [Manual de conmutación y señalización vocal tierra-tierra del servicio de tránsito aéreo (ATS)] (Doc 9804) se presentan textos de orientación sobre la implantación de los circuitos orales facilitados por la conmutación y señalización vocal tierra-tierra de los servicios de tránsito aéreo (ATS).

En el Manual para implantar la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos de la familia de protocolos de Internet (IPS) (Doc 9896) figuran textos de orientación sobre los tipos de llamada.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE Z – RADAR SECUNDARIO DE VIGILANCIA (SSR)**CA-10.690 Generalidades**(Ver [RAC-10.690](#))

- a) Todas las referencias al “Reglamento de Radiocomunicaciones” se refieren al Reglamento de Radiocomunicaciones publicado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). El Reglamento de Radiocomunicaciones se enmienda de tiempo en tiempo en el marco de las decisiones adoptadas en las actas finales de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones celebradas normalmente cada dos a tres años. También se dispone de más información sobre los procesos seguidos por la UIT en el uso de las frecuencias para los sistemas radioeléctricos aeronáuticos en el Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de políticas aprobadas por la OACI (Doc 9718).
- b) El sistema de señales espontáneas ampliadas en Modo S está sujeto a derecho de patente del Laboratorio Lincoln del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). El 22 de agosto de 1996 el Laboratorio Lincoln del MIT expidió un aviso en el Commerce Business Daily (CBD), publicación del Gobierno de los Estados Unidos, acerca de su intención de no hacer valer sus derechos como propietario de la patente contra ninguna persona con respecto a la utilización comercial o no comercial de la patente, a fin de promover el uso más amplio posible de la tecnología de señales espontáneas ampliadas en Modo S. Además, mediante una carta dirigida a la OACI con fecha del 27 de agosto de 1998, el Laboratorio Lincoln del MIT confirmó que el aviso en el CBD se había proporcionado para satisfacer los requisitos de la OACI respecto a una declaración de derechos de patente sobre las técnicas que se incluyen en los SARPS y que los titulares de la patente ofrecen gratuitamente esta técnica para cualquier utilización.
- c) Las señales de los distintos sistemas que contribuyen a la ocupación del transpondedor y orientaciones relacionadas, se describen en el Manual de vigilancia aeronáutica (Doc 9924 de OACI), Apéndice M.

CA-10.695 Códigos de respuesta en Modo A (impulsos de información)(Ver [RAC-10.695](#))

En el Doc 4444, Capítulo 8, se mencionan los principios que rigen la asignación de códigos SSR. La posición del Impulso X no se utilizará en respuestas a interrogantes en Modo A o Modo C si la operación de los sistemas de vigilancia no puede mantenerse segura.

CA-10.715 Operación de los controles(Ver [RAC-10.715](#))

Se proporciona información sobre la vigilancia del estado operacional del transpondedor en RTCA DO-181 E, Normas mínimas de performance operacional para el sistema de radiofaros/equipo de a bordo en modo selección del control de tránsito aéreo (ATCRBS/Modo S) y en EUROCAE ED-73E, Especificación de performance operacional mínima de los transpondedores del radar secundario de vigilancia en Modo S.

SUBPARTE BB – SISTEMAS DE ANTICOLISIÓN DE A BORDO**CA-10.730 Disposición y características generales del ACAS I**

(Ver [RAC-10.730](#))

Se prevé que el ACAS I funcione utilizando únicamente interrogaciones en Modos A/C. Además, no ejecuta la coordinación con otros equipos ACAS. Por consiguiente, no se necesita un transpondedor en Modo S como parte de la instalación del ACAS I.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE FF – FRECUENCIAS DE SOCORRO**CA-10.775 Introducción**(Ver [RAC-10.775](#))

Todas las referencias al “Reglamento de Radiocomunicaciones” se refieren al Reglamento de Radiocomunicaciones publicado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). El Reglamento de Radiocomunicaciones se enmienda de tiempo en tiempo en el marco de las decisiones adoptadas en las actas finales de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones celebradas normalmente cada dos a tres años. También se dispone de más información sobre los procesos seguidos por la UIT en el uso de las frecuencias para los sistemas radioeléctricos aeronáuticos en el Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de las políticas aprobadas por la OACI (Doc 9718).

CA-10.780 Generalidades(Ver [RAC-10.780](#))

La UIT también autoriza la frecuencia portadora de 4 125 kHz para la comunicación entre estaciones del servicio móvil marítimo y estaciones de aeronave en peligro. El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT vigente (RR 5.130 y Artículos 31 y 32) estipula que la frecuencia portadora de 4 125 kHz puede utilizarse por las estaciones de aeronave para comunicar con estaciones del servicio móvil marítimo con fines de socorro y seguridad. Las frecuencias del servicio móvil aeronáutico (R) 3 023 kHz y 5 680 kHz pueden emplearse para operaciones coordinadas de búsqueda y salvamento con el servicio móvil marítimo en virtud de RR 5.115.

CA-10.785 Frecuencias de los transmisores de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento(Ver [RAC-10.785](#))

- a) El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT (5.256) también permite el uso de la frecuencia de 243 MHz además de las frecuencias mencionadas anteriormente.
- b) Las especificaciones sobre los ELT se encuentran en el Anexo 10, Volumen III, Parte II, Capítulo 5 y el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, Artículo 34, Sección I, Núm. 34.1.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE GG – UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MENOS DE 30 MHZ**CA-10.795 Métodos de operación**(Ver [RAC-10.795](#))

Las bandas de frecuencia entre 2,8 MHz y 22 MHz atribuidas al servicio móvil aeronáutico (R) figuran en el Artículo 5 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT. La utilización de estas bandas debe hacerse de conformidad con las disposiciones actuales pertinentes de dicho Reglamento y, en particular, el Apéndice 27 de dicho Reglamento. Por lo que respecta a la utilización de estas bandas, se señala a la atención de los Estados la posibilidad de interferencia radioeléctrica perjudicial ocasionada por fuentes no aeronáuticas de emisión de radiofrecuencias y la necesidad de tomar medidas apropiadas para reducir sus efectos.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE HH – UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MÁS DE 30 MHz**CA-SUBPARTE HH Utilización de frecuencias de más de 30 MHz**(Ver [SUBPARTE HH](#))

La información relativa a la adjudicación de espectro a servicios aeronáuticos, comprendidas las adjudicaciones con nota de pie de página y las restricciones, figura en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y el Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de las políticas aprobadas por la OACI (Doc. 9718 de la OACI).

CA-10.800 Utilización de la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz(Ver [RAC-10.800](#))

El RAC-10.800 se ocupa de las normas y métodos recomendados (SARPS) relativos a la utilización de la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz e incluye asuntos pertinentes a la selección de determinadas frecuencias para diversos fines aeronáuticos. Los SARPS se introducen en virtud del prefacio que sigue, donde se establecen los principios según los cuales se está planificando la utilización de esta banda de frecuencias a escala mundial, teniendo presente los aspectos económicos.

La utilización de la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz con carácter mundial, teniendo debidamente en cuenta la economía y la posibilidad de llevarla a la práctica, exige un plan que deberá considerar:

- a) la necesidad de una evolución ordenada encaminada a mejorar la operación y el grado necesario de unificación mundial;
- b) la conveniencia de facilitar una transición económica, desde la utilización actual hasta la utilización óptima de las frecuencias de que se dispone, teniendo en cuenta el mayor empleo posible de los equipos actuales;
- c) la necesidad de facilitar la coordinación entre la utilización internacional y nacional, a fin de asegurar una protección mutua contra las interferencias;
- d) la necesidad de establecer una estructura mundial para el desarrollo coordinado de planes regionales;
- e) la necesidad, en determinadas regiones, de contar con planes y criterios de planificación más detallados además de las disposiciones que figuran en la presente sección;
- f) la conveniencia de incorporar en cualquier grupo de frecuencias que deban usarse, las que actualmente se utilizan para los servicios aéreos internacionales;
- g) la necesidad de mantener una relación adecuada entre el número total de frecuencias y su agrupamiento, y el equipo de a bordo que se sabe usarán extensamente los servicios aéreos internacionales;
- h) un requisito para la provisión de una sola frecuencia que pueda usarse para fines de emergencia con carácter mundial, y también, en ciertas regiones, la provisión de otra frecuencia que pueda usarse como frecuencia común para fines especiales; y,
- i) la necesidad de proporcionar suficiente flexibilidad para tener en cuenta las diferencias de aplicaciones exigidas por las condiciones regionales.

CA - 10.800 a) Adjudicación general de la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

- a) El plan incluye una tabla general de adjudicación que subdivide toda la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz, siendo las principales subdivisiones las bandas de frecuencias atribuidas tanto a los servicios nacionales como internacionales y las bandas de frecuencias atribuidas a los servicios nacionales. La observancia de esta subdivisión general debería simplificar mucho el problema de coordinación de la aplicación nacional e internacional.
- b) A partir del 26 de noviembre de 2026, con sujeción a las condiciones indicadas en la sección 5.2.1, Capítulo 5, Volumen V del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional; la frecuencia de 136,925 MHz podrá utilizarse para la provisión de servicios de comunicaciones de enlace C2 de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) descritos en el mismo Capítulo antes mencionado.

CA-10.800 b) Separación de frecuencias y límites de las frecuencias asignables

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

En el texto de la RAC-10.800 b) 1), la separación entre canales para asignaciones de canales de 8,33 kHz se define como 25 kHz dividido por 3 lo que da como resultado 8,333 ... kHz.

CA-10.800 b) 2) La separación mínima entre frecuencias asignables.

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

En el servicio móvil aeronáutico (R) será de 8,33 kHz. Se reconoce que, en algunas regiones o áreas, la separación de 25 kHz entre canales proporciona un número adecuado de frecuencias apropiadas para los servicios aéreos internacionales y nacionales y que el equipo proyectado específicamente para separación de 25 kHz entre canales continuará siendo adecuado para los servicios realizados en tales regiones o áreas. Se reconoce también que pueden continuar coexistiendo en una región o área las asignaciones basadas en una separación de 25 kHz, así como las basadas en una separación de 8,33 kHz entre canales.

CA-10.800 b) 3) Los requisitos de llevar a bordo obligatoriamente equipo diseñado para una separación de 8,33 kHz

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

No será necesario realizar ningún cambio a los sistemas de las aeronaves o en tierra que operan exclusivamente en regiones que utilizan sólo una separación de canales de 8,33 kHz.

CA-10.800 b) 5) La publicación de la frecuencia asignada o canal de funcionamiento.

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

Se ajustará al canal de la Tabla de Pareo de canales/frecuencias. En la Tabla de Pareo de canales/frecuencias, se proporciona el plan de pares de canales de frecuencia en el que se mantiene el designador numérico del entorno de 25 kHz en DSB-AM y se proporciona la identificación exclusiva del canal de 25 kHz en VDL y de un canal de 8,33 kHz.

CA-10.800 c) 1) i) El canal de emergencia (121,500 MHz).

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

Se usará únicamente para verdaderos fines de emergencia

- a) Debe evitarse el uso de la frecuencia de 121,500 MHz para la finalidad indicada en RAC-10.800 c) 1) i) C) si en algún modo interfiere con el curso eficaz del tráfico de socorro.
- b) El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT (RR 5.200) permite la utilización de la frecuencia aeronáutica de emergencia de 121,500 MHz por las estaciones móviles del servicio móvil marítimo conforme a las condiciones establecidas en el Artículo 31 del Reglamento de Radiocomunicaciones, con fines de socorro y seguridad, con las estaciones del servicio móvil aeronáutico.

CA-10.800 c) 1) ii) **Obligatoriedad de disponer de la frecuencia 121,500 MHz**

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

Si dos o más de las instalaciones indicadas comparten un emplazamiento común, bastará con que una de ellas disponga de la frecuencia de 121,500 MHz para satisfacer el presente requisito.

CA-10.800 c) 2) i) Canal de comunicaciones VHF aire a aire en la frecuencia de 123,450 MHz

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

El uso del canal aire a aire puede ser causa de interferencia hacia y desde aeronaves que utilicen la misma frecuencia para las comunicaciones aire-tierra.

CA-10.800 c) 4) ii) El canal auxiliar de búsqueda y salvamento (123,100 MHz)

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT (RR 5.200) permite la utilización de la frecuencia aeronáutica auxiliar de 123,100 MHz por las estaciones móviles del servicio móvil marítimo conforme a las condiciones establecidas en el Artículo 31 del Reglamento de Radiocomunicaciones, con fines de socorro y seguridad, con las estaciones del servicio móvil aeronáutico.

CA-10.800 d) Relativa al despliegue de frecuencias VHF y para evitar interferencias perjudiciales

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

En la presente sección, el volumen de servicio protegido de cada instalación, significa prevención de interferencias perjudiciales.

CA-10.800 d) 2) Separación geográfica entre instalaciones que funcionen en la misma frecuencia

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

- a) En el Volumen II del Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de las políticas aprobadas por la OACI (Doc 9718 de OACI) figura texto de orientación relativo a la distancia mínima de separación basada en la relación de protección de señal deseada a no deseada de 20 dB o 14dB y el radio alcance óptico.
- b) En la aplicación de la distancia mínima de separación basándose en la suma de la distancia al horizonte radioeléctrico de cada instalación se supone que es altamente improbable que dos aeronaves estén en los puntos más próximos entre las instalaciones y a la altitud máxima del volumen de servicio protegido de cada instalación.

- c) La distancia al horizonte radioeléctrico desde una estación en una aeronave se determina normalmente por medio de la fórmula:

$$D = K \sqrt{h}$$

en que:

D = distancia en millas náuticas;
h = altura de la estación de aeronave sobre el terreno;
K = (correspondiendo a un radio terrestre efectivo de 4/3 del radio real);
= 2,22 cuando h se expresa en metros; y
= 1,23 cuando h se expresa en pies.

- d) Al calcular la distancia de radio alcance óptico entre una estación terrestre y una estación de aeronave, la distancia desde el horizonte radioeléctrico de la estación de aeronave, calculada con arreglo a c), debe sumarse a la distancia desde el horizonte radioeléctrico de la estación terrestre. Al calcular esta última, se emplea la misma fórmula, tomando para h la altura de la antena transmisora de la estación terrestre.
- e) Los criterios contenidos en RAC-10.800 d) 1) y 2) son aplicables al establecer la separación geográfica mínima entre instalaciones VHF con objeto de evitar interferencia aire-aire de canal común. En el Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de las políticas aprobadas por la OACI (Doc 9718 de OACI) figura texto de orientación referente al establecimiento de distancias de separación entre estaciones terrestres y entre estaciones de aeronave y estaciones terrestres por lo que toca a la operación en canal común.

CA-10.800 d) 3) Distancia de separación geográfica entre instalaciones

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

- a) El texto de orientación relativo a las distancias de separación y las correspondientes características del sistema figura en el Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de las políticas aprobadas por la OACI (Doc 9718 de OACI).

CA-10.800 d) 6) Distancia de separación geográfica con probable ocurrencia de interferencia perjudicial

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

El efecto de esta recomendación es establecer la distancia de separación geográfica por debajo de la cual es probable que ocurran interferencias perjudiciales.

CA-10.800 f) Plan de radiofrecuencias VHF asignables

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

- a) Este plan designa la lista de frecuencias disponibles para asignación y contiene disposiciones para el uso por el servicio móvil aeronáutico (R) de todas las frecuencias con una separación de 25 kHz entre canales, y de todas las frecuencias con una anchura de canal y una separación entre canales de 8,33 kHz.
- b) El plan establece que se determine regionalmente el número total de frecuencias necesarias en cualquier región.
- c) En muchas regiones ya se han adjudicado ciertas frecuencias para determinadas funciones como, por ejemplo, control de aeródromo o de aproximación. En el plan no se hacen esas adjudicaciones (a excepción de lo dispuesto en RAC-10.800 a) 1)), dado que esto se decide regionalmente si se considera conveniente.

CA-10.800 f) 1) Frecuencias en la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

- a) Las frecuencias de 136,500 – 136,975 MHz inclusive no están disponibles para asignación a canales de menos de 25 kHz de anchura.
- b) Los servicios que sigan funcionando con asignaciones de 25 kHz se protegerán en las regiones en que se aplique la separación de 8,33 kHz entre canales.

CA-10.800 f) 1) ii) Frecuencias para las comunicaciones del control de operaciones de las empresas explotadoras de aeronaves

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

Se reconoce que la asignación de dichas frecuencias y las licencias para operar las respectivas instalaciones son cuestiones que deben determinarse nacionalmente. Sin embargo, en las regiones en que sea un problema facilitar frecuencias para fines del control de operaciones, sería beneficioso que los Estados trataran de coordinar las necesidades de las empresas explotadoras de aeronaves respecto a esos canales antes de las conferencias regionales.

CA-10.800 f) 2) Frecuencias a adjudicarse para uso del servicio móvil aeronáutico (R) en una región

(Véase este mismo inciso en [RAC-10.800](#))

El número de frecuencias necesarias en una región dada se determina normalmente por el Consejo de OACI, a base de las recomendaciones de las conferencias regionales de navegación aérea.

CA-10.805 f) Dos instalaciones ILS distintas dan servicio en el mismo aeropuerto

(Ver [RAC-10.805 f\)](#))

Las normas contenidas en las secciones 3.1.2.7.2 y 3.1.3.9 del Capítulo 3, Volumen I del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, especifican los arreglos de equipo que han de hacerse.

CA-10.810 Utilización de la banda de frecuencias de 960 – 1 215 MHz para el DME

(Ver [RAC-10.810](#))

En el Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias (Doc. 9718, Volumen II) se proporciona texto de orientación sobre la planificación de frecuencias de los canales para sistemas DME.

CA-10.810 a) Canales DME en operación

(Ver [RAC-10.810](#))

- a) El plan de asociación por pares de canales dispone el empleo de ciertos canales "Y" con VOR o con MLS. El texto de orientación del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Volumen I, Adjunto C, Sección 7, incluye disposiciones concretas relativas a situaciones en las que se utilizan, en la misma área, el mismo canal, o el canal adyacente, para ambos sistemas

- b) A partir del 26 de noviembre de 2026, con sujeción a las condiciones relativas, esta banda 960 – 1 164 MHz podrá compartirse con los servicios de comunicaciones de enlace C2 de los RPAS descritos en el Anexo 10, Volumen V, Capítulo 5.

CA-10.815 Utilización en la banda de frecuencias de 5 030,4 – 5 150,0 MHz

(Ver [RAC-10.815](#))

- a) Los textos de orientación sobre la determinación de las distancias de coordinación entre instalaciones MLS y las estaciones de tierra que proporcionan enlaces de conexión con los satélites móviles no geoestacionarios aparecen en UIT-R, Recomendación S.1342.
- b) A partir del 26 de noviembre de 2026, con sujeción a las condiciones relacionadas, esta banda de frecuencias es compartida con los servicios de comunicaciones terrestres de enlace C2 de los RPAS en la porción de 5 030.4 – 5 091 MHz descritos en el Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Volumen V, Capítulo 5.