



Dirección General de Aeronáutica Civil

Reglamentación Aeronáutica Boliviana

RAB 69

**Reglamento sobre Telecomunicaciones
Aeronáuticas**

RAB – 69**Reglamento sobre Telecomunicaciones Aeronáuticas**

Registro de revisiones

Guía de Revisiones al RAB 69				
No. Revisión	Página	Fecha de Aplicación	Fecha de Inserción	Insertado por:

RAB – 69
Reglamento sobre Telecomunicaciones Aeronáuticas
Lista de páginas efectivas

Lista de páginas efectivas del RAB 69			
Detalle	Páginas	Revisión	Fechas
SUBPARTE A	69-A-1 / 69-A-61	PRIMERA	26/12/2008
SUBPARTE B	69-B-1 / 69-B-37	PRIMERA	26/12/2008
SUBPARTE C	69-C-1 / 69-C-12	PRIMERA	26/12/2008
SUBPARTE D	69-D-1 / 69-D-80	PRIMERA	26/12/2008
SUBPARTE E	69-E-1 / 69-E-21	PRIMERA	26/12/2008
APENDICE 1	69-1 / 69-26	PRIMERA	26/12/2008
APENDICE 2	69-27 / 69-30	PRIMERA	26/12/2008
APENDICE 3	69-31 / 69-34	PRIMERA	26/12/2008
APENDICE 4	69-35 / 69-36	PRIMERA	26/12/2008
APENDICE 5	69-37	PRIMERA	26/12/2008

ÍNDICE

Registro de revisiones	I
Lista de páginas efectivas.....	II
ÍNDICE	III
SUBPARTE A RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN	69-A-1
69. 1 APLICABILIDAD Y DEFINICIONES.....	69-A-1
69. 3 DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN	69-A-2
69. 5 ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN	69-A-10
SUBPARTE B SISTEMAS DE COMUNICACIONES DE DATOS DIGITALES.....	69-B-1
69. 7 DEFINICIONES.....	69-B-1
69. 9 RED DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS (ATN).....	69-B-3
69. 11 RED AFTN	69-B-5
69. 13 PLAN DE DIRECCIONES DE AERONAVE	69-B-16
69. 15 COMUNICACIONES PUNTO A MULTIPUNTO	69-B-19
69. 17 ENLACE DE DATOS HF.....	69-B-20
69. 19 TRANSCEPTOR DE ACCESO UNIVERSAL (UAT)	69-B-29
SUBPARTE C SISTEMAS DE COMUNICACIONES ORALES	69-C-1
69. 21 SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO.....	69-C-1
69. 23 SISTEMA SELCAL.....	69-C-9
69. 25 CIRCUITOS ORALES AERONÁUTICOS	69-C-10
69. 27 TRANSMISOR DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.....	69-C-11
69. 29 ESPECIFICACIONES DEL COMPONENTE DE 121,5 MHz DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.....	69-C-12
69. 31 ESPECIFICACIONES PARA EL COMPONENTE DE 406 MHz DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO	69-C-13
SUBPARTE D PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIONES INCLUSO LOS QUE TIENEN CATEGORÍA DE PANS.	69-D-1
69. 33 DEFINICIONES.....	69-D-1
69. 35 DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS RELATIVAS AL SERVICIO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS.....	69-D-6
69. 37 PROCEDIMIENTOS GENERALES DEL SERVICIO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS.....	69-D-8
69. 39 SERVICIO FIJO AERONÁUTICO (AFS).....	69-D-12
69. 41 SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO – COMUNICACIONES ORALES	69-D-44
69. 43 SERVICIO DE RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA	69-D-76
69. 45 SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN AERONÁUTICA.....	69-D-79
SUBPARTE E UTILIZACIÓN DEL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS AERONÁUTICAS.	69-E-1
69. 47 DEFINICIONES.....	69-E-1
69. 49 FRECUENCIAS DE SOCORRO	69-E-1
69. 51 UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MENOS DE 30 MHz.....	69-E-3

69. 53 UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MÁS DE 30 MHz	69-E-6
APÉNDICE 1.....	1
APÉNDICE 2.....	19
APÉNDICE 3.....	23
APÉNDICE 4.....	27
APÉNDICE 5.....	29

SUBPARTE A RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

69.1 APLICABILIDAD Y DEFINICIONES

La RAB 69 establece los requerimientos para:

- El proveedor de Servicios a la Navegación Aérea del Estado Boliviano, con jurisdicción en el espacio aéreo dentro la FIR La Paz.
- Su cumplimiento será aplicado coordinadamente con la Dirección General de Aeronáutica Civil de Bolivia.
- Su incumplimiento será sancionado de acuerdo al manual de fallas y sanciones.

(a) DEFINICIONES

Los términos y expresiones indicados a continuación, que se usan en este volumen, tienen el significado siguiente:

- (1) **Altitud.** Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto, y el nivel medio del mar (MSL).
- (2) **Altitud de presión.** Expresión de la presión atmosférica mediante la altitud que corresponde a esa presión en la atmósfera tipo.
- (3) **Altura.** Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto, y una referencia especificada.
- (4) **Anchura de banda de aceptación efectiva.** Gama de frecuencias con respecto a la que ha sido asignada, cuya recepción se consigue si se han tenido debidamente en cuenta todas las tolerancias del receptor.
- (5) **Elevación.** Distancia vertical entre un punto o un nivel de la superficie de la tierra, o unido a ella, y el nivel medio del mar.
- (6) **Potencia media (de un transmisor radioeléctrico).** La media de la potencia suministrada a la línea de alimentación de la antena por un transmisor en condiciones normales de funcionamiento, evaluada durante un intervalo de tiempo suficientemente largo comparado con el período correspondiente a la frecuencia más baja que existe realmente como componente de modulación.

Nota. — Normalmente se tomará un tiempo de 1/10 de segundo durante el cual la potencia media alcance el valor más elevado.

- (7) **Principios relativos a factores humanos.** Principios que se aplican al diseño, certificación, instrucción, operaciones y mantenimiento y cuyo objeto consiste en establecer una interfaz segura entre los componentes humanos y de otro tipo del sistema mediante la debida consideración de la actuación humana.
- (8) **Punto de toma de contacto.** Punto en el que la trayectoria nominal de planeo intercepta la pista.
Nota. — El “punto de toma de contacto”, tal como queda definido, es sólo un punto de referencia y no tiene necesariamente que coincidir con el punto en que la aeronave entrará verdaderamente en contacto con la pista.
- (9) **Radiobaliza de abanico.** Tipo de radiofaro que emite un haz vertical en forma de abanico.
- (10) **Radiobaliza Z.** Tipo de radiofaro que emite un haz vertical en forma de cono.

- (11) **Rechazo eficaz del canal adyacente.** Rechazo que se obtiene en la frecuencia apropiada del canal adyacente, si se han tenido debidamente en cuenta todas las tolerancias pertinentes del receptor.
- (12) **Volumen útil protegido.** Parte de la cobertura de la instalación en la que ésta proporciona determinado servicio, de conformidad con los SARPS pertinentes, y dentro de la cual se protege la frecuencia de la instalación.

69.3 DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

- (1) La Dirección General de Aeronáutica Civil se ha basado en las normas reconocidas internacionalmente aceptadas por nuestro país en lo relacionado con las disposiciones reglamentarias referidas a la calidad y características técnicas de las emisiones y señales de las radioayudas a la navegación aérea.

(a) Generalidades

- (1) El proveedor de servicio debe contar con un *Programa anual de Mantenimiento* de todas las radioayudas bajo su responsabilidad, mismas que deben cumplirse según su cronograma, cualquier diferencia debe comunicarse a la Autoridad de Aeronáutica Civil sin demora.
- (2) El proveedor de servicios debe contar con *Manuales de Procedimientos* tanto de inspección, verificación y de mantenimiento de las radioayudas bajo su responsabilidad.
- (3) Todo aeródromo debe contar con un *Plan de Contingencia de radioayudas*, asimismo deben existir notas de acuerdo con ATS y AIS y su respectivo procedimiento de solución.
- (4) Todas las radioayudas deberán contar con planos técnicos de instalación.
- (5) Todas las antenas de radioayudas deben contar con los datos de ubicación en coordenadas WGS-84 registradas in Situ.

(b) Estado físico de Instalaciones de las radioayudas

- (1) El proveedor de servicios de navegación aérea, debe tomar las previsiones necesarias para preservar el buen estado de las instalaciones, evitando la contaminación de las instalaciones por cualquier elemento que pueda degradar o interrumpir el servicio.
- (2) El proveedor de servicios debe tomar en cuenta las recomendaciones realizadas en la RAB 107 para la seguridad física y actos de interferencia ilícita.
- (3) Asimismo debe tomar las previsiones anotadas en la RAB 133,137.

(c) Consideraciones sobre factores humanos

- (1) Para el mantenimiento y operación de las radioayudas para la navegación, la Autoridad de Aeronáutica Civil observará los principios relativos a factores humanos.
- (2) El proveedor de servicios debe contar con un archivo de la información de competencias personales de sus técnicos y deberá estar a disposición de la Autoridad de Aeronáutica Civil, una copia correspondiente a los registros o expedientes del personal técnico, cronológicamente archivadas que avalen su formación profesional, inicial, periódica (recurrente) y de actualización.
- (3) La copia de los registros y certificados deberán estar validados por la dependencia correspondiente a la Institución del proveedor de servicios de navegación aérea.

(4) Cualificaciones requeridas para el personal de mantenimiento y operación de radioayudas.

- (i) El proveedor de servicios de navegación aérea, debe asegurarse que los técnicos de radioayudas, cuenten con el siguiente requisito mínimo, emitido por un Centro de Enseñanza aceptable a la Autoridad de Aeronáutica Civil:
 - (A) Título de Técnico Superior III.
 - 1. Introducción a la electrónica 80 hrs
 - 2. Electrónica analógica 300 hrs
 - 3. Técnicas digitales 200 hrs
 - 4. Sistemas de comunicaciones 100 hrs
 - 5. Mediciones e Instrumentación electrónica 120 horas
 - (B) Título de Técnico Superior II
 - 1. Introducción a las radioayudas 80 hrs
 - 2. Mantenimiento de sistemas VOR 160 hrs
 - 3. Mantenimiento de sistemas DME 160 hrs
 - 4. Mantenimiento de sistemas ILS 160 hrs
 - (C) Título de Técnico Superior I
 - 1. Supervisor de radioayudas 280 hrs

(5) Funciones y atribuciones para el personal técnico y de Mantenimiento de radioayudas

- (i) El proveedor de servicios de navegación aérea debe contar con un Manual de Descripción de puestos y Manual de Funciones, las atribuciones y funciones del personal técnico responsable del mantenimiento y operación de las radioayudas deberán estar incluidas.
- (ii) El proveedor de servicios deberá comunicar la composición del personal Técnico de mantenimiento de radioayudas con los niveles de puesto de cada uno de los componentes.
- (iii) El *Técnico III*, consiste en la ejecución del mantenimiento en el lugar del emplazamiento del sistema.
 - (A) Mantenimiento preventivo asignado según el tipo de radioayuda
 - (B) Identificación del equipo y/o unidades electrónicas defectuosas
 - (C) Descripción de la falla a nivel equipo o unidad
 - (D) Reemplazo de fusibles, focos y válvulas (cuando corresponda)
- (iv) El *Técnico II* consiste en la ejecución del mantenimiento en el lugar de emplazamiento del sistema, con personal especializado en el sistema en cuestión, siendo sus funciones normales, la siguientes:

- (A) Localización, desmontaje y reemplazo de módulos y/o tarjetas enchufables con falla de la unidad afectada.
- (B) Localización, desmontaje y reemplazo de componentes electrónicos con falla fijados en bastidores o gabinetes.
- (C) Reparación de líneas de transmisión.
- (D) Mantenimiento periódico, según se especifique el manual de funciones del proveedor de servicios de navegación aérea y la radioayuda en cuestión.
- (v) El *Técnico I*, corresponde al centro de reparación mayor del equipo o sistema considerado, es realizado por el personal de alto grado de especialización e incluye las siguientes tareas:
 - (A) Reparación de módulos, tarjetas de circuitos impresos hasta el nivel de reemplazo de componentes.
 - (B) Intervenciones especiales sobre irradiantes que requieran reajustes del sistema.

(d) Capacitación y Reentrenamiento.

El trabajo de mantenimiento de las radioayudas será realizado bajo la responsabilidad del proveedor de servicios y deberá ser realizado por personal capacitado y experimentado.

(1) Programa de capacitación

El proveedor de servicios debe presentar a la Autoridad de Aeronáutica Civil el programa anual de capacitación del personal de mantenimiento de radioayudas, el programa de capacitación deberá estar anotado en el presupuesto anual de su institución.

(2) Programa de reentrenamiento anual y registro de expedientes

- (i) El proveedor de servicios de navegación aérea debe elaborar un programa anual de instrucción y reentrenamiento para el personal técnico y de mantenimiento de radioayudas, mismo que debe ser puesto a consideración de la Autoridad de Aeronáutica Civil para su aprobación. El programa debe contener como mínimo las asignaturas correspondientes.
- (ii) El proveedor de servicios de navegación aérea debe realizar actividades de actualización técnica en Telecomunicaciones y radioayudas.
- (iii) El proveedor de servicios debe contar con un programa anual de:
 - (A) Actualización de Técnico superior I.
 - (B) Actualización de Técnico superior II.
 - (C) Actualización de Técnico superior III.
 - (D) Revisión de enmiendas de la RAB 69

(e) Documentación y registro de mantenimiento de radioayudas

- (1) Toda instalación con radioayudas debe contar con un libro de registro donde se reporten todas las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo, los datos registrados deben permitir dar control y seguimiento a las actividades realizadas.

- (2) Todo mantenimiento correctivo realizado a los equipos de radioayudas, debe ser registrado e informado a la Autoridad de Aeronáutica Civil sin demora.
 - (i) Los registros deben ser precisos, legibles y capaces de ser sometidos a un análisis independiente. El periodo de conservación de los datos será de un año calendario. Los registros de la puesta en servicio y los que sirvan de documentación para modificaciones del sistema (p. Ej., cambios de configuración de antenas ILS, desde la referencia de banda lateral hasta el efecto de captación), deben conservarse durante todo el ciclo de vida útil de la instalación.
- (3) El proveedor de servicio a la navegación aérea, debe contar con una base de datos, mediante la cual se pueda determinar un control de calidad de servicio de las radioayudas.
- (4) El proveedor de servicios a la navegación aérea, debe proporcionar una copia del "Manual de Instrucción del Fabricante" de toda radioayuda instalada en la FIR La Paz, a la Autoridad de Aeronáutica Civil.

(f) Documentación en las estaciones de las radioayudas

- (1) Toda estación de radioayuda mantendrá en un lugar visible dentro de la caseta correspondiente una única carpeta denominada "CARPETA DE ESTACIÓN" la que contará con tres divisiones:
 - (A) Parte I, contiene el inventario de la estación, en el que figuran la totalidad del equipamiento, herramientas, instrumentales, manuales, que componen la estación.
 - (B) Parte II, contiene documentación de toda información adicional perteneciente a la estación, como ser, curvas de calibración de monitores, antenas, equipos, actos de entrega y/o verificación, etc.
 - (C) Parte III, "Documentación de actualización periódica", para cada tipo de radioayudas deberán elaborarse los formularios que correspondan según los siguientes puntos:
 - a. Resumen de trabajos de mantenimiento realizados.
 - b. Estado del instrumental de medición.
 - 1. ILS
 - a. Formularios de Verificación terrestre.
 - b. Formularios de lectura de instrumentos (controles y mediciones).
 - 2. VOR
 - a. Formulario mensual de verificación terrestre de estaciones VOR.
 - b. Formulario de lectura de instrumentos.
 - 3. DME
 - a. Formulario de lectura de instrumentos.
 - b. Formulario de mediciones de estación DME.
- (2) Todos los formularios de lectura de instrumentos, y verificación terrestre de las estaciones de radioayudas de los aeropuertos controlados, deben ser enviadas a la Autoridad de Aeronáutica Civil, mensualmente dentro de los primeros 10 días de cada mes, dejando una copia de los mismos en el lugar.
- (3) Toda la documentación mencionada en (A), (B), (C) referente a una estación de radioayuda será archivada en las carpetas cronológicamente, y en el lugar respectivo de manera que pueda ser consultada por la Autoridad de Aeronáutica Civil cuando se la requiera.

(g) Ayudas para la aproximación, el aterrizaje y la salida

- (1) Los sistemas normalizados de ayudas no visuales para la aproximación y el aterrizaje de precisión serán:
 - o el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) que se ajuste a las normas contenidas en 69.5.(a);
 - o el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) conforme a las normas del 69.5.(g)
- (i) Será admisible reemplazar una ayuda no visual por una ayuda no visual alternativa mediante acuerdos regionales de navegación aérea.
- (ii) En los acuerdos indicados en (i) debería estipularse un plazo de aviso por lo menos de cinco años.
- (iii) Cuando deba instalarse un sistema de ayudas no visuales, su actuación corresponderá por lo menos a la categoría de pista para aproximaciones de precisión a que vaya destinado.

(h) Emplazamiento de Radioayudas para la aproximación y el aterrizaje

- (1) El emplazamiento de radioayudas o ayudas no visuales para la aproximación y el aterrizaje deberán contar con la aprobación de la Autoridad de Aeronáutica Civil y ajustarse a las normas establecidas Nacionales e Internacionales reconocidas por la OACI.
- (i) Los lugares en los que se requieran ayudas no visuales para la aproximación y el aterrizaje serán determinados por el proveedor de servicios de navegación aérea en coordinación con la Autoridad de Aeronáutica Civil, basándose para ello en la seguridad de las operaciones aéreas.

(i) Suministro de información sobre el estado operacional de las radioayudas para la navegación.**(1) Infraestructura.**

- (i) El proveedor de servicios de navegación aérea, proveerá información a la Autoridad de Aeronáutica Civil, datos actualizados del levantamiento topográfico de la instalación, tipos de instalación, ubicación, equipos, frecuencias, responsable(s), etc. de las radioayudas de la FIR La Paz.

(2) Notificación de cambios del estado de funcionamiento.

- (i) Las torres de control de aeródromo y las dependencias que suministran servicio de control de aproximación y la Autoridad de Aeronáutica Civil, recibirán sin demora la información sobre el estado operacional de las radioayudas para la navegación esenciales para la aproximación, aterrizaje y despegue en el aeródromo o aeródromos de que se trate.
- (ii) La notificación de un cambio del estado de funcionamiento de la instalación ha de incluirse en las publicaciones de información aeronáutica adecuadas; las diferencias respecto a esta regulación y mediante NOTAM.
- (iii) Deben anunciarse pronta y eficientemente las modificaciones de un día para otro, del estado de funcionamiento de las instalaciones. Un cambio de la condición de una instalación en servicio, como resultado directo de procedimientos de inspección en tierra o en vuelo, y que lleve a una designación de "utilizable" ("sin restricciones", "limitada", o "restringida") o a una designación de "inutilizable" deberían anunciarse inmediatamente por parte del personal de control de tránsito aéreo (ATC), y prontamente mediante un NOTAM.

- (iv) Se retirará normalmente del servicio cualquier instalación que esté en condición "inutilizable" y solamente puede funcionar para fines de ensayos o para fines de descubrir las deficiencias.
 - (v) Cuando se retire de servicio definitivo una radioayuda, la Autoridad de Aeronáutica Civil será la encargada de realizar la comunicación de su retiro definitivo a la OACI, previa notificación del proveedor de servicio de navegación aérea.
 - (vi) Debe prestarse especial atención a los procedimientos de mantenimiento periódicos o correctivos que suponen radiar temporalmente señales de guía falsas. Estas condiciones deberían coordinarse con el ATC y notificarse a la Autoridad de Aeronáutica Civil así como a los usuarios a los usuarios mediante NOTAM, antes de que se inicien los procedimientos.
- (3) Cualquier diferencia que exista entre las ayudas no visuales y las normas estipuladas en la sección 69.5, se incluirá en una publicación de información aeronáutica (AIP).
- (i) Las ayudas no visuales que no se ajusten a los reglamentos establecidos en la sección 69.5(a), no se denominarán con el término ILS;
- (4) En los casos en que esté instalado un sistema de ayudas no visuales que no sea un ILS, pero que pueda ser utilizado total o parcialmente con el equipo de aeronave proyectado para emplearlo con el ILS, se publicarán detalles completos respecto a las partes que puedan emplearse en una publicación de información aeronáutica (AIP).
- (5) Las ayudas no visuales deben complementarse, cuando sea necesario, con una fuente o fuentes de información de guía para la orientación, que cuando se use con los procedimientos apropiados proporcionará guía efectiva hacia la trayectoria de referencia deseada, así como acoplamiento eficaz (manual o automático) con dicha trayectoria.
- o un radiofaro omnidireccional VHF (VOR), de acuerdo con las especificaciones del 69.5.(c) o su equivalente, convenientemente emplazado;
 - o uno o varios radiofaros de localización que se ajusten a las especificaciones del 69.5.(d) o un radiofaro no direccional (NDB) convenientemente emplazado;
 - o un equipo radiotelemétrico UHF (DME) convenientemente emplazado, que se ajuste a las especificaciones del 69.5. (e) y que proporcione información continua de distancia durante las fases de aproximación y de aproximación frustrada.
- (6) *Performance de navegación requerida (RNP) para las operaciones de aproximación, aterrizaje y salida*
- (i) Cuando se utilice, la *Autoridad de Aeronáutica Civil* prescribirá la RNP para las operaciones de aproximación, aterrizaje y salida.
 - (ii) Cuando se prescriba la RNP para operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión, se proporcionará apoyo a la RNP mediante un sistema normalizado de ayudas no visuales, de conformidad con 69.3.(g.)

(j) Ayudas de corto alcance

- (1) En los lugares y en las rutas donde la intensidad de tráfico y la poca visibilidad requieran una radioayuda de corto alcance para la navegación instalada en tierra, para el ejercicio eficaz del control de tránsito aéreo, o donde se requiera tal ayuda para la operación segura y eficiente de las aeronaves, la ayuda reglamentaria será el radiofaro omnidireccional VHF (VOR) del tipo de comparación de fase de onda continua, que se ajuste a las normas contenidas en el 69.5.(c).

- (2) En los lugares donde por razones operativas o de control de tránsito aéreo, tales como la intensidad del tránsito aéreo o la proximidad de rutas, haya necesidad de un servicio de navegación de más precisión que la proporcionada por el VOR, se instalará y mantendrá en funcionamiento equipo radiotelemétrico (DME) (que se ajuste a las normas del 69.5.(e)) como complemento del VOR.

- (i) El equipo DME/N que se instale por primera vez después del 1 de Mayo de 2008 se ajustará también a las normas del 69.5.(e), indicadas con el signo.

(k) Radiofaros

(1) Radiofaros no direccionales (NDB)

- Se mantendrá en operación un NDB que se ajuste a las normas contenidas en el 69.5.(d), hasta el año 2017, en el lugar en que, en conjunción con el equipo radiogoniométrico de la aeronave, satisfaga el requisito de operaciones de una radioayuda para la navegación.
- Antes del 2017 los NDB deberán contar con el mantenimiento preventivo necesario, para contar con una señal clara y confiable, así como su continuidad en el suministro eléctrico según la información contenida en el AIP.

(2) Radiobalizas VHF en ruta (75 MHz)

- Cuando se necesite una radiobaliza VHF para señalar una posición, en cualquier ruta aérea, deberá instalarse y mantenerse en funcionamiento una radiobaliza de abanico que se ajuste a las normas contenidas en 69.5.(f).

Nota.— El punto anterior no excluye el uso de radiobalizas de abanico en otros puntos fuera de las rutas aéreas; por ejemplo, como ayuda para el descenso en condiciones IFR.

- Cuando se necesite una radiobaliza VHF con el fin de señalar la posición de una radioayuda para la navegación, que proporcione guía de dirección o de trayectoria, debería instalarse y mantenerse en funcionamiento una radiobaliza Z que se ajuste a las normas contenidas en el 69.5.(f).

(l) [Reservado]

(m) Ayudas radiotelemétricas

- (1) Si se instala y mantiene en funcionamiento un aparato radiotelemétrico para cualquier finalidad de radionavegación además de la especificada en 69.3.(h), deberá ajustarse a la especificación dada en el 69.5.(j).

(n) Ensayos en tierra y en vuelo

Se someterán a ensayos periódicos en tierra y en vuelo las radioayudas para la navegación de los tipos comprendidos en las especificaciones de la sección 69.5 y que las aeronaves destinadas a la navegación aérea nacional e internacional puedan utilizar.

(1) Requisitos del equipo de ensayos a bordo y en tierra.

- (i) La Autoridad de Aeronáutica Civil seleccionará el equipo especial de inspección en vuelo, destinado a determinar la validez de la información para la navegación, de forma tal que sea mínima la incertidumbre de la medición por realizar. Este equipo debe ser periódicamente calibrado para asegurarse de que sus mediciones puedan referirse a normas adecuadas.

- (ii) El proveedor de servicio de navegación aérea, seleccionará el equipo especial de inspección en tierra, destinado a determinar la validez de la información para la navegación, de forma tal que sea mínima la incertidumbre de la medición por realizar. Este equipo debería ser periódicamente calibrado para asegurarse de que sus mediciones puedan referirse a normas adecuadas.

(2) Verificación en vuelo de radioayudas

- (i) La verificación en vuelo será realizada por la Dirección General de Aeronáutica Civil, Institución designada por la Ley 2902 a partir de enero del año 2008 y será efectuada en coordinación con el proveedor de servicios de navegación aérea.
- (ii) El personal encargado de realizar la operación de la consola en los ensayos en vuelo debe cumplir con los siguientes requisitos aprobados:
 - (A) Experiencia mínima de 2 (dos) años en radioayudas.
 - (B) Cursos de radioayudas aprobados de (introducción, VOR, DME, ILS, Supervisor de radioayudas).
 - (C) Curso aprobado de consola verificadora de ensayos en vuelo.
 - (D) Ingeniero en informática, electrónica o equivalente.
 - (E) Competencias necesarias para su buen cumplimiento.
- (iii) Los inspectores de verificación en vuelo tendrán la autoridad de suspender el servicio de cualquier radioayuda que después de verificada, no emita señales fiables para la navegación aérea.
- (iv) La aeronave debe cumplir con los requisitos de aeronavegabilidad descritos en las Reglamentaciones: RAB 21, RAB 43, RAB 90, RAB 91.
- (v) La tripulación debe cumplir con los requisitos de licencias y chequeo médico descritos en las Reglamentaciones: RAB 61, RAB 63, RAB 65 y RAB 67.

(3) Coordinación entre los ensayos e inspecciones en tierra y en vuelo.

- (i) Los ensayos e inspecciones en vuelo deben implicar coordinación con los especialistas de tierra quienes pueden aplicar ajustes o participar en los ensayos e inspecciones en vuelo. Deben establecerse entre tierra y aire comunicaciones eficientes en ambos sentidos. Se instalará un transceptor adicional VHF en la aeronave de inspección en vuelo y se empleará en la instalación una unidad portátil para proporcionar comunicaciones sin interferir en las comunicaciones de control de tránsito aéreo.

(4) Alcance y periodicidad de las verificaciones en vuelo y en tierra de radioayudas.

- (i) El proveedor de servicios de navegación aérea tomará como parámetro el apéndice 1 de este reglamento para la realización de las verificaciones periódicas de radioayudas, siendo el Manual de Instrucción del fabricante el que determinó la periodicidad y los parámetros a ser evaluados, esta actividad que será documentada de acuerdo al párrafo 69.3.(f). El Manual de Instrucción del fabricante debe ser parte de la documentación del proveedor.

(o) **Fuente secundaria de energía para las radioayudas para la navegación.**

- (1) Las radioayudas para la navegación contarán con fuentes adecuadas de energía y medios de asegurar la continuidad del servicio apropiado a las necesidades que atienden.

(p) **Equipo secundario o de respaldo para las radioayudas para la navegación.**

- (1) Toda radioayuda que pertenece a un aeródromo que tenga procedimientos de control de aproximación, salida instrumental y/o son aeródromos H24 o aeródromos HJ que pueden realizar operaciones nocturnas a requerimiento debe contar con un equipo secundario o de respaldo para asegurar la continuidad del servicio; en caso su activación (equipo secundario) por una falla, el tiempo de reposición del sistema deberá ser comunicado a la brevedad posible a la Autoridad de Aeronáutica Civil y se considera su operación de la radioayuda en "limitada o restringida" por un tiempo no mayor a treinta (30) días hábiles.
- (2) Los elementos (antenas) emisores de señal no serán considerados dentro del párrafo anterior.

(q) **Alternación en el funcionamiento de sistemas duplicados**

- (1) En las ayudas duplicadas es necesario que ambos equipos funcionen igual número de horas. Para ello se adoptara como norma, hacer funcionar alternadamente, un mes cada equipo, partiendo con el equipo "1" desde la primera semana.
- (2) Si por problemas de falla, un equipo tiene como diferencia más de 250 horas de funcionamiento respecto del otro, se deberá equiparar las horas de funcionamiento dejando luego en funcionamiento el equipo correspondiente a la semana en curso.

69.5 ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

(a) **Especificación para el ILS**

(1) **Definiciones**

- (i) **Ángulo de trayectoria de planeo ILS.** El ángulo que forma con la horizontal la recta que representa la trayectoria de planeo media.
- (ii) **Continuidad de servicio del ILS.** Propiedad relacionada con la escasa frecuencia de interrupciones de la señal radiada. El nivel de continuidad de servicio del localizador o de la trayectoria de planeo se expresa en función de la probabilidad de que no se pierdan las señales de guía radiadas.
- (iii) **DDM — Diferencias de profundidad de modulación.** Porcentaje de profundidad de modulación de la señal mayor, menos el porcentaje de profundidad de modulación de la señal menor, dividido por 100.
- (iv) **Eje de rumbo.** En todo plano horizontal, el lugar geométrico de los puntos más próximos al eje de la pista en los que la DDM es cero.
- (v) **Instalación ILS de Categoría de actuación I.** Un ILS que proporciona información de guía desde el límite de cobertura del ILS hasta el punto en que el eje de rumbo del localizador corta la trayectoria ILS de planeo a una altura de 60 m (200ft), o menos, por encima del plano horizontal que contiene el umbral.

Nota. — Esta definición no tiene por finalidad impedir la utilización del ILS para la Categoría de actuación I por debajo de la altura de 60 m (200 ft) con referencia visual, cuando la calidad de la orientación facilitada lo permita y cuando se hayan establecido procedimientos operativos satisfactorios.

- (vi) **Instalación ILS de Categoría de actuación II.** Un ILS que proporciona información de guía desde el límite de cobertura del ILS hasta el punto en el que el eje de rumbo del localizador corta la trayectoria ILS de planeo a una altura de 15 m (50 ft), o menos, por encima del plano horizontal que contiene el umbral.
- (vii) **Instalación ILS de Categoría de actuación III.** Un ILS que con la ayuda de equipo auxiliar cuando sea necesario, proporcione información de guía desde el límite de cobertura de la instalación hasta la superficie de la pista, y a lo largo de la misma.
- (viii) **Integridad del ILS.** La calidad referente a la seguridad que ofrece la precisión de la información suministrada por la instalación. El nivel de integridad del localizador o de la trayectoria de planeo se expresa en función de la probabilidad de que no se radien señales de guía falsas.
- (ix) **Punto “A” del ILS.** Punto de la trayectoria de planeo situado a 7,5 Km. (4 NM) del umbral, medido sobre la prolongación del eje de la pista en la dirección de la aproximación.
- (x) **Punto “B” del ILS.** Punto de la trayectoria de planeo situado a 1 050 m (3 500 ft) del umbral, medidos sobre la prolongación del eje de la pista en la dirección de la aproximación.
- (xi) **Punto “C” del ILS.** Punto por el que la parte recta descendente de la prolongación de la trayectoria nominal de planeo nominal pasa a la altura de 30 m (100 ft) sobre el plano horizontal que contiene el umbral.
- (xii) **Punto “D” del ILS.** Punto situado a 4 m (12 ft) sobre el eje de la pista y que dista 900 m (3 000 ft) del umbral en la dirección del localizador.
- (xiii) **Punto “E” del ILS.** Punto situado a 4 m (12 ft) sobre el eje de la pista y que dista 600 m (2 000 ft) del extremo de parada de la pista en la dirección del umbral.
- (xiv) **Referencia ILS (Punto “T”).** Punto situado a una altura especificada, sobre la intersección del eje de la pista con el umbral, por el cual pasa la prolongación rectilínea hacia abajo de la trayectoria de planeo ILS.
- (xv) **Sector de rumbo.** Sector en un plano horizontal que contiene el eje de rumbo, limitado por los lugares geométricos de los puntos más cercanos al eje de rumbo en los que la DDM es 0,155.
- (xvi) **Sector de rumbo frontal.** El sector de rumbo situado al mismo lado del localizador que la pista.
- (xvii) **Sector de rumbo posterior.** El sector de rumbo situado en el lado opuesto del localizador respecto a la pista.
- (xviii) **Sector de trayectoria de planeo ILS.** Sector situado en el plano vertical que contiene la trayectoria de planeo ILS y limitado por el lugar geométrico de los puntos más cercanos a la trayectoria de planeo en los que la DDM es 0,175.

Nota.— El sector de trayectoria de planeo ILS está situado en el plano vertical que contiene el eje de la pista y está dividido por la trayectoria de planeo radiada en dos partes denominadas sector superior y sector inferior, que son, respectivamente, los sectores que quedan por encima y por debajo de la trayectoria de planeo.
- (xix) **Semisector de rumbo.** Sector situado en un plano horizontal que contiene el eje de rumbo y limitado por el lugar geométrico de los puntos más cercanos al eje de rumbo en los que la DDM es 0,0775.
- (xx) **Semisector de trayectoria de planeo ILS.** Sector situado en el plano vertical que contiene la trayectoria de planeo ILS y limitado por el lugar geométrico de los puntos más cercanos a la trayectoria de planeo en los que la DDM es 0,0875.

- (xxi) **Sensibilidad de desplazamiento angular.** La proporción de la DDM medida hasta el desplazamiento angular correspondiente, a partir de la línea de referencia apropiada.
- (xxii) **Sensibilidad de desplazamiento (localizador).** La proporción de la DDM medida hasta el desplazamiento lateral correspondiente, a partir de la línea de referencia apropiada.
- (xxiii) **Sistema de trayectoria de planeo de doble frecuencia.** Sistema de trayectoria de planeo ILS en el que se logra la cobertura mediante la utilización de dos diagramas de radiación independientes espaciados en frecuencias de portadora separadas dentro del canal de trayectoria de planeo de que se trate.
- (xxiv) **Sistema localizador de doble frecuencia.** Sistema localizador en el que se logra la cobertura mediante la utilización de dos diagramas de radiación independientes espaciados en frecuencias de portadora separadas dentro del canal VHF del localizador de que se trate.
- (xxv) **Trayectoria de planeo ILS.** Aquél de los lugares geométricos de los puntos situados en el plano vertical que contiene el eje de la pista en que la DDM es cero, que está más cerca del plano horizontal.

(2) Requisitos básicos

- (i) El ILS constará de los elementos esenciales siguientes:
 - equipo localizador VHF, con su sistema monitor correspondiente, y equipo de telemando e indicador;
 - equipo UHF de trayectoria de planeo, con el sistema monitor correspondiente, y equipo de telemando e indicador;
 - radiobalizas VHF, o equipo radiotelemétrico (DME) conforme a la sección 69.5.(g), con el sistema monitor correspondiente y equipo de telemando e indicador.
- (A) Las instalaciones ILS de las Categorías de actuación I, II y III proporcionarán indicaciones en puntos de mando a distancia designados sobre el estado de funcionamiento de todos los componentes del sistema ILS en tierra.

(3) Interferencia al ILS por trayectos múltiples debido a objetos reflectantes de grandes dimensiones y a movimientos en el suelo.

- (i) La interferencia a las señales del ILS depende de todo el medio ambiente alrededor de las antenas ILS y de las características de estas antenas. Cualquier objeto de grandes dimensiones, incluso vehículos u objetos fijos tales como edificios que se encuentren en la cobertura de la señal radiada podrán ocasionar interferencia por trayectos múltiples a la estructura del rumbo y trayectoria ILS. El emplazamiento y tamaño de los objetos fijos reflectantes y de los edificios, junto con las características direccionales de las antenas, determinarán la calidad estática de la estructura del rumbo o de la trayectoria, sea por la Categoría I, II o III. Los objetos móviles pueden deteriorar esta estructura hasta tal punto que ésta resulte inaceptable. Es necesario definir y señalar las áreas en las que posiblemente las interferencias puedan causar tales deterioros. Para poder formular criterios de zonificación que sirvan para proteger ciertas áreas, éstas pueden subdividirse en las dos categorías de áreas críticas y áreas sensibles:
- (A) El área crítica ILS es un área de dimensiones definidas que rodea a las antenas del localizador y de la trayectoria de planeo en la cual se excluirá la entrada y circulación de vehículos, incluso aeronaves, durante las operaciones ILS. Se protegerá el área crítica

debido a que la presencia dentro de sus límites de vehículos y/o aeronaves que ocasionarían perturbaciones inaceptables de la señal en el espacio ILS;

- (B) El área sensible ILS es un área que se extiende más allá del área crítica en la cual se controla el establecimiento y/o movimiento de vehículos, incluso aeronaves, para evitar la posibilidad de que ocurra interferencia inaceptable a la señal ILS durante las operaciones ILS. Se protegerá el área sensible para evitar la interferencia proveniente de grandes objetos en movimiento fuera del área crítica pero que normalmente estén dentro de los límites del aeródromo.
- (C) En las zonas de emplazamiento sujetas a las nevadas, deberá mantenerse la altura de la nieve dentro de los 30 centímetros en las zonas próximas de las antenas, particularmente en las cercanías de las antenas de *trayectoria de planeo*.
- (D) Se debe controlar la altura de los pastos y arbustos alrededor del emplazamiento de las antenas del sistema, mismos que deben ser menores a 10 cm (diez centímetros), en el área correspondiente a la superficie mostrada en la Figura A-1.

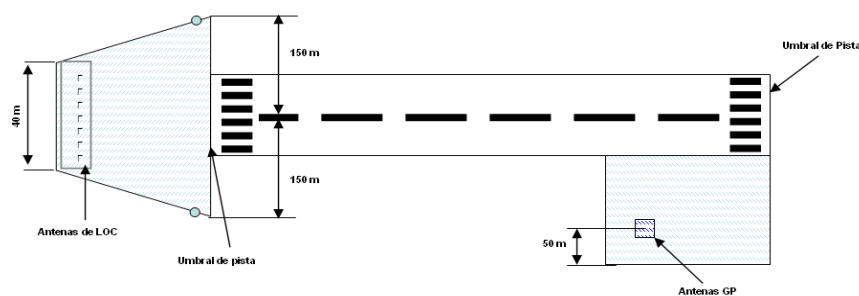


Figura A-1. Control de la altura de pastos y arbustos

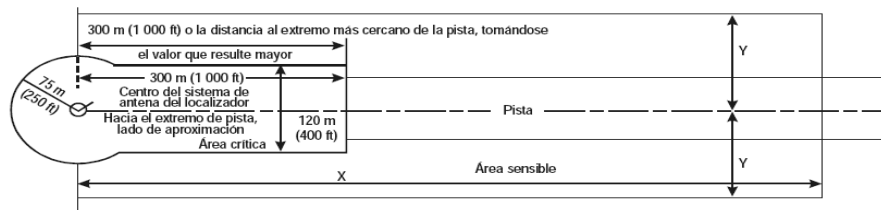
(4) Localizador VHF y monitor correspondiente

Introducción. Las especificaciones en esta sección se refieren a los localizadores ILS que proporcionan información positiva de guía en los 360° de azimuth, 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.

(i) Generalidades

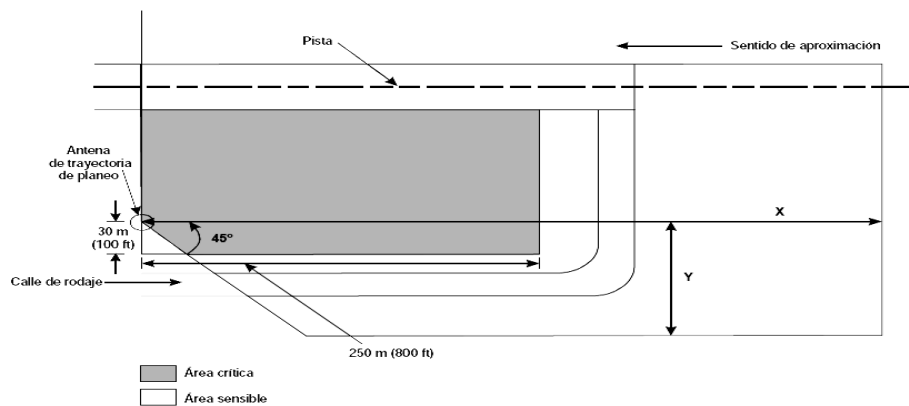
- (A) La radiación del sistema de antenas del localizador producirá un diagrama de campo compuesto, modulado en amplitud por un tono de 90 Hz y otro de 150 Hz. El diagrama de campo de radiación producirá un sector de rumbo con un tono predominando en un lado del rumbo y el otro tono predominando en el lado opuesto.
- (B) Cuando un observador mire hacia el localizador desde el extremo de aproximación de la pista, predominará, a su derecha, la profundidad de modulación de la radiofrecuencia portadora debida al tono de 150 Hz, y la debida al tono de 90 Hz predominará a su izquierda.

- (C) Todos los ángulos horizontales que se empleen para determinar los diagramas de campo del localizador tendrán su origen en el centro del sistema de antenas del localizador que proporciona las señales utilizadas en el sector de rumbo frontal.
- (D) La superficie crítica del terreno alrededor y al frente de las antenas del localizador tiene las dimensiones del cuadro anterior
- (E) El área debe estar libre de árboles, edificios, caminos, cercos de alambre de construcción que no forman parte de las instalaciones del LOC. Igualmente libre de zanjas, surcos y montículos. La única vegetación admisible es el césped recortado.
- (F) El drenaje debe ser el adecuado para evitar anegamientos.



		<i>Ejemplo 1</i>	<i>Ejemplo 2</i>	<i>Ejemplo 3</i>
<i>Tipo de aeronave</i>		B-747	B-747	B-727
<i>Apertura de antena del localizador</i>		De ordinario 27 m (90 ft) (Frecuencia direccional doble, 14 elementos)	De ordinario 16 m (50 ft) (Semidireccional, 8 elementos)	De ordinario 16 m (50 ft) (Semidireccional, 8 elementos)
<i>Área sensible (X, Y)</i>				
<i>Categoría I</i>	X	600 m (2 000 ft)	600 m (2 000 ft)	300 m (1 000 ft)
	Y	60 m (200 ft)	110 m (350 ft)	60 m (200 ft)
<i>Categoría II</i>	X	1 220 m (4 000 ft)	2 750 m (9 000 ft)	300 m (1 000 ft)
	Y	90 m (300 ft)	210 m (700 ft)	60 m (200 ft)
<i>Categoría III</i>	X	2 750 m (9 000 ft)	2 750 m (9 000 ft)	300 m (1 000 ft)
	Y	90 m (300 ft)	210 m (700 ft)	60 m (200 ft)

Figura A-2. Variaciones de las dimensiones ordinarias de las áreas críticas y sensibles del localizador en una pista de 3 000 m (10 000 ft)



		<i>Ejemplo 1</i>	<i>Ejemplo 2</i>	<i>Ejemplo 3</i>
<i>Tipo de aeronave</i>		B-747	B-727	Aeronaves de tamaño pequeño y medio*
<i>Categoría I</i>	X	915 m (3 000 ft)	730 m (2 400 ft)	250 m (800 ft)
	Y	60 m (200 ft)	30 m (100 ft)	30 m (100 ft)
<i>Categoría II/III</i>	X	975 m (3 200 ft)	825 m (2 700 ft)	250 m (800 ft)
	Y	90 m (300 ft)	60 m (200 ft)	30 m (100 ft)

Figura A-3. Variaciones de las dimensiones ordinarias de las áreas críticas y sensibles de trayectoria de planeo

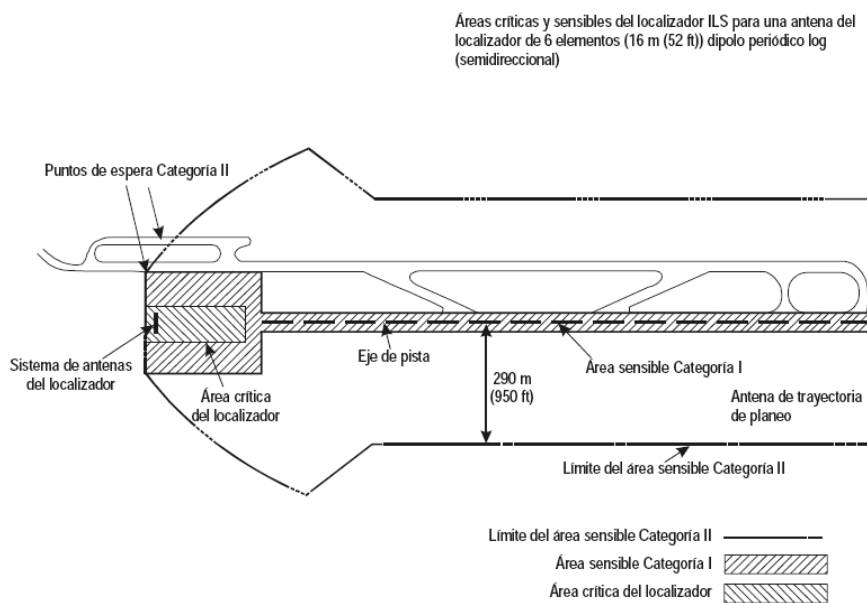


Figura A-4. Ejemplo de la aplicación de las áreas críticas y sensibles a emplazamientos específicos con interferencia de la aeronave B-747

(ii) **Radiofrecuencia**

- (A) La frecuencia de radioayudas debe estar de acuerdo a la Subparte E de esta Reglamentación.
- (B) El localizador trabajará en la banda de 108 a 111,975 MHz. Cuando se use una sola radiofrecuencia portadora, la tolerancia de frecuencia no excederá de $\pm 0,005\%$. Cuando se usen dos radiofrecuencias portadoras la tolerancia de frecuencia no excederá de $0,002\%$ y la banda nominal ocupada por las portadoras será simétrica respecto a la frecuencia asignada. Con todas las tolerancias aplicadas, la separación de frecuencia no será menor de 5 kHz ni mayor de 14 kHz.
- (C) La emisión del localizador se polarizará horizontalmente. La componente de la radiación polarizada verticalmente no excederá de la que corresponde a un error de DDM de 0,016, cuando una aeronave esté en el eje de rumbo y su actitud en cuanto a inclinación lateral sea de 20° respecto a la horizontal.

(iii) **Cobertura**

- (A) El localizador proporcionará señales suficientes para permitir un funcionamiento satisfactorio de una instalación típica de abordaje, dentro de los sectores de cobertura del localizador y de la trayectoria de planeo. El sector de cobertura del localizador se extenderá desde el centro del sistema de antena del localizador hasta distancias de:
 - 46,3 km (25 NM) dentro de $\pm 10^\circ$ respecto al eje de rumbo frontal;
 - 31,5 km (17 NM) entre 10° y 35° respecto al eje de rumbo frontal;
 - 18,5 km (10 NM) fuera de los $\pm 35^\circ$ si se proporciona cobertura;

si bien, cuando lo dicten las características topográficas o lo permitan los requisitos operacionales, las limitaciones pueden reducirse a 33,3 km (18 NM) dentro de un sector de $\pm 10^\circ$ y 18,5 km (10 NM) dentro del resto de la cobertura, cuando otras instalaciones de navegación proporcionen cobertura satisfactoria dentro del *área de aproximación intermedia*.

Las señales del localizador se recibirán a las distancias especificadas y a una altura igual o superior a 600 m (2 000 ft) por encima de la elevación del umbral, o de 300 m (1 000 ft) por encima de la elevación del punto más alto dentro de las *áreas de aproximación intermedia y final*, de ellos el valor que resulte más elevado. Tales señales podrán recibirse hasta las distancias especificadas, hasta una superficie que se extienda hacia afuera desde la antena del localizador y tenga una inclinación de 7° por encima del plano horizontal.

- (B) En todos los puntos del volumen de cobertura especificado en 69.3.(h), salvo lo estipulado en sus subíndices, la intensidad de campo no será inferior a $40\mu\text{V/m}$ (-114 dBW/m^2).
- En el caso de localizadores de las instalaciones de la Categoría de actuación I, 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 60 m (200 ft) por encima del plano horizontal que contenga el umbral.
 - En el caso de localizadores de las instalaciones de la Categoría de actuación II, la intensidad de campo mínima en la trayectoria de planeo del ILS y dentro del sector de rumbo del localizador, no será inferior a $100\mu\text{V/m}$ (-106 dBW/m^2) a una distancia de 18,5 km (10 NM), aumentando para alcanzar un valor por lo menos igual a $200\mu\text{V/m}$ (-100 dBW/m^2) a una altura de 15 m (50 ft) por encima del plano horizontal que contenga el umbral.
- (C) Por encima de 7° las señales deberían reducirse al valor más bajo posible.
- (D) Cuando la cobertura se logre mediante un localizador que usa dos portadoras, proporcionando una portadora un diagrama de radiación en el sector de rumbo frontal y la otra un diagrama de radiación fuera de dicho sector, la relación de las intensidades de señal de las dos portadoras en el espacio dentro del sector de rumbo frontal hasta los límites de cobertura especificados en 69.3.(c), no será menor de 10 dB.

(iv) **Estructura del rumbo**

- (A) Respecto a los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación I, la amplitud de los codos del eje del rumbo no excederá de los valores siguientes:

Zona	Amplitud (DDM) (Probabilidad del 95%)
Desde el límite exterior de cobertura hasta el punto "A" del ILS	0,031
Desde el punto "A" del ILS hasta el punto "B"	0,031 en el punto "A" del ILS para disminuir linealmente hasta 0,015 en el punto "B" del ILS
Desde el punto "B" del ILS hasta el punto "C"	0,015

Tabla A-1. Categoría de actuación I, amplitud de los codos del eje de rumbo.

- (B) Respecto a los localizadores de las instalaciones de las Categorías de actuación II, la amplitud de los codos del eje de rumbo no excederá de los valores siguientes:

Zona	Amplitud (DDM) (Probabilidad del 95%)
Desde el límite exterior de la cobertura hasta el punto "A" del ILS	0,031
Desde el punto "A" del ILS hasta el punto "B"	0,031 en el punto "A" del ILS disminuyendo linealmente hasta 0,005 en el punto "B" del ILS
Desde el punto "B" del ILS hasta la referencia ILS	0,005

Tabla A-2. Categoría de actuación II, amplitud de los codos del eje de rumbo.

(v) **Modulación de la portadora**

- (A) La profundidad nominal de modulación de la portadora debida a cada uno de los tonos de 90 y 150 Hz será del 20% a lo largo del eje de rumbo.
- (B) La profundidad de modulación de la portadora debida a cada uno de los tonos de 90 y 150 Hz estará comprendida entre los límites del 18 y 22%.
- (C) Las siguientes tolerancias se aplicarán a las frecuencias de los tonos de modulación:
- los tonos de modulación serán de 90 y 150 Hz $\pm$ 2,5%;
 - los tonos de modulación serán de 90 y 150 Hz $\pm$ 1,5% para instalaciones de la Categoría de actuación II;
 - el contenido total de armónicos del tono de 150 Hz no excederá del 10%.
 - Respecto a las instalaciones ILS de la Categoría de actuación I, los tonos de modulación deberían ser de 90 y de 150 Hz $\pm$ 1,5%, cuando sea posible.
 - Los tonos de modulación estarán en fase de tal manera que dentro del semisector de rumbo, las formas de onda demodulada de 90 Hz y 150 Hz pasen por el valor cero en la misma dirección, dentro de un margen de 20° respecto a los localizadores de las instalaciones de las Categorías de actuación I y II,
 - Con sistemas de localizadores de dos frecuencias, 69.5.(a) se aplicará a cada portadora. Además, el tono de modulación de 90 Hz de una portadora estará en fase con el tono de modulación de 90 Hz de la otra portadora, de manera que las formas de onda demoduladas pasen por el valor cero, en la misma dirección dentro de un margen:

Respecto a localizadores de las Categorías I y II, de 20°; y

de fase relativa a 90 Hz. Similarmente los tonos de 150 Hz de las dos portadoras estarán acoplados en fase de tal modo que las formas de onda demoduladas pasen por el valor cero en la misma dirección, dentro de un margen:

o respecto a localizadores de las Categorías I y II, de 20°; y

- Se permitirá el empleo de otros sistemas de localizador de dos frecuencias que utilicen ajuste de fase auditiva distinto al de las condiciones normales “en fase” descritas en 69.5.(a). En estos sistemas alternativos la sincronización 90 Hz a 90 Hz y la sincronización 150 Hz a 150 Hz se ajustarán a sus valores nominales, dentro de márgenes equivalentes a los expuestos en 69.5.(a).
- La suma de las profundidades de modulación de la portadora debidas a los tonos de 90 Hz y 150 Hz no debería exceder del 60% o ser inferior al 30% en la zona de cobertura requerida.
 - a. En el equipo que se instale por primera vez después del 1 de enero de 2000, la suma de las profundidades de modulación de la onda portadora producida por los tonos de 90 Hz y 150 Hz no excederá del 60% ni será inferior al 30% dentro de la cobertura requerida.
- Cuando se utilice un localizador para comunicaciones radiotelefónicas, la suma de las profundidades de modulación de la portadora debidas a los tonos de 90 Hz y 150 Hz no excederá del 65% dentro de 10° del eje de rumbo, y del 78% en cualquier otro punto alrededor del localizador.

(vi) **Precisión de la alineación de rumbo**

- (A) El eje medio del rumbo se ajustará y mantendrá dentro de los límites equivalentes a los siguientes desplazamientos desde el eje de la pista, en la referencia del ILS:
- o respecto a los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación I: $\pm 10,5$ m (35 ft), o el equivalente lineal de 0,015 DDM, tomándose de ambos valores el menor;
 - o respecto a los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación II: $\pm 7,5$ m (25 ft);
- (B) Para los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación II, el eje medio de rumbo debería ajustarse y mantenerse dentro de los límites equivalentes a $\pm 4,5$ m (15 ft) de desplazamiento con relación al eje de la pista en la referencia ILS.

(vii) **Sensibilidad de desplazamiento**

- (A) La sensibilidad de desplazamiento nominal en el semisector de rumbo en la referencia ILS será de 0,00145 DDM/m (0,00044 DDM/ft), pero para los localizadores de Categoría I, en los que no pueda alcanzarse la sensibilidad de desplazamiento nominal, la sensibilidad de desplazamiento se ajustará lo más posible a dicho valor. Respecto a los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación I en pistas con números de clave 1 y 2, la sensibilidad de desplazamiento nominal se logrará en el punto “B” del ILS. El ángulo de sector de rumbo máximo no pasará de 6°.
- (B) La sensibilidad de desplazamiento lateral se ajustará y mantendrá dentro de los límites de:
- $\pm 17\%$ del valor nominal para las instalaciones ILS de Categorías de actuación I y II;
- (C) Respecto a las instalaciones ILS de Categoría de actuación II, la sensibilidad de desplazamiento debería ajustarse y mantenerse dentro de los límites de $\pm 10\%$, cuando sea factible.
- (D) El aumento de DDM será sensiblemente lineal con respecto al desplazamiento angular referido al eje de rumbo frontal (en que la DDM es cero) hasta un ángulo, a cada lado del eje de rumbo frontal, en que la DDM es 0,180. Desde ese ángulo hasta $\pm 10^\circ$ la DDM no será

inferior a 0,180. Desde $\pm 10^\circ$ hasta $\pm 35^\circ$ respecto al eje de rumbo frontal la DDM no será inferior a 0,155. Cuando se requiera cobertura fuera del sector de $\pm 35^\circ$, la DDM en el área de cobertura, excepto en el sector de rumbo posterior, no será inferior a 0,155.

(viii) **Comunicaciones orales**

- (A) El localizador puede tener un canal de comunicaciones radiotelefónicas de tierra-aire que pueda funcionar simultáneamente con las señales de navegación e identificación, siempre que dicho funcionamiento no interfiera en modo alguno con la función esencial del localizador.
- (B) Si se proporciona el canal habrá de acomodarse a las normas siguientes:
- El canal utilizará la misma portadora o portadoras empleadas para la función localizadora y la radiación estará polarizada horizontalmente. Cuando dos portadoras estén moduladas en fonía, el defasaje de las modulaciones de ambas portadoras será tal que no se produzcan nulos dentro de la cobertura del localizador.
 - La profundidad máxima de modulación de la portadora o portadoras debida a las comunicaciones radiotelefónicas no excederá del 50%, pero se ajustará de manera que:
 - a. la relación entre la profundidad máxima de modulación debida a las comunicaciones radiotelefónicas y la debida a la señal de identificación sea aproximadamente de 9 a 1;
 - b. la suma de los componentes de modulación debidos al uso del canal radiotelefónico, a las señales de navegación y a las señales de identificación no excederá del 95%.
 - La característica de audiofrecuencia del canal radiotelefónico será plana con una variación de 3 dB respecto al nivel a 1 000 Hz, en la gama de 300 a 3 000 Hz.

(ix) **Identificación**

- (A) El localizador podrá transmitir simultáneamente una señal de identificación propia de la pista y de la dirección de aproximación, en la misma portadora o portadoras que se utilicen para la función localizadora. La transmisión de la señal de identificación no interferirá en modo alguno con la función esencial del localizador.
- (B) La señal de identificación se emitirá por modulación Clase A2A de la portadora o portadoras usando un tono de modulación de 1 020 Hz con una tolerancia de ± 50 Hz. La profundidad de modulación se mantendrá dentro de los límites del 5 y 15%, excepto cuando se disponga de un canal radiotelefónico, en cuyo caso se ajustará de tal forma que la relación entre la profundidad máxima de modulación debida a las comunicaciones radiotelefónicas y la modulación debida a la señal de identificación sea aproximadamente de 9 a 1 (véase 69.5.(a)). Las emisiones que lleven la señal de identificación se polarizarán horizontalmente. Cuando dos portadoras estén moduladas con señales de identificación, el defasaje de las modulaciones será tal que no se produzcan nulos dentro de la cobertura del localizador.
- (C) Para la señal de identificación se empleará el código Morse internacional y constará de dos o tres letras. Podrá ir precedida de la letra "I" en código Morse internacional seguida de una pausa corta cuando sea necesario distinguir la instalación ILS de otras instalaciones de navegación existentes en el área inmediata.
- (D) La señal de identificación se transmitirá por puntos y rayas a una velocidad correspondiente a siete palabras por minuto aproximadamente y se repetirá a intervalos aproximadamente

iguales de por lo menos seis veces por minuto durante todo el tiempo en el que el localizador esté disponible para uso operacional. Cuando las transmisiones del localizador no estén disponibles para uso operacional como, por ejemplo, después de retirar los componentes de navegación, o durante el mantenimiento o transmisiones de pruebas, se suprimirá la señal de identificación. Los puntos tendrán una duración de 0,1 a 0,160 segundos. Normalmente, la duración de una raya será tres veces superior a la duración de un punto. El espaciado entre puntos o rayas será equivalente al de un punto más o menos un 10%. El espaciado entre letras no será inferior a la duración de tres puntos.

(x) **Emplazamiento**

- (A) El sistema de antena del localizador se situará en la prolongación del eje de la pista, en el extremo de parada, y se ajustará el equipo de forma que los ejes de rumbo queden en un plano vertical que contenga el eje de la pista servida. El sistema de antena tendrá la altura mínima necesaria para satisfacer los requisitos de la zona servida, especificados en 69.5.c y la distancia desde el extremo de parada de la pista será compatible con los métodos para proporcionar márgenes verticales de seguridad sobre los obstáculos.

(xi) **Equipo monitor**

- (A) El sistema automático de supervisión producirá una advertencia para los puntos de control designados y realizará una de las acciones siguientes, dentro del período especificado en 69.5.(a).(3).(xi), cuando persista alguna de las condiciones expresadas en 69.5.(a).(3).(xi):
- suspenderá la radiación;
 - suprimirá de la portadora las componentes de navegación e identificación;
- (B) Las condiciones que exijan iniciación de la acción del monitor serán las siguientes:
- para los localizadores de las instalaciones de Categoría de actuación I un desplazamiento del eje medio de rumbo respecto al eje de la pista equivalente a más de 10,5 m (35 ft), o el equivalente lineal de 0,015 DDM, tomándose de ambos valores el menor, en el punto de referencia ILS;
 - para los localizadores de instalaciones de la Categoría de actuación II un desplazamiento del eje medio de rumbo respecto al eje de la pista equivalente a más de 7,5 m (25 ft) en la referencia ILS;
 - en el caso de localizadores en que las funciones básicas se proporcionan mediante el uso de un sistema de frecuencia única, una reducción de la potencia de salida a menos del 50% de lo normal, con tal que el localizador continúe satisfaciendo los requisitos de 69.5.(a).(3);
 - en el caso de localizadores en que las funciones básicas se proporcionan mediante el uso de un sistema de dos frecuencias, una reducción de la potencia de salida respecto a cada portadora a menos del 80% de lo normal, si bien puede permitirse una reducción mayor entre el 80 y el 50% con tal que el localizador continúe satisfaciendo los requisitos de 69.5.(a).(3), 69.5.(a).(4);

Nota.— Es importante reconocer que un cambio de frecuencia que dé lugar a una pérdida de la diferencia de frecuencia que se especifica en 69.5.(a).(3), puede crear una situación peligrosa. Este problema es de mayor importancia operacional para las instalaciones de Categorías II. Puede resolverse este problema, de ser necesario, por medio de disposiciones especiales de vigilancia o circuitos altamente confiables.

- cambio de sensibilidad de desplazamiento a un valor que difiera en más del 17% del valor nominal para la instalación del localizador.

Nota.— Al seleccionar la cifra de reducción de potencia que ha de emplearse en la supervisión a que se hace referencia en 69.5.(a).(3), particular atención debe prestarse a la estructura de los lóbulos vertical y horizontal (los lóbulos verticales debidos a diferentes alturas de antena) de los sistemas combinados de radiación cuando se emplean dos portadoras. Grandes cambios en la relación de potencia entre portadoras pueden resultar en bajas áreas de información lateral y rumbos falsos en las áreas fuera del sector hasta los límites de los requisitos de cobertura vertical especificados en 69.5.(a).(3).

- En el caso de los localizadores en los que las funciones básicas se cumplen por medio de un sistema de dos frecuencias, las condiciones que exigen la iniciación de medidas de supervisión deberían abarcar el caso en que la DDM en la cobertura requerida más allá de $\pm 10^\circ$ del eje de rumbo frontal, salvo en el sector de rumbo posterior, disminuya por debajo de 0,155.
- (C) El período total de radiación, incluyendo el período o períodos de radiación nula, fuera de los límites de actuación especificados en 69.5.(a).(3), será tan corto como sea factible, compatible con la necesidad de evitar interrupciones del servicio de navegación proporcionado por el localizador.
- El período total a que se hace referencia en 69.5.(a).(3).(i) no excederá en ningún caso de:
 - o 10 s para localizadores de la Categoría I;
 - o 5 s para localizadores de la Categoría II;
- (D) Cuando sea factible, el período total indicado en 69.5.(a).(3) debería reducirse a fin de que no exceda de dos segundos en los localizadores de la Categoría de actuación II.
- (E) El proyecto y funcionamiento del sistema monitor, serán compatibles con el requisito de que se omitan la guía de navegación e identificación y se dé una advertencia en los puntos designados de telemando en caso de avería del propio monitor.
- (F) Cualquier tipo de señales erróneas de navegación en la portadora que ocurran durante la eliminación de las componentes de navegación e identificación conformemente a 69.5.(a).(3).(ii) se suprimirán dentro de los períodos admitidos en 69.5.(a).(3).

(xii) **Requisitos de integridad y continuidad de servicio**

- (A) La probabilidad de no radiar señales de guía falsas no será inferior a $1 - 0,5 \times 10^{-9}$ en cada aterrizaje para los localizadores de instalaciones de Categorías de actuación II.
- (B) La probabilidad de no radiar señales de guía falsas no debería ser inferior a $1 - 1,0 \times 10^{-7}$ en cada aterrizaje para los localizadores de instalaciones de Categoría de actuación I.
- (C) La probabilidad de no perder la señal de guía radiada será superior a:
- $1 - 2 \times 10^{-6}$ en cualquier período de 15 segundos para los localizadores de instalaciones de Categoría de actuación II
- (D) La probabilidad de no perder las señales de guía radiadas debería ser superior a $1 - 4 \times 10^{-6}$ en cualquier período de 15 segundos para los localizadores de instalaciones de Categoría de actuación I (equivalente a 1 000 horas de tiempo medio entre interrupciones).

(5) Características de inmunidad a la interferencia de los sistemas receptores del localizador ILS

- (i) A partir del 1 de enero de 1998, el sistema receptor del localizador ILS proporcionará inmunidad adecuada a la interferencia por efectos de intermodulación de tercer orden causada por dos señales de radiodifusión FM en VHF cuyos niveles se ajusten a lo siguiente:

$$2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$$

para las señales de radiodifusión sonora FM en VHF en la gama de 107,7 a 108,0 MHz; y

$$2N_1 + N_2 + 3 \left(24 - 20 \log \Delta f \frac{\overline{\Delta f}}{0,4} \right) \leq 0$$

para las señales de radiodifusión sonora FM en frecuencias VHF inferiores a 107,7 MHz, donde las frecuencias de las dos señales de radiodifusión sonora FM en VHF causan en el receptor una intermodulación de tercer orden de la frecuencia deseada del localizador ILS.

N_1 y N_2 son los niveles (dBm) de las dos señales de radiodifusión sonora FM en VHF a la entrada del receptor del localizador ILS. Ninguno de esos niveles excederá de los valores indicados en los criterios de desensibilización establecidos en 69.5.(a).(4).

$$(\Delta)f = 108,1 - f_1,$$

donde f_1 es la frecuencia de N_1 , la señal de radiodifusión sonora FM en VHF más cercana a 108,1 MHz.

- (ii) A partir del 1 de enero de 1998, el sistema receptor del localizador ILS no se desensibilizará en presencia de señales de radiodifusión FM en VHF cuyos niveles se ajusten a la tabla siguiente:

Frecuencia(MHz)	Nivel máximo de la señal no deseada a la entrada del receptor (dBm)
88-102	+15
104	+10
106	+ 5
107,9	-10

Tabla A-3. Nivel máximo de la señal no deseada a la entrada del receptor

(6) Equipo de trayectoria de planeo UHF y monitor correspondiente

Nota.— θ se usa en este párrafo para indicar el ángulo de la trayectoria nominal de planeo.

(i) Generalidades

- (A) La radiación del sistema de antenas de trayectoria de planeo, UHF, producirá un diagrama de campo compuesto modulado en amplitud por un tono de 90 Hz y otro de 150 Hz. El diagrama estará dispuesto de modo que suministre una trayectoria de descenso recta en el plano vertical que contenga al eje de la pista, con el tono de 150 Hz predominando por debajo de la trayectoria y el tono de 90 Hz predominando por encima de la trayectoria por lo menos hasta un ángulo igual a $1,75 \theta$.
- (B) El equipo de trayectoria de planeo, UHF, debería poder ajustarse para suministrar una trayectoria de planeo radiada de 2 a 4° respecto a la horizontal.

- El ángulo de trayectoria de planeo ILS debería ser de 3° . Sólo deberían usarse ángulos de trayectoria de planeo ILS de más de 3° cuando no sea posible satisfacer por otros medios los requisitos de franqueamiento de obstáculos.
 - La trayectoria de planeo se deberá ajustar y mantener dentro de:
 - a. $0,075 \theta$ respecto a θ para trayectorias de planeo de las instalaciones ILS de Categorías de actuación I y II;
- (C) La prolongación rectilínea, hacia abajo, de la trayectoria de planeo pasará por la referencia ILS a una altura que garantice guía sin peligro sobre los obstáculos, así como la utilización segura y eficiente de la pista en servicio.
- (D) La altura de la referencia ILS, para las instalaciones ILS de la Categoría de actuación II, será de 15 m (50 ft). Se permite una tolerancia de + 3 m (10 ft).

Nota 1.— Para obtener los valores anteriores de la altura de la referencia ILS se supuso una distancia vertical máxima de 5,8 m (19 ft) entre la trayectoria seguida por la antena de trayectoria de planeo de la aeronave y la trayectoria de la parte inferior de las ruedas en el umbral. En el caso de aeronaves que excedan este criterio, tal vez podría ser necesario tomar las medidas apropiadas, bien sea para mantener el margen vertical adecuado sobre el umbral o para ajustar las mínimas de operación permitidas.

- (E) La altura de la referencia ILS para las instalaciones ILS de Categoría de actuación I utilizada en pistas cortas para aproximaciones de precisión con números de clave 1 y 2 (RAB 137 Tabla A-1), debería ser de 12 m (40 ft). Se permite una tolerancia de +6 m (20 ft).

(ii) **Radiofrecuencia**

- (A) El equipo de trayectoria de planeo funcionará en la banda de 328,6 a 335,4 MHz. Cuando se utilice una sola portadora, la tolerancia de frecuencia no excederá del 0,005%. Cuando se empleen sistemas de trayectoria de planeo con dos portadoras, la tolerancia de frecuencia no excederá del 0,02%, y la banda nominal ocupada por las portadoras será simétrica respecto a la frecuencia asignada. Con todas las tolerancias aplicadas, la separación de frecuencia entre las portadoras no será inferior a 4 kHz ni superior a 32 kHz.
- (B) La emisión del equipo de trayectoria de planeo se polarizará horizontalmente.
- (C) Estarán de acuerdo al Plan de Navegación Aérea de Bolivia.

(iii) **Cobertura**

- (A) El equipo de trayectoria de planeo emitirá señales suficientes para permitir el funcionamiento satisfactorio de una instalación típica de aeronave, en sectores de 8° en azimut a cada lado del eje de la trayectoria de planeo del ILS, hasta una distancia de por lo menos 18,5 km (10 NM) entre $1,75 \theta$ y $0,45 \theta$ por encima de la horizontal, o un ángulo menor tal que, siendo igual o superior a $0,30 \theta$, se requiera para garantizar el procedimiento promulgado de interceptación de la trayectoria de planeo.
- (B) A fin de proporcionar la cobertura para la actuación de la trayectoria de planeo especificada en 69.5.(a).(6), la intensidad mínima de campo en este sector de cobertura será de 400 $\mu\text{V/m}$ (-95 dBW/m²). Para las trayectorias de planeo de las instalaciones de Categoría de actuación I, esta intensidad de campo se proporcionará hasta una altura de 30 m (100 ft) por encima del plano horizontal que contenga el umbral. Para las trayectorias de planeo de las instalaciones de las Categorías de actuación II, esta intensidad de campo se proporcionará hasta una altura de 15 m (50 ft) por encima del plano horizontal que contenga el umbral.

(iv) **Estructura de la trayectoria de planeo ILS**

- (A) En el caso de las trayectorias de planeo ILS de instalaciones de la Categoría de actuación I, los codos de la trayectoria de planeo no tendrán amplitudes que excedan de las siguientes:

Zona	Amplitud (DDM) (probabilidad del 95%)
Límite exterior de la cobertura hasta el punto "C"	0,035

- (B) Para las trayectorias de planeo ILS de instalaciones de la Categoría de actuación II, los codos de la trayectoria de planeo no tendrán amplitudes que excedan de las siguientes:

Zona	Amplitud (DDM) (probabilidad del 95%)
Desde el límite exterior de la cobertura hasta el punto "A" del ILS	0,035
Desde el punto "A" hasta el punto "B" del ILS	0,035 en el punto "A" del ILS disminuyendo linealmente hasta 0,023 en el punto "B" del ILS
Desde el punto "B" hasta la referencia del ILS	0,023

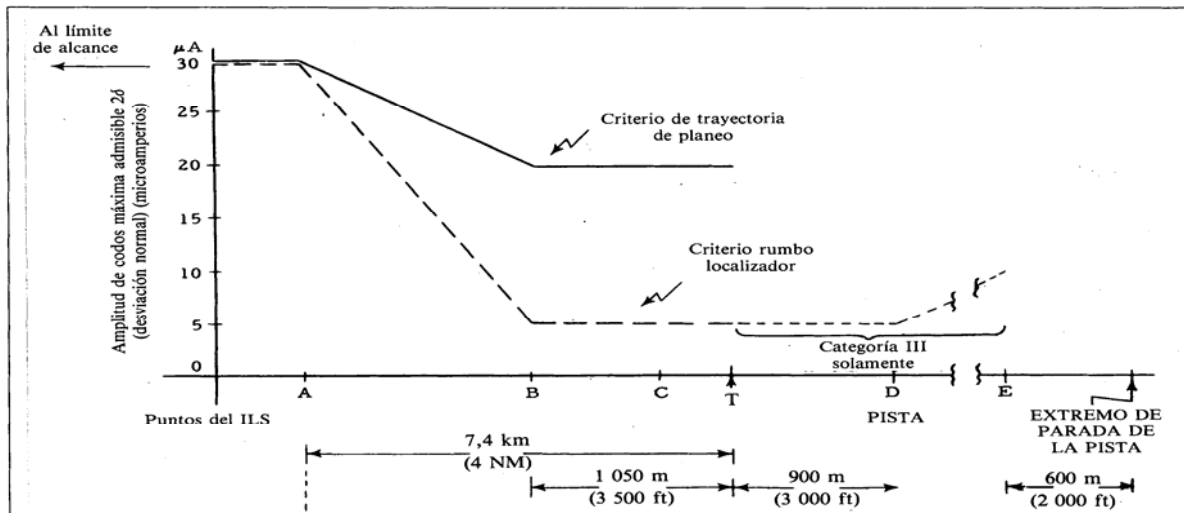


Figura A-5. Amplitud máxima de los codos del rumbo del localizador y de la trayectoria de planeo de las Categorías II y III.

(v) Modulación de la portadora

- (A) La profundidad nominal de modulación de la portadora, debida a cada uno de los tonos de 90 y 150 Hz será del 40% a lo largo de la trayectoria de planeo ILS. La profundidad de modulación no excederá los límites del 37,5 al 42,5%.
- (B) Se aplicarán a los tonos de modulación de frecuencias las tolerancias siguientes:
- o los tonos de modulación serán de 90 y 150 Hz con una tolerancia del 2,5% para las instalaciones ILS de la Categoría de actuación I;
 - o los tonos de modulación serán de 90 y 150 Hz, con una tolerancia del 1,5% para las instalaciones ILS de la Categoría de actuación II;
 - o el contenido total de armónicos del tono de 150 Hz no excederá del 10%.
 - Respecto a las instalaciones ILS de la Categoría de actuación I, los tonos de modulación deberían ser de 90 y 150 Hz dentro de $\pm 1,5\%$, cuando resulte posible.
- (C) La modulación estará acoplada en fase, de manera que dentro del semisector de la trayectoria de planeo ILS las ondas demoduladas de 90 y 150 Hz pasen por el valor cero en la misma dirección, dentro de:
- o para trayectorias de planeo ILS de instalaciones de las Categorías de actuación I y II, 20°;

En el caso de los sistemas de trayectoria de planeo con dos portadoras, 69.5.(a).(5) se aplicará a cada una de ellas. Además, el tono de modulación de 90 Hz de una portadora estará acoplado en fase al tono de modulación de 90 Hz de la otra portadora, de forma que las ondas demoduladas pasen por el mismo valor cero en la misma dirección dentro de:

- o para trayectorias de planeo ILS de instalaciones de las Categorías I y II, 20°;
 - o para las trayectorias de planeo ILS de las Categorías I y II, 20°;
 - Se permitirá el empleo de otros sistemas de trayectoria de planeo de dos frecuencias que utilicen ajuste de fase auditiva distinto del de las condiciones normales "en fase" descritas en 69.5.(a).(5). En estos sistemas alternativos, la sincronización 90 a 90 Hz y la sincronización 150 a 150 Hz se ajustarán a sus valores nominales, dentro de márgenes equivalentes a los expuestos en el párrafo anterior.
- (D) La modulación interferente de frecuencia y de fase en las portadoras de radiofrecuencia del localizador ILS que pueden afectar a los valores DDM que aparecen en los receptores del localizador, debería reducirse al mínimo, en la medida de lo posible.

(vi) Sensibilidad de desplazamiento

- (A) Para la trayectoria de planeo ILS de instalaciones de la Categoría de actuación I, la sensibilidad nominal de desplazamiento angular corresponderá a una DDM de 0,0875 en desplazamientos angulares por encima y por debajo de la trayectoria de planeo, entre 0,07 θ y 0,14 θ .
- (B) En el caso de trayectorias de planeo ILS de instalaciones de la Categoría de actuación I, la sensibilidad nominal de desplazamiento angular debería corresponder a una DDM de 0,0875 en un desplazamiento angular de 0,12 θ por debajo de la trayectoria de planeo, con

una tolerancia de $\pm 0,02 \theta$. Los sectores superior e inferior deberían ser lo más simétricos posible, dentro de los límites especificados en 69.5.(a).(5).

- (C) La sensibilidad de desplazamiento angular para las instalaciones de trayectorias de planeo ILS de Categoría de actuación II serán tan simétricas como sea posible. La sensibilidad de desplazamiento angular nominal corresponderá a una DDM de 0,0875 en un desplazamiento angular de:
- o $0,12 \theta$ por debajo de la trayectoria, con una tolerancia de $\pm 0,02 \theta$;
 - o $0,12 \theta$ por encima de la trayectoria, con una tolerancia de $+0,02 \theta$ y $-0,05 \theta$.
- (D) La DDM por debajo de la trayectoria de planeo ILS aumentará suavemente a medida que disminuya el ángulo, hasta que se alcance un valor de 0,22 de DDM. Este valor se logrará en un ángulo no inferior a $0,30 \theta$ por encima de la horizontal. No obstante, si se logra a un ángulo por encima de $0,45 \theta$, el valor de DDM no será inferior a 0,22 hasta por lo menos $0,45 \theta$, o a un ángulo menor tal que, siendo igual o superior a $0,30 \theta$, se requiera para garantizar el procedimiento promulgado de interceptación de la trayectoria de planeo.
- (E) En el caso de las trayectorias de planeo ILS de instalaciones de la *Categoría de actuación I*, la sensibilidad de desplazamiento angular se ajustará y se mantendrá dentro de $\pm 25\%$ del valor nominal elegido.
- (F) En el caso de las trayectorias de planeo ILS de la *Categoría de actuación II*, la sensibilidad de desplazamiento angular se ajustará y mantendrá dentro de $\pm 20\%$ del valor nominal elegido.

(vii) **Equipo monitor**

- (A) El sistema automático de supervisión proporcionará una advertencia a los puntos de control designados y hará que cese la radiación dentro de los períodos especificados en 69.5.(a).(5).A, si persiste alguna de las siguientes condiciones:
- desviación del ángulo medio θ de trayectoria de planeo ILS que sea superior al sector comprendido entre $0,075 \theta$ y $+0,10 \theta$;
 - en el caso de trayectorias de planeo ILS en que las funciones básicas se proporcionan mediante el uso de un sistema de frecuencia única, una reducción de la potencia de salida a menos del 50% de lo normal, con tal que la trayectoria de planeo continúe satisfaciendo los requisitos de 69.5.(a).(5);
 - en el caso de trayectorias de planeo ILS en que las funciones básicas se proporcionan mediante el uso de un sistema de dos frecuencias, una reducción de la potencia de salida respecto a cada portadora a menos del 80% de lo normal, si bien puede permitirse una reducción mayor entre el 80 y el 50% de lo normal con tal que la trayectoria de planeo continúe satisfaciendo los requisitos de 69.5.(a).(5);
 - para las trayectorias de planeo ILS de la Categoría de actuación I, un cambio del ángulo entre la trayectoria de planeo y la línea por debajo de ésta (predominando 150 Hz) en la que se observe una DDM de 0,0875, en más de $\pm 0,0375 \theta$;
 - para las trayectorias de planeo ILS de las Categorías de actuación II, un cambio de sensibilidad de desplazamiento hasta un valor que difiera en más del 25% del valor nominal;

- descenso de la línea por debajo de la trayectoria de planeo ILS en la que se observa una DDM de 0,0875, hasta menos de 0,7475 θ respecto a la horizontal;
 - reducción de la DDM hasta menos de 0,175 dentro de la cobertura indicada, por debajo del sector de la trayectoria de planeo.
- (B) Debería disponerse de supervisión de características de la trayectoria de planeo ILS con tolerancias más pequeñas, en los casos en que, de no hacerlo, habría dificultades para las operaciones.
- (C) El período total de radiación, incluidos los períodos de radiación nula, fuera de los límites prescritos en los incisos del párrafo (A) 1), 2), 3), 4), 5), 6) y 7) será lo más corto posible compatible con la necesidad de evitar la interrupción del servicio de navegación suministrado por la trayectoria de planeo ILS.
- El período total de radiación mencionado en 69.5.(a).(5) no sobrepasará en ningún caso:
 - o 6s, respecto a las trayectorias de planeo ILS de la Categoría I;
 - o 2s, respecto a las trayectorias de planeo ILS de las Categorías II.
 - Cuando sea factible, el período total especificado en 69.5.(a).(5) para trayectorias de planeo ILS de la Categorías II no debería exceder de 1 s.
- (D) Se tendrá cuidado especial en el proyecto y funcionamiento del monitor con objeto de garantizar que la radiación cese y se dé advertencia en los puntos de telemando designados en caso de falla del propio monitor.

(viii) **Requisitos de integridad y continuidad de servicio**

- (A) La probabilidad de no radiar señales de guía falsas no será inferior a $1 - 0,5 \times 10^{-9}$ en cada aterrizaje para las trayectorias de planeo en instalaciones de Categorías de actuación II.
- (B) La probabilidad de no radiar señales de guía falsas no debería ser inferior a $1 - 1 \times 10^{-7}$ en cada aterrizaje para las trayectorias de planeo en las instalaciones de Categoría de actuación I.
- (C) La probabilidad de no perder la señal de guía radiada será superior a $1 - 2 \times 10^{-6}$ en cualquier período de 15 segundos para las trayectorias de planeo en las instalaciones de Categorías de actuación II (equivalentes a 2 000 horas de tiempo medio entre interrupciones).
- (D) La probabilidad de no perder las señales de guía radiadas debería ser superior a $1 - 4 \times 10^{-6}$ en cualquier período de 15 segundos para las trayectorias de planeo en las instalaciones de Categoría de actuación I (equivalente a 1 000 de tiempo medio entre interrupciones).

(7) Pares de frecuencias 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:

Número de orden	Localizador (MHz)	Trayectoria de planeo (MHz)
1	110,3	335,0
2	109,9	333,8
3	109,5	332,6
4	110,1	334,4
5	109,7	333,2
6	109,3	332,0
7	109,1	331,4
8	110,9	330,8
9	110,7	330,2
10	110,5	329,6
11	108,1	334,7
12	108,3	334,1
13	108,5	329,9
14	108,7	330,5
15	108,9	329,3
16	111,1	331,7
17	111,3	332,3
18	111,5	332,9
19	111,7	333,5
20	111,9	331,1

Tabla A-4. Pares de frecuencia del transmisor del localizador

- (i) En los casos en que los localizadores ILS actuales que satisfacen necesidades nacionales, funcionen en frecuencias que terminen en décimas pares de megahertzio, se les asignará nuevas frecuencias de conformidad con 69.5.(a).(7) tan pronto como sea posible, y sólo podrán seguir operando en las actuales asignaciones hasta que pueda efectuarse esta nueva asignación.
- (ii) A los localizadores ILS existentes utilizados en el servicio internacional que operen en frecuencias que terminen en décimas impares de megahertzio no se les asignarán nuevas frecuencias que terminen en décimas impares más una vigésima de megahertzio, excepto cuando por acuerdo regional pueda hacerse uso general de cualquiera de los canales enumerados en 69.5.(a).(7).

(8) Radiobalizas VHF

- (i) **Generalidades**
 - o Habrá dos radiobalizas en cada instalación, salvo lo previsto en 69.5.(a).(8) Podrá añadirse una tercera radiobaliza siempre que el proveedor de servicios de navegación aérea y la Autoridad de Aeronáutica Civil estimen que se necesita en determinado lugar debido a los procedimientos de operaciones.
 - o Las radiobalizas se ajustarán a los requisitos indicados en 69.5.(a).(8). Si la instalación comprende sólo dos radiobalizas, se cumplirán los requisitos aplicables a la intermedia y a la exterior.
 - o Las radiobalizas producirán diagramas de irradiación para indicar las distancias, determinadas de antemano, al umbral, a lo largo de la trayectoria de planeo ILS.
- (A) Cuando se use una radiobaliza en relación con el rumbo posterior de un localizador, debería ajustarse a las características de la radiobaliza que se especifican en 69.5.(a).(8).
- (B) Las señales de identificación de las radiobalizas que se usen con el rumbo posterior de un localizador, se distinguirán claramente de las identificaciones de las radiobalizas interna, intermedia y exterior, según se prescribe en 69.5.(a).(8).

(ii) **Radiofrecuencia**

- (A) Las radiobalizas trabajarán en 75 MHz con una tolerancia de frecuencia de $\pm 0,005\%$ y utilizarán polarización horizontal.

(iii) **Cobertura**

- (A) El sistema de radiobalizas se ajustará de modo que proporcione cobertura en las siguientes distancias, medidas en la trayectoria de planeo y en la línea de rumbo del localizador del ILS:
- radiobaliza interna (si se instala): 150 m $\pm$ 50 m (500 ft $\pm$ 160 ft);
 - radiobaliza intermedia: 300 m $\pm$ 100 m (1 000 ft $\pm$ 325 ft);
 - radiobaliza exterior: 600 m $\pm$ 200 m (2 000 ft $\pm$ 650 ft).
- (B) La intensidad de campo en los límites de la zona de cobertura especificada en 69.5.(a).(8) será de 1,5 mV/m (-82 dBW/m²). Además, la intensidad de campo dentro de la zona de cobertura aumentará hasta alcanzar como mínimo 3,0 mV/m (-76 dBW/m²).

(iv) **Modulación**

- (A) Las frecuencias de modulación serán las siguientes:
- o radiobaliza interna (si se instala): 3 000 Hz;
 - o radiobaliza intermedia: 1 300 Hz;
 - o radiobaliza exterior: 400 Hz.

La tolerancia de frecuencia de las anteriores frecuencias será de $\pm 2,5\%$, y el contenido total de armónicas de cada una de las frecuencias no excederá del 15%.

- (B) La profundidad de modulación de las radiobalizas será del 95%, $\pm 4\%$.

(v) **Identificación**

- (A) No se interrumpirá la energía portadora. La modulación de audiofrecuencia se manipulará como sigue:
- o radiobaliza interna (si se instala): 6 puntos por segundo continuamente;
 - o radiobaliza intermedia: una serie continua de puntos y rayas alternados, manipulándose las rayas a la velocidad de 2 rayas por segundo, y los puntos a la velocidad de 6 puntos por segundo;
 - o radiobaliza exterior: 2 rayas por segundo continuamente.

Estas velocidades de manipulación se mantendrán dentro de una tolerancia de $\pm 15\%$.

(vi) **Emplazamiento**

- (A) La radiobaliza interna, cuando se instale, estará emplazada de modo que, en condiciones de mala visibilidad, indique la inminente proximidad del umbral de pista.

- Si el diagrama de radiación es vertical, la radiobaliza interna, cuando se instale, debería estar emplazada a una distancia comprendida entre 75 m (250 ft) y 450 m (1 500 ft) con respecto al umbral y a no más de 30 m (100 ft) de la prolongación del eje de la pista.
 - Si el diagrama de radiación no es vertical, el equipo debería emplazarse de forma que produzca un campo dentro del sector de rumbo y del sector de la trayectoria de planeo ILS que sea esencialmente parecido al producido por una antena que radie un diagrama vertical y que se haya instalado en las condiciones prescritas en 69.5.(a).(8).
- (B) La radiobaliza intermedia se ubicará de forma que indique la inminencia de la orientación de aproximación visual, en condiciones de poca visibilidad.
- Si el diagrama de radiación es vertical la radiobaliza intermedia debería ubicarse a 1 050 m (3 500 ft), $\pm$ 150 m (500 ft), del umbral de aterrizaje, en el extremo de aproximación de la pista, y a no más de 75 m (250 ft) de la prolongación del eje de la pista.
 - Si el diagrama de radiación no es vertical, el equipo debería emplazarse de forma que produzca un campo dentro del sector de rumbo y el sector de la trayectoria de planeo ILS que sea esencialmente parecido al producido por una antena que radie un diagrama vertical y que se haya instalado en las condiciones prescritas en 69.5.(a).(8).
- (C) La radiobaliza exterior se emplazará de modo que proporcione verificaciones de funcionamiento del equipo, altura y distancia a la aeronave durante la aproximación intermedia y final.
- La radiobaliza exterior debería emplazarse a 7,2 km (3,9 NM) del umbral, excepto que, cuando por motivos topográficos o por razones operacionales esto no sea posible, la radiobaliza exterior puede emplazarse a una distancia entre 6,5 y 11,1 km (3,5 y 6 NM) del umbral.
- (D) Si el diagrama de radiaciones es vertical, la radiobaliza exterior no debería estar a más de 75 m (250 ft) de la prolongación del eje de la pista. Si el diagrama de radiación no es vertical, el equipo debería emplazarse de modo que produzca un campo dentro de los sectores de rumbo y de trayectoria de planeo ILS que sea sensiblemente igual al producido por una antena que radie un diagrama vertical.
- (E) La posición de las radiobalizas o, cuando sea aplicable, la distancia o distancias equivalentes indicadas por el DME cuando se utilice en sustitución de la totalidad o parte del componente de radiobalizas del ILS, se publicarán de conformidad con las disposiciones de la RAB 95.
- Cuando así se utilice, el DME proporcionará información de distancia equivalente desde el punto de vista operacional a la proporcionada por la radiobaliza o radiobalizas.
 - Cuando se use en sustitución de la radiobaliza intermedia, la frecuencia del DME estará emparejada con la del localizador del ILS y se emplazará de modo que sea mínimo el error de la información de distancia.
 - El DME a que se alude en 69.5.(a).(7) se ajustará a la especificación que figura en 69.(5).(e).
- (vii) **Equipo monitor**
- (A) Un equipo apropiado suministrará señales para la operación de un monitor automático. Éste transmitirá una alarma al punto de control si se produce una de las siguientes condiciones:

- falla de la modulación o de la manipulación;
 - reducción de la potencia radiada a menos del 50% de la normal.
- (B) Para cada radiobaliza deberá suministrarse equipo monitor apropiado que indique, en el lugar adecuado, toda reducción de la profundidad de modulación por debajo del 50%.

(b) Especificación para el sistema radar de aproximación de precisión

(1) El sistema radar de aproximación de precisión comprenderá los siguientes componentes:

- (i) El elemento radar de aproximación de precisión (PAR).
- (ii) El elemento radar de vigilancia (SRE).

(2) Cuando se emplee el PAR únicamente, se identificará la instalación mediante el término PAR o radar de aproximación de precisión y no mediante la expresión sistema radar de aproximación de precisión.

(3) Elemento radar de vigilancia (SRE)

- (i) El elemento radar de vigilancia utilizado como SRE de un sistema radar de aproximación de precisión, satisfará al menos los siguientes requisitos de actuación.

(ii) Cobertura

(A) El SRE podrá detectar aeronaves de 15 m² o más, de área de eco, que estén en la línea visual de la antena, dentro del volumen descrito en la forma siguiente:

- Una superficie plana vertical que gira 360° alrededor de la antena, cuyos límites son: una línea que forma un ángulo de 1,5° sobre el plano horizontal de la antena, que se prolonga desde ésta hasta 37 km (20 NM); una línea vertical a 37 km (20 NM) desde la intersección con la línea de 1,5° hasta 2400 m (8 000 ft) sobre el nivel de la antena; una línea horizontal a 2 400 m (8 000 ft) desde 37 km (20 NM) que vuelve hacia la antena, hasta la intersección con una línea que parte de la antena con 20° de inclinación sobre el plano horizontal de la misma; y una línea a 20°, desde la intersección con la línea a 2 400 m (8 000 ft) hasta la antena.

(B) Al llevar a cabo las investigaciones, debería procurarse aumentar la zona servida para aeronaves que tengan un área de eco de 15 m² hasta, por lo menos, el volumen obtenido al enmendar (i) con las sustituciones siguientes:

- donde dice 1,5°, léase 0,5°;
- donde dice 37 km (20 NM), léase 46,3 km (25 NM);
- donde dice 2 400 m (8 000 ft), léase 3 000 m (10 000 ft);
- donde dice 20°, léase 30°.

(iii) Precisión

(A) *Precisión en azimuth.* La indicación de posición en azimuth estará comprendida dentro de $\pm 2^\circ$ respecto a la posición verdadera. Será posible resolver las posiciones de dos aeronaves dentro de 4° de azimuth una de otra.

- (B) *Precisión en distancia.* El error en la indicación de distancia no excederá del 5% de la distancia verdadera, o de 150 m (500 ft), el valor que sea mayor. Será posible resolver las posiciones de dos aeronaves que estén separadas por una distancia del 1% de la distancia verdadera desde el punto de observación, o 230 m (750 ft), el valor que sea mayor.

- El error en la indicación de distancia no deberá exceder del 3% de la distancia verdadera, o de 150 m (500 ft), el valor que sea mayor.

- (iv) El equipo podrá renovar completamente la información concerniente a distancia y azimut de cualquier aeronave dentro de la zona servida por el equipo, cada 4 s por lo menos.
- (v) Deberá tratarse de reducir en todo lo posible las perturbaciones causadas por los ecos de tierra o los debidos a nubes y precipitación.

(c) Especificación para el radiofaro omnidireccional VHF (VOR)

(1) Generalidades

- (i) El VOR se construirá y ajustará de modo que las indicaciones similares de los instrumentos de las aeronaves representen iguales desviaciones angulares (marcaciones), en el sentido de las agujas del reloj, grado por grado, respecto al norte magnético, medidas desde la ubicación del VOR.
- (ii) El VOR radiará una radiofrecuencia portadora a la que se aplicarán dos modulaciones separables de 30 Hz. Una de estas modulaciones será tal que su fase sea independiente del azimut del punto de observación (fase de referencia). La otra modulación (fase variable) será tal que su fase en el punto de observación difiera de la fase de referencia en un ángulo igual a la marcación del punto de observación respecto al VOR.
- (iii) Las modulaciones de fase de referencia y de fase variable estarán en fase a lo largo del meridiano de referencia que pase por la estación.

(2) Radiofrecuencia

- (i) 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 mencionadas en la Subparte E 69.53.(a) de este Reglamento, 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 ó 200 kHz, la tolerancia de frecuencia para la portadora será de $\pm 0,005\%$.
- (ii) La tolerancia de frecuencia para la portadora en todas las nuevas instalaciones montadas después del 23 de mayo de 1974, en áreas en que la separación entre canales usada sea de 50 kHz, será de $\pm 0,002\%$.
- (iii) En áreas en que se monten nuevas instalaciones VOR y las frecuencias asignadas tengan una separación de 50 kHz entre canales respecto a los VOR existentes en la misma área, se concederá prioridad a garantizar que la tolerancia de frecuencia para la portadora de los actuales VOR se reduce a $\pm 0,002\%$.

(3) Polarización y precisión del diagrama

- (i) La emisión del VOR se polarizará horizontalmente. La componente polarizada verticalmente de la radiación será la menor posible.

- (ii) La precisión de la información de marcación suministrada por la radiación polarizada horizontalmente del VOR a una distancia de cuatro longitudes de onda, aproximadamente, para todos los ángulos de elevación entre cero y 40° , medidos desde el centro del sistema de antenas del VOR, será de $\pm 2^\circ$.

(4) Orientación referente al emplazamiento del VOR

- (i) El emplazamiento debería estar en la parte más alta del terreno de las cercanías, a fin de obtener la mayor línea visual posible, y debería estar a nivel o en declive respecto a la estación (con una pendiente descendente no mayor del 4%) hasta una distancia de por lo menos 300 m (1 000 ft), y de preferencia 600 m (2 000 ft) a partir de la estación. Las curvas de nivel del emplazamiento deberían ser circulares respecto al sistema de antena, hasta un radio de por lo menos 300 m (1 000 ft). El emplazamiento debería estar lo más alejado posible de líneas y cercas alámbricas. La altura de las líneas y cercas alámbricas no deberían subtender un ángulo vertical superior a $1,5^\circ$ ni extenderse más de $0,5^\circ$ por encima de la horizontal, medidos desde el sistema de antena. Pueden aumentarse estos límites en un 50% para cercas o líneas alámbricas que esencialmente sean radios respecto al sistema de antena o que subtiendan un ángulo horizontal no superior a 10° . Pueden tolerarse a más de 150 m (500 ft) árboles aislados de tamaño moderado, de hasta 9 m (30 ft) de altura. Ningún grupo de árboles debería subtender un ángulo vertical superior a 2° o estar a menos de 300 m (1 000 ft) de la estación. Deberían tomarse medidas para suprimir los árboles hasta una distancia de 600 m (2 000 ft) si fuese necesario. Ninguna construcción debería subtender un ángulo vertical superior a $1,2^\circ$ o encontrarse a menos de 150 m (500 ft) de la estación. Pueden subtender ángulos verticales de hasta $2,5^\circ$ las construcciones de madera con partes metálicas despreciables, en las que haya pocas probabilidades de que en el futuro se añadan más elementos metálicos.
- (ii) En terreno montañoso será a menudo preferible que el emplazamiento se haga en la cima de una montaña. El emplazamiento debería elegirse en la parte más alta accesible de una colina o de una montaña, cuya cima debería explanarse en un radio de por lo menos de 45 m (150 ft). Debería instalarse el sistema de antena aproximadamente a media longitud de onda sobre el nivel del terreno, en el centro del área explanada, y el edificio del transmisor debería estar fuera del área explanada, bastante debajo de la falda de la montaña para que quede por debajo de la línea visual.
- (iii) desde el sistema de antena. No debería quedar dentro de la línea visual desde el sistema de antena ningún terreno, árboles, líneas de transmisión de energía, edificios, etc., a una distancia comprendida entre 45 m (150 ft) y 360 m (1 200 ft).

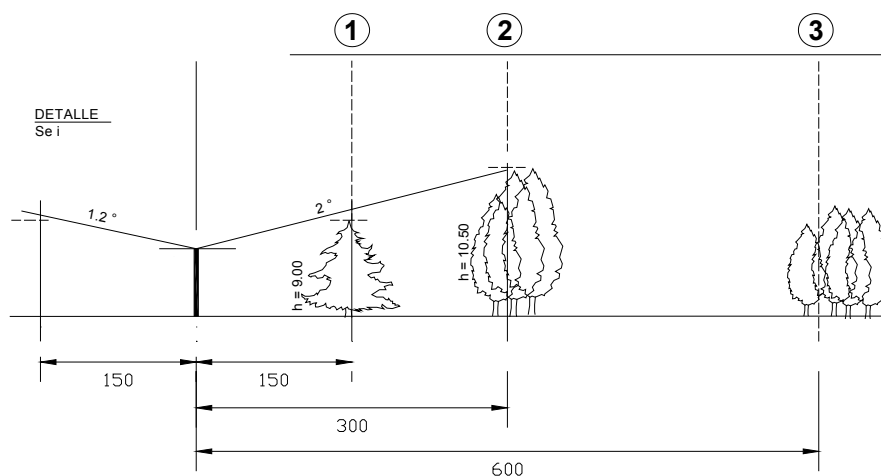


Figura A-6. Línea visual de un sistema de antena VOR

- (iv) Se debe controlar la altura de los pastos y arbustos alrededor del emplazamiento de la caseta del sistema, mismos que deben ser menores a 10 cm (diez centímetros), en el área correspondiente a la superficie mostrada en la Figura A-7.

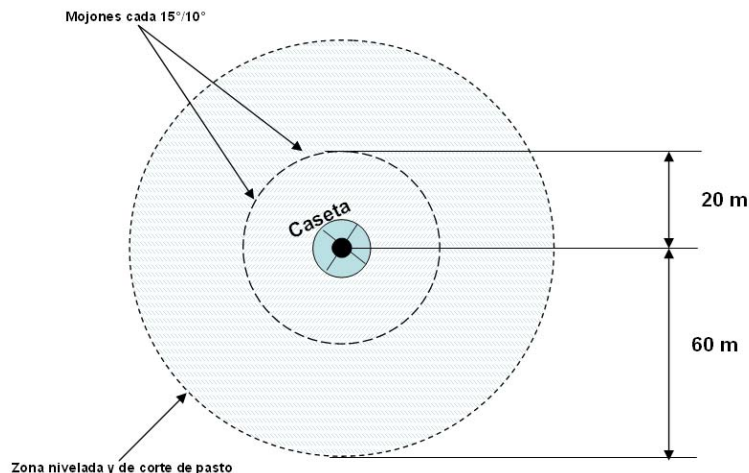


Figura A-7. Control de la altura de pastos y arbustos alrededor del emplazamiento de la caseta del sistema VOR.

(5) Cobertura

- (i) Los VOR suministrarán 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 40°.

(6) Modulaciones de las señales de navegación

- (i) La portadora de radiofrecuencia, tal como se observe desde cualquier punto en el espacio, se modulará en amplitud por dos señales, de la manera siguiente:
- (A) una subportadora de 9 960 Hz de amplitud constante, modulada en frecuencia a 30 Hz y que tenga una relación de desviación de 16 ± 1 (es decir, 15 a 17):
 - para el VOR convencional, la componente de 30 Hz de esta subportadora modulada en frecuencia es fija independientemente del azimut y se denomina “fase de referencia”;
 - para el VOR Doppler, la fase de la componente de 30 Hz varía con el azimut y se denomina “fase variable”;
 - (B) una componente modulada en amplitud a 30 Hz:
 - para el VOR convencional, esta componente es el resultado de la rotación de un diagrama de campo cuya fase varía con el azimut, y se denomina “fase variable”;
 - para el VOR Doppler, esta componente, de fase constante en relación con el azimut y de amplitud constante, se radia omnidireccionalmente, y se denomina “fase de referencia”.

- (ii) La profundidad de modulación de la portadora de radiofrecuencia debida a la subportadora de 9 960 Hz, estará comprendida entre los límites del 28 y el 32%.
- (iii) La profundidad de modulación de la portadora de radiofrecuencia, debida a las señales de 30 y 9 960 Hz, tal como se observe desde cualquier ángulo de elevación hasta 5°, estará comprendida dentro de los límites de 28 y 32%.
- (iv) Las frecuencias de modulación de la fase variable y de la fase de referencia serán de 30 Hz con una tolerancia de $\pm 1\%$.
- (v) La frecuencia central de la modulación de la subportadora será de 9 960 con una tolerancia de $\pm 1\%$.
 - (A) Para el VOR convencional, el porcentaje de modulación con amplitud de la subportadora de 9 960 Hz no excederá del 5%.
 - (B) Para el VOR Doppler, el porcentaje de la modulación en amplitud de la subportadora de 9 960 Hz no excederá del 40% cuando se mida en un punto que diste por lo menos 300 m (1 000 ft) del VOR.
- (vi) Cuando se aplique el espaciado de 50 kHz entre canales VOR, el nivel de banda lateral de las armónicas del componente de 9 960 Hz de la señal radiada no excederá los niveles siguientes con referencia al nivel de la banda lateral de 9 960 Hz.

<i>Subportadora</i>	<i>Nivel</i>
9 960 Hz	referencia 0 db
2ª armónica	-30 dB
3ª armónica	-50 dB
4ª armónica y siguientes	-60 dB

Tabla A-5. Nivel de banda lateral de las armónicas del componente de 9 960 Hz

(7) Radiotelefonía e identificación

- (i) Si el VOR suministra un canal simultáneo de comunicación de tierra - tierra, dicho canal usará la misma portadora de radiofrecuencia que se usa para fines de navegación. La radiación de este canal se polarizará horizontalmente.
- (ii) La profundidad máxima de modulación de la portadora en el canal de comunicación no será mayor del 30%.
- (iii) Las características de audiofrecuencia del canal radiotelefónico no diferirán más de 3 dB en relación al nivel de 1 000 Hz en la gama de 300 a 3 000 Hz.
- (iv) El VOR suministrará la transmisión simultánea de una señal de identificación en la misma portadora de radiofrecuencia que se use para fines de navegación. La radiación de la señal de identificación se polarizará horizontalmente.
- (v) Para la señal de identificación se empleará el código Morse internacional y consistirá en dos o tres letras. Se emitirá a una velocidad que corresponda a 7 palabras por minuto, aproximadamente. La señal se repetirá por lo menos una vez cada 30 s y el tono de modulación será de 1 020 Hz con ± 50 Hz de tolerancia.
 - (A) La señal de identificación debería transmitirse por lo menos tres veces cada 30 s, espaciada igualmente dentro de ese período de tiempo. Una de dichas señales de identificación puede ser una identificación oral.

- (vi) La profundidad a que se module la portadora por la señal de identificación en clave se aproximará al 10%, pero no excederá de dicho valor, si bien cuando no se proporcione un canal de comunicación, se puede permitir aumentar la modulación por la señal de identificación en clave hasta un valor que no sobrepase el 20%.
 - (A) Si el VOR suministra un canal simultáneo de comunicación de tierra a aire, la profundidad de modulación de la señal de identificación en clave debería ser $5 \pm 1\%$, a fin de suministrar una calidad satisfactoria de radiotelefonía.
- (vii) La transmisión de radiotelefonía no interferirá de modo alguno con los fines básicos de navegación. Cuando se emita en radiotelefonía, no se suprimirá la señal de identificación en clave.
- (viii) La función receptora VOR permitirá la identificación positiva de la señal deseada bajo las condiciones de señal que se encuentren dentro de los límites de cobertura especificados, y con los parámetros de modulación especificados en 69.5.(c).

(8) Equipo monitor

- (i) Un equipo adecuado situado en el campo de radiación, proporcionará señales para el funcionamiento de un monitor automático. Dicho equipo transmitirá una advertencia a un punto de control o bien eliminará de la portadora las componentes de identificación y de navegación o hará que cese la radiación si se presenta alguna de las siguientes desviaciones respecto a las condiciones establecidas o una combinación de las mismas:
 - (A) un cambio de más de 1° , en el emplazamiento del equipo de control, de la información de marcación transmitida por el VOR;
 - (B) una disminución del 15% en las componentes de modulación, del nivel de voltaje de las señales de radiofrecuencia en el dispositivo de control, trátase de la subportadora, de la señal de modulación en amplitud de 30 Hz o de ambas.
- (ii) La falla del propio monitor hará que se transmita una advertencia a un punto de control y, o bien:
 - (A) suprimirá las componentes de identificación y de navegación de la portadora; o bien hará que cese la radiación.

(9) Características de inmunidad a la interferencia de los sistemas receptores VOR

- (i) A partir del 1 de enero de 1998, el sistema receptor del VOR proporcionará inmunidad adecuada a la interferencia por efectos de intermodulación de tercer orden causada por dos señales de radiodifusión FM en VHF cuyos niveles se ajusten a lo siguiente:

$$2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$$

para las señales de radiodifusión sonora FM en VHF en la gama de 107,7 a 108,0 MHz; y

$$2N_1 + N_2 + 3 \left(24 - 20 \log \Delta f \frac{\overline{\Delta f}}{0,4} \right) \leq 0$$

para las señales de radiodifusión sonora FM en frecuencias VHF inferiores a 107,7 MHz donde las frecuencias de las dos señales de radiodifusión sonora FM en VHF causan en el receptor una intermodulación de tercer orden en la frecuencia deseada del VOR.

$N1$ y $N2$ son los niveles (dBm) de las dos señales de radiodifusión sonora FM en VHF a la entrada del receptor VOR. Ninguno de esos niveles excederá de los valores indicados en los criterios de desensibilización establecidos en 69.5.(c).(8).

$\Delta f = 108,1 - f_1$, donde f_1 es la frecuencia de $N1$, la señal de radiodifusión sonora FM en VHF más cercana a los 108,1 MHz.

- (ii) A partir del 1 de enero de 1998, el sistema receptor del VOR no se desensibilizará en presencia de señales de radiodifusión FM en VHF cuyos niveles se ajusten a la tabla siguiente:

Frecuencia (MHz)	Nivel máximo de la señal no deseada a la entrada del receptor (dBm)
88-102	+15
104	+10
106	+ 5
107,9	-10

Tabla A-6. Nivel máximo de la señal no deseada a la entrada del receptor

- (iii) Los sistemas receptores VOR de a bordo, cuyo funcionamiento satisfaga las normas de inmunidad indicadas en 69.5.(c).(8), deberían entrar en servicio tan pronto como sea posible.

(d) Especificación para el radiofaro no direccional (NDB)

(1) Definiciones

- (i) **Cobertura efectiva.** Zona que rodea un NDB, dentro de la cual se pueden obtener marcaciones con precisión suficiente para la naturaleza de la operación en cuestión.
- (ii) **Cobertura nominal.** El área que rodea a un NDB, dentro de la cual la intensidad del campo vertical de la onda terrestre excede el valor mínimo especificado para el área geográfica en que está situado el radiofaro.
- (iii) **Radiofaro de localización.** Un radiofaro no direccional LF/MF utilizado como una ayuda para la aproximación final.
- (iv) **Radio medio de la cobertura nominal.** El radio de un círculo que tenga la misma área que la cobertura nominal.

(2) Cobertura

- (i) El valor mínimo de intensidad de campo en la cobertura nominal de un NDB debería ser de 70 $\mu\text{V/m}$.
- (ii) Todas las notificaciones o divulgaciones que se refieran a los NDB se basarán en el radio medio de la zona de servicio clasificada.
- (iii) Cuando la cobertura nominal de un NDB es bastante diferente en varios sectores importantes de operación, su clasificación debería expresarse en función del radio medio de la cobertura, así como de los límites angulares de cada sector en la forma siguiente:

Radio de la cobertura del sector/límites angulares del sector, expresados en marcaciones magnéticas en el sentido de las agujas del reloj, con referencia al radiofaro.

Cuando convenga clasificar un NDB en tal forma, el número de los sectores debería reducirse al mínimo y de ser posible no exceder de dos.

(3) Limitaciones de la potencia radiada

La potencia radiada por un NDB no excederá en más de 2 dB de la necesaria para lograr la zona de servicio clasificada convenida, pero esta potencia podrá aumentarse si se coordina regionalmente o si no se produce interferencia perjudicial para otras instalaciones.

(4) Radiofrecuencias

- (i) Las radiofrecuencias asignadas a los NDB se seleccionarán de entre las que estén disponibles en la parte del espectro comprendida entre 190 y 1 750 kHz.
- (ii) La tolerancia de frecuencia aplicable a los NDB será de 0,01%, pero para los NDB que, con una potencia de antena superior a 200 W, utilicen frecuencias de 1 606,5 kHz o superiores, la tolerancia será de 0,005%.

(5) Identificación

- (i) Todo NDB se identificará individualmente por un grupo de dos o tres letras en código Morse internacional transmitido a una velocidad correspondiente a siete palabras por minuto aproximadamente.
- (ii) Cada 30 s se transmitirá, por lo menos una vez, la identificación completa, salvo cuando la identificación del radiofaro se efectúe por manipulación que interrumpa la portadora. En este caso se dará la identificación a intervalos de aproximadamente 1 min., aunque se podrá usar un intervalo más corto en determinadas estaciones NDB cuando se considere conveniente para las operaciones.
- (iii) Para los NDB con un radio medio de cobertura nominal igual o menor que 92,7 km (50 NM), que se usen principalmente como ayudas para la aproximación y la espera en las proximidades de un aeródromo, se transmitirá la identificación por lo menos tres veces cada 30 s, a intervalos iguales en ese período de tiempo.
- (iv) La frecuencia del tono de modulación usado para la identificación será de 1 020 Hz $\pm$ 50 Hz o de 400 Hz $\pm$ 25 Hz.

(6) Características de las emisiones

- (i) Todos los NDB radiarán una portadora ininterrumpida y se identificarán por interrupción de un tono de modulación de amplitud (NON/A2A).
 - (A) Los NDB que no se empleen total o parcialmente como ayudas para la espera, aproximación y aterrizaje, o los que tengan una zona de servicio clasificada de un radio medio menor de 92,7 km (50 NM), podrán identificarse por manipulación que interrumpa la portadora no modulada (NON/A1A) si se encuentran en áreas de mucha densidad de radiofaros y donde no sea posible lograr la zona de servicio clasificada debido a:
 - Interferencia de las estaciones de radio;
 - Mucho ruido atmosférico;
 - Condiciones locales.
- (ii) No deberá disminuir la potencia de la portadora de un NDB con emisiones NON/A2A, cuando se radie la señal de identificación, salvo en el caso de un NDB cuya zona de servicio clasificada tenga un radio medio superior a 92,7 km (50 NM), en que podrá aceptarse una disminución no superior a 1,5 dB.

- (iii) Las modulaciones no deseadas de la radiofrecuencia no llegarán, en total, al 5% de la amplitud de la portadora.

(7) Equipo monitor

- (i) Para cada NDB se suministrarán medios de control adecuados que puedan detectar cualesquiera de las condiciones siguientes, en un lugar apropiado:
 - (A) disminución de la potencia de la portadora radiada de más del 50% del valor necesario para obtener la zona de servicio clasificada;
 - (B) falla de transmisión de la señal de identificación;
 - (C) funcionamiento defectuoso o falla de los medios de control.

(e) Especificación para el equipo radiotelemétrico UHF (DME)

(1) Definiciones

- (i) **Amplitud del impulso.** Tensión máxima de la envolvente del impulso.
- (ii) **Búsqueda.** Condición que existe cuando el interrogador del DME intenta adquirir del transpondedor seleccionado, y enganchar, la respuesta a sus propias interrogaciones.
- (iii) **Código del impulso.** Método para distinguir entre los modos W, X, Y y Z y entre los modos FA e IA.
- (iv) **DME/N.** Equipo radiotelemétrico, principalmente para servir las necesidades operacionales de la navegación en ruta o TMA, donde la "N" identifica las características de espectro estrecho.
- (v) **DME/P.** Elemento radiotelemétrico del MLS, donde la "P" significa telemetría de precisión. Las características del espectro son similares a las del DME/N.
- (vi) **Duración del impulso.** Intervalo de tiempo entre los puntos de amplitud 50% de los bordes anterior y posterior de la envolvente del impulso.
- (vii) **Eficacia del sistema.** El cociente entre el número de respuestas válidas procesadas por el interrogador y el total de sus propias interrogaciones.
- (viii) **Eficacia de respuesta.** El cociente entre el número de respuestas transmitidas por el transpondedor y el total de interrogaciones válidas recibidas.
- (ix) **Error a lo largo de la trayectoria (PFE).** Aquella parte del error de señal de guía que puede hacer que la aeronave se desplace del rumbo y/o de la trayectoria de planeo deseados.
- (x) **Modo de aproximación final (FA).** La condición de la operación del DME/P que presta apoyo a las operaciones de vuelo en las zonas de aproximación final y de pista.
- (xi) **Modo de aproximación inicial (IA).** La condición de la operación del DME/P que presta apoyo a las operaciones de vuelo fuera de la zona de aproximación final y con características de compatibilidad con el DME/N.
- (xii) **Modos W, X, Y, Z.** Método de codificación de las transmisiones del DME mediante separación en el tiempo de los impulsos de un par, de modo que cada frecuencia pueda utilizarse más de una vez.

- (xiii) **Origen virtual.** Punto en el cual la línea recta que pasa por los puntos de amplitud 30 y 5% del borde anterior del impulso corta al eje de amplitud 0%.
- (xiv) **Potencia isotrópica radiada equivalente (p.i.r.e).** Producto de la potencia suministrada a la antena transmisora por la ganancia de antena en una dirección determinada en relación con una antena isotrópica (ganancia absoluta o isotrópica).
- (xv) **Punto de referencia de aproximación MLS.** Punto en la trayectoria de planeo mínima a una altura determinada sobre el umbral.
- (xvi) **Punto de referencia MLS.** Punto del eje de la pista más próximo al centro de fase de la antena de elevación de aproximación.
- (xvii) **Ruido de mandos (CMN).** Aquella parte del error de la señal de guía que origina movimientos en los timones y mandos y pudiera afectar al ángulo de actitud de la aeronave durante el vuelo acoplado, pero que no hace que la aeronave se desvíe del rumbo y/o de la trayectoria de planeo deseados.
- (xviii) **Seguimiento.** Condición que existe cuando el interrogador del DME ha enganchado respuestas a sus propias interrogaciones, y proporciona medición de distancia (telemetría) en forma continua.
- (xix) **Tiempo de aumento del impulso.** Tiempo medido entre los puntos de amplitud 10 y 90% del borde anterior de la envolvente del impulso.
- (xx) **Tiempo de aumento parcial.** Tiempo medido entre los puntos de amplitud 5 y 30% del borde anterior de la envolvente del impulso.
- (xxi) **Tiempo de disminución del impulso.** Tiempo medido entre los puntos de amplitud 90 y 10% del borde posterior de la envolvente del impulso.
- (xxii) **Tiempo de trabajo.** Tiempo durante el cual se está transmitiendo un punto o raya de un carácter en código Morse.
- (xxiii) **Tiempo muerto DME.** Un período que sigue inmediatamente a la decodificación de una interrogación válida durante el cual la interrogación recibida no dará origen a una respuesta.

Nota.— El objetivo del tiempo muerto es evitar la respuesta del transpondedor a ecos que sean efecto de trayectos múltiples.
- (xxiv) **Velocidad de transmisión.** Promedio del número de pares de impulsos por segundo transmitidos por el transpondedor.

(2) Generalidades

- (i) El sistema DME proporcionará una indicación continua y precisa en la cabina de mando de la distancia oblicua que existe entre la aeronave equipada al efecto y un punto de referencia en tierra provisto de equipo.
- (ii) El sistema comprenderá dos partes básicas, una instalada en la aeronave y la otra en tierra. La parte instalada en la aeronave se llamará interrogador y la de tierra transpondedor.
- (iii) Al funcionar, los interrogadores interrogarán a los transpondedores, los cuales a su vez transmitirán a la aeronave respuestas sincronizadas con las interrogaciones, obteniéndose así la medición exacta de la distancia.

- (iv) El DME/P tendrá dos modos de funcionamiento, IA y FA.
- (v) Cuando se combinen las funciones de un DME con un ILS, un MLS o un VOR a fin de que constituyan una sola instalación, éstas se considerarán asociadas de modo que se cumpla lo dispuesto en 69.3., solamente cuando:
 - (A) funcionen en pares de frecuencias normalizados de conformidad con 69.5.(e).(3);
 - (B) tengan un emplazamiento común dentro de los límites prescritos en 69.5.(e).(2) y
 - (C) cumplan con las disposiciones sobre identificación, de 69.5.(e).(3).
- (vi) **Límites de emplazamiento común para las instalaciones DME asociadas con instalaciones ILS o VOR.**
 - (A) Las instalaciones asociadas VOR y DME tendrán un emplazamiento común de conformidad con lo siguiente:
 - Emplazamiento común coaxial: las antenas del VOR y del DME están situadas en el mismo eje vertical; o
 - Emplazamiento común descentrado:
 - a. En las instalaciones que se utilizan en áreas terminales para fines de aproximación u otros procedimientos en los que se exige la máxima precisión del sistema para determinar la posición, la separación de las antenas del VOR y del DME no excede de 30 m (100 ft), si bien en instalaciones VOR Doppler en que se proporciona servicio DME mediante una instalación separada, las antenas pueden estar a más de 30 m (100 ft), pero sin que la separación exceda de 80 m (260 ft);
 - b. Para fines distintos de los indicados en 1), la separación de las antenas del VOR y del DME no excede de 600 m (2 000 ft).

(3) Características del sistema

(i) Actuación

(A) Alcance.

El sistema proporcionará un medio para medir la distancia oblicua desde una aeronave hasta un transpondedor elegido, hasta el límite de la cobertura prescrita por los requisitos operacionales de dicho transpondedor.

(B) Cobertura

- Cuando el DME/N esté asociado con un VOR, la cobertura será por lo menos la del VOR, en la medida de lo posible.
- Cuando el DME/N esté asociado, con un ILS, la cobertura correspondiente será por lo menos la del ILS respectivo.

(C) Precisión

- *Precisión del sistema.* Las normas de precisión que se especifican a continuación serán satisfechas con una probabilidad del 95%.

- *Precisión del DME/N.* A distancias de cero a 370 km (200 NM) del transpondedor, dependiendo del tipo particular de aplicación del servicio, el error total del sistema, excluidos los errores de lectura, no debería ser mayor de ± 460 m (0,25 NM) más 1,25% de la distancia medida.
- El error total del sistema no deberá ser mayor de ± 370 m (0,2 NM).

(D) **Radiofrecuencias y polarización.**

- El sistema trabajará con la polarización vertical en la banda de frecuencias de 960 a 1215 MHz. Las frecuencias de interrogación y de respuesta se asignarán con 1 MHz de separación entre canales.

(E) **Canales.**

- Los canales DME en operación se formarán por pares de frecuencias de interrogación y respuesta y por codificación de impulsos en los pares de frecuencias.
- Los canales DME en operación se escogerán de la Tabla A-5, de 352 canales, en la que se asignan los números de canal, las frecuencias y los códigos de impulso.

(F) **Asignación de canales de área.**

- Los canales de operación DME se asignarán teniendo en cuenta los requisitos estipulados para la protección de canales comunes y canales adyacentes.
- Agrupación de los canales en pares. Cuando los transpondedores DME tengan que trabajar en combinación con una sola instalación VHF para la navegación en la banda de frecuencias de 111,975 a 117, 95 MHz, el canal DME en operación formará un par con la frecuencia del canal VHF, según se indica en la Tabla A-5.

(ii) **Frecuencia de repetición de los impulsos de interrogación**

- (A) *DME/N.* El promedio de la frecuencia de repetición de los impulsos del interrogador no excederá de 30 pares de impulsos por segundo, basándose en la suposición de que el 95% del tiempo por lo menos se ocupa en el seguimiento.
- (B) *DME/N.* Si se desea disminuir el tiempo de búsqueda, puede aumentarse la frecuencia de repetición de los impulsos durante la búsqueda, pero dicha frecuencia de repetición no excederá de 150 pares de impulsos por segundo.
- (C) *DME/N.* Después que se hayan transmitido 15 000 pares de impulsos sin obtener indicación de distancia, la frecuencia de repetición de los impulsos no debería exceder de 60 pares de impulsos por segundo desde este momento hasta que se cambie el canal de operación, o se complete satisfactoriamente la búsqueda.
- (D) *DME/N.* Si, después de un período de 30 s, no se ha establecido seguimiento, la frecuencia de repetición de pares de impulsos no excederá de 30 pares de impulsos por segundo a partir de ese momento.

(iii) **Número de aeronaves que puede atender el sistema**

- (A) La capacidad de los transpondedores utilizados en un área será la adecuada para el tránsito máximo de esa área o de 100 aeronaves, escogiendo el valor más bajo de estos dos.

- (B) En las áreas en que el tránsito máximo exceda de 100 aeronaves, el transpondedor debería ser capaz de atender dicho tránsito.

(iv) **Identificación del transpondedor**

- (A) Todos los transpondedores transmitirán una señal de identificación en una de las siguientes formas requeridas por 69.5.(e).(3):
- o una identificación “independiente” que conste de impulsos de identificación codificadas (código Morse internacional) que pueda usarse con todos los transpondedores;
 - o una señal “asociada” que pueda usarse por los transpondedores combinados directamente con una instalación VHF de navegación o con una instalación de guía angular MLS que transmita ella misma una señal de identificación.
- (B) En ambos sistemas de identificación se emplearán señales que consistirán en la transmisión, durante un período apropiado, de una serie de pares de impulsos transmitidos repetidamente a razón de 1 350 pares de impulsos por segundo, y que temporalmente sustituirán a todos los impulsos de respuesta que normalmente se producirán en ese momento, salvo lo que se indica en 69.5.(e).(3). Estos impulsos tendrán características similares a las de los demás impulsos de las señales de respuesta.
- (C) *DME/N*. Los impulsos de respuesta se transmitirán entre tiempos de trabajo.
- (D) Las características de la señal “independiente” de identificación serán como sigue:
- o la señal de identificación consistirá en la transmisión del código del radiofaro en forma de puntos y rayas (código Morse internacional) de impulsos de identificación, por lo menos una vez cada 40 s a la velocidad de 6 palabras por minuto; y
 - o la característica del código de identificación y la velocidad de transmisión de letras del transpondedor DME se ajustará a lo siguiente para asegurar que el tiempo máximo total en que esté el manipulador cerrado no exceda de 5 s por grupo de código de identificación. Los puntos tendrán una duración de 0,1 a 0,160 s. La duración tipo de las rayas será tres veces mayor que la duración de los puntos. La duración entre puntos o rayas o entre ambos, será igual a la de un punto más o menos 10%. El tiempo de duración entre letras o números no será menor de tres puntos. El período total de transmisión de un grupo de código de identificación no excederá de 10 s.
- (E) Las características de la señal “asociada” serán como sigue:
- cuando se trate de una señal asociada con una instalación VHF, la identificación se transmitirá en forma de puntos y rayas (código Morse internacional), según se indica en 69.5.(e).(3), y se sincronizará en el código de identificación de la instalación VHF;
 - cada intervalo de 40 s se subdividirá en cuatro o más períodos iguales, transmitiéndose la identificación del transpondedor solamente durante uno de estos períodos y la identificación de la instalación asociada VHF y de ángulo MLS durante los restantes períodos;
- (F) **Aplicación de la identificación**
- El código de identificación “independiente” se empleará siempre que un transpondedor no esté asociado directamente con una instalación VHF de navegación.

- Siempre que un transpondedor esté asociado específicamente con una instalación VHF de navegación, se suministrará la identificación en el código asociado.
- Mientras se estén transmitiendo comunicaciones en radiotelefonía por una instalación VHF de navegación asociada, no se suprimirá la señal “asociada” del transpondedor.

(4) Detalle de las características técnicas del transpondedor y equipo de control correspondiente

(i) Transmisor

- (A) *Frecuencia de operación.* El transpondedor transmitirá en la frecuencia de respuesta adecuada al canal DME asignado (véase 69.5.(e).(3)).
- (B) *Estabilidad de frecuencia.* La radiofrecuencia de operación no variará más de 0,002% en más o en menos de la frecuencia asignada.
- (C) *Forma y espectro del impulso.* Lo siguiente se aplicará a todos los impulsos radiados.
- Tiempo de aumento del impulso en el DME no excederá de 3 μ s.
 - La duración del impulso será de 3,5 μ s más o menos 0,5 μ s.
 - El tiempo de disminución del impulso será nominalmente de 2,5 μ s, pero no excederá de 3,5 μ s.
 - La amplitud instantánea del impulso entre el punto del borde anterior que tiene 95% de la amplitud máxima y el punto del borde posterior que tiene el 95% de la amplitud máxima, no tendrá, en ningún momento, un valor inferior al 95% de la amplitud máxima de tensión del impulso.
 - Para el DME/N, el espectro de la señal modulada por impulso será tal que durante el impulso la potencia radiada aparente contenida en una banda de 0,5 MHz centrada en frecuencias de 0,8 MHz por encima y 0,8 MHz por debajo de la frecuencia nominal del canal, no exceda, en cada caso, de 200 mW, y la potencia radiada aparente contenida en una banda de 0,5 MHz centrada en frecuencias de 2 MHz por encima y 2 MHz por debajo de la frecuencia nominal del canal no exceda, en cada caso de 2 mW. La potencia radiada efectiva contenida en cualquier banda de 0,5 MHz disminuirá monótonamente a medida que la frecuencia central de la banda se aparte de la frecuencia nominal del canal.
 - Para aplicar correctamente las técnicas de fijación de umbrales, la magnitud instantánea de las señales transitorias que acompañan la activación del impulso y que ocurren antes del origen virtual, serán inferiores al 1% de la amplitud máxima del impulso. El proceso de activación no se iniciará durante el microsegundo anterior al origen virtual.
- (D) **Separación entre impulsos**
- La separación entre los impulsos constituyentes de pares de impulsos transmitidos será la indicada en la tabla en 69.5.(e).(5).
 - DME/N. La tolerancia de la separación entre impulsos será de $\pm 0,25 \mu$ s.
 - DME/N. La tolerancia de la separación entre los impulsos del DME/N debería ser de $\pm 0,10 \mu$ s.

- Las separaciones entre los impulsos se medirán entre los puntos a mitad de la tensión del borde anterior de los impulsos.

(E) **Potencia máxima de salida**

- DME/N. La potencia radiada aparente (PRA) de cresta no debería ser inferior a la que se requiere para asegurar una densidad máxima de potencia de impulso (valor medio), de aproximadamente -83 dBW/m² al nivel y alcance de servicio máximo especificado.
- DME/N. La potencia isotrópica radiada equivalente de cresta no será inferior a la que se requiere para asegurar una densidad de potencia de impulso de cresta de -89 dBW/m² en todas las condiciones meteorológicas de operación y en todo punto dentro de la cobertura especificada en 69.5.(e).(3).
- La potencia de cresta de los impulsos constituyentes de todo par de impulsos no diferirá más de 1 dB.
- La capacidad de respuestas del transmisor debería ser tal que el transpondedor pueda mantenerse en operación continua a una velocidad de transmisión constante de 2 700 ± 90 pares de impulsos por segundo (si se ha de dar servicio a 100 aeronaves).
- El transmisor trabajará a una velocidad de transmisión de servicio, incluso pares de impulsos distribuidos al azar y pares de impulsos de respuesta de distancia, de no menos de 700 pares de impulsos por segundo excepto durante la identificación. La velocidad de transmisión mínima se acercará tanto como sea posible a los 700 pares de impulsos por segundo.

(F) **Radiación espuria.** Durante los intervalos entre la transmisión de cada uno de los impulsos, la potencia espuria recibida y medida en un receptor que tenga las mismas características que el receptor del transpondedor, pero esté sintonizado a cualquier frecuencia de interrogación o respuesta DME, será mayor de 50 dB por debajo de la potencia de cresta del impulso recibido y medido en el mismo receptor sintonizado a la frecuencia de respuesta en uso durante la transmisión de los impulsos requeridos. Esta disposición se refiere a todas las transmisiones espurias, incluso a la interferencia del modulador y eléctrica.

(G) DME/N. El nivel de potencia espuria especificado en 69.5.(e).(4) será más de 80 dB por debajo del nivel de potencia de cresta del impulso.

(H) **Radiación espuria fuera de banda.** En todas las frecuencias desde 10 a 1 800 MHz, excluyendo la banda de frecuencia de 960 a 1 215 MHz, la salida espuria del transmisor del transpondedor DME no excederá de -40 dBm en cualquier banda de receptor de 1 kHz.

(I) La potencia isotrópica radiada equivalente a todos los armónicos CW de la frecuencia portadora en cualquier canal de operación DME no excederá de 10 dBm.

(ii) **Receptor**

(A) **Frecuencia de operación.** La frecuencia central del receptor será la frecuencia de interrogación apropiada al canal DME asignado.

(B) **Estabilidad de frecuencia.** La frecuencia central del receptor no variará en más de ± 0,002% de la frecuencia asignada.

(C) **Sensibilidad del transpondedor**

- En ausencia de todos los pares de impulsos de interrogación, con la excepción de aquellos necesarios para llevar a cabo las mediciones de sensibilidad, los pares de impulsos de la interrogación con la separación y la frecuencia nominales correctas, accionarán al transpondedor si la densidad de potencia de cresta en la antena del transpondedor es de por lo menos -103 dBW/m^2 para el DME/N:
- Las densidades mínimas de potencia especificadas en 69.5.(e).(4) originarán una respuesta de transpondedor con una eficacia de por lo menos 70% para el DME/N:

(D) **Gama dinámica del DME/N.** Deberá mantenerse el rendimiento del transpondedor cuando la densidad de potencia de la señal de interrogación en la antena del transpondedor tenga un valor comprendido entre el mínimo especificado en 69.5.(e).(4) y un máximo de -22 dBW/m^2 si se instala con el ILS, y de -35 dBW/m^2 , si se instala para otros fines.

- **DME/N.** Cuando la separación de un par de impulsos de interrogador se aparte del valor nominal en hasta $\pm 1 \mu\text{s}$, la sensibilidad del receptor no se reducirá en más de 1 dB.

(E) **Limitación de la carga en el DME.**

Cuando la carga del transpondedor exceda del 90% de la velocidad máxima de transmisión, debería reducirse automáticamente la sensibilidad del receptor a fin de limitar las respuestas del transpondedor, para que no se exceda nunca la velocidad máxima de transmisión admisible. (El margen de reducción de ganancia debería ser por lo menos de 50 dB).

- **DMEN/N.** Cuando la carga del transpondedor exceda del 90% de la velocidad máxima de transmisión, debería reducirse automáticamente la sensibilidad del receptor a fin de limitar las respuestas del transpondedor, para que no se exceda nunca la velocidad máxima de transmisión admisible. (El margen de reducción de ganancia debería ser por lo menos de 50 dB).
- **Ruido.** Cuando se interroge al receptor a las densidades de potencia especificadas en 69.5.(e).(4) para producir una velocidad de transmisión igual al 90% de la máxima, los pares de impulsos generados por el ruido no excederán del 5% de la velocidad de transmisión máxima.
- Cuando se interroge al receptor a las densidades de potencia especificadas en 69.5.(e).(4) para producir una velocidad de transmisión igual al 90% de la máxima, los pares de impulsos generados por el ruido no excederán del 5% de la velocidad de transmisión máxima.

(F) **Ancho de banda**

- El ancho de banda mínimo admisible en el receptor será tal que el nivel de sensibilidad del transpondedor no se reduzca en más de 3 dB cuando la variación total del receptor se añada a una variación de frecuencia de la interrogación recibida de $\pm 100 \text{ kHz}$.
- **DME/N.** La anchura de banda del receptor será suficiente para permitir el cumplimiento de la especificación 69.5.(e).(3), cuando las señales de entrada sean las especificadas en 69.5.(e).(5).
- Las señales que difieran en más de 900 kHz de la frecuencia nominal del canal deseado y que tengan densidades de potencia hasta los valores especificados en 69.5.(e).(4) para el DME/N, no activarán el transpondedor. Las señales que lleguen a la

frecuencia intermedia serán suprimidas por lo menos en 80 dB. Las demás respuestas o señales espurias dentro de la banda de 960 a 1 215 MHz, y las frecuencias imagen se suprimirán por lo menos en 75 dB.

(G) **Tiempo de restablecimiento**

Dentro de los 8 μ s siguientes a la recepción de una señal de entre 0 y 60 dB sobre el nivel mínimo de sensibilidad, dicho nivel del transpondedor para una señal deseada quedará dentro de 3 dB del valor obtenido a falta de señales. Este requisito se satisfará con la inactividad de los circuitos supresores de eco, si los hubiere. Los 8 μ s deben medirse entre los puntos de tensión media de los bordes anteriores de las dos señales, ajustándose ambas en su forma a las especificaciones estipuladas en 69.5.(e).(5).

(H) **Radiaciones espurias**

La radiación de cualquier parte del receptor o de los circuitos conectados a él satisfará los requisitos estipulados en 69.5.(e).(6).

(I) **Supresión de CW y de ecos**

La supresión de CW y de ecos debe ser la adecuada para los emplazamientos en que hayan de usarse los transpondedores.

(J) **Protección contra la interferencia**

La protección contra la interferencia fuera de la banda de frecuencias DME debe ser la adecuada para los emplazamientos en que hayan de usarse los transpondedores.

(iii) **Decodificación**

- (A) El transpondedor incluirá un circuito decodificador de forma que el transpondedor sólo se pueda activar cuando reciba pares de impulsos que tengan duración y separaciones apropiadas a las señales del interrogador, como se describe en 69.5.(e).(5).
- (B) Las características del circuito decodificador no se verán alteradas por las señales que lleguen antes, entre, o después de los impulsos constituyentes de un par que tenga espaciado correcto.
- (C) *Rechazo del decodificador en el DME.* Un par de impulsos de interrogación con separación de $\pm 2 \mu$ s, o más, del valor nominal y con un nivel de señal de hasta el valor especificado en 69.5.(e).(2), será rechazado de modo que la velocidad de transmisión no supere el valor obtenido cuando haya ausencia de interrogaciones.

(iv) **Retardo de tiempo**

- (A) Cuando el DME esté asociado solamente con una instalación VHF, el retardo de tiempo será el intervalo entre el punto a mitad de voltaje del frente interior del segundo impulso constituyente del par de interrogación, y el punto a mitad del voltaje del frente anterior del segundo impulso constituyente de la transmisión de respuesta, y este retardo será de conformidad con la tabla siguiente, cuando se desee que los interrogadores de las aeronaves indiquen la distancia desde el emplazamiento del transpondedor.

Separación entre pares de impulsos (μ s)				Retardo (μ s)	
Sufijo de canal	Modo de funcionamiento	Interrogación	Respuesta	1er impulso Temporización	2º impulso Temporización
X	DME/N	12	12	50	50
Y	DME/N	36	30	56	50
W	DME/N	—	—	—	—
Z	DME/N	—	—	—	—

Tabla A-7. Retardo de tiempo

Nota 1.— W y X se multiplexan a la misma frecuencia.

Nota 2.— Z e Y se multiplexan a la misma frecuencia.

- (B) Para el DME/N, el retardo del transpondedor deberá poderse ajustar a un valor apropiado entre el valor nominal del retardo menos 15 μ s y el valor nominal del retardo, para que los interrogadores de las aeronaves puedan indicar la distancia cero a un punto específico que esté alejado del emplazamiento del transpondedor.

(v) **Precisión**

- (A) DME/N. El transpondedor no contribuirá con un error mayor de $\pm 1 \mu$ s [150 m (500 ft)] al error total del sistema.
- (B) DME/N. El transpondedor asociado a una ayuda para el aterrizaje no contribuirá con un error mayor de $\pm 0,5 \mu$ s [75 m (250 ft)] al error total del sistema.

(vi) **Rendimiento**

- (A) El rendimiento de respuesta del transpondedor será de por lo menos el 70% en el caso del DME/N y del DME/P (en modo IA) y el 80%.
- (B) Tiempo muerto del transpondedor. El receptor del transpondedor quedará inactivo durante un período que normalmente no exceda de 60 μ s después de la decodificación de una interrogación válida. En casos extremos cuando el emplazamiento geográfico del transpondedor sea tal que haya problemas de reflexión indeseables, pudiera aumentarse el tiempo muerto pero solamente lo mínimo necesario para permitir la supresión de ecos del DME/N.

(vii) **Supervisión y control**

- (A) Se proporcionarán medios en cada emplazamiento del transpondedor para supervisar y controlar automáticamente el transpondedor en uso.

(B) **Supervisión del DME/N**

- Si se presenta alguna de las condiciones especificadas en 69.5.(e).(4), el equipo monitor hará lo siguiente:
 - a. dará una indicación apropiada en un punto de control;
 - b. el transpondedor en servicio dejará automáticamente de funcionar; y
 - c. el transpondedor auxiliar, si se dispone del mismo, se pondrá automáticamente en funcionamiento.
- El equipo monitor funcionará en la forma especificada en 69.5.(e).(4), si:

- o el retardo del transpondedor difiere del valor asignado en 1 μ s [150 m (500 ft)] o más;
- o en el caso de un DME/N asociado con una ayuda para el aterrizaje, el retardo del transpondedor difiere del valor asignado en 0,5 μ s [75 m (250 ft)] o más.
- Se proporcionarán medios a fin de que las condiciones y funcionamiento defectuoso enumerados en 69.5.(e).(4), que son objeto de supervisión, puedan persistir por un período determinado antes de que actúe el equipo monitor. Este período será lo más reducido posible, pero no excederá de 10 s, compatible con la necesidad de evitar interrupciones, debidas a efectos transitorios, del servicio suministrado por el transpondedor.
- No se activará el transpondedor más de 120 veces por segundo, ya sea para fines de supervisión o de control automático de frecuencia, o de ambos.

(5) Características técnicas del interrogador

(i) Transmisor

- (A) *Frecuencia de operación.* El interrogador transmitirá en la frecuencia de la interrogación apropiada al canal DME asignado (véase 69.5.(e).(3)).

Nota.— Esta especificación no excluye el uso de interrogadores de a bordo que tengan menos del número total de canales de operación.

- (B) *Estabilidad de frecuencia.* La radiofrecuencia de operación no variará en más de ± 100 kHz del valor asignado.

- (C) *Forma y espectro del impulso.* Se aplicará lo siguiente a todos los impulsos radiados:

- Tiempo de aumento del impulso:
 - a. DME/N. El tiempo de aumento del impulso no excederá de 3 μ s.
- La duración del impulso será de 3,5 μ s $\pm$ 0,5 μ s.
- El tiempo de disminución del impulso será nominalmente de 2,5 μ s, pero no excederá de 3,5 μ s.
- La amplitud instantánea del impulso entre el punto del borde anterior que tiene 95% de la amplitud máxima y el punto del borde posterior que tiene el 95% de la amplitud máxima, no tendrá en ningún momento un valor inferior al 95% de la amplitud máxima de tensión del impulso.
- El espectro de la señal modulada por impulso será tal que, por lo menos, el 90% de la energía de cada impulso estará en la banda de 0,5 MHz centrada en la frecuencia nominal del canal.
- Para aplicar correctamente las técnicas de fijación de umbrales, la magnitud instantánea de las señales transitorias que acompañen la activación del impulso y que ocurren antes del origen virtual, serán inferiores al 1% de la amplitud máxima del impulso. El proceso de activación no se iniciará durante el microsegundo anterior al origen virtual.

(D) **Separación entre impulsos**

La separación entre los impulsos constituyentes de pares de impulsos transmitidos será la indicada en la Tabla A-7.

(E) **Frecuencia de repetición de los impulsos**

- La frecuencia de repetición de los impulsos será la especificada en 69.5.(e).(3).
- La variación en tiempo entre pares sucesivos de impulsos de interrogación será suficiente para impedir los acoplamientos falsos.

(F) **Radiación espuria.** Durante los intervalos entre la transmisión de cada uno de los impulsos, la potencia espuria del impulso recibida y medida en un receptor que tenga las mismas características que el receptor del transpondedor DME, pero sintonizado a cualquier frecuencia de interrogación o respuesta DME, será mayor de 50 dB por debajo de la potencia de cresta del impulso recibida y medida en el mismo receptor sintonizado a la frecuencia de interrogación en uso durante la transmisión de los impulsos requeridos. Esta disposición se aplicará a todas las transmisiones espurias del impulso. La potencia CW espuria radiada del interrogador en cualquier frecuencia DME de interrogación o respuesta no excederá de 20 μ W (-47 dBW).

(ii) **Retardo**

- (A) El retardo estará de acuerdo con los valores indicados en la tabla que figura en 69.5.(e).(4).
- (B) DME/N. El retardo será el intervalo comprendido entre el punto de tensión media del borde anterior del segundo impulso constituyente de interrogación y el momento en que los circuitos de distancia lleguen a la condición correspondiente a la indicación de distancia cero.
- (C) $\neq$ DME/N. El retardo será el intervalo comprendido entre el tiempo del punto de tensión media del borde anterior del primer impulso de interrogación y el tiempo en que los circuitos de distancia lleguen a la condición correspondiente a la indicación de distancia cero.

(iii) **Receptor**

- (A) **Frecuencia de operación.** La frecuencia central del receptor será la frecuencia del transpondedor apropiada al canal DME en operación asignado (véase 69.5.(e).(3)).

(B) **Sensibilidad del receptor**

- La sensibilidad del equipo DME de a bordo será suficiente para adquirir y proporcionar información de distancia con la precisión especificada en 69.5.(e).(5), para la densidad de potencia de señal especificada en 69.5.(e).(4).

(C) **Rechazo de interferencia**

- Cuando la relación entre las señales deseadas y no deseadas DME de canal común es de 8 dB, por lo menos, en los terminales de entrada del receptor de a bordo, el interrogador deberá presentar información de distancia y proporcionar sin ambigüedad identificación de la señal más fuerte.
- Se rechazarán aquellas señales DME que difieran en más de 900 kHz de la frecuencia nominal del canal deseado y con amplitudes de hasta 42 dB por encima del umbral de sensibilidad.

(D) **Decodificación**

- *Rechazo del decodificador.* Se rechazará todo par de impulsos de respuesta con una separación de $\pm 2\mu\text{s}$, o más, con respecto al valor nominal y con cualquier nivel de señal de hasta 42 dB por encima de la sensibilidad del receptor.

(iv) **Precisión**

- (A) El interrogador DME no contribuirá con un error superior a $\pm 315\text{ m}$ ($\pm 0,17\text{ NM}$) al error total del sistema.

(f) **Especificación para las radiobalizas VHF en ruta (75 MHz)**

(1) **Equipo**

- (i) *Frecuencias.* Las emisiones de las radiobalizas VHF en ruta se harán en una radiofrecuencia de $75\text{ MHz} \pm 0,005\%$.
- (ii) **Características de las emisiones**
- (A) Las radiobalizas radiarán una portadora ininterrumpida modulada a una profundidad no inferior al 95% ni superior al 100%. El contenido total de armónicas de la modulación no excederá del 15%.
- (B) La frecuencia del tono de modulación será de $3\,000\text{ Hz} \pm 75\text{ Hz}$.
- (C) La radiación se polarizará horizontalmente.
- (D) *Identificación.* Si es necesaria la identificación en clave en una radiobaliza, el tono de modulación se manipulará de modo que transmita rayas o puntos, o ambos, en un orden adecuado. La forma en que se haga la manipulación será tal que proporcione duraciones de los puntos y de las rayas, así como de los intervalos de espaciado, correspondientes a una velocidad de transmisión de 6 a 10 palabras por minuto aproximadamente. No se interrumpirá la portadora durante la identificación.

(g) **Requisitos para el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)**

(1) **Definiciones**

- (i) **Alerta.** Indicación proporcionada a otros sistemas de aeronave o anuncio al piloto de que un parámetro de funcionamiento de un sistema de navegación está fuera de los márgenes de tolerancia.
- (ii) **Canal de exactitud normal (CSA).** Nivel especificado de la exactitud en cuanto a posición, velocidad y tiempo de que dispone continuamente en todo el mundo cualquier usuario del GLONASS.
- (iii) **Constelaciones principales de satélites.** Las constelaciones principales de satélites son el GPS y el GLONASS.
- (iv) **Error de posición del GNSS.** Diferencia entre la posición verdadera y la posición determinada mediante el receptor del GNSS.
- (v) **Integridad.** Medida de la confianza que puede tenerse en la exactitud de la información proporcionada por la totalidad del sistema. En la integridad se incluye la capacidad del sistema de proporcionar avisos oportunos y válidos al usuario (alertas).

- (vi) **Límite de alerta.** Margen de tolerancia de error que no debe excederse en la medición de determinado parámetro sin que se expida una alerta.
- (vii) **Servicio de determinación de la posición normalizado (SPS).** Nivel especificado de la exactitud en cuanto a la posición, velocidad y tiempo de que dispone continuamente en todo el mundo cualquier usuario del sistema mundial de determinación de la posición (GPS).
- (viii) **Seudodistancia.** Diferencia entre la hora de transmisión por un satélite y la de recepción por un receptor GNSS multiplicada por la velocidad de la luz en el vacío, incluido el sesgo debido a la diferencia entre la referencia de tiempo del receptor GNSS y del satélite.
- (ix) **Sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS).** Sistema de aumentación por el que la información obtenida a partir de otros elementos del GNSS se añade o integra a la información disponible a bordo de la aeronave.
- (x) **Sistema de aumentación basado en satélites (SBAS).** Sistema de aumentación de amplia cobertura por el cual el usuario recibe información de aumentación transmitida por satélite.
- (xi) **Sistema de aumentación basado en tierra (GBAS).** Sistema de aumentación por el cual el usuario recibe la información para aumentación directamente de un transmisor de base terrestre.
- (xii) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS).** Sistema de navegación por satélite explotado por los Estados Unidos.
- (xiii) **Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS).** Sistema mundial de determinación de la posición y la hora, que incluye una o más constelaciones de satélites, receptores de aeronave y vigilancia de la integridad del sistema con el aumento necesario en apoyo de la performance de navegación requerida en la operación prevista.
- (xiv) **Sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS).** Sistema de navegación por satélite explotado por la Federación de Rusia.
- (xv) **Sistema regional de aumentación basado en tierra (GRAS).** Sistema de aumentación por el cual el usuario recibe la información para aumentación directamente de un transmisor que forma parte de un grupo de transmisores de base terrestre que cubren una región.
- (xvi) **Tiempo hasta alerta.** Tiempo máximo admisible que transcurre desde que el sistema de navegación empieza a estar fuera de su margen de tolerancia hasta que se anuncia la alerta por parte del equipo.

(2) Generalidades

(i) Funciones

- (A) El GNSS proporcionará a la aeronave datos sobre posición y hora.

(ii) Elementos del GNSS

- (A) 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:
 - el sistema mundial de determinación de la posición (GPS) que proporciona el servicio de determinación de la posición normalizado (SPS).

- el sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS) que proporciona la señal de navegación de canal de exactitud normal (CSA).
- el sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS).
- el sistema de aumentación basado en satélites (SBAS).
- el sistema de aumentación basado en tierra (GBAS).
- el sistema regional de aumentación basado en tierra (GRAS).
- el receptor GNSS de aeronave.

(iii) **Referencia de espacio y horaria**

- (A) Referencia de espacio. Se expresará la información sobre posición proporcionada al usuario mediante el GNSS en función de la referencia geodésica del Sistema geodésico mundial — 1984 (WGS-84).
- (B) 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).

(iv) **Actuación de la señal en el espacio**

- (A) La combinación de elementos GNSS y de un receptor de usuario GNSS sin falla satisfará los requisitos de señal en el espacio definido.

(3) Especificaciones de los elementos del GNSS

(i) *Servicio de determinación de la posición normalizado GPS (SPS) (L1)*

- (A) *Exactitud de los segmentos espacial y de control*
- (B) *Exactitud de la posición.* Los errores de posición del SPS del GPS no excederán de los límites siguientes:

	Promedio mundial 95% del tiempo	Peor emplazamiento 95% del tiempo
Error de posición horizontal	13 m (43 ft)	36 m (118 ft)
Error de posición vertical	22 m (72 ft)	77 m (253 ft)

- *Exactitud en cuanto a transferencia de tiempo.* Los errores de transferencia de tiempo SPS del GPS no excederán de 40 nanosegundos el 95% del tiempo.
- *Exactitud en cuanto a dominio de distancia.* El error de dominio de distancia no excederá de los límites siguientes:
 - a. error de distancia de cualquier satélite el valor superior de los siguientes:
 - 30 m (100 ft); o
 - 4,42 veces el valor de exactitud telemétrico del usuario (URA) radiodifundido, que no deberá exceder de 150 m (490 ft);
 - b. error de cambio de distancia de cualquier satélite — 0,02 m (0,07 ft) por segundo;

- c. error de aceleración en distancia de cualquier satélite — 0,007 m (0,02 ft)/s²; y
 - d. media cuadrática del error telemétrico de todos los satélites — 6 m (20 ft).
- (C) *Disponibilidad.* La disponibilidad del SPS del GPS será la siguiente:
- ≥99% de disponibilidad del servicio horizontal, emplazamiento promedio (36 m, umbral del 95%)
 - ≥ 99% de la disponibilidad del servicio vertical, emplazamiento promedio (77 m, umbral del 95%)
 - ≥ 90% de disponibilidad del servicio horizontal, peor emplazamiento (36 m, umbral del 95%)
 - ≥ 90% de disponibilidad del servicio vertical, peor emplazamiento (77 m, umbral del 95%)
- (D) *Fiabilidad.* La fiabilidad del SPS del GPS estará dentro de los límites siguientes:
- frecuencia de una falla importante del servicio — no superior a tres al año para la constelación (promedio mundial);
 - fiabilidad — por lo menos del 99,94% (promedio mundial); y
 - fiabilidad — por lo menos del 99,79% (promedio en un punto).
- (E) *Cobertura.* El SPS del GPS abarcará la superficie de la tierra hasta una altitud de 3000 km.
- (F) **Características de las radiofrecuencias (RF)**
- *Frecuencia portadora.* Cada satélite GPS radiodifundirá una señal SPS a una frecuencia portadora de 1 575,42 MHz (GPS L1) utilizándose el acceso múltiple por división de códigos (CDMA).
 - *Espectro de señal.* La potencia de señal del SPS del GPS estará dentro de una banda de ± 12 MHz (1 563,42 1 587,42 MHz) con centro en la frecuencia L1.
 - *Polarización.* La señal RF transmitida será de polarización circular dextrógira (en el sentido de las agujas del reloj).
 - *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 a la salida de una antena polarizada linealmente de 3 dBi esté dentro de la gama de 160 dBW a 153 dBW para cualquier orientación de la antena en sentido perpendicular a la dirección de propagación.
 - *Modulación.* La señal L1 SPS será modulada por desplazamiento de fase bipolar (BPSK) con un ruido pseudoaleatorio (PRN) de código bruto/adquisición (C/A) de 1 023 MHz. Se repetirá la secuencia de código C/A cada milisegundo. La secuencia de códigos PRN transmitida será la adición Módulo 2 de un mensaje de navegación de 50 bits por segundo y de un código C/A.
 - *Hora GPS.* La hora GPS se dará por referencia a UTC (como lo mantiene el Observatorio naval de los Estados Unidos).
- (G) *Sistema de coordenadas.* El sistema de coordenadas GPS será el WGS-84.

(H) *Información para la navegación.* Los datos de navegación transmitidos por los satélites comprenderán la información necesaria para determinar lo siguiente:

- hora de transmisión del satélite;
- posición del satélite;
- funcionalidad del satélite;
- corrección del reloj de satélite;
- efectos de retardo de propagación;
- transferencia de tiempo a UTC; y
- estado de la constelación.

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

(A) **Exactitud**

- *Exactitud de la posición.* Los errores de posición del canal CSA del GLONASS no excederán de los límites siguientes:

	95% del tiempo	99,99% del tiempo
Error de posición horizontal	28 m (92 ft)	140 m (460 ft)
Error de posición vertical	60 m (196 ft)	585 m (1 920 ft)

- *Exactitud de transferencia de tiempo.* Los errores de transferencia de tiempo del CSA del GLONASS no excederán de 700 nanosegundos el 95% del tiempo.

(B) *Disponibilidad.* La disponibilidad del CSA del GLONASS será por lo menos del 99,64% (promedio mundial).

(C) *Fiabilidad.* La fiabilidad del CSA del GLONASS será por lo menos del 99,98% (promedio mundial).

(D) *Cobertura.* La cobertura del CSA del GLONASS será por lo menos del 99,9% (promedio mundial).

(E) **Características RF**

- *Frecuencia portadora.* Cada satélite del GLONASS radiodifundirá la señal de navegación del CSA a su propia frecuencia portadora en la banda de frecuencias L1 (1,6 GHz) utilizándose el acceso múltiple por división de frecuencias (FDMA).
- *Espectro de señal.* La potencia de señal CSA del GLONASS estará dentro de la banda de $\pm 5,75$ MHz con centro en cada frecuencia portadora del GLONASS.
- *Polarización.* La señal RF transmitida será de polarización circular dextrógira.
- *Nivel de potencia de 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 a la salida de una antena polarizada

linealmente de 3 dBi esté dentro de la gama de 161 dBW a 155,2 dBW para cualquier orientación de la antena en sentido perpendicular a la dirección de propagación.

- **Modulación**

- a. Cada satélite del GLONASS transmitirá a su frecuencia portadora la señal RF de navegación utilizando un tren binario de modulación BPSK. La modulación por desplazamiento de fase de la portadora se ejecutará a π radianes con el error máximo de $\pm 0,2$ radianes. Se repetirá la frecuencia de códigos pseudoaleatorios cada milisegundo.
- b. Se generará la señal de navegación modulada mediante la adición Módulo 2 de las tres siguientes señales binarias:
 - código telemétrico transmitido a 511 kbits/s;
 - mensaje de navegación transmitido a 50 bits/s; y
 - secuencia de serpenteo auxiliar de 100 Hz.

(F) *Hora del GLONASS.* La hora del GLONASS se dará por referencia a UTC(SU) (como lo mantiene el servicio horario nacional de Rusia).

(G) *Sistema de coordenadas.* El sistema de coordenadas del GLONASS será el PZ-90.

(H) *Información para la navegación.* Los datos de navegación transmitidos por el satélite comprenderán la información necesaria para determinar lo siguiente:

- hora de transmisión del satélite;
- posición del satélite;
- funcionalidad del satélite;
- corrección del reloj de satélite;
- transferencia de tiempo a UTC; y
- estado de la constelación.

(iii) **Sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS)**

(A) *Actuación.* La función ABAS en combinación con uno o más de los otros elementos del GNSS y tanto el receptor GNSS sin falla, como el sistema de aeronave sin falla utilizados para la función ABAS satisfarán los requisitos de exactitud, integridad, continuidad y disponibilidad indicados en 69.5.(g).(2).

(iv) **Sistema de aumentación basado en satélites (SBAS)**

(A) *Actuación.* El SBAS combinado con uno o más de los otros elementos del GNSS y un receptor sin falla satisfarán los requisitos de exactitud, integridad, continuidad y disponibilidad del sistema para la operación prevista según lo indicado en 69.5.(g).(2).

(B) *Funciones.* El SBAS desempeñará una o más de las siguientes funciones:

- *telemetría*: proporcionar una señal adicional de pseudodistancia con un indicador de exactitud a partir de un satélite SBAS (69.5.(g).(3).(iv).(B) y Apéndice B, del anexo 10 Vol. I 3.5.7.2);
 - *estado de los satélites GNSS*: determinar y transmitir el estado de funcionalidad de los satélites GNSS (Apéndice B del Anexo 10 Vol. I, 3.5.7.3);
 - correcciones diferenciales básicas: proporcionar correcciones de efemérides y de reloj de los satélites GNSS (rápidas y a largo plazo) que han de aplicarse a las mediciones de pseudodistancia de los satélites (Apéndice B del Anexo 10 Vol. I, 3.5.7.4); y
 - correcciones diferenciales precisas: determinar y transmitir las correcciones ionosféricas.
- Telemetría
 - a. Excluyéndose los efectos atmosféricos, el error de distancia para la señal telemétrica procedente de satélites SBAS no excederá de 25 m (82 ft) (95%).
 - La probabilidad de que el error de distancia exceda de 150 m (490 ft) en cualquier hora no excederá de 10⁻⁵.
 - La probabilidad de interrupciones no programadas de la función telemétrica a partir de un satélite SBAS en cualquier hora no excederá de 10⁻³.
 - El error de cambio de distancia no excederá de 2 m (6,6 ft) por segundo.
 - El error de aceleración en distancia no excederá de 0,019 m (0,06 ft) por segundo al cuadrado.
- (C) Área de servicio. El área de servicio del SBAS será un área definida dentro del área de cobertura del SBAS en la que el SBAS satisfaga los requisitos indicados en 69.5.(g).(2) y preste apoyo a las correspondientes operaciones aprobadas.
- (D) Características RF
- Frecuencia portadora. La frecuencia portadora será de 1 575,42 MHz.
 - Espectro de señal. Por lo menos el 95% de la potencia de radiodifusión estará comprendido dentro de una banda de ± 12 MHz con centro en la frecuencia L1. La anchura de banda de la señal transmitida por un satélite SBAS será por lo menos de 2,2 MHz.
 - Nivel de potencia de señal. Cada satélite SBAS radiodifundirá señales de navegación con suficiente potencia para que, en todos los lugares sin obstáculos cerca del suelo desde los cuales se observa el satélite a un ángulo de elevación de 5° o superior, el nivel de la señal RF recibida a la salida de una antena de polarización lineal de 3 dBi esté en la gama de 161 dBW a 153 dBW para cualquier orientación de la antena en sentido perpendicular a la dirección de propagación.
 - Polarización. La señal de radiodifusión será de polarización circular dextrógira.
 - Modulación. La secuencia transmitida será la adición Módulo 2 del mensaje de navegación a una velocidad de transmisión de 500 símbolos por segundo y el código de

ruido pseudoaleatorio de 1 023 bits. Seguidamente se modulará en la BPSK a una velocidad de transmisión de 1 023 megaelementos por segundo.

- (E) Hora de red SBAS (SNT). La diferencia entre la hora SNT y GPS no excederá de 50 nanosegundos.
- (F) Información para la navegación. Entre los datos de navegación transmitidos por satélite se incluirá la información necesaria para determinar:
 - la hora de transmisión del satélite SBAS;
 - la posición del satélite SBAS;
 - la hora corregida del satélite para todos los satélites;
 - la posición corregida del satélite para todos los satélites;
 - los efectos de retardo de propagación ionosférica;
 - la integridad de la posición del usuario;
 - la transferencia de tiempo a UTC; y
 - la condición del nivel de servicio.
- (v) **Sistema de aumentación basado en tierra (GBAS) y sistema regional de aumentación basado en tierra (GRAS).**
 - (A) *Actuación.* El GBAS combinado con uno o más de los otros elementos GNSS y un receptor GNSS sin falla satisfarán los requisitos de exactitud, continuidad, disponibilidad e integridad del sistema para la operación prevista, según lo indicado en 69.5.(g).(2).
 - (B) *Funciones.* El GBAS desempeñará las siguientes funciones:
 - proporcionar correcciones localmente pertinentes de pseudodistancia;
 - proporcionar datos relativos al GBAS;
 - proporcionar datos del tramo de aproximación final cuando se presta apoyo a aproximaciones de precisión;
 - proporcionar datos de disponibilidad pronosticada de fuente telemétrica; y
 - proporcionar vigilancia de la integridad de las fuentes telemétricas GNSS.
 - (C) *Cobertura*
 - Aproximación de precisión de Categoría I y aproximación con guía vertical. La cobertura del GBAS en apoyo de cada una de las aproximaciones de precisión de Categoría I o aproximaciones con guía vertical será como sigue, excepto cuando lo dicten de otro modo las características topográficas y lo permitan los requisitos operacionales:
 - lateralmente, empezando a 140 m (450 ft) a cada lado del punto del umbral de aterrizaje/punto de umbral ficticio (LTP/FTP) y prolongando a $\pm 35^\circ$ a ambos lados de la trayectoria de aproximación final hasta 28 km (15 NM) y $\pm 10^\circ$ a ambos lados de la trayectoria de aproximación final hasta 37 km (20 NM); y

- verticalmente, dentro de la región lateral, hasta el mayor de los siguientes valores 7° o 1,75 por el ángulo de trayectoria de planeo promulgado (GPA) por encima de la horizontal con origen en el punto de interceptación de la trayectoria de planeo (GPIP) y 0,45 GPA por encima de la horizontal o a un ángulo inferior, descendiendo hasta 0,30 GPA, de ser necesario, para salvaguardar el procedimiento promulgado de interceptación de trayectoria de planeo. Esta cobertura se aplica entre 30 m (100 ft) y 3 000 m (10 000 ft) de altura por encima del umbral (HAT).
- Servicio de determinación de la posición GBAS. El área de servicio de determinación de la posición GBAS será aquella en la que pueda recibirse la radiodifusión de datos y en la que el servicio de determinación de la posición satisfaga los requisitos de 69.5.(g).(2). y en la que se preste apoyo a las correspondientes operaciones aprobadas.

(D) Características de la radiodifusión de datos

- Frecuencia portadora. Se seleccionarán las frecuencias de radiodifusión de datos dentro de la banda de frecuencias de 108 a 117,975 MHz. La frecuencia mínima asignable será de 108,025 MHz y la frecuencia máxima asignable será de 117,950 MHz. La separación entre frecuencias asignables (separación entre canales) será de 25 kHz.
- Técnica de acceso. Se empleará una técnica de acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA) con una estructura de trama fija. Se asignarán a la radiodifusión de datos de uno u ocho intervalos.
- *Modulación.* Se transmitirán datos del GBAS como símbolos de 3 bits, modulándose la portadora de radiodifusión de datos por D8PSK, a una velocidad de transmisión de 10 500 símbolos por segundo.
- *Intensidad de campo y polarización RF de radiodifusión de datos*

(h) [Reservado]

Pares de canales		Parámetros del DME		
		Interrogación	Respuestas	
		Códigos de impulso DME/N µs	Frecuencia MHz	Códigos de impulso µs
Canal DME núm	Frecuencia VHF MHz			
*1X	—	12	962	12
*2X	—	12	963	12
*3X	—	12	964	12
*4X	—	12	965	12
*5X	—	12	966	12
*6X	—	12	967	12
*7X	—	12	968	12
*8X	—	12	969	12
*9X	—	12	970	12
*10X	—	12	971	12
*11X	—	12	972	12
*12X	—	12	973	12
*13X	—	12	974	12
*14X	—	12	975	12
*15X	—	12	976	12
*16X	—	12	977	12
*17X	108,00	12	978	12
18X	108,10	12	979	12
19X	108,20	12	980	12
20X	108,30	12	981	12

Pares de canales		Parámetros del DME		
		Interrogación	Respuestas	
		Códigos de impulso DME/N μ s	Frecuencia MHz	Códigos de impulso μ s
Canal DME núm	Frecuencia VHF MHz			
21X	108,40	12	982	12
22X	108,50	12	983	12
23X	108,60	12	984	12
24X	108,70	12	985	12
25X	108,80	12	986	12
26X	108,90	12	987	12
27X	109,00	12	988	12
28X	109,10	12	989	12
29X	109,20	12	990	12
30X	109,30	12	991	12
31X	109,40	12	992	12
32X	109,50	12	993	12
33X	109,60	12	994	12
34X	109,70	12	995	12
35X	109,80	12	996	12
36X	109,90	12	997	12
37X	110,00	12	998	12
38X	110,10	12	999	12
39X	110,20	12	1 000	12
40X	110,30	12	1 001	12
41X	110,40	12	1 002	12
42X	110,50	12	1 003	12
43X	110,60	12	1 004	12
44X	110,70	12	1 005	12
45X	110,80	12	1 006	12
46X	110,90	12	1 007	12
47X	111,00	12	1 008	12
48X	111,10	12	1 009	12
49X	111,20	12	1 010	12
50X	111,30	12	1 011	12
51X	111,40	12	1 012	12
52X	111,50	12	1 013	12
53X	111,60	12	1 014	12
54X	111,70	12	1 015	12
55X	111,80	12	1 016	12
56X	111,90	12	1 017	12
57X	112,00	12	1 018	12
58X	112,10	12	1 019	12
59X	112,20	12	1 020	12
**60X	—	12	1 021	12
**61X	—	12	1 022	12
**62X	—	12	1 023	12
**63X	—	12	1 024	12
**64X	—	12	1 151	12
**65X	—	12	1 152	12
**66X	—	12	1 153	12
**67X	—	12	1 154	12
**68X	—	12	1 155	12
**69X	—	12	1 156	12
70X	112,30	12	1 157	12
71X	112,40	12	1 158	12
72X	112,50	12	1 159	12
73X	112,60	12	1 160	12
74X	112,70	12	1 161	12
75X	112,80	12	1 162	12
76X	112,90	12	1 163	12
77X	113,00	12	1 164	12
78X	113,10	12	1 165	12
79X	113,20	12	1 166	12
80X	113,30	12	1 167	12
81X	113,40	12	1 168	12

Pares de canales		Parámetros del DME		
		Interrogación	Respuestas	
		Códigos de impulso DME/N μ s	Frecuencia MHz	Códigos de impulso μ s
Canal DME núm	Frecuencia VHF MHz			
82X	113,50	12	1 169	12
83X	113,60	12	1 170	12
84X	113,70	12	1 171	12
85X	113,80	12	1 172	12
86X	113,90	12	1 173	12
87X	114,00	12	1 174	12
88X	114,10	12	1 175	12
89X	114,20	12	1 176	12
90X	114,30	12	1 177	12
91X	114,40	12	1 178	12
92X	114,50	12	1 179	12
93X	114,60	12	1 180	12
94X	114,70	12	1 181	12
95X	114,80	12	1 182	12
96X	114,90	12	1 183	12
97X	115,00	12	1 184	12
98X	115,10	12	1 185	12
99X	115,20	12	1 186	12
100X	115,30	12	1 187	12
101X	115,40	12	1 188	12
102X	115,50	12	1 189	12
103X	115,60	12	1 190	12
104X	115,70	12	1 191	12
105X	115,80	12	1 192	12
106X	115,90	12	1 193	12
107X	116,00	12	1 194	12
108X	116,10	12	1 195	12
109X	116,20	12	1 196	12
110X	116,30	12	1 197	12
111X	116,40	12	1 198	12
112X	116,50	12	1 199	12
113X	116,60	12	1 200	12
114X	116,70	12	1 201	12
115X	116,80	12	1 202	12
116X	116,90	12	1 203	12
117X	117,00	12	1 204	12
118X	117,10	12	1 205	12
119X	117,20	12	1 206	12
120X	117,30	12	1 207	12
121X	117,40	12	1 208	12
122X	117,50	12	1 209	12
123X	117,60	12	1 210	12
124X	117,70	12	1 211	12
125X	117,80	12	1 212	12
126X	117,90	12	1 213	12

Tabla A-8. Ángulos DME, canales y pares DME/VOR y DME/ILS

* Estos canales se reservan exclusivamente para adjudicación nacional.

Δ No se ha programado la asignación de 108,0 MHz al servicio ILS. El canal DME en operación asociado, núm. 17X, puede asignarse para casos de emergencia.

SUBPARTE B SISTEMAS DE COMUNICACIONES DE DATOS DIGITALES.**69.7 DEFINICIONES**

- (a) **Acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA).** Un plan de acceso múltiple basado en la utilización en tiempo compartido de un canal RF que utiliza: 1) intervalos de tiempo discretos contiguos como el recurso fundamental compartido; y 2) un conjunto de protocolos operacionales que permiten a los usuarios interactuar con una estación principal de control para obtener acceso al canal.
- (b) **Aloha a intervalos.** Estrategia de acceso aleatorio por la cual múltiples usuarios tienen acceso independiente al mismo canal de comunicaciones, pero cada comunicación debe limitarse a un intervalo de tiempo fijo. Todos los usuarios conocen la estructura común de intervalos de tiempo, pero no existe ningún otro tipo de coordinación entre ellos.
- (c) **Comunicaciones aeronáuticas administrativas (AAC).** Comunicaciones necesarias para el intercambio de mensajes aeronáuticos administrativos.
- (d) **Comunicaciones por enlaces de datos controlador-piloto (CPDLC).** Comunicaciones entre el controlador y el piloto por medio de enlace de datos para las comunicaciones ATC.
- (e) **Control de las operaciones aeronáuticas (AOC).** Comunicaciones necesarias para ejercer la autoridad respecto a la iniciación, continuación, desviación o terminación de un vuelo por razones de seguridad operacional, regularidad y eficiencia.
- (f) **Corrección de errores sin canal de retorno (FEC).** Proceso que consiste en añadir información redundante a la señal transmitida de manera que sea posible corregir, en el receptor, los errores en los que se haya incurrido durante la transmisión.
- (g) **De extremo a extremo.** Perteneciente o relativo a un trayecto completo de comunicaciones, ordinariamente desde (1) la interfaz entre la fuente de información y el sistema de comunicaciones en el extremo de transmisión hasta (2) la interfaz entre el sistema de comunicaciones y el usuario o procesador de la información, o la aplicación en el extremo de recepción.
- (h) **Desviación Doppler.** Desviación de frecuencia observada en un receptor debido al movimiento relativo de transmisor y receptor.
- (i) **Dirección de aeronave.** Combinación única de 24 bits que puede asignarse a una aeronave para fines de las comunicaciones aeroterrestres, la navegación y la vigilancia.
- (j) **Enlace digital en VHF (VDL).** Subred móvil constituyente de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN), que funciona en la banda de frecuencias.
- (k) **VHF móviles aeronáuticas.** Además, el VDL puede proporcionar funciones ajenas a la ATN, tales como, por ejemplo, la voz digitalizada.
- (l) **Estación terrena de aeronave (AES).** Estación terrena móvil del servicio móvil aeronáutico por satélite instalada a bordo de una aeronave (véase también "GES").
- (m) **Estación terrena de tierra (GES).** Estación terrena del servicio fijo por satélite o, en algunos casos, del servicio móvil aeronáutico por satélite, instalada en tierra en un punto fijo especificado para proporcionar un enlace de alimentación al servicio móvil aeronáutico por satélite.
- (n) **Modo circuito.** Configuración de la red de comunicaciones que confiere la apariencia a la aplicación de un trayecto de transmisión especializado.

- (o) **Multiplex por distribución en el tiempo (TDM).** Estrategia de *compartir el* canal por la que se establece una secuencia en tiempo, en el mismo canal, de paquetes de información provenientes de la misma fuente pero hacia destinos distintos.
- (p) **Potencia isotrópica radiada equivalente (p.i.r.e).** Producto de la potencia suministrada a la antena transmisora por la ganancia de antena en una dirección determinada en relación con una antena isotrópica (ganancia absoluta o isotrópica).
- (q) **Precisión de velocidad de transmisión por canal.** Precisión relativa del reloj con el que se sincronizan los bits transmitidos por canal. Por ejemplo, a una velocidad de transmisión por canal de 1,2 kbits/s, un error máximo de una parte en 106 implica que el error máximo admisible en el reloj es de $\pm 1,2 \times 10^{-3}$ Hz.
- (r) **Proporción de errores en los bits (BER).** Número de errores en los bits en una muestra divididos por el número total de bits de la muestra, obtenido generalmente como promedio de numerosas muestras del mismo tipo.
- (s) **Protocolo de capa de paquete (PLP).** Protocolo para establecer y mantener la conexión entre entidades de nivel par en la capa de red y para transferir paquetes de datos entre ellas. En el contexto de esta norma, la expresión se refiere al protocolo definido por la Norma ISO 8208 según se aplica en este documento.
- (t) **Punto a punto.** Perteneciente o relativo a la interconexión de dos dispositivos, particularmente instrumentos de usuario de extremo. Trayecto de comunicaciones de servicio cuyo objetivo consiste en conectar dos usuarios de extremos discretos; por contraposición al servicio de radiodifusión o al servicio multipunto.
- (u) **Red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN).** Arquitectura mundial entre redes que permite el intercambio de datos digitales de las subredes de datos de tierra, aire-tierra y aviónica, para la seguridad operacional de la navegación aérea y el funcionamiento regular, eficiente y económico de los servicios de tránsito aéreo.
- (v) **Relación de energía por símbolo a densidad de ruido (E_s/N_0).** Relación entre el promedio de energía transmitida por símbolo de canal y el promedio de potencia de ruido en un ancho de banda de 1 Hz, habitualmente expresada en dB. Para la A-BPSK y A-QPSK, un símbolo de canal se refiere a un bit de canal.
- (w) **Relación de ganancia a temperatura de ruido.** Relación, habitualmente expresada en dB/K, entre la ganancia de antena y el ruido en la salida del receptor del subsistema de antena. El ruido se expresa como la temperatura a la que debe elevarse una resistencia de un ohmio para producir la misma densidad de potencia de ruido.
- (x) **Relación de portadora a densidad de ruido (C/N_0).** Relación entre la potencia total de portadora y la potencia promedio de ruido en un ancho de banda de 1 Hz, habitualmente expresada en dBHz.
- (y) **Relación de portadora a trayectos múltiples (C/M).** Relación entre la potencia de portadora recibida directamente, es decir, sin reflexión, y la potencia de trayectos múltiples, es decir, la potencia de portadora recibida por reflexión.
- (z) **Retardo de tránsito.** En los sistemas de datos por paquete, el tiempo transcurrido entre una petición de transmisión de un paquete de ensamblado de datos y una indicación en el extremo receptor de que el correspondiente paquete ha sido recibido y de que está preparado para ser utilizado o transferido.
- (aa) **Servicio automático de información terminal (ATIS).** Suministro automático de información de rutina, actualizada, a las aeronaves que llegan y salen, durante las 24 horas o un periodo inferior determinado.

- (1) Servicio automático de información terminal por enlace de datos (ATIS-D). suministro del ATIS mediante enlace de datos
- (2) Servicio automático de información terminal de voz (ATIS-voz). Suministro del ATIS mediante radiodifusiones orales continuas y representativas.
- (bb) **Servicio de información de vuelo (FIS).** Servicio cuya finalidad es aconsejar y facilitar información útil para la realización segura y eficiente de los vuelos.
- (cc) **Servicios de información de vuelo por enlace de datos (FIS-D).** El suministro de FIS por enlace de datos.
- (dd) **Servicio de tránsito aéreo.** Expresión genérica que se aplica, según el caso, a los servicios de información de vuelo, alerta, asesoramiento de tránsito aéreo, control de tránsito apareo (servicios de control de área, control de aproximación o control de aeródromo).
- (ee) **Subred en Modo S.** Medio para ejecutar un intercambio de datos digitales mediante el uso de interrogadores y transpondedores del radar secundario de vigilancia (SSR) en Modo S, de conformidad con protocolos definidos.
- (ff) **Usuario de extremo.** Fuente primera o usuario último de la información.
- (gg) **Velocidad de transmisión por canal.** Velocidad a la cual se transmiten los bits por canal RF. Entre estos bits se incluyen aquellos de alineación de trama y de corrección de errores, así como los de información. En la transmisión en ráfagas, la velocidad de transmisión por canal se refiere a la velocidad instantánea de ráfaga durante el período de la ráfaga.
- (hh) **Vigilancia dependiente automática – contrato (ADS-C).** Medio por el cual el sistema terrestre y la aeronave intercambian, mediante enlace de datos, los términos de un acuerdo ADS-C y que datos contendrán los informes.

69.9 RED DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS (ATN)

(a) DEFINICIONES.

- (1) **Capacidad de iniciación de enlace de datos (DILC).** Aplicación de enlace de datos que proporciona la función de intercambiar las direcciones, nombres y números de versión que sean necesarios para iniciar aplicaciones de enlaces de datos.
- (2) **Comunicación de datos entre instalaciones ATS (AIDC).** Intercambio automatizado de datos entre dependencias de servicios de tránsito aéreo, en apoyo de la notificación y coordinación de vuelos, así como de la transferencia de control y de comunicaciones.
- (3) **Entidad de aplicación (AE).** Una AE representa un conjunto de capacidades de comunicación ISO/OSI de un proceso de aplicación en particular
- (4) **Performance de comunicación requerida (RPC).** Declaración de los requisitos de performance de las comunicaciones operacionales en apoyo de funciones específicas de ATM.
- (5) **Servicio de directorio (DIR).** Servicio basado en la serie UIT-T X.500 de recomendaciones que proporciona acceso a información estructurada y permite el manejo de dicha información que se relacionaron a la operación de la ATN y sus usuarios.
- (6) **Servicios de seguridad ATN.** Conjunto de disposiciones sobre seguridad de información que permiten al sistema receptor de extremo o intermedio identificar (o sea, autenticar) inequívocamente la fuente de la información recibida y verificar la integridad de dicha información.

- (7) **Servicio de tratamiento de mensajes ATS (ATSMHS).** Aplicación ATN que consiste en procedimientos utilizados para intercambiar mensajes ATS en modo almacenamiento y retransmisión por la ATN en forma tal que la transmisión de un mensaje ATS por el proveedor de servicios no esté correlacionada en general con la transmisión de otro mensaje ATS.
- (8) **Sistema de tratamiento de mensajes ATS (AMHS).** Conjunto de recursos de computación y comunicaciones que aplican las organizaciones de ATS para prestar el servicio de tratamiento de mensajes ATS.
- (9) **Trayecto autorizado.** Trayecto de comunicaciones adecuado para determinado tipo y categoría de tráfico de mensajes.

(b) INTRODUCCIÓN

- (1) La ATN tiene por finalidad específica y exclusiva prestar servicios de comunicaciones de datos digitales a los organismos proveedores de servicios de tránsito aéreo y a las empresas explotadoras de aeronaves en apoyo de:
 - (A) comunicaciones de los servicios de tránsito aéreo (ATSC) con la aeronave;
 - (B) comunicaciones de los servicios de tránsito aéreo entre dependencias ATS
 - (C) comunicaciones de control de las operaciones aeronáuticas (AOC);

(c) GENERALIDADES

- (1) Los servicios de comunicaciones de la ATN funcionarán con las aplicaciones ATN
- (2) 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.

(d) REQUISITOS GENERALES

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 (IPS).

- (1) La cabecera AFTN/AMHS garantizará el interfuncionamiento de las estaciones AFTN y CIDIN con la ATN
- (2) El o los trayectos autorizado(s) se definirá(n) sobre la base de una política de encaminamiento predefinidos.
- (3) La ATN transmitirá, retransmitirá y (o) entregará mensajes de acuerdo con las clasificaciones de prioridades y sin discriminación o retraso indebido.
- (4) La ATN dispondrá de los medios para definir las comunicaciones de datos que pueden transmitirse únicamente por los trayectos autorizados con respecto al tipo y categoría de tráfico de mensajes especificados por el usuario.
- (5) La ATN establecerá las comunicaciones de conformidad con la performance de comunicación requerida.
- (6) La ATN permitirá el intercambio de información de aplicación para indicar que se dispone de uno o varios trayectos autorizados.

- (7) La ATN notificará a los procesos de aplicación apropiados cuando no se disponga de trayecto autorizado.
- (8) La ATN dispondrá de lo necesario para utilizar eficientemente las subredes de ancho de banda limitada.
- (9) La ATN debería permitir la conexión de un sistema intermedio de aeronave (encaminador) con un sistema intermedio de tierra (encaminador) a través de diferentes subredes.
- (10) La ATN debería permitir la conexión de un sistema intermedio de aeronave (encaminador) con diferentes sistemas intermedios de tierra (encaminadores).
- (11) La ATN permitirá el intercambio de información sobre direcciones entre aplicaciones.
- (12) 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).

69. 11 RED AFTN

(a) DEFINICIONES

- (1) **Baja velocidad de modulación.** Velocidad de modulación hasta 300 baudios, inclusive.
- (2) **Funcionamiento sincrónico.** Funcionamiento en el que el intervalo de tiempo entre unidades de códigos es una constante.
- (3) **Grado de distorsión en texto normalizado.** El grado de distorsión de la restitución medido durante un período de tiempo determinado, cuando la modulación es perfecta y corresponde a un texto específico.
- (4) **Margen.** Grado máximo de distorsión del circuito en cuyo extremo están situados los aparatos, compatible con la traducción correcta de todas las señales que puedan recibirse.
- (5) **Margen efectivo.** Margen de un aparato determinado que puede medirse en condiciones reales de funcionamiento.
- (6) **Mediana velocidad de modulación.** Velocidad de modulación superior a 300 baudios y hasta 3 000 baudios, inclusive.
- (7) **Régimen binario.** El régimen binario se refiere al paso de información por unidad de tiempo, y se expresa en bits por segundo. El régimen binario se obtiene mediante la fórmula:

$$\sum_{i=1}^{i=m} \frac{1}{T_i} \log_2 n_i$$

en que m es el número de canales en paralelo, T_i es la duración del intervalo mínimo para el canal i expresada en segundos, y n_i el número de estados significativos de la modulación en el canal i.

- (8) **Velocidad de modulación.** La inversa del intervalo unitario medido en segundos. La velocidad de modulación se expresa en baudios.

(b) Alcance Nacional de la Red AFTN.

- (1) Se deberá dar prioridad de instalación de terminales de la red AFTN, a las siguientes dependencias:
 - (i) Oficina NOTAM Internacional NOF.

- (ii) Las Dependencias AIS de aeródromo.
- (iii) El observatorio meteorológico.
- (iv) La dependencia TWR/APP.
- (v) El ACC.
- (vi) SAR.
- (vii) Autoridad de Aeronáutica Civil; y
- (viii) Las oficinas que así lo requieran previa coordinación con el proveedor de servicios.

- (2) El ingreso de información a la red AFTN será realizada por especialistas de la dependencia que origina el mensaje, para evitar distorsión de la información.

(c) Administración de equipos, respaldo y continuidad de servicio.

- (1) El proveedor de servicios de navegación aérea debe proporcionar el equipamiento necesario para asegurar la continuidad del servicio de la AFTN a cada una de las dependencias a las que brinde la interconexión en coordinación con el usuario de acuerdo a los convenios entre partes.
- (2) De acuerdo con la ley 2902 art. 162 toda documentación será conservada por el lapso de un año.
- (3) La administración del sistema deberá ser realizada por personal capacitado de acuerdo a lo mencionado en las tres categorías de técnicos en el párrafo 69.3.(c).(5)
- (4) La capacitación de los técnicos y operadores debe ser de acuerdo a lo mencionado al párrafo 69.3.(d).(2).

(d) CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS AFS INTERREGIONALES

- (1) En los circuitos AFS interregionales que se implanten o se perfeccionen, deberá utilizarse un servicio de telecomunicaciones de alta calidad. La velocidad de modulación deben fijarse teniendo en cuenta los volúmenes de tráfico previstos tanto en condiciones de encaminamiento normal como alternativo.

(e) DISPOSICIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA TRANSMISIÓN DE MENSAJES ATS

- (1) Interconexión por canales directos u "ómnibus" - Baja velocidad de modulación - Clave de 5 unidades.

(f) DISPOSICIONES TÉCNICAS RELATIVAS AL INTERCAMBIO INTERNACIONAL DE DATOS ENTRE CENTROS TERRESTRES A VELOCIDADES BINARIAS MEDIAS Y ELEVADAS

(1) Generalidades

- (i) En el intercambio internacional de datos deberá utilizarse un juego de caracteres codificados de 7 unidades que proporcione un repertorio de 128 caracteres designado como Alfabeto internacional Núm. 5 (IA-5). Debería garantizarse, cuando proceda, la compatibilidad con el juego de caracteres codificados del Alfabeto telegráfico internacional Núm. 2 (ITA-2).
- (ii) En los casos en que se apliquen las disposiciones de párrafo (i), debería utilizarse el Alfabeto internacional Núm. 5 (IA-5).

- (A) En la transmisión en serie de unidades que constituyan un carácter del juego de caracteres codificados IA-5, se transmitirá primero la unidad de orden inferior (b1).
- (B) Cuando se utilice el juego de caracteres codificados IA-5, cada carácter debería incluir una unidad adicional para fines de paridad, que se colocará en la octava posición.
- (C) Cuando se aplican las disposiciones del párrafo (B), el sentido de bit de paridad de caracteres producirá una paridad par en los enlaces que operan con arreglo al principio del sistema arrítmico, y una paridad impar en los enlaces que utilizan la operación síncrona de extremo a extremo.
- (D) Los caracteres que aparecen en un solo juego de código, o cuya transmisión no está autorizada en el servicio fijo aeronáutico, estarán de acuerdo con las indicaciones de las tablas de conversión de códigos.

(2) Características de la transmisión de datos

- (i) La velocidad binaria deberá elegirse entre los valores siguientes:

600 bits/s	4 800 bits/s
1 200 bits/s	9 600 bits/s
2 400 bits/s	

Tabla B-1. Velocidad binaria

- (ii) El tipo de transmisión para cada velocidad binaria deberá elegirse como sigue:

<i>Velocidad binaria</i>	<i>Tipo de transmisión</i>
600 bits/s	Transmisión síncrona o asíncrona en serie
1 200 bits/s	Transmisión síncrona o asíncrona en serie
2 400 bits/s	Transmisión síncrona en serie
4 800 bits/s	Transmisión síncrona en serie
9 600 bits/s	Transmisión síncrona en serie

Tabla B-2. Velocidad binaria y tipo de transmisión

- (iii) El tipo de modulación para cada velocidad binaria debería elegirse como sigue:

<i>Velocidad binaria</i>	<i>Tipo de transmisión</i>
600 bits/s	Frecuencia
1200 bits/s	Frecuencia
2 400 bits/s	Fase
4 800 bits/s	Fase
9 600 bits/s	Fase - Amplitud combinadas

Tabla B-3. Velocidad binaria y tipo de modulación

- (iv) **COMPOSICIÓN DEL MENSAJE**

- (A) Una transmisión se compondrá de caracteres del juego de caracteres codificados IA-5 transmitidos de conformidad con las disposiciones de 69.21.(a).(2) y se tratará de un mensaje de información o de una secuencia de supervisión.

- (B) Un mensaje de información utilizado para el intercambio de datos tendrá una de las formas siguientes:

1)	S		E	B		
	T	---texto---	T	C		
	x		X	C		
2)	S		E	B		
	T	---texto---	T	C		
	x		B	C		
3)	S		S		E	B
	O	---encabezamiento---	T	---TEXTO---	T	C
	H		X		X	C
4)	S		S		E	B
	O	---encabezamiento---	T	---TEXTO---	T	C
	H		X		B	C
5)	S		E	B		
	O	---encabezamiento---	T	C		
	H		B	C		

- (C) Una secuencia de supervisión se compondrá de un solo carácter de control de transmisión (EOT, ENQ, ACK o NAK) o de un solo mando de transmisión (ENQ) precedido de un prefijo de hasta 15 caracteres sin función de control o del carácter DLE utilizado en combinación con otros caracteres gráficos y de control para garantizar funciones adicionales de control de comunicación.
- (v) Se especifican tres categorías de sistemas en función de las características de circuito, de configuraciones terminales y de procedimientos de transferencia de mensajes correspondientes, que son las siguientes:

Categoría de sistema A: Sistema multipunto alternado en ambos sentidos, que se presta a una operación centralizada o no centralizada y a transferencias simples o múltiples de información fundadas en los mensajes, sin respuesta (pero con verificación de entrega).

Categoría de sistema B: Sistema entre puntos fijos, simultáneo en ambos sentidos, que utiliza la formación de bloques en función de los mensajes y la numeración módulo 8 de los bloques y de los acuses de recibo.

Categoría de sistema C: Sistema multipunto alternado en ambos sentidos, que se presta únicamente a la operación centralizada (de computadora a terminal), transferencias simples o múltiples de mensajes con respuesta.

- (A) Con el fin de garantizar comunicaciones viables y fiables desde el punto de vista operacional, se tendrán en cuenta no solamente las características que se indican en los párrafos que siguen para las dos categorías de sistemas A y B, sino también otros parámetros, que comprenden:
1. El número de caracteres SYN que es necesario utilizar para establecer y mantener la sincronización;
 2. Valores de las demoras por espera de sistema para funciones tales como "línea inactiva" y "falta de respuesta", así como el número de tentativas automáticas de reiniciar una operación que debe tener lugar antes de que se haya señalado una intervención manual;
 3. Composición de prefijos por medio de 15 caracteres como máximo.

- (B) Deberían aplicarse las disposiciones de 69.21.(c).(7). en lo que atañe a las operaciones multipunto ideadas con el fin de permitir la operación centralizada únicamente (de computadora a terminal).

(vi) **DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORÍA DE SISTEMA A**

La categoría de sistema A es una categoría en la cual cierto número de estaciones se conectan mediante un enlace multipunto y se designa una estación permanentemente como estación de mando, que vigila el enlace a cada instante para garantizar un funcionamiento ordenado.

(A) **PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES**

1. La estación principal emitirá un mensaje o una serie de mensajes, con o sin encabezamiento, dirigido a las estaciones satélites seleccionadas.
2. La transmisión del mensaje:
 - a. comenzará por:

SOH si tiene encabezamiento;
STX si no tiene encabezamiento;
 - b. será continua y terminará por ETX, inmediatamente seguido de un carácter de verificación por bloque (BCC).
3. Después de haber transmitido uno o varios mensajes, la estación principal verificará que se haya efectuado la entrega correspondiente a cada estación satélite seleccionada.

(B) **PROCEDIMIENTO DE TERMINACIÓN DE ENLACE**

1. Para llevar a cabo la función de terminación que retira a todas las estaciones el título de principal o de satélite y restituye el título de principal a la estación de control, la estación principal transmitirá el carácter EOT.

(vii) **DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORÍA DE SISTEMA B**

La categoría de sistema B es una categoría en la cual dos estaciones se sitúan en un enlace entre puntos fijos, dúplex integral; cada estación posee los medios de llevar simultáneamente los títulos de principal y de satélite (principal lado transmisión y satélite lado recepción) y las dos estaciones pueden transmitir simultáneamente.

(A) **PROCEDIMIENTO DE TERMINACIÓN DE ENLACE**

1. Si se estableciera el enlace para la transferencia de mensajes en uno solo de los sentidos o bien en ambos, la transmisión de EOT por una estación señalará el fin de transferencia de mensajes en el sentido correspondiente. Para reanudar la transferencia de mensajes después de la emisión de EOT, se restablecerá el enlace en este sentido.
2. EOT sólo será transmitido por una estación después que todas las respuestas de satélite pendientes se hayan recibido o bien que se haya determinado la situación de las respuestas.

(B) DESCONEXIÓN DEL CIRCUITO

1. En el caso de las conexiones conmutadas, el enlace de datos en ambos sentidos se suspenderá antes de que se haya liberado la conexión. Además, la estación que inicia la liberación de la conexión comenzará por anunciar su intención de hacerlo transmitiendo la secuencia de los dos caracteres DLE EOT, seguida de cualquier otra señal necesaria para liberar la conexión.

(viii) DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORÍA DE SISTEMA C (CENTRALIZADA)

En la categoría de sistema C (centralizada), como en el caso de la categoría de sistema A, cierto número de estaciones se encuentran ligadas por un enlace multipunto y se designa una estación como estación de control, pero (a diferencia de la categoría de sistema A) sólo asegura la operación centralizada (de computadora a terminal), realizándose el intercambio de mensajes (con respuesta) únicamente entre la estación de mando y una estación tributaria seleccionada.

(A) PROCEDIMIENTOS DE TERMINACIÓN DEL ENLACE

1. La estación que tiene el título de principal transmitirá EOT para indicar que no tiene más mensajes que transmitir. El grupo EOT retirará a las dos estaciones el título de principal/satélite y restituirá el título de principal a la estación de control.

(3) Procedimientos de control de enlace de datos a base de bits entre centros terrestres

- (i) Las descripciones siguientes se utilizarán en las aplicaciones del enlace de datos que figuran en esta sección:
 - (A) Los procedimientos de control de enlace de datos a base de bits permiten efectuar una transmisión transparente que es independiente de cualquier codificación.
 - (B) Enlace de datos, es una asociación lógica de dos estaciones interconectadas, incluso los medios de control de la comunicación que poseen las estaciones interconectadas.
 - (C) Estación, es una configuración de elementos lógicos hacia la cual o desde la cual se transmiten mensajes en un enlace de datos, incluso los elementos que controlan el flujo de los mensajes en el enlace aplicando los procedimientos de control de la comunicación.
 - (D) Combinada, es la estación que envía y recibe tanto órdenes como respuestas y es responsable del control del enlace de datos.
 - (E) Procedimientos de control de la comunicación de datos, son los medios utilizados para el control y la regulación del intercambio de la información entre estaciones en un enlace de datos.
 - (F) Componente, es el nombre que se da a los bits dispuestos en un orden indicado dentro de una secuencia para el control y la supervisión del enlace de datos.
 - (G) Octeto, es un grupo de 8 bits consecutivos.
 - (H) Secuencia, es uno o varios componentes dispuestos en un orden indicado; comprende un número entero de octetos.
 - (I) Campo, es una serie compuesta de un número dado de bits o un número máximo dado de bits que cumple las funciones de control de enlace de datos o de control de comunicación, o bien constituye datos que se han de transferir.

- (J) Trama, es la unidad de datos que ha de transferirse en el enlace de datos; comprende uno o más campos dispuestos en un orden indicado.
- (K) Un centro de conmutación de la red común de intercambio de datos (CIDIN) de la OACI es la parte de un centro de conmutación automático AFTN que sirve para realizar las funciones de los centros de entrada, retransmisión y salida que utilizan procedimientos a base de bits y los procedimientos de red CIDIN que se indican en esta sección, y que comprende las interfaces apropiadas con las otras partes de la AFTN y con otras redes.
- (ii) **PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE ENLACE DE DATOS A BASE DE BITS PARA APLICACIONES DEL INTERCAMBIO DE DATOS PUNTO A PUNTO ENTRE CENTROS TERRESTRES, MEDIANTE INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN SÍNCRONA**

- (A) *Formato de la trama.* Las tramas contendrán por lo menos 32 bits, con exclusión de las banderas de apertura y de cierre y tendrán el siguiente formato:

BANDERA	DIRECCIÓN	CONTROL	INFORMACIÓN	FCS	BANDERA
F	A	C	I	F	

Tabla B-4. Formato de trama

- La trama consistirá en una bandera de apertura (F), un campo de dirección (A), un campo de control (C), un campo de información optativo (I), una secuencia de verificación de trama (FCS) y una secuencia de bandera de cierre (F), que se transmitirán en ese orden.

Nota.- Por lo que respecta a la CIDIN, la bandera de apertura, los campos A y C, la FCS y la bandera de cierre formarán el campo de control de enlace de datos (DLCF). El campo I se denomina campo de enlace de datos (LDF).

- (B) Se insertará una secuencia de verificación de trama (FCS) en cada trama para comprobar si se han deslizado errores.
- (C) *Realización de la transparencia.* El contenido del formato de trama (A, C, campo de enlace de datos y FCS), comprenderá cualquier configuración de bits.
- (D) *Secuencias especiales de transmisión y estados correspondientes del enlace.* Además, de emplear el repertorio indicado de las órdenes y de las respuestas para la administración del intercambio de datos y de la información de control, las estaciones aplicarán las convenciones para señalar las condiciones indicadas.
- Abandono.** es un procedimiento por el cual una estación que emite una trama la da por terminada de una manera no habitual, de modo que la estación receptora ignorará esa trama. Las convenciones para abandonar una trama serán:
 - transmisión de un número de bits 1 igual a siete por lo menos, aunque inferior a quince (sin ceros insertados); recepción de siete bits 1.
 - Estado activo de enlace.** Un enlace se encuentra en estado activo cuando una estación transmite una trama, una secuencia de abandono o un relleno de tiempo entre tramas. Cuando el enlace se encuentra en estado activo, se reservará el derecho de la estación transmisora, de continuar la transmisión.
 - Relleno de tiempo entre tramas.** El relleno de tiempo entre tramas se llevará a cabo por transmisión de banderas en forma continua entre las tramas. No se ha previsto ningún relleno de tiempo dentro de una trama.

4. Estado inactivo de enlace. Un enlace se encuentra en estado inactivo cuando se detecta una condición continua de "1" que persiste durante 15 bits o más. El relleno de tiempo en el enlace en estado inactivo se caracterizará por una condición continua de "1" en el enlace.
5. **Trama sin validez.** Una trama sin validez es una trama que no se encuentra limitada por dos banderas o una trama que es más corta que 32 bits entre banderas.

(E) **MODOS**

1. *Modo de funcionamiento.* El modo de funcionamiento será el modo asíncrono equilibrado (ABM).
 - a. Se permitirá que una estación combinada en ABM transmita sin ser invitada por la estación correspondiente.
 - b. Se permitirá que una estación combinada en ABM transmita cualquier trama de tipo, orden o respuesta, salvo la trama DM.
2. *Modo de no funcionamiento.* El modo de no funcionamiento será el modo desconectado asíncrono (ADM) en el cual existe desconexión lógica entre una estación combinada y el enlace de datos.
 - a. Se permitirá que una estación combinada en ADM transmita sin ser invitada por la estación correspondiente.
 - b. Las estaciones combinadas en ADM transmitirán solamente tramas SABM, DISC, UA y DM (véase 69.21.(d).(2).(vii), en el que se describen las órdenes y respuestas correspondientes a estos tipos de trama).
 - c. Las estaciones combinadas en ADM transmitirán una trama DM cuando reciban una trama DISC y descartarán todas las otras tramas de orden recibidas, salvo las SABM. Si una trama de orden descartada tiene el bit P puesto a "1", la estación combinada transmitirá una trama DM con el bit F puesto a "1".

- (F) *Funciones del campo de control y parámetros correspondientes.* Los campos de control contienen una orden y una respuesta y los números secuenciales, según convenga. Se utilizarán tres tipos de campos de control para llevar a cabo:

- transferencias de información numeradas (tramas I);
- funciones de supervisión numeradas (tramas S); y
- funciones de control no numeradas (tramas U).

La designación de trama funcional correspondiente a cada tipo de campo de control, así como los parámetros de campo de control utilizados para llevar a cabo estas funciones, se describirán en los párrafos siguientes.

1. El tipo de trama I se utiliza para llevar a cabo las transferencias de información. Salvo en algunos casos particulares, es el único formato al que se permitirá contener un campo de información.
2. El tipo de trama S se destina para órdenes y respuestas de supervisión que se utilizan para llevar a cabo las funciones de control de supervisión del enlace como el acuse de recibo de las tramas de información, el pedido de transmisión o de retransmisión de las

tramas de información y el pedido de suspensión temporaria de la transmisión de las tramas I. La trama S no contendrá campo de información.

3. El tipo de trama U se destina a las órdenes y respuestas no numeradas que se utilizan para llevar a cabo funciones adicionales de control del enlace. Una de las respuestas de trama U, la respuesta de rechazo de trama (FRMR), contendrá un campo de información; todas las otras tramas del tipo U no contendrán campo de información.
 4. Los parámetros de estación relacionados con los tres tipos de campo de control serán los siguientes:
- (G) *Órdenes y respuestas.* Se permitirá que una estación combinada produzca órdenes o bien respuestas. Una orden contendrá la dirección de la estación distante, mientras que una respuesta contendrá la dirección de la estación emisora.

Tipo	Órdenes	Respuestas	Codificación del campo C							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Transferencia de información	I (información)		0	N(S)			P	N(R)		
Supervisión	RR (preparado para recibir)	RR (preparado para recibir)	1	0	0	0	P/F	N(R)		
	RNR (no preparado para recibir)	RNR (no preparado para recibir)	1	0	1	0	P/F	N(R)		
	REJ (rechazo)	REJ (rechazo)	1	0	0	1	P/F	N(R)		
No numerado		DM (modo desconectado)	1	1	1	1	P/F	0	0	0
	SABM (paso al modo equilibrado asincrónico)		1	1	1	1	P	1	0	0
	DISC (desconexión)		1	1	0	0	P	0	1	0
		UA (acuse de recibo no numerado)	1	1	0	0	F	1	1	0
		FRMR (rechazo de trama)	1	1	1	0	F	0	0	1

Tabla B-5. Órdenes y Respuestas

(iii) **NOTIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE EXCEPCIÓN Y RECUPERACIÓN**

En esta sección se describen los procedimientos de recuperación en caso de errores, aplicables después de la detección/aparición de una condición de excepción en el nivel de enlace. Las condiciones de excepción descritas son situaciones derivadas de errores de transmisión, del funcionamiento defectuoso de una estación o de otras circunstancias operacionales.

- (A) *Estado de ocupado.* El estado de ocupado se produce cuando una estación se encuentra temporalmente incapacitada para recibir o continuar recibiendo tramas I como consecuencia de restricciones internas; por ejemplo, limitación de la capacidad de la memoria intermedia. El estado de ocupado se notificará a la estación combinada distante mediante la transmisión de una trama RNR con el número N(R) de la trama 1 siguiente esperada. El tráfico pendiente de transmisión puede transmitirse desde la estación en estado de ocupado antes o después de la trama RNR.
- (B) Error en el número secuencial N(S). En la estación receptora se establecerá una condición de excepción por error en el número secuencial N(S) cuando una trama I recibida sin error (ningún error en la FCS) contiene un número secuencial N(S) que no es igual a la variable de estado en recepción V(R) de dicha estación. La estación receptora no acusa recibo de la trama que provocó el error en el número secuencial [es decir, no aumentará su variable de estado en recepción V(R)], ni de las tramas I que pudieran seguirla mientras no haya recibido una trama I con el número secuencia N(S) correcto.

- (C) *Error FCS*. La estación receptora no aceptará ninguna trama con error FCS y ésta será descartada. La estación receptora no adoptará medida alguna como resultado de la recepción de dicha trama.
- (D) *Condición de excepción de rechazo de trama*. Se establecerá una condición de excepción de rechazo de trama al recibirse una trama libre de errores, que contenga un campo de control no válido o no realizado, un número $N(R)$ no válido, o un campo de información que exceda la capacidad de almacenamiento máxima establecida. Si en una estación combinada ocurriera una condición de excepción de rechazo de trama, la estación:
1. adoptará las medidas de recuperación correspondientes sin notificar a la estación combinada distante la condición de excepción, o
 2. notificará a la estación combinada distante la condición mediante una respuesta FRMR. La estación distante adoptará las medidas de recuperación correspondientes; si, después de esperar un tiempo apropiado, no parecen haberse adoptado medidas de recuperación, la estación combinada que ha señalado la condición de excepción de rechazo de trama puede adoptar las medidas correspondientes.
 3. Las medidas de recuperación para el funcionamiento en modo equilibrado comprenden la transmisión de una orden cumplida de selección de modo. También pueden utilizarse en la recuperación funciones de niveles más elevados.
- (E) *Conflicto de selección de modo*. Existe conflicto cuando una estación combinada emite una orden de selección de modo y antes de haber recibido una respuesta apropiada (UA o DM), recibe una orden de selección de modo de la estación combinada distante. Esta situación de conflicto se resolverá del modo siguiente:
1. cuando las órdenes de selección de modo en emisión y en recepción son idénticas, cada estación combinada emitirá una respuesta UA en la primera oportunidad de respuesta que se presente. Cada estación combinada se pondrá inmediatamente en el modo indicado, o bien esperará recibir una respuesta UA antes de efectuar esa operación. En este último caso, si la respuesta UA no se recibe:
 - puede ponerse en el modo cuando expire el período del temporizador de respuesta; o
 - puede reiniciarse la orden de selección de modo;
 2. cuando las órdenes de selección de modo son diferentes, cada estación combinada se pondrá en ADM y emitirá una respuesta DM en la primera oportunidad de respuesta. En caso de conflicto entre una DISC y una orden diferente de selección de modo, no es necesario adoptar ninguna otra medida.
- (F) *Funciones de temporización*. Las funciones de temporización se utilizarán para detectar que no se han recibido los necesarios o esperados acuses de recibo o respuesta a una trama transmitida anteriormente. La expiración de la función de temporización dará origen a las medidas correspondientes.

(4) Red OACI común de intercambio de datos (CIDIN)

(i) INTRODUCCIÓN

- (A) Los centros o estaciones de entrada y salida de la CIDIN se utilizarán para conectar entidades de aplicación a la CIDIN.

- (B) Los centros de retransmisión de la CIDIN se utilizarán para remitir paquetes entre los centros o estaciones de entrada y salida de la CIDIN que no estén conectados directamente.

(ii) **GENERALIDADES**

- (A) Se definirán cuatro niveles de protocolo para el control de la transferencia de mensajes entre centros de conmutación CIDIN:

1. el nivel de protocolo de enlace de datos
2. el nivel de protocolo de paquete X.25
3. el nivel de protocolo de paquete CIDIN
4. el nivel de protocolo de transporte CIDIN

Nota 1.- Los detalles de los procedimientos de comunicaciones y las especificaciones del sistema de la CIDIN, tal como se implantaron en Europa, figuran en el Manual CIDIN EUR (EUR Doc 005).

(B) **NIVEL DE PROTOCOLO DE ENLACE DE DATOS**

1. Los paquetes X.25 que hayan de transferirse entre dos centros de conmutación CIDIN o un centro de conmutación CIDIN y una red de datos con conmutación por paquetes adoptarán el formato de tramas de enlace de datos.
2. Cada trama de enlace de datos consistirá en un campo de control de enlace de datos (DLCF), seguido posiblemente de un campo de datos de enlace, y terminará por una secuencia de verificación de trama y una bandera (que es la segunda parte del DLCF). Si existe un campo de datos de enlace, la trama se designará como trama de información.
3. Los paquetes X.25 se transmitirán dentro del campo de datos de enlace de las tramas de información. Solamente habrá un paquete en el campo de datos de enlace.

(C) **NIVEL DE PROTOCOLO DE PAQUETE X.25**

1. Cada paquete CIDIN que haya de transferirse en circuitos CIDIN entre centros de conmutación CIDIN tendrá por formato el de un paquete X.25. Cuando se utilice una red de datos con conmutación por paquetes, será admisible que el paquete CIDIN adopte un formato de más de un paquete X.25.
2. La integridad de cada paquete CIDIN se preservará por el protocolo de paquete X.25, transformando cada paquete CIDIN en una secuencia de paquete X.25 completa, tal como se definió en la recomendación X.25 del CCITT.
3. El protocolo de paquete X.25 se basa en la aplicación de procedimientos de circuito virtual. Un circuito virtual se definirá como un trayecto lógico entre dos centros de conmutación CIDIN. Si se utiliza una red de datos con conmutación por paquetes para interconectar dos centros de conmutación CIDIN, el procedimiento permitirá una compatibilidad plena con los procedimientos que deben seguirse para los circuitos virtuales de conformidad con la Recomendación X.25 del CCITT.

(D) **EL NIVEL DE PROTOCOLO DE PAQUETE CIDIN**

1. Cada encabezador de transporte y el segmento correspondiente estará precedido por un encabezador de paquete CIDIN. No se utilizará ninguna otra segmentación del

mensaje CIDIN entre el nivel de protocolo de transporte y el nivel de protocolo de paquete CIDIN. Por lo tanto, ambos encabezadores se utilizarán en combinación. Juntos, se les denominará campo de control de comunicaciones (CCF). Junto con el segmento del mensaje constituyen los paquetes CIDIN, que se transmitirán como una sola entidad del centro de entrada al o a los centros de salida, a través de uno o más centros de retransmisión, según sea necesario.

2. Los paquetes de un mensaje CIDIN se retransmitirán independientemente por rutas preestablecidas a través de la red, permitiendo así un encabezamiento de alternativa sobre la base de paquetes CIDIN, según sea necesario.
3. El encabezador de paquete CIDIN contendrá información que permita a los centros de retransmisión CIDIN dar curso a los paquetes CIDIN en el orden de prioridad, transmitir los paquetes CIDIN por el o los circuitos de salida apropiados y duplicar o multiplicar los paquetes CIDIN, cuando sea necesario para difusiones múltiples. La información bastará para aplicar el procedimiento de dirección analizada (supresión de direcciones) a las direcciones de salida, así como a los indicadores de destinatario de los mensajes con formato AFTN.

(E) EL NIVEL DE PROTOCOLO DE TRANSPORTE

1. La información intercambiada a través de la CIDIN será transmitida como mensajes CIDIN.
2. La longitud de un mensaje CIDIN estará definida por el número secuencial de paquete CIDIN (CPSN). La longitud máxima permitida es de 215 paquetes lo que, en la práctica, equivale a una longitud ilimitada.
3. Si la longitud de un mensaje CIDIN y sus encabezadores de transporte y paquete (tal como se define a continuación) excede de 256 octetos, el mensaje será dividido en segmentos e incluido en el campo de datos de usuario CIDIN de los paquetes CIDIN. Cada segmento estará precedido de un encabezador de transporte con la información que permita reensamblar el mensaje CIDIN en el o los centros de salida, a partir de los segmentos recibidos separadamente y determinar el tratamiento que corresponda al mensaje CIDIN completo recibido.
4. Todos los segmentos de un mensaje CIDIN contarán con la misma información de identificación de mensaje en el encabezador de transporte. Únicamente serán diferentes el CPSN y el indicador de paquete final CIDIN.
5. La recuperación de los mensajes se realizará en el nivel de transporte.

69.13 PLAN DE DIRECCIONES DE AERONAVE

(a) Introducción.

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 Anexo 10 Vol III, Apéndice del Capítulo 9.

- (1) 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.

- (i) Los transpondedores en Modo S utilizados en las condiciones específicas mencionadas en 69.13.(a).(1) no deberían tener ningún efecto negativo en la performance de los sistemas de vigilancia ATS y ACAS existentes.

(b) PLAN MUNDIAL PARA LA ATRIBUCIÓN

(1) 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.

(2) DESCRIPCIÓN DEL PLAN

- (i) En la Tabla B-6 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, 12 ó 14 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 1 024 direcciones consecutivas respectivamente).

(3) ADMINISTRACIÓN DEL PLAN

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

(4) ATRIBUCIÓN DE DIRECCIONES DE AERONAVE

- (i) 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 B-6.
- (ii) El Estado de matrícula o la autoridad de registro de marca común notificará a la OACI cuando sea necesario atribuir a dicho Estado un bloque adicional de direcciones para asignarlas a aeronaves.
- (iii) En la futura administración del plan, deberán aprovecharse los bloques de direcciones de aeronave que no hayan sido aún atribuidos. Estos bloques de reserva deben distribuirse en función de la región pertinente de la OACI:
 - (A) Direcciones que comienzan con la combinación de bits 00100: Región AFI
 - (B) Direcciones que comienzan con la combinación de bits 00101: Región SAM
 - (C) Direcciones que comienzan con la combinación de bits 0101: Regiones EUR y NAT
 - (D) Direcciones que comienzan con la combinación de bits 01100: Región MID
 - (E) Direcciones que comienzan con la combinación de bits 01101: Región ASIA
 - (F) Direcciones que comienzan con la combinación de bits 1001: Regiones NAM y PAC
 - (G) Direcciones que comienzan con la combinación de bits 111011: Región CAR

- (H) Además, las direcciones de aeronave que comiencen con las combinaciones de bits 1011, 1101 y 1111 se han reservado para uso futuro.
- (iv) Cualquier necesidad futura de más direcciones de aeronave habrá de satisfacerse mediante coordinación entre la OACI y los Estados de matrícula o autoridades de registro de marca común en cuestión. La solicitud de nuevas direcciones de aeronave deberá hacerse solamente por las autoridades de registro cuando por lo menos el 75% del número de direcciones ya atribuidas a dicha autoridad de registro hayan sido asignadas a las aeronaves.
- (v) La OACI atribuirá bloques de direcciones de aeronave a los Estados no contratantes que las soliciten

(5) ASIGNACIÓN DE DIRECCIONES DE AERONAVE

- (i) El Estado de matrícula o la autoridad de registro de marca común asignará a las aeronaves direcciones exclusivas dentro de cada bloque cuando se requieran para ser utilizadas por aeronaves debidamente equipadas que estén inscritas en un registro nacional o internacional.
- (ii) Las direcciones de aeronave se asignarán de conformidad con los siguientes principios:
 - (A) En ningún momento se asignará la misma dirección a más de una aeronave excepto a vehículos en la superficie del aeródromo que operen en áreas de movimiento en la superficie. Si el Estado de matrícula aplica esas excepciones, los vehículos a los que se haya asignado la misma dirección no operarán en aeropuertos que disten menos de 1 000 Km. uno del otro; 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, 2016, 2116, 2216 y 2516 del transpondedor desmontable se actualizarán correctamente cada vez que dicho transpondedor se instale en cualquier aeronave; no se modificará la dirección salvo en circunstancias excepcionales y tampoco se modificará durante el vuelo; cuando una aeronave cambie de Estado de matrícula, se abandonará la dirección asignada previamente y la nueva autoridad de registro le asignará una nueva dirección; la dirección servirá únicamente para la función técnica de direccionamiento e identificación de la aeronave y no para transmitir ninguna información específica; y no se asignarán a las aeronaves direcciones compuestas de 24 CEROS o de 24 UNOS.

(6) APLICACIÓN DE LAS DIRECCIONES DE AERONAVE

- (i) Las direcciones de aeronave se utilizarán para aplicaciones que exijan el encaminamiento de información hacia y desde aeronaves debidamente equipadas.

Nota 1.- Ejemplos de estas aplicaciones son la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN), el SSR en Modo S y el sistema anticolidión de a bordo (ACAS).

Nota 2.- Esta norma no impide la asignación de direcciones de aeronave para aplicaciones especiales relacionadas con las generales que se definen en este contexto. Como ejemplos de dichas aplicaciones especiales pueden citarse la utilización de direcciones de 24 bits en estaciones terrenas seudoaeronáuticas, para supervisar las estaciones terrenas de tierra del servicio móvil aeronáutico por satélite y en los transpondedores en Modo S del servicio fijo (que notifican la situación de estar en tierra especificada en el RAB 69 Subparte D 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.

- (ii) Nunca se utilizará para aplicación alguna la dirección compuesta de 24 CEROS.

(7) ADMINISTRACIÓN DE LAS ASIGNACIONES PROVISIONALES DE DIRECCIÓN DE AERONAVES

- (i) Se asignarán direcciones provisionales a aeronaves en circunstancias excepcionales cuando los explotadores no hayan podido obtener una dirección de sus Estados de matrícula o de la autoridad de registro de marca común particulares, de forma oportuna. La OACI asignará direcciones provisionales a partir del bloque de la OACI 1 indicado en la Tabla B-6.
- (ii) Al solicitar una dirección provisional, el explotador de aeronave proporcionará a la OACI: la identificación de aeronave, el tipo y modelo de aeronave, el nombre y la dirección del explotador y una explicación del motivo de la solicitud.
 - (A) Una vez expedida una dirección provisional a los explotadores de aeronaves, la OACI informará al Estado de matrícula acerca de la expedición de la dirección provisional, acerca del motivo y acerca de la duración.
- (iii) El explotador de aeronave:
 - (A) informará al Estado de matrícula acerca de la asignación provisional y reiterará la solicitud de una dirección permanente; e
 - (B) informará al fabricante de la célula.
- (iv) Cuando se obtenga una dirección de aeronave permanente del Estado de matrícula, el explotador:
 - (A) informará sin demora a la OACI;
 - (B) abandonará su dirección provisional; y
 - (C) dispondrá la codificación de la dirección exclusiva válida en un plazo de 180 días de calendario civil.
- (v) Si no se obtiene la dirección permanente en un plazo de un año, el explotador de aeronave solicitará de nuevo una dirección provisional de aeronave. En ningún caso se utilizará una dirección provisional de aeronave por parte de un explotador de aeronave por más de un año.

Estado	Número de direcciones en el bloque					Atribución de los bloques de direcciones (un guión representa un valor de bits de 0 ó 1)					
	1 024	4 096	32 768	262 144	1 048 576						
Bolivia		*				1110	10	010	100	--	-----

Tabla B-6. Atribuciones a los Estados de direcciones de aeronave

Nota.- La columna de la izquierda de la configuración de direcciones de 24 bits representa el bit más significativo (MSB) de la dirección.

La distribución de los códigos para las aeronaves será realizado por la Autoridad de Aeronáutica Civil Ver Apéndice 2.

69. 15 COMUNICACIONES PUNTO A MULTIPUNTO**(a) SERVICIO VÍA SATÉLITE PARA LA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA**

- (1) 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.

(b) SERVICIO VÍA SATÉLITE PARA LA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN ELABORADA POR EL WAFS

(1) El sistema debería presentar las siguientes características:

- (i) frecuencias - banda C, tierra a satélite, banda de 6 GHz, satélite a tierra, banda de 4 GHz;
- (ii) capacidad de velocidad de señalización efectiva no inferior a 9 600 bits/s;
- (iii) proporción de errores en los bits - inferior a 1 en 10⁶;
- (iv) corrección de errores sin canal de retorno; y
- (v) 99,95% de disponibilidad.

69.17 ENLACE DE DATOS HF**(a) DEFINICIONES Y FUNCIONES DEL SISTEMA****(1) Definiciones**

- (i) **Área de cobertura operacional designada (DOC).** Área en la que se proporciona un servicio particular y en la que se protegen las frecuencias asignadas al servicio.
- (ii) **Calidad de servicio (QOS).** Información correspondiente relacionada a las características de transferencia de datos utilizados por los diversos protocolos de comunicaciones para desempeñar los diversos niveles de ejecución destinados a los usuarios de la red.
- (iii) **Microplaqueta codificada.** Salida "1" o "0" del codificador convolucional a media (1/2) o un cuarto (1/4) de velocidad.
- (iv) **Modulación por desplazamiento de fase M (M-PSK).** Modulación de fase digital que hace que la forma de onda de la portadora tome un valor M del conjunto de valores M.
- (v) **Potencia máxima de envolvente (PEP).** Potencia máxima de la señal modulada proporcionada por el transmisor a la línea de transmisión de la antena.
- (vi) **Servicio de enlace directo (DLS).** Servicio de comunicaciones de datos que no trata de corregir automáticamente los errores, detectados o no detectados, en la capa de enlace del trayecto de comunicaciones aire-tierra. (El control de errores pueden efectuarlo los sistemas de usuario de extremo.)
- (vii) **Servicio de enlace fiable (RLS).** Servicio de comunicaciones de datos proporcionado por la subred que ejecuta automáticamente el control de errores por su enlace, mediante la detección de errores y la retransmisión solicitada de las unidades de señalización que se hayan descubierto con errores.
- (viii) **Símbolo M-PSK.** Uno de los posibles desplazamientos de fase M de la portadora modulada M-PSK que representa un grupo de microplaquetas con codificación 1092 M.
- (ix) **Unidad de datos de protocolo de acceso al medio (MPDU).** Unidad de datos que encapsula uno o más LPDU.
- (x) **Unidad de datos de protocolo de enlace (LPDU).** Unidad de datos que encapsula un segmento de una HFNPDU.

- (xi) **Unidad de datos de protocolo de capa física (PPDU).** Unidad de datos remitida a la capa física para fines de transmisión o decodificada por la capa física después de la recepción.
- (xii) **Unidad de datos de protocolo de red de alta frecuencia (HFNPDU).** Paquete de datos de usuario.
- (xiii) **Unidad de datos de protocolo de señales espontáneas (SPDU).** Paquete de datos que se radiodifunde cada 32 segundos por una estación de tierra HF DL en cada una de sus frecuencias de funcionamiento y que incluye la información para gestión de enlace.

(b) SISTEMA DE ENLACE DE DATOS HF

(1) Arquitectura del sistema

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 (véase 69.17.(c)). En el sistema HF DL se incluirá también un subsistema de gestión de tierra (véase 69.17.(d)).

(i) SUBSISTEMAS DE ESTACIÓN DE AERONAVE Y DE ESTACIÓN DE TIERRA

El subsistema de estación de aeronave HF DL y el subsistema de estación de tierra HF DL comprenderán las siguientes funciones:

- (A) transmisión y recepción HF;
- (B) modulación y demodulación de datos; y
- (C) aplicación del protocolo y selección de frecuencias HF DL.

(2) Cobertura operacional

Las asignaciones de frecuencias para el HF DL estarán protegidas en toda su área de cobertura operacional designada (DOC).

(3) Requisitos de transporte de equipo HF DL

Se establecerán los requisitos de transporte de equipo HF DL en base a acuerdos regionales de navegación aérea en los que se especifique el espacio aéreo de operaciones y el calendario de fechas de implantación.

(i) Aviso

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.

(4) Interconexión de redes de estación de tierra

- (i) Los subsistemas de estación de tierra HF DL deberán estar interconectados mediante un subsistema común de gestión de tierra.

(5) Sincronización de la estación de tierra

La sincronización de los subsistemas de estación de tierra HF DL estará dentro del margen de ± 5 ms UTC. Debe remitirse 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.

(6) Calidad de servicio**(i) PROPORCIÓN DE ERRORES RESIDUALES POR PAQUETE**

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.

(c) PROTOCOLO DE ENLACE DE DATOS HF

El protocolo HFDL consistirá en una capa física, una capa de enlace y una capa de subred según lo especificado a continuación.

(1) Características RF de la capa física

Las estaciones de aeronave y de tierra tendrán acceso al medio físico que funciona en modo simplex.

(i) BANDAS DE FRECUENCIAS

Las instalaciones HFDL 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.

(ii) CANALES

La utilización de canales se conformará a la tabla de frecuencias de portadora (referencia) del Apéndice 27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

(iii) SINTONIZACIÓN

El equipo será capaz de funcionar en múltiplos enteros de 1 kHz.

(iv) BANDA LATERAL

La banda lateral utilizada para la transmisión estará en el lado superior de su frecuencia portadora (referencia).

(v) MODULACIÓN

El HFDL 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 B-8.

(vi) ESTABILIDAD DEL TRANSMISOR

La estabilidad básica de frecuencia de la función transmisora será superior a:

± 20 Hz para subsistemas de estación de aeronave HFDL; y

± 10 Hz para subsistemas de estación de tierra HFDL.

(vii) ESTABILIDAD DEL RECEPTOR

La estabilidad básica de frecuencia de la función receptora será tal que, con la estabilidad de función transmisora especificada en 69.27.(c).(1), la diferencia total de frecuencias entre las funciones de tierra y las funciones de a bordo, obtenida en servicio, no exceda de 70 Hz.

(viii) PROTECCIÓN

Se aplicará una relación de 15 dB de señal deseada a señal no deseada (D/U) para la protección de asignaciones cocanal al HFDL, según lo siguiente:

- (A) datos respecto a datos;
- (B) datos respecto a voz; y
- (C) voz respecto a datos.

(ix) CLASE DE EMISIÓN

La clase de emisión será 2K8OJ2DEN.

(x) FRECUENCIA ASIGNADA

La frecuencia HFDL asignada será de 1 400 Hz superior a la frecuencia portadora BLU (de referencia).

Nota.- Por convención, la frecuencia asignada HFDL está desplazada respecto a la frecuencia portadora BLU (de referencia), por 1 400 Hz. La portadora M-PSK HFDL de la modulación digital está desplazada respecto a la frecuencia portadora BLU (de referencia) por 1 440 Hz. La modulación digital está plenamente incluida dentro del mismo ancho 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.

(xi) LÍMITES DE EMISIÓN

En el caso de transmisores de estación de aeronave y de estación de tierra HFDL, la potencia envolvente máxima (Pr) de cualquier emisión por cualquier frecuencia discreta será inferior a la potencia envolvente máxima (Pr) del transmisor, de conformidad con los valores siguientes (véase la Figura B-7):

- (A) en cualquier frecuencia entre 1,5 kHz y 4,5 kHz inferior a la frecuencia asignada HFDL y en cualquier frecuencia entre 1,5 kHz y 4,5 kHz superior a la frecuencia asignada HFDL: por lo menos 30 dB;
- (B) en cualquier frecuencia entre 4,5 kHz y 7,5 kHz inferior a la frecuencia asignada HFDL y en cualquier frecuencia entre 4,5 kHz y 7,5 kHz superior a la frecuencia asignada HFDL: por lo menos 38 dB; y
- (C) en cualquier frecuencia inferior a 7,5 kHz por debajo de la frecuencia asignada HFDL y en cualquier frecuencia superior a 7,5 kHz por encima de la frecuencia asignada HFDL:
 - 1. los transmisores de estación de aeronave HFDL: 43dB;
 - 2. los transmisores de estación de tierra HFDL hasta e incluyendo 50 W; $[43 + 10 \log P_p(W)]$ dB; y
 - 3. los transmisores de estación de tierra HFDL de más de 50 W: 60 dB.

(xii) POTENCIA

- (A) *Instalaciones de estación de tierra.* La potencia envolvente máxima del transmisor (P_p) 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.
- (B) *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.

(xiii) RECHAZO DE SEÑAL NO DESEADA

Para los receptores de subsistemas de estación de aeronave y de estación de tierra HFDL, las señales de entrada no deseadas estarán atenuadas de conformidad con lo siguiente:

- (A) 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
- (B) 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).

(xiv) RESPUESTA DEL RECEPTOR A SEÑALES TRANSITORIAS

Debería recuperarse la función receptora de un aumento instantáneo de la potencia RF en el Terminal de la antena de 60 dB en un lapso de 10 milisegundos. Debería recuperarse la función receptora de una disminución instantánea de la potencia RF en el terminal de la antena de 60dB en un lapso de 25 milisegundos.

(2) Funciones de la capa física**(i) FUNCIONES**

Entre las funciones que proporciona la capa física se incluirán las siguientes:

- (A) control de transmisor y de receptor;
- (B) transmisión de datos; y recepción de datos.

(ii) CONTROL DE TRANSMISOR Y DE RECEPTOR

En la capa física HFDL se aplicará la conmutación de transmisor/receptor y la sintonización de frecuencia según lo ordene la capa de enlace. La capa física ejecutará la manipulación del transmisor a solicitud de la capa de enlace para transmitir un paquete.

(A) TIEMPO DE RETARDO EN AMBOS SENTIDOS ENTRE TRANSMISOR Y RECEPTOR

El nivel de potencia transmitida decaerá por lo menos en 10 dB en un plazo de 100 milisegundos después de completada una transmisión. El subsistema de estación HFDL será capaz de recibir y demodular, con el rendimiento nominal, cualquier señal entrante en un plazo de 200 milisegundos a partir del inicio del subsiguiente intervalo de recepción.

(B) TIEMPO DE RETARDO EN AMBOS SENTIDOS ENTRE RECEPTOR Y TRANSMISOR

Los subsistemas de estación HF DL proporcionarán una potencia nominal de salida con un margen de más o menos 1 dB a la línea de transmisión de la antena en un plazo de 200 milisegundos a partir del inicio del intervalo de transmisión.

(iii) TRANSMISIÓN DE DATOS

Se realizará la transmisión de datos empleando una técnica de acceso múltiple por distribución en el tiempo (TDMA). Los subsistemas de estación terrestre para enlaces de datos HF DL mantendrán la trama TDMA y la sincronización de intervalos del sistema HF DL. Para asegurar que se mantiene la sincronización de intervalos, cada modulador de enlace de datos HF empezará produciendo un segmento de clave previa al principio de un intervalo de tiempo más o menos 10 milisegundos.

(A) ESTRUCTURA TDMA

Cada trama TDMA será de 32 segundos. Cada trama TDMA estará subdividida en tres intervalos de igual duración de la forma siguiente:

1. se reservará el primer intervalo de cada trama TDMA para ser utilizado por el subsistema de estación de tierra HF DL a fin de radiodifundir datos de gestión de enlace en paquetes de SPDU; y
2. los intervalos restantes se asignarán ya sea a intervalos en enlace ascendente, a intervalos en enlace descendente reservados para determinados subsistemas de estación de aeronave HF DL, ya sea a intervalos de acceso aleatorio en enlace descendente para ser utilizados por el subsistema de todas las estaciones de aeronave HF DL en base a competencia. Se asignarán estos intervalos TDMA de forma dinámica empleándose una combinación de asignaciones de reserva, dirección selectiva y acceso aleatorio.

(B) RADIODIFUSIÓN

El subsistema de estación de tierra HF DL radiodifundirá una unidad de datos de protocolo de señales espontáneas (SPDU) cada 32 segundos por cada una de sus frecuencias de funcionamiento.

(iv) RECEPCIÓN DE LOS DATOS**(A) BÚSQUEDA DE FRECUENCIAS**

Cada estación de aeronave HF DL efectuará la búsqueda de las frecuencias asignadas hasta que detecte una frecuencia de funcionamiento.

(B) RECEPCIÓN DE LAS PPDU

El receptor de enlace de datos HF proporcionará los medios de detectar, sincronizar, demodular y decodificar las PDU moduladas a reserva de la siguiente distorsión:

1. la portadora audio de 1 440 Hz desplazada más o menos 70 Hz;
2. distorsión multitrayecto discreta o difusa con un ensanchamiento multitrayecto de hasta 5 ms;

3. desvanecimiento de la amplitud multitrayecto con un ensanchamiento Doppler RMS doble de 2 Hz Rayleigh; y
4. ruido impulsivo aditivo gaussiano y de banda ancha con amplitud variable y tiempos de llegada aleatorios.

Nota.- Véase el informe 549-2 del CCIR.

(C) DECODIFICACIÓN DE LAS PPDU

Una vez recibido el segmento de preámbulo, el receptor:

1. detectará el principio de una ráfaga de datos;
2. medirá y corregirá el desplazamiento de frecuencia entre el transmisor y el receptor debido a un desplazamiento Doppler y a desplazamientos de frecuencia entre transmisor y receptor;
3. determinará la velocidad de transmisión de datos y el reglaje de intercalador que haya de utilizarse durante la demodulación de los datos;
4. efectuará la sincronización de símbolos M-PSK; y
5. acondicionará el ecualizador.

(D) SINCRONIZACIÓN

Cada subsistema de estación de aeronave HF DL sincronizará su temporización de intervalos al correspondiente de la estación de tierra, respecto a la hora de recepción de la última SPDU recibida.

(E) ACTUACIÓN ESPECIFICADA EN CUANTO A LA PROPORCIÓN DE ERRORES POR PAQUETE

1. El número de unidades de datos de protocolo de acceso al medio (MPDU) del HF DL recibido con uno o más errores en los bits no excederá del 5% del número total de MPDU recibidas, al utilizar un intercalador de 1,8 segundos y en las condiciones de señal en el espacio indicadas en la Tabla B-9.
2. El número de MPDU por HF DL recibidas con uno o más errores en los bits no deberá exceder del 5% del número total de MPDU recibidas, al utilizarse un intercalador de 1,8 segundos en las condiciones indicadas en la Tabla B-9.

(3) Capa de enlace

Nota.- Los detalles relativos a las funciones de capa de enlace figuran en el Manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (HF DL), Doc 9741.

La capa de enlace proporcionará las funciones de control para la capa física, la gestión del enlace y los protocolos de servicio de datos.

(i) FUNCIONES DE CONTROL

La capa de enlace transmitirá a la capa física las órdenes para sintonización de frecuencia, manipulación de transmisor y conmutación de transmisor y receptor.

(ii) GESTIÓN DE ENLACE

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.

(iii) PROTOCOLOS DE SERVICIO DE DATOS

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).

(A) RLS

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.

(B) DLS

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.

(4) Capa de subred

Nota.- 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.

(i) DATOS POR PAQUETE

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.

(ii) SERVICIO DE NOTIFICACIÓN DE CONECTIVIDAD

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.

(A) MENSAJES DE SUCESO DE NOTIFICACIÓN DE CONECTIVIDAD

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.

(iii) FUNCIONES DE CAPA DE SUBRED HFDL

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.

(B) FUNCIÓN HFSND

La función HFSND ejercerá el protocolo HFSND entre cada par de subsistemas de estación de aeronave HFDL y de estación de tierra HFDL intercambiando las HFNPDU. Ejecutará la función de aeronave de protocolo HFSND en el subsistema de estación de aeronave HFDL y la función de tierra de protocolo HFSND en el subsistema de estación de tierra HFDL.

(C) FUNCIÓN DE ACCESO A LA SUBRED

La función de acceso a la subred ejecutará el protocolo ISO 8208 entre el subsistema de estación de aeronave HFDL o el subsistema de estación de tierra HFDL y los encaminadores adjuntos intercambiando paquetes ISO 8208. Ejecutará la función DCE ISO 8208 en el subsistema de estación de aeronave HFDL y en el subsistema de estación de tierra HFDL.

(D) FUNCIÓN DE INTERFUNCIONAMIENTO

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.

(d) SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE TIERRA

Nota.- 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 (HFDL), Doc 9741.

(1) Funciones de gestión

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 HFDL.

(2) Intercambio de información para gestión y control

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).

	Sentido	Prioridad	Retardo
Retardo de tránsito	Hacia aeronave	7 a 14	45 s
	Desde aeronave	7 a 14	60 s
Retardo de transferencia (percentile 95)	Hacia aeronave	11 a 14 7 a 10	90 s 120 s
	Desde aeronave	11a14 7a10	150s 250s

Tabla B-7. Retardos de transferencia

M	Velocidad de transmisión de datos M de información (bits por segundo)
2	300 ó 600
4	1200
8	1 800

Tabla B-8. Valor de M y velocidad de transmisión de datos de información

Nota.- Cuando M sea igual al valor 2, la velocidad de transmisión de datos puede ser de 300 o de 600 bits por segundo según lo determine la velocidad de codificación por canal. El valor de M puede cambiar de una transmisión de datos a otra dependiendo de la velocidad de transmisión de datos seleccionada. La rapidez de codificación por canal se describe en el manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (HFDL), Doc 9741.

Velocidad de Transmisión de datos (bits por segundo)	Núm. de trayectos por canal	Ensanchamiento multitrayecto (milisegundos)	Ancho de banda de desvanecimiento (Hz) según el informe 549-2 CCIR	Desplazamiento de frecuencia (Hz)	Relación de señal a ruido (dB) en un ancho de banda de 3 kHz	Tamaño de MPDU (octetos)
1 200	1 fijo	-	-	40	4	256
1 800	2 desvanecimiento	2	1	40	16	400
1 200	2 desvanecimiento	2	1	40	11,5	256
1 600	2 desvanecimiento	2	1	40	8	128
1 300	2 desvanecimiento	2	1	40	5	64
1 200	2 desvanecimiento	4	1	40	13	256
1 800	2 desvanecimiento	2	2	40	11,5	256

Tabla B-9. Condiciones de la señal en el espacio HF

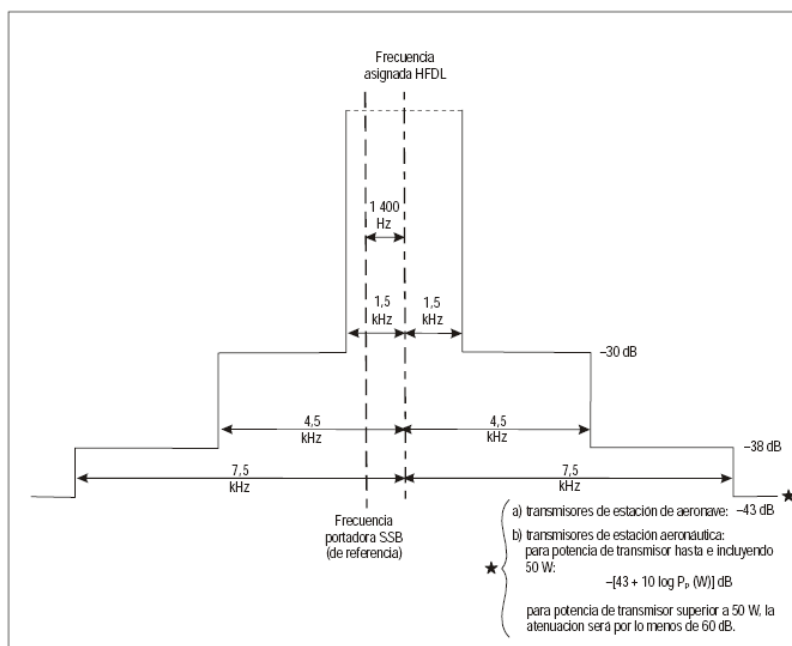


Figura B-1. Límites espectrales requeridos (en función de potencia máxima) para transmisores de estación de aeronave y de estación de tierra HFDL

69. 19 TRANSCEPTOR DE ACCESO UNIVERSAL (UAT)

(a) DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA

(1) Definiciones

- (i) **Bloque de datos de mensaje pseudoaleatorio.** En varios requisitos UAT se declara que la performance se ensayará utilizando bloques de datos de mensajes pseudoaleatorios. Los bloques de datos de mensajes pseudoaleatorios deberían poseer propiedades estadísticas que

sean casi indistinguibles de las de una selección de bits verdaderamente aleatoria. Por ejemplo, cada bit debería tener probabilidades (casi) iguales de ser un UNO o un CERO, independientemente de sus bits inmediatos. Debería haber gran número de tales bloques de datos de mensajes pseudo aleatorios para cada tipo de mensajes (ADS-B básico, ADS-B largo o enlace ascendente terrestre) para proporcionar suficientes datos independientes para las mediciones estadísticas de la performance.

- (ii) **Mensaje ADS-B UAE.** Mensaje radiodifundido una vez por segundo por cada aeronave para transmitir el vector de estado y otra información. Los mensajes ADS-B UAT pueden adoptar una de dos formas dependiendo de la cantidad de información que debe transmitirse en un segundo dado: el Mensaje ADS-B UAT básico o el Mensaje ADS-B UAT largo. (véanse las dos definiciones en 69.19.(d).(4).(i). Las estaciones terrestres UAT permiten el servicio de información de tránsito radiodifusión (TIS-B) mediante la transmisión de mensajes ADS-B en el segmento ADS-B de la trama UAT.
- (iii) **Mensaje terrestre en enlace ascendente por UAT.** Mensaje radiodifundido por estaciones terrestres, dentro del segmento terrestre de la trama UAT, para transmitir información de vuelo tal como datos meteorológicos en texto y en gráficos, avisos y otra información aeronáutica, a las aeronaves que se encuentran en el volumen de servicio de la estación terrestre (para más detalles véase 69.19.(d).(4).(i)).
- (iv) **Punto de medición de potencia (PMP).** Un cable conecta la antena con el equipo UAT. El PMP es el extremo de dicho cable que se une a la antena. Se considera que todas las mediciones de potencia se efectúan en el PMP salvo especificación en contrario. Se supone que el cable que conecta el equipo UAT a la antena tiene una pérdida de 3 dB.
- (v) **Punto de muestreo óptimo.** El punto de muestreo óptimo de un tren de bits UAT recibido se encuentra en el centro nominal de cada período de bits, cuando la separación de frecuencias es de más o de menos 312,5 kHz.
- (vi) **Recepción satisfactoria del mensaje (SMR).** La función dentro del receptor UAT que declara que un mensaje recibido es válido para pasarlo a una aplicación que utiliza mensajes UAT recibidos. Véase la *Sección 4 de la Parte 1 del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) (Doc 9861)* para obtener una descripción detallada del procedimiento que el receptor UAT debe seguir para declarar la recepción satisfactoria del mensaje.
- (vii) **Receptor de alta performance.** Receptor UAT con selectividad perfeccionada para mejorar aún más el rechazo de la interferencia DME de frecuencia adyacente (para más detalles véase 69.19.(c).(2).(ii).
- (viii) **Receptor normalizado.** Receptor UAT para fines generales que cumple con los requisitos mínimos de rechazo de la interferencia proveniente del equipo radiotelemétrico (DME) de la frecuencia adyacente (para más detalles. Véase 69.19.(2).(ii).
- (ix) **Transceptor de acceso universal (UAT).** Enlace de datos radiodifundido que funciona en 978 MHz, con una velocidad de modulación de 1,041667 Mbps.
- (x) **Volumen de servicio.** Parte de la cobertura de la instalación en la que ésta proporciona determinado servicio, de conformidad con los SARPS pertinentes, y dentro de la cual se protege la frecuencia de la instalación.

(2) Características generales del sistema UAT de las estaciones de a bordo y terrestres

Nota.- Los detalles sobre los requisitos técnicos relativos a la implantación de los SARPS UAT figuran en la Parte I del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) (Doc 9861). En la Parte II del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) (Doc 9861) (en preparación), se proporcionan textos de orientación adicionales.

(i) **FRECUENCIA DE TRANSMISIÓN**

La frecuencia de transmisión será de 978 MHz.

(ii) **ESTABILIDAD DE FRECUENCIAS**

La radiofrecuencia del equipo UAT no variará más de $\pm 0,002\%$ (20 ppm) de la frecuencia asignada.

(iii) **POTENCIA DE TRANSMISIÓN**

(A) **NIVELES DE POTENCIA DE TRANSMISIÓN**

El equipo UAT funcionará a uno de los niveles de potencia que figuran en la Tabla B-10.

(B) **POTENCIA MÁXIMA**

La potencia isotropa radiada equivalente (PIRE) máxima para una estación UAT de a bordo o terrestre no excederá de +58 dBm.

Nota.- Por ejemplo, la PIRE máxima que figura anteriormente podría obtenerse con la potencia máxima admisible de transmisor de aeronave que figura en la Tabla B-10 con una ganancia de antena máxima de 4 dBi.

(C) **MÁSCARA DE TRANSMISIÓN**

El espectro de una transmisión de mensaje ADS-B UAT modulada con bloques de datos de mensajes pseudoaleatorios(MDB) quedará dentro de los límites especificados en la Tabla B-11 cuando se mida en un ancho de banda de 100 kHz.

(iv) **EMISIONES NO ESENCIALES**

Las emisiones no esenciales se mantendrán al valor más bajo admitido por el estado de la técnica y la naturaleza del servicio.

Nota.- En el Apéndice 3 del Reglamento de radiocomunicaciones de la UIT se requiere que las estaciones transmisoras se ajusten a los niveles de potencia máxima permitida para las emisiones no esenciales o para las emisiones no deseadas en el campo de las no esenciales.

(v) **POLARIZACIÓN**

La polarización de diseño para las emisiones será vertical.

(vi) **PERFIL TIEMPO/AMPLITUD DE LA TRANSMISIÓN DE MENSAJES UAT**

El perfil tiempo/amplitud de una transmisión de mensajes UAT cumplirá con los siguientes requisitos, en los cuales el tiempo de referencia se define como el principio del primer bit de la secuencia de sincronización (véanse 69.19.(d).(4).(i), 69.19.(d).(4).(ii)) que aparece en el puerto de salida del equipo.

Notas.

- (A) Todos los requisitos de potencia para los subpárrafos "a" hasta "f" más adelante se aplican al PMP. Para las instalaciones que permiten diversidad de transmisores, la potencia de salida RF en el puerto de antena no seleccionado debería ser de por lo menos 20 dB por debajo del nivel del puerto seleccionado.
- (B) Todos los requisitos de potencia para los subpárrafos "a" hasta "f" suponen una medida de ancho de banda de 300 kHz. Todos los requisitos de potencia para los subpárrafos "b", "c", "d" y "e" suponen una medida de ancho de banda de 2 MHz.

- (C) El principio de un bit se encuentra 1/2 período de bits antes del punto de muestreo óptimo.
- (D) Antes de 8 períodos de bits precedentes al tiempo de referencia, la potencia de salida RF en el PMP no excederá de -80 dBm.

Nota.- Esta restricción de potencia radiada no deseada es necesaria para asegurar que el subsistema de transmisión del UA T no impida que el equipo receptor del UA T situado cerca en la misma aeronave cumpla con sus requisitos. Se supone que la aislación entre el equipo transmisor y el receptor en el PMP excede de 20 dB.

1. Entre 8 y 6 períodos de bits antes del tiempo de referencia, la potencia de salida RF en el PMP permanecerá por lo menos 20 dB por debajo del requisito de potencia mínima para la clase de equipo UAT.

Nota.- Las orientaciones sobre la definición de las clases de equipo UAT se proporcionan en la Parte II del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) (Doc 9861).

2. Durante el estado activo, definido como el que se inicia en el tiempo de referencia y continúa durante todo el mensaje, la potencia de salida RF en el PMP será mayor que o igual al requisito de potencia mínima para la clase de equipo UAT.
3. La potencia de salida RF en el PMP no excederá de la potencia máxima para la clase de equipo UAT en ningún momento durante el estado activo.
4. Dentro de 6 períodos de bits después del fin del estado activo, la potencia de salida RF en el PMP estará a un nivel de por lo menos 20 dB por debajo del requisito de potencia mínima para la clase de equipo UAT.
5. Dentro de 8 períodos de bits después del fin del estado activo, la potencia de salida RF en el PMP caerá hasta un nivel que no excederá de -80 dBm.

Nota.- Esta restricción de potencia radiada no deseada es necesaria para asegurar que el subsistema de transmisión no impida que el equipo receptor del UA T situado cerca en la misma aeronave cumpla con sus requisitos. Se supone que el aislamiento entre el equipo transmisor y el receptor en el PMP excede de 20 dB.

(3) Requisitos obligatorios relativos a la instalación del equipo en las aeronaves

Los requisitos obligatorios respecto a la instalación del equipo UAT en las aeronaves se establecerán en virtud de acuerdos regionales de navegación aérea en los que ha de especificarse el espacio aéreo en que se aplicarán y el calendario de fechas de implantación para que el equipo esté instalado a bordo, comprendido el plazo apropiado de preaviso.

Nota.- No será necesario hacer ninguna modificación en los sistemas de a bordo o de tierra que funcionan exclusivamente en regiones que no emplean el UAT.

(b) CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN TERRESTRE

(1) Función transmisora de la estación terrestre

(i) POTENCIA DE TRANSMISIÓN DE LA ESTACIÓN TERRESTRE

- (A) La potencia radiada efectiva debería producir una intensidad de campo de por lo menos 280 microvoltios por metro (menos 97 dBW/m²) dentro del volumen de servicio de la instalación, basada en la propagación en el espacio libre.

Nota.- Esto se determina basándose en la entrega de un nivel de señal de -91 dBm (corresponde a 200 microvoltios por metro) en el PMP (suponiendo una antena omnidireccional). La recomendación de 280 µV/m corresponde a la entrega de un nivel de señal de -88 dBm en el PMP del equipo receptor. La diferencia de 3 dB entre -88 dBm y -91 dBm proporciona margen para el exceso de pérdida por trayecto en la propagación en el espacio libre.

(2) Función receptora de la estación terrestre

Nota.- En la Sección 2.5 de la Parte II del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) (Doc 9861) se analiza un ejemplo de receptor de estación terrestre, en el cual los cálculos de la performance aire-tierra del UA T son consecuentes con la utilización del receptor mencionado que figura en el Apéndice B de dicho manual.

(c) CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN DE A BORDO

(1) Función transmisora de a bordo

(i) POTENCIA DEL TRANSMISOR DE A BORDO

La potencia radiada aparente producirá una intensidad de campo de por lo menos 225 microvoltios por metro (-99 dBW/m²) tomando como base la propagación en el espacio libre, a las distancias y altitudes apropiadas para las condiciones operacionales de las zonas en que vuela la aeronave. La potencia del transmisor no excederá de 54 dBm en el PMP.

(2) Función receptora

(i) SENSIBILIDAD DEL RECEPTOR

(A) MENSAJE ADS-B UAT LARGO COMO SEÑAL DESEADA

Un nivel de señal deseada de -93 dBm aplicado en el PMP producirá una proporción de recepción satisfactoria de mensajes (SMR) del 90% o más, bajo las siguientes condiciones:

1. cuando la señal deseada tiene modulación nominal (es decir, que la desviación FM es 625 kHz) y está a las separaciones máximas de frecuencia de señal, y es objeto de desplazamiento Doppler relativo a ± 1 200 nudos;
2. cuando la señal deseada tiene la distorsión máxima de modulación admisible de acuerdo con 69.19.(d).(3), a la frecuencia de transmisión nominal ± 1 partes por millón (ppm) y es objeto de desplazamiento Doppler relativo a ± 1 200 nudos.

Nota.- Los criterios relativos al receptor para la recepción satisfactoria de mensajes por lo que respecta a los mensajes ADS-B UA T figuran en la Sección 4 de la Parte I del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) (Doc 9861).

(B) MENSAJE ADS-B UAT BÁSICO COMO SEÑAL DESEADA

Un nivel de señal deseada de -94 dBm aplicado en el PMP producirá una proporción de SMR del 90% o más, bajo las siguientes condiciones:

1. cuando la señal deseada tiene modulación nominal (es decir, que la desviación FM es 625 kHz), y está a las separaciones de señal de frecuencia máxima, y es objeto de desplazamiento Doppler relativo a ± 1200 nudos;
2. cuando la señal deseada tiene la distorsión máxima de modulación de acuerdo con 69.19.(d).(3) a la frecuencia de transmisión nominal ± 1 partes por millón (ppm), y es objeto de desplazamiento Doppler relativo a ± 1 200 nudos.

(C) MENSAJE DE ENLACE ASCENDENTE TERRESTRE UAT COMO SEÑAL DESEADA

Un nivel de señal deseada de -91 dBm aplicado en el PMP reducirá una proporción de SMR del 90% o más, bajo las siguientes condiciones:

1. cuando la señal deseada tiene modulación nominal (es decir, que la desviación FM es 625 kHz) y está a las separaciones de señal de frecuencia máxima, y es objeto de desplazamiento Doppler relativo a ± 850 nudos;

2. cuando la señal deseada tiene distorsión máxima de modulación, de acuerdo con 69.19.(d).(3) a la frecuencia de transmisión nominal ± 1 ppm, y es objeto de desplazamiento Doppler relativo a ± 850 nudos.

(ii) **SELECTIVIDAD DEL RECEPTOR**

Notas.

1. La señal no deseada utilizada es una portadora no modulada aplicada en el desplazamiento de frecuencia.
2. Este requisito establece el rechazo de la energía fuera de canal por parte del receptor.
3. Se supone que las relaciones entre los desplazamientos especificados serán cercanas al valor interpolado.
4. La señal deseada utilizada es un mensaje ADS-B UAT largo a -90 dBm en el PMP, que se recibirá con una proporción del 90% de recepción satisfactoria de mensajes.
5. Se supone que el nivel de potencia de la interferencia de onda continua cocanal tolerable para los receptores UAT de a bordo es -101 dBm o inferior en el PMP.
6. Véase la Sección 2.4.2 de la Parte II del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) (Doc 9861) donde se analizan los casos en que un receptor de alta performance resulta conveniente.
 - a. Los UAT receptores normalizados cumplirán con las características de selectividad que se indican en la Tabla B-12.
 - b. Los receptores de alta performance cumplirán las características de selectividad más rigurosas que figuran en la Tabla B-13.

(iii) **GAMA DINÁMICA DE LA SEÑAL DESEADA DEL RECEPTOR**

En el caso de mensajes ADS-B largos, el receptor logrará una relación de recepción satisfactoria de mensajes del 99% o más, cuando el nivel de la señal deseada sea entre -90 dBm y -10 dBm en el PMP en ausencia de toda señal que interfiera.

Nota.- El valor de -10 dBm representa una separación de 120 pies de un transmisor de a bordo que transmita a la potencia máxima admisible.

(iv) **TOLERANCIA DEL RECEPTOR A LA INTERFERENCIA POR IMPULSOS**

Nota.- Todos los requisitos de nivel de potencia en esta sección se dan por referencia al PMP.

- (A) Para los receptores normalizados y de alta performance se aplicarán los siguientes requisitos:

1. El receptor será capaz de lograr una recepción satisfactoria de mensajes (SMR) del 99% por lo que respecta a los mensajes ADS-B UAT largos cuando el nivel de señal deseada sea entre -90 dBm y -10 dBm al ser sometida a interferencia DME bajo las siguientes condiciones: pares de impulsos DME a un régimen nominal de 3 600 pares de impulsos por segundo a 12 ó a 30 microsegundos de espacio de impulsos a un nivel de -36 dBm para cualquier frecuencia de canales DME de 1 MHz entre 980 MHz y 1 213 MHz inclusive.
2. Después de un impulso de 21 microsegundos a nivel de CERO (0) dBm y a una frecuencia de 1 090 MHz, el receptor retornará a un nivel comprendido dentro de 3 dB del nivel de sensibilidad especificado (véase 69.19.(c).(2).(i) en un plazo de 12 microsegundos.

- (B) Para el receptor UAT normalizado se aplicarán los siguientes requisitos adicionales:

1. El receptor será capaz de lograr un 90% de SMR de mensajes ADS-B UAT largos cuando el nivel de señal deseada sea entre -87 dBm y -10 dBm cuando esté sometida a interferencia DME bajo las siguientes condiciones: los pares de impulsos DME a un régimen nominal de 3 600 pares de impulsos por segundo a 12 microsegundos de espacio de impulsos a un nivel de -56 dBm y una frecuencia de 979 MHz.
2. El receptor será capaz de lograr un 90% de SMR de mensajes ADS-B UAT largos cuando el nivel de señal deseada sea entre -87 dBm y -10 dBm cuando esté sometida a interferencia DME bajo las siguientes condiciones: pares de impulsos DME a un régimen nominal de 3 600 pares de impulsos por segundo a 12 microsegundos de espaciado de impulsos a un nivel de -70 dBm y una frecuencia de 978 MHz.

(C) Para el receptor de alta performance se aplicarán los siguientes requisitos adicionales:

1. El receptor será capaz de lograr un 90% de SMR de mensajes ADS-B UAT largos cuando el nivel de señal deseada sea entre -87 dBm y -10 dBm cuando esté sometida a interferencia DME bajo las siguientes condiciones: pares de impulsos DME a un régimen nominal de 3 600 pares de impulsos por segundo a 12 microsegundos de espaciado de impulsos a un nivel de -43 dBm y una frecuencia de 979 MHz.
2. El receptor será capaz de lograr un 90% de SMR de mensajes ADS-B UAT largos cuando el nivel de señal deseada sea entre -87 dBm y -10 dBm cuando esté sometida a interferencia DME bajo las siguientes condiciones: pares de impulsos DME a un régimen nominal de 3 600 pares de impulsos por segundo a 12 microsegundos de espaciado de impulsos a un nivel de -79 dBm y una frecuencia de 978 MHz.

(d) CARACTERÍSTICAS DE LA CAPA FÍSICA

(1) Velocidad de modulación

La velocidad de modulación será de 1,041 667 Mbps con una tolerancia para los transmisores de a bordo de +20 ppm y una tolerancia para los transmisores terrestres de ± 2 ppm.

Nota.- La tolerancia por lo que respecta a la velocidad de modulación es consecuente con el requisito relativo a la distorsión de la modulación (véase 69.19.(d).(3)).

(2) Tipo de modulación

- (i) Los datos se modularán en la portadora utilizando modulación por desplazamiento de frecuencia de fase continua binaria. El índice de modulación, h , no será inferior a 0,6;
- (ii) Un UNO (1) binario se indicará mediante un desplazamiento ascendente de frecuencia de la frecuencia de portadora nominal y un CERO (0) binario mediante un desplazamiento descendente de la frecuencia de portadora nominal.

(3) Distorsión de modulación

- (i) Para los transmisores de aeronave, la apertura vertical mínima del diagrama en ojo de la señal transmitida (medida en los puntos de muestreo óptimos) no será inferior a 560 kHz cuando se mida en todo un mensaje ADS-B UAT largo que contenga bloques de datos de mensaje pseudoaleatorios.

- (ii) Para los transmisores de tierra, la apertura vertical mínima del diagrama en ojo de la señal transmitida (medida en los puntos de muestreo óptimos) no será inferior a 560 kHz cuando se mida en todo un mensaje terrestre en enlace ascendente UAT que contenga bloques de datos de mensaje seudo aleatorios.
- (iii) Para los transmisores de aeronave, la apertura horizontal mínima del diagrama en ojo de la señal transmitida (medida a 978 MHz) no será inferior a 0,624 microsegundos (0,65 períodos de símbolo) cuando se mida en la totalidad de un mensaje ADS-B UAT largo que contenga bloques de datos de mensaje seudo aleatorios.
- (iv) Para los transmisores de tierra, la apertura horizontal mínima del diagrama en ojo de la señal transmitida (medida a 978 MHz) no será inferior a 0,624 microsegundos (0,65 períodos de símbolo) cuando se mida en la totalidad de un mensaje terrestre en enlace ascendente UAT que contenga bloques de datos de mensaje seudo aleatorios.

(4) Características del mensaje de radiodifusión

El sistema UAT permitirá dos tipos de mensajes distintos: el mensaje ADS-B UAT y el mensaje terrestre en enlace ascendente UAT.

(i) MENSAJE ADS-B UAT

La parte activa (véase 69.19.(a).(2).(vi)) de un mensaje ADS-B UAT contendrá los siguientes elementos, en el orden siguiente:

- (A) Sincronización de bits
- (B) Bloque de datos de mensaje
- (C) Paridad FEC.

(ii) MENSAJE TERRESTRE EN ENLACE ASCENDENTE UAT

La parte activa de un mensaje terrestre en enlace ascendente UAT contendrá los siguientes elementos, en el orden que sigue:

- (A) sincronización de bits
- (B) bloque de datos de mensaje y paridad FEC intercalados.

Tipo de transmisor	Potencia mínima en el PMP	Potencia máxima en el PMP	Distancias mínimas aire-aire previstas
Aeronave (Bajo)	7 vatios (+38,5 dBm)	18 vatios (+42,5 dBm)	20 NM
Aeronave (Mediano)	16 vatios (+42 dBm)	40 vatios (+46 dBm)	40 NM
Aeronave (Alto)	100 vatios (+50 dBm)	250 vatios (+54 dBm)	120 NM
Estación terrestre	Especificada por el proveedor de servicio para cumplir con los requisitos locales dentro del marco de 69.29.(a).(2).(iii).		

Tabla B-10. Niveles de potencia del transmisor

Separación de frecuencias respecto al centro	Atenuación requerida respecto al nivel de potencia máxima (dB según la medida en el PMP)
Todas las frecuencias en la gama 0 - 0,5 MHz	0
Todas las frecuencias en la gama 0,5 - 1,0 MHz	Basada en la interpolación lineal* entre estos puntos
1,0 MHz	18
Todas las frecuencias en la gama 1,0 - 2,25 MHz	Basada en la interpolación lineal* entre estos puntos
2,25 MHz	50
Todas las frecuencias en la gama 2,25 - 3,25 MHz	Basada en la interpolación lineal* entre estos puntos
3,25 MHz	60

Tabla B-11. Atenuación requerida respecto al nivel de potencia máxima

Desplazamiento de frecuencia respecto al centro	Relación de rechazo mínima (Nivel no deseado/deseado en dB)
-1,0 MHz	10
+1,0 MHz	15
(±) 2,0 MHz	50
(±) 10,0 MHz	60

Tabla B-12. Relaciones de rechazo de los receptores UAT normalizados basada en la atenuación en (dB) y una escala de frecuencia lineal

Nota. Se supone que las relaciones entre los desplazamientos especificados serán cercanas al valor interpolado.

Desplazamiento de frecuencia respecto al centro	Relación de rechazo mínima (Nivel no deseado/deseado en dB)
1,0 MHz	30
1,0 MHz	40
(±) 2,0 MHz	50
(±) 10,0 MHz	60

Tabla B-13. Relaciones de rechazo de los receptores de alta performance

SUBPARTE C SISTEMAS DE COMUNICACIONES ORALES**69. 21 SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO**

- (1) La Dirección General de Aeronáutica Civil se ha basado en las normas reconocidas internacionalmente aceptadas por nuestro país en lo relacionado con las disposiciones reglamentarias referidas a la calidad y características técnicas de las emisiones y señales de las radioayudas a la navegación aérea.

(a) Generalidades

- (1) El proveedor de servicio debe contar con un *Programa anual de Mantenimiento* de todos los Sistemas de comunicaciones orales bajo su responsabilidad, mismas que deben cumplirse según su cronograma, cualquier diferencia debe comunicarse a la Autoridad de Aeronáutica Civil sin demora.
- (2) El proveedor de servicios debe contar con *Manuales de Procedimientos* tanto de inspección, verificación y de mantenimiento de los Sistemas de comunicaciones orales bajo su responsabilidad.
- (3) Todo aeródromo debe contar con un *Plan de Contingencia de* Sistemas de comunicaciones orales, asimismo deben existir notas de acuerdo con ATS y AIS y su respectivo procedimiento de solución.
- (4) Todas los Sistemas de comunicaciones orales deberán contar con planos técnicos de instalación.
- (5) Todas las antenas de los Sistemas de comunicaciones orales deben contar con los datos de ubicación en coordenadas WGS-84 registradas in Situ.

(6) Fuente secundaria de energía para los sistemas de comunicaciones.

- (i) Los elementos terrestres de los sistemas de comunicaciones de los tipos especificados en esta reglamentación, contarán con fuentes adecuadas de energía y medios de asegurar la continuidad del servicio apropiado a las necesidades que atienden.

(7) Equipo secundario o de respaldo para los sistemas de comunicaciones.

- (i) Los elementos terrestres de los sistemas de comunicaciones de los tipos especificados en esta reglamentación deben contar con un equipo de respaldo que asegure la continuidad de su funcionamiento.
- (ii) Es responsabilidad del operador y la dependencia el generar reporte de cualquier falla a la oficina responsable.
- (iii) Los elementos (antenas) emisores de señal no serán considerados dentro del párrafo (1).

(8) Mantenimiento, Capacitación y Reentrenamiento.

- (i) El trabajo de mantenimiento de las radioayudas será realizado bajo la responsabilidad del proveedor de servicios y deberá ser realizado por personal capacitado y experimentado.

(9) Programa de capacitación

- (i) El proveedor de servicios debe presentar a la Autoridad de Aeronáutica Civil el programa anual de capacitación de capacitación anual del personal de mantenimiento de radioayudas, el programa de capacitación deberá estar anotado en el presupuesto anual de su institución.

(10) Programa de reentrenamiento anual y registro de expedientes

- (i) El proveedor de servicios de navegación aérea debe elaborar un programa anual de instrucción y reentrenamiento para el personal técnico y de mantenimiento de radioayudas, mismo que debe ser puesto a consideración de la Autoridad de Aeronáutica Civil para su aprobación. El programa debe contener como mínimo las asignaturas correspondientes.
- (ii) El proveedor de servicios de navegación aérea debe realizar actividades de actualización técnica en Telecomunicaciones.

(11) Documentación y registro de mantenimiento de radioayudas

- (i) Toda instalación con radioayudas debe contar con un libro de registro donde se reporten todas las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo, los datos registrados deben permitir dar control y seguimiento a las actividades realizadas.
- (ii) Todo mantenimiento correctivo realizado a los equipos de radioayudas, debe ser registrado e informado a la Autoridad de Aeronáutica Civil sin demora.
- (iii) Los registros deben ser precisos, legibles y capaces de ser sometidos a un análisis independiente. El periodo de conservación de los datos será de un año calendario. Los registros de la puesta en servicio y los que sirvan de documentación para modificaciones del sistema, deben conservarse durante todo el ciclo de vida útil de la instalación, con el propósito de evaluar su comportamiento.
- (iv) El proveedor de servicio a la navegación aérea, debe contar con una base de datos, mediante la cual se pueda determinar un control de calidad de servicio de las comunicaciones.

(b) CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA AEROTERRESTRE DE COMUNICACIONES VHF

Nota.- En el texto siguiente, 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 8,3333... kHz.

- (1) Las características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF usado en el servicio aeronáutico internacional se ajustarán a las especificaciones siguientes:
 - (i) 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.
 - (ii) Las emisiones no esenciales se mantendrán al valor más bajo que permitan el estado de la técnica y la naturaleza del servicio.
 - (iii) **Nota.-** 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.
 - (iv) 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.

Nota.- 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).

- (2) La polarización para las emisiones será vertical.

La distribución de las subbandas VHF se realizará de acuerdo a la siguiente tabla:

Sub-banda de frecuencias (MHz)	Utilización mundial	Aplicación en Bolivia
118,00 – 118,925	Nacional	TWR
119,00 – 121,375	Nacional	APP
121,5	Frecuencia de emergencia	Frecuencia de emergencia
121,60 – 121,975	Nacional	SMC
123,1	Frecuencia auxiliar SAR	Frecuencia auxiliar SAR
123,45	Comunicaciones aire-aire	Comunicaciones aire-aire
126,70 – 127,575	Nacional	Servicio de información de vuelo (FIC-FIS)
127,60 – 127,90	Nacional / internacional	VOLMET/ATIS
127,950 – 128,80	Nacional / internacional	ACC
128,825 – 132,025	Operación para agencias explotadoras	OPS
136,90 – 136,975	Nacional / internacional	Reservada para VDL

* Con la excepción de 123,45 MHz que también se utiliza como canal mundial de comunicaciones aire a aire.

Tabla C-1. Adjudicación de sub-bandas VHF del SMA

(c) CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN TERRESTRE

(1) Función transmisora

- (i) *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 la Subparte E de la RAB 69, 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 la Subparte E de la RAB 69, la radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,0001\%$ respecto de la frecuencia asignada.

Nota. - Las tolerancias antedichas no serán adecuadas para sistemas de portadora desplazada.

- (A) 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.

(ii) POTENCIA

En un elevado porcentaje de ocasiones la potencia efectiva radiada debería 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.

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

(2) Función receptora

- (i) *Estabilidad de frecuencia.* Cuando se introduzca una separación de 8,33 kHz entre canales, de acuerdo con Subparte E, la radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,0001\%$ respecto de la frecuencia asignada.

- (ii) *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.
- (iii) *Ancho de banda de aceptación efectiva.* Al sintonizar con un canal cuyo ancho 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 69.21.(c).(2).(ii) tenga una frecuencia portadora, comprendida dentro de $\pm 0,005\%$ de la frecuencia asignada. Al sintonizar con un canal cuyo ancho es de 8,33 kHz, el sistema receptor proporcionará una salida de audio adecuada e inteligible, cuando la señal especificada en 69.21.(c).(2).(ii) tenga una frecuencia portadora que se encuentre dentro de un margen de $\pm 0,0005\%$ de la frecuencia asignada.

Nota.- El ancho de banda de aceptación efectiva comprende el corrimiento Doppler.

- (iv) *Rechazo del canal adyacente.* El sistema receptor garantizará un rechazo efectivo de 60 dB o más, del canal asignable siguiente.

(3) Características de los equipos

- (i) Los equipos de comunicación que presten servicios para el SMA, deben ser de diseño y uso exclusivo aeronáutico, con una potencia mínima que cubra las expectativas del espacio aéreo de su jurisdicción.

(d) CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN DE A BORDO

(1) Función transmisora

- (i) *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.
- (ii) *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.
- (iii) *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 tomo a un ancho 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.

Nota.- 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.

- (iv) *Modulación.* Deberá poder conseguirse un índice máximo de modulación de por lo menos 0,85.
- (v) Deberán proporcionarse medios para mantener el índice medio de modulación al valor efectivo más elevado factible, sin sobremodulación.

(2) Función receptora

- (i) *Estabilidad de frecuencia.* En los casos en que se introduzca una separación de 8,33 kHz entre canales, de acuerdo con la Subparte E, la radiofrecuencia de operación no variará más de $\pm 0,0005\%$ respecto de la frecuencia asignada.

(ii) **SENSIBILIDAD**

- (A) 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).

Nota.- A los efectos de la planificación de instalaciones VHF de alcance ampliado, se puede suponer una sensibilidad de 30 Mv/m de la función receptora de a bordo.

- (iii) *Ancho 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 RAB 69 Subparte E se designe como uno cuyo ancho sea de 25 kHz, 50 kHz o 100 kHz, la función receptora deberá garantizar, un ancho de banda de aceptación efectiva, como sigue:

- (A) 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 69.21.(d).(2).(ii) tenga una frecuencia de portadora que se encuentre dentro de un margen de 8 kHz respecto a la frecuencia asignada;
- (B) 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 69.21.(d).(2).(ii) tenga una frecuencia de portadora de $\pm 0,005\%$ respecto a la frecuencia asignada.

- (iv) *Ancho de banda de aceptación efectiva para instalaciones receptoras con separación de 8,33 kHz entre canales.* Al sintonizar con un canal que en el Subparte E se designe como uno cuyo ancho sea de 8,33 kHz, la función receptora deberá proporcionar una salida de audio adecuada cuando la señal especificada en 69.21.(d).(2).(ii) tenga una frecuencia de portadora que se encuentre dentro de un margen de $\pm 0,0005\%$ de la frecuencia asignada.

Nota.- El ancho de banda de aceptación efectiva comprende el corrimiento Doppler.

- (v) *Rechazo entre canales adyacentes.* La función receptora deberá lograr un rechazo efectivo entre canales adyacentes, como sigue:

- (A) 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;

Nota.- 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.

- (B) 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;
- (C) 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;

- (D) cuando se use la separación de 100 kHz entre canales: 50 dB o más a ± 100 kHz con respecto a la frecuencia asignada.
- (vi) Siempre que sea factible, el sistema receptor debería 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.

Nota.- 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.

- (vii) En el caso de receptores que se ajusten a 69.21.(d).(2).(iii) y se utilicen en áreas donde se encuentren en vigor sistemas de portadora desplazada las características del receptor deberían ser tales que:
 - (A) 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;
 - (B) 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.

(viii) **VDL - CARACTERÍSTICAS DE INMUNIDAD A LA INTERFERENCIA**

(en preparación)

(3) Características de inmunidad a la interferencia

- (i) A partir del 1 de enero de 1998, 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.
- (ii) A partir del 1 de enero de 1998, 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.
- (iii) A partir del 1 de enero de 1995, todas las nuevas instalaciones de los sistemas receptores de comunicaciones VHF de a bordo se ajustarán a las disposiciones establecidas en 69.21.(d).(3).(i) y 69.21.(c).(3).(iii).

(e) CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES HF EN BANDA LATERAL ÚNICA (BLU), PARA SU UTILIZACIÓN EN EL SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO

- (1) Las características del sistema BLU HF aire-tierra, cuando se utilice en el servicio móvil aeronáutico, se regirán por las siguientes especificaciones.

(i) **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.

- (A) Los equipos serán capaces de funcionar en múltiplos enteros de 1 kHz.

(ii) SELECCIÓN DE BANDA LATERAL

- (A) La banda lateral transmitida será la del lado de la frecuencia más alta de su frecuencia portadora (de referencia).

(iii) FRECUENCIA PORTADORA (DE REFERENCIA)

- (A) 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 de Anexo 10 Vol III.

(iv) CLASES DE EMISIÓN Y SUPRESIÓN DE LA PORTADORA

- (A) El sistema utilizará la portadora suprimida de la clase de emisión J3E (también J7B y J9B, según sea el caso). Cuando se utilice SELCAL en la forma especificada en la sección 69.35, la instalación utilizará la emisión de clase H2B.
- (B) Para el 1 de febrero de 1982, las estaciones aeronáuticas y las estaciones de aeronave deberán haber introducido las clases de emisión prescritas en 69.21.(e).(1).(iv). En esa fecha, se suspenderá la utilización de la emisión de clase A3E, salvo por lo indicado en 69.21.(e).(1).(iv).
- (C) Hasta el 1 de febrero de 1982, las estaciones aeronáuticas y las estaciones de aeronave equipadas para el funcionamiento en banda lateral única, estarán equipadas también para transmitir emisiones H3E cuando sea menester, a fin de que sean compatibles para la recepción con los equipos de banda lateral doble. A partir de esa fecha, se suspenderá la utilización de la emisión H3E, excepto lo previsto en 69.21.(e).(1).(iv).
- (D) Las estaciones directamente interesadas en coordinar las operaciones de búsqueda y salvamento, que utilicen las frecuencias de 3 023 y 5 680 kHz, deberían utilizar las emisiones de clase J3F, sin embargo, como es posible que también estén interesados los servicios móvil marítimo y móvil terrestre, pueden utilizarse las emisiones de las clases A3E y H3E.
- (E) No se instalarán nuevos equipos BLD después del 1 de abril de 1981.
- (F) Las estaciones transmisoras de aeronave serán capaces de una supresión de la portadora de por lo menos 26 dB con relación a la potencia de cresta de la envolvente (Pp) para las clases de emisión J3E, J7B o J9B.
- (G) Los transmisores de estación aeronáutica serán capaces de una supresión de la portadora de 40 dB con relación a la potencia de cresta de la envolvente (Pp) para las clases de emisión J3E, J7B o J9B.

(v) ANCHO DE LA BANDA DE AUDIOFRECUENCIA

- (A) Para las transmisiones radiotelefónicas, las audiofrecuencias estarán comprendidas entre 300 y 2 700 Hz; para las otras clases de emisiones autorizadas, el ancho de banda ocupada no rebasará el límite superior de las emisiones J3E. 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 véase 69.21.(e).(1).(vii).

Nota.- Para los tipos de transmisor de estación aeronáutica y de aeronave cuya instalación inicial se haya efectuado antes del 1 de febrero de 1983, las audiofrecuencias estarán limitadas a 3 000 Hz.

- (B) Para las otras clases de emisión autorizadas, las frecuencias de modulación serán tales que cumplan los límites del espectro requeridos en 69.21.(e).(1).(vii).

(vi) **TOLERANCIA DE FRECUENCIA**

- (A) 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:

1. 20 Hz para las instalaciones de a bordo;
2. 10 Hz para las instalaciones terrestres.

- (B) 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 69.21.(e).(1).(vi), 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.

(vii) **LÍMITES DEL ESPECTRO**

- (A) Para los tipos de transmisor de estación de aeronave y para los transmisores de estación aeronáutica instalados inicialmente antes del 1 de febrero de 1983, y que usen clases de emisión de banda lateral única H2B, H3E, J3E, J7B o J9B, la potencia efectiva de cualquier emisión en una frecuencia discreta será inferior a la potencia media (P_m) del transmisor, de acuerdo con lo siguiente:

1. en cualquier frecuencia separada por 2 kHz o más, hasta 6 kHz de la frecuencia asignada: por lo menos 25 dB;
2. en cualquier frecuencia separada por 6 kHz o más, hasta 10 kHz, de la frecuencia asignada: por lo menos 35 dB;
3. en cualquier frecuencia separada por 10 kHz o más de la frecuencia asignada:
 - a. transmisores de estación de aeronave: 40 dB;
 - b. transmisores de estación aeronáutica:

$$[43 + 10 \log_{10} P_m (W)] \text{dB}$$

- (B) Para los transmisores de estación de aeronave instalados inicialmente después del 1 de febrero de 1983, y para los transmisores de estación aeronáutica que se utilicen a partir del 1 de febrero de 1983, en las clases de emisión de banda lateral única H2B, H3E, J3E, J7B o J9B, la potencia de cresta de la envolvente (P_r) de cualquier emisión en cualquier frecuencia exclusiva será inferior a la potencia de cresta de la envolvente (P_r) del transmisor, de acuerdo con lo siguiente:

1. en cualquier frecuencia separada por 1,5 kHz o más, hasta 4,5 kHz de la frecuencia asignada: por lo menos 30 dB;

2. en cualquier frecuencia separada por 4,5 kHz o más, hasta 7,5 kHz de la frecuencia asignada: por lo menos 38 dB;
3. en cualquier frecuencia separada por 7,5 kHz o más de la frecuencia asignada:
 - a. transmisores de estación de aeronave: 43 dB;
 - b. transmisores de estación aeronáutica: para potencias de transmisor de hasta 50 W inclusive: $[43 + 10 \log_{10} P_p (W)] \text{ dB}$:

Para potencias de transmisor de más de 50 W: 60 dB.

(viii) **POTENCIA**

- (A) *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 (P_r) 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.
- (B) *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:

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 P_p) 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.

S27/60 A menos que se indique lo contrario en la Parte II de este Apéndice, 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 (P_p)
H2B, J3E, J7B,	Estaciones aeronáuticas	6 kW
J9B, A3E*, H3E* (modulación = 100%)	Estaciones de aeronave	400 W
Otras emisiones tales Como A1A, F1B	Estaciones aeronáuticas	1,5 kW
	Estaciones de aeronave	100 W

Tabla C-2. Potencias de cresta suministrada a la línea de alimentación de la antena.

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

- (ix) Método de operación. Se empleará el simplex del canal único.

69.23 SISTEMA SELCAL

- (a) Cuando se instale un sistema SELCAL, al mismo deberían aplicarse las siguientes características:

- (1) *Código transmitido.* Todo código transmitido debería componerse de dos impulsos de tono consecutivos, y cada impulso contener dos tonos transmitidos simultáneamente. Los impulsos deberían ser de $1,0 \pm 0,25$ s de duración, separados por un intervalo de $0,2 \pm 0,1$ s.
- (2) *Estabilidad.* La frecuencia de los tonos transmitidos debería mantenerse con una tolerancia de $\pm 0,15\%$ para que el decodificador de a bordo pueda funcionar apropiadamente.
- (3) *Distorsión.* La distorsión de audio total de la señal RF transmitida no debería exceder del 15%.
- (4) *Porcentaje de modulación.* Las señales RF transmitidas por la estación terrestre de radio deberían contener, dentro de 3 dB, cantidades iguales de ambos tonos de modulación. La combinación de tonos debería resultar en una envolvente de modulación con un porcentaje nominal de modulación lo más alto posible, pero en ningún caso inferior al 60%.
- (5) *Tonos transmitidos.* Los códigos de tono deberían componerse de diversas combinaciones de los tonos enumerados en la tabla siguiente, que se designan por el color y una letra:

Designación	Frecuencia (Hz)
Rojo A	312,6
Rojo B	346,7
Rojo C	384,6
Rojo D	426,6
Rojo E	473,2
Rojo F	524,8
Rojo G	582,1
Rojo H	645,7
Rojo J	716,1
Rojo K	794,3
Rojo L	881,0
Rojo M	977,2
Rojo P	1 083,9
Rojo Q	1202,3
Rojo R	1 333,5
Rojo S	1479,1

Tabla C-3. Tonos transmitidos

Nota 1.- Se observará que los tonos están espaciados por $\log ' 0,045$, para evitar la posibilidad de combinaciones armónicas.

Nota 2.- De acuerdo con los principios de aplicación preparados en la Sexta Conferencia del Departamento de comunicaciones, los únicos códigos que actualmente se usan internacionalmente se seleccionan del grupo rojo.

Nota 3.- En el Adjunto a la Parte II, figura el texto de orientación sobre el empleo del sistema SELCAL.

Nota 4.- Los tonos Rojo P, Rojo Q, Rojo R y Rojo S se aplican desde el 1 de septiembre de 1985, de conformidad con 69.37.(b).

- (b) A partir del 1 de septiembre de 1985, las estaciones aeronáuticas que se requieran para comunicarse con las aeronaves equipadas de SELCAL, deberán tener codificadores SELCAL conformes al grupo rojo de la tabla de frecuencias de tono de 69.37.(a). A partir del 1 de septiembre de 1985, podrán asignarse códigos SELCAL que utilicen los tonos Rojo P, Rojo Q, Rojo R y Rojo S.

69. 25 CIRCUITOS ORALES AERONÁUTICOS

- (a) **DISPOSICIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LOS CIRCUITOS ORALES AERONÁUTICOS INTERNACIONALES PARA APLICACIONES TIERRA-TIERRA**

Nota.- En el Manual de suministros de tránsito aéreo (ATS) Conmutación y señalización vocal tierra-tierra (Doc 9804) se presentan textos de orientación sobre la implantación de conmutación y señalización de circuitos orales aeronáuticos para aplicaciones tierra-

tierra. Entre los textos se incluye explicación de términos y expresiones, parámetros de performance, orientación sobre funciones básicas de tipos de llamada y otras funciones, referencias a las normas internacionales adecuadas ISO/CEI y recomendaciones de la UIT-T, orientación sobre el uso de sistemas de señalización, detalles del plan de numeración recomendado y orientación sobre migración a planes futuros.

- (1) 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.
- (2) La conmutación y señalización de los circuitos orales aeronáuticos se llevará a cabo a base de acuerdos regionales de navegación aérea.
- (3) Los requisitos de comunicaciones ATC definidos en el RAB 92 se cumplirán implantando uno o más de los tres siguientes tipos básicos de llamada:
 - acceso instantáneo;
 - acceso directo; y
 - acceso indirecto.
- (4) Además de la capacidad de realizar llamadas telefónicas básicas, deben proporcionarse las siguientes funciones a fin de cumplir con los requisitos estipulados en el RAB 92:
 - medios para indicar la identidad de la parte que llama/llamada;
 - medios para iniciarlas llamadas urgentes/prioritarias; y
 - capacidad de conferencia.
- (5) Las características de los circuitos utilizados en la conmutación y señalización de los circuitos orales aeronáuticos deberían ajustarse a las normas internacionales ISO/CEI y las recomendaciones UIT-T correspondientes.
- (6) Los sistemas de señalización digitales se utilizarán siempre que se pueda justificar su empleo en términos de cualquiera de los factores siguientes:
 - mejor calidad de servicio;
 - mejores instalaciones para los usuarios; o
 - costos reducidos en los casos en que se mantenga la calidad del servicio.
- (7) Las características de los tonos de control que se utilizarán (tales como de llamada, ocupado, número inaccesible) deben ajustarse a la recomendación UIT-T correspondiente.
- (8) Para obtener los beneficios de las redes orales aeronáuticas de interconexión regional y nacional, debería utilizarse el plan de numeración de la red telefónica aeronáutica internacional.

69. 27 TRANSMISOR DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO

(a) GENERALIDADES

- (1) Hasta el 1 de enero de 2010, los transmisores de localización de emergencia funcionarán en 406 y 121,5 MHz o en 121,5 MHz.

Nota.- Desde el 1 de enero de 2000, se exigirá que los ELT que funcionen en 121,5 MHz cumplan con las características técnicas mejoradas que se indican en 69.29.(a).(1).

- (2) Todas las instalaciones de transmisores de localización de emergencia que funcionen en 406 MHz cumplirán con las disposiciones de 69.31.(a).
- (3) Todas las instalaciones de transmisores de localización de emergencia que funcionen en 121,5 MHz cumplirán con las disposiciones de 69.29.(a).
- (4) A partir del 1 de enero de 2010, los transmisores de localización de emergencia funcionarán en 406 MHz y 121,5 MHz simultáneamente.
- (5) 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.
- (6) Las características técnicas del componente de 406 MHz de los ELT integrados se ajustarán a lo dispuesto en 69.31.(a).
- (7) Las características técnicas del componente de 121,5 MHz de los ELT integrados se ajustarán a lo dispuesto en 69.29.(a).
- (8) La AAC mediante el Anexo 6 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 AAC se asegurará de actualizar el registro, cuando sea necesario.
- (9) La información de los registros del ELT incluirá lo siguiente:
 - (i) identificación del transmisor (expresada en código alfanumérico de 15 caracteres hexadecimales);
 - (ii) fabricante del transmisor, modelo y número de serie del fabricante, si lo hubiera;
 - (iii) número de aprobación de tipo, de COSPAS-SARSAT*;
 - (iv) nombre, dirección (postal y de correo) y número de teléfono de emergencia del propietario y del explotador;
 - (v) nombre, dirección (postal y de correo) 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;
 - (vi) fabricante de la aeronave y tipo de la misma; y
 - (vii) color de la aeronave.

COSPAS = Sistema espacial para la búsqueda de aeronaves en peligro.
SARSAT = Localización por satélite para búsqueda y salvamento.

69. 29 ESPECIFICACIONES DEL COMPONENTE DE 121,5 MHz DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO

(a) Características técnicas

- (1) Los transmisores de localización de emergencia (ELT) funcionarán en 121,5 MHz. La tolerancia de frecuencia no excederá de $\pm 0,005\%$.

- (2) La emisión de un ELT en condiciones y posiciones normales de la antena estará polarizada verticalmente y será esencialmente omnidireccional en el plano horizontal.
- (3) 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.
- (4) *El tipo de emisión será A3X.* Cualquier otro tipo de modulación que satisfaga lo previsto, podrá utilizarse con tal de que no perjudique la ubicación precisa de la radiobaliza por medio del equipo de recalada.

Nota.- Algunos ELT están equipados con capacidad opcional para comunicaciones de voz (A3E) además de la emisión A3X.

- (5) La portadora será modulada en amplitud a un índice de modulación de por lo menos 0,85.
- (6) La modulación aplicada a la portadora tendrá un ciclo mínimo de servicio del 33%.
- (7) 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.
- (8) Después del 1 de enero de 2000, 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.

69.31 ESPECIFICACIONES PARA EL COMPONENTE DE 406 MHz DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO

(a) Características técnicas

- (1) 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.

Nota.- El plan de asignación de canales de 406 MHz, de COSPAS-SARSAT, figura en el Documento C/S T.012 de COSPAS-SARSAT.

- (2) El período entre las transmisiones será de 50 s $\pm 5\%$.
- (3) 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 ± 2 dB.
- (4) 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 Documento OACI Anexo 10 Vol III apéndice del CAP 5 Parte II.

SUBPARTE D PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIONES INCLUSO LOS QUE TIENEN CATEGORÍA DE PANS

69. 33 DEFINICIONES

Cuando en esta publicación se empleen los términos que figuran a continuación, tienen el significado que se indica en este Subparte:

Nota 1.- El Adjunto A contiene una lista de otros términos especializados de comunicaciones y sus definiciones.

Nota 2.- 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 o 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).

(a) Servicios

- (1) **Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN).** Sistema completo y mundial de circuitos fijos aeronáuticos dispuestos como parte del servicio fijo aeronáutico, para el intercambio de mensajes o de datos numéricos entre estaciones fijas aeronáuticas que posean características de comunicación idénticas o compatibles.
- (2) **Servicio de radiodifusión aeronáutica.** Servicio de radiodifusión dedicado a la transmisión de información relativa a la navegación aérea.
- (3) **Servicio de radionavegación aeronáutica (RR S1.46).** Servicio de radionavegación destinado a las aeronaves y a su explotación en condiciones de seguridad.
 - (i) **RRS1.10 Radionavegación:** *Radiodeterminación utilizada para fines de navegación inclusive para señalar la presencia de obstáculos.*
 - (ii) **SRR1.9 Radiodeterminación:** *Determinación de la posición, velocidad u otras características de un objeto, u obtención de información relativa a estos parámetros, mediante las propiedades de propagación de las ondas radioeléctricas.*
- (4) **Servicio de telecomunicaciones aeronáuticas.** Servicio de telecomunicaciones que se da para cualquier fin aeronáutico.
- (5) **Servicio fijo aeronáutico (AFS).** Servicio de telecomunicaciones entre puntos fijos determinados, que se suministra primordialmente para seguridad de la navegación aérea y para que sea regular, eficiente y económica la operación de los servicios aéreos.
- (6) **Servicio internacional de telecomunicaciones.** Servicio de telecomunicaciones entre oficinas o estaciones de diferentes Estados, o entre estaciones móviles que no se encuentren en el mismo Estado o que están sujetas a diferentes Estados.
- (7) **Servicio móvil aeronáutico (RR S1.32).** Servicio móvil entre estaciones aeronáuticas y estaciones de aeronave, o entre estaciones de aeronave, en el que también pueden participar las estaciones de embarcación o dispositivo de salvamento; también pueden considerarse incluidas en este servicio las estaciones de radiobaliza de localización de siniestros que operen en las frecuencias de socorro y de urgencia designadas.
- (8) **Servicio móvil aeronáutico por satélite (RR S1.35).** Servicio móvil por satélite en el que las estaciones terrenas móviles están situadas a bordo de aeronaves; también pueden considerarse

incluidas en este servicio las estaciones de embarcación o dispositivo de salvamento y las estaciones de radiobaliza de localización de siniestros.

- (9) **Servicio móvil aeronáutico (R) * (RR S1.33).** Servicio móvil aeronáutico reservado a las comunicaciones aeronáuticas relativas a la seguridad y regularidad de los vuelos, principalmente en las rutas nacionales o internacionales de la aviación civil.
- (10) **Servicio móvil aeronáutico (R) * por satélite (RR S1.36).** Servicio móvil aeronáutico por satélite reservado a las comunicaciones relativas a la seguridad y regularidad de los vuelos, principalmente en las rutas nacionales o internacionales de la aviación civil.

(b) Estaciones

- (1) **Centro de comunicaciones.** Estación fija aeronáutica que retransmite tráfico de telecomunicaciones de otras (o a otras) estaciones fijas aeronáuticas conectadas directamente con ella.
- (2) **Centro de comunicaciones AFTN.** Estación de la AFTN cuya función primaria es la retransmisión del tráfico AFTN de otras (o a otras) estaciones AFTN conectadas con ella.
- (3) **Estación aeronáutica (RR S1.81).** Estación terrestre del servicio móvil aeronáutico. En ciertos, casos, una estación aeronáutica puede estar instalada por ejemplo, a bordo de un barco o de una plataforma sobre el mar.
- (4) **Estación AFTN.** Estación que forma parte de la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN) y que funciona como tal bajo la autoridad o control de un estado.
- (5) **Estación AFTN de destino.** Estación AFTN a la que se dirigen los mensajes o datos digitales para procesamiento y entrega al destinatario.
- (6) **Estación AFTN de origen.** Estación AFTN en donde se aceptan los mensajes o datos digitales para su transmisión en la AFTN.
- (7) **Estación de aeronave (RR S1.83).** Estación móvil del servicio móvil aeronáutico instalada a bordo de una aeronave, que no sea una estación de embarcación o dispositivo de salvamento.
- (8) **Estación de la red.** Estación aeronáutica que forma parte de una red radiotelefónica.
- (9) **Estación de radio de control aeroterrestre.** estación de telecomunicaciones aeronáuticas que, como principal responsabilidad, tiene a su cargo las comunicaciones relativas a la operación y control de aeronaves en determinada área.
- (10) **Estación de radio del control de aeródromos.** estación que sirve para las radiocomunicaciones entre la torre de control del aeródromo y las aeronaves o las estaciones móviles aeronáuticas.
- (11) **Estación de radiogoniometría (RR S1.91).** estación de radiodeterminación que utiliza la radiogoniometría.

Nota.- La aplicación aeronáutica de la radiogoniometría se halla en el servicio de radionavegación aeronáutica.

- (12) **Estación de telecomunicaciones aeronáuticas.** Estación del servicio de telecomunicaciones aeronáuticas.
- (13) **Estación fija aeronáutica.** Estación del servicio fijo aeronáutico.

- (14) **Estación móvil de superficie.** Estación del servicio de telecomunicaciones aeronáuticas, que no sea estación de aeronave, destinada a usarse mientras esta en movimiento o cuando se detiene en puntos no determinados.
- (15) **Estación regular.** Una estación elegida de entre aquellas que forman una red radiotelefónica aeroterrestre en ruta, para que, en condiciones normales, comunique con las aeronaves o intercepte sus comunicaciones.
- (16) **Estación tributaria.** Estación fija aeronáutica que puede recibir o transmitir mensajes o datos digitales, pero que no los retransmite más que para prestar servicio a estaciones similares conectadas por medio de ella a un centro de comunicaciones.
- (17) **Radiogoniometría (RR S1.12).** Radiodeterminación que utiliza la recepción de ondas radioeléctricas para determinar la dirección de una estación o de un objeto.

(c) Métodos de comunicación

- (1) **Colación.** Procedimiento por el que la estación receptora repite un mensaje recibido o una parte apropiada del mismo a la estación transmisora con el fin de obtener confirmación de que la recepción ha sido correcta.
- (2) **Comunicación aeroterrestre.** Comunicación en ambos sentidos entre las aeronaves y las estaciones o puntos situados en la superficie de la tierra.
- (3) **Comunicación de aire-tierra.** Comunicación en un solo sentido, de las aeronaves a las estaciones o puntos situados en la superficie de la tierra.
- (4) **Comunicación de tierra-aire.** Comunicación en un solo sentido, de las estaciones o puntos situados en la superficie de la tierra a las aeronaves.
- (5) **Comunicación interpiloto aire-aire.** Comunicación en ambos sentidos por el canal aire-aire designado para que, en vuelos sobre áreas remotas y oceánicas, las aeronaves que estén fuera del alcance de estaciones terrestres VHF puedan intercambiar información operacional necesaria y para facilitar la resolución de dificultades operacionales.
- (6) **Comunicaciones fuera de red.** Comunicaciones radiotelefónicas efectuadas por una estación del servicio móvil aeronáutico, distintas de las realizadas como parte de la red radiotelefónica.
- (7) **Duplex.** Método por el cual la telecomunicación entre dos estaciones puede efectuarse simultáneamente en ambos sentidos.
- (8) **Radiodifusión.** Transmisión de información referente a navegación aérea que no va dirigida a ninguna estación o estaciones determinadas.
- (9) **Red radiotelefónica.** Grupo de estaciones aeronáuticas radio-telefónicas que usan y observan las mismas frecuencias y que se ayudan mutuamente, en forma establecida de antemano, para lograr la máxima seguridad de las comunicaciones aeroterrestres y la difusión del tráfico aeroterrestre.
- (10) **Simplex.** Método en el cual las telecomunicaciones entre dos estaciones se efectúan cada vez en un solo sentido.
- (11) **Telecomunicación (RR S1.3).** Toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

- (12) **Transmisión a ciegas.** Transmisión desde una estación a otra en circunstancias en que no puede establecerse comunicación en ambos sentidos, pero cuando se cree que la estación llamada puede recibir la transmisión.

(d) Radiogoniometría

- (1) **Radiomarcación.** Ángulo determinado en una estación de radiogoniometría, formado por la dirección aparente producida por la emisión de ondas electromagnéticas procedentes de un punto determinado, y otra dirección de referencia. Radiomarcación verdadera es aquella cuya marcación de referencia es el norte verdadero. Radiomarcación magnética es aquella cuya dirección de referencia es el norte magnético.
- (2) **Recalada.** Procedimiento que consiste en usar el equipo radiogoniométrico de una estación de radio en combinación con la emisión de otra estación de radio en combinación con la emisión de otra estación, cuando por lo menos una de las estaciones es móvil, y mediante el cual la estación móvil navega continuamente hacia la otra.

(e) Sistemas de teletipo

- (1) **Campo de mensaje.** Parte asignada de un mensaje que contiene elementos de datos especificados.
- (2) **Cinta de teletipo.** Cinta en la cual se registran señales en código arrítmico de 5 unidades, mediante perforaciones (Chad Type) o semiperforaciones (Chadles Type) para su transmisión por circuitos de teletipo.
- (3) **Instalación de retransmisión automática.** Instalación de teletipo en la que se emplea equipo automático para la transferencia de mensajes, de los circuitos de entrada a los de salida.

Nota.- Esta definición es aplicable también a las instalaciones completamente automáticas y semiautomáticas.

- (4) **Instalación de retransmisión completamente automática.** Instalación de teletipo en la que la interpretación de la responsabilidad de la retransmisión respecto al mensaje que se recibe y el establecimiento de las conexiones necesarias para hacer las retransmisiones apropiadas se llevan a cabo automáticamente, así como todas las demás funciones normales de retransmisión, evitando así la necesidad de que intervenga el operador, excepto para fines de supervisión.
- (5) **Instalación de retransmisión de cinta arrancada.** Instalación de teletipo en la que los mensajes se reciben y retransmiten en forma de cinta de teletipo y en la que todas las funciones de retransmisión se realizan con intervención del operador.
- (6) **Instalación de retransmisión semiautomática.** Instalación de teletipo en la que la interpretación de la responsabilidad de la retransmisión respecto al mensaje que se recibe y el establecimiento de las conexiones necesarias para hacer las retransmisiones apropiadas requieren la intervención de un operador, pero en el que todas las demás funciones normales de retransmisión se llevan a cabo automáticamente.

(f) Organismos

- (1) Empresa explotadora de aeronaves. Persona, organismo o empresa que se dedica o que propone dedicarse a la explotación de aeronaves.
- (2) Organismo de telecomunicaciones aeronáuticas. Organismo responsable de la operación de una o varias estaciones del servicio de telecomunicaciones aeronáuticas.

(g) Frecuencias

- (1) Frecuencia principal. Frecuencia para radiotelefonía asignada a una aeronave para que la use de preferencia en las comunicaciones aeroterrestres de una red radiotelefónica.
- (2) Frecuencia secundaria. Frecuencia para radiotelefonía asignada a una aeronave para que la use en segundo término en las comunicaciones aeroterrestres de una red radiotelefónica.

(h) Comunicaciones por enlace de datos

- (1) Autoridad de datos ruta abajo. Un sistema de tierra designado distinto de la autoridad de datos vigente por conducto del cual el piloto puede ponerse en contacto con una dependencia ATC apropiada para fines de recibir la autorización siguiente.
- (2) Autoridad de datos siguiente. El sistema de tierra así designado por la autoridad vigente de datos por conducto del cual se realiza la transferencia hacia adelante de las comunicaciones y del control.
- (3) Autoridad de datos vigente. Sistema de tierra designado por conducto del cual se autoriza el diálogo CPDLC entre un piloto y un controlador actualmente responsable del vuelo.
- (4) Comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto. (CPDLC). La comunicación entre el controlador y el piloto, por medio de enlace de datos para comunicaciones ATC.

(i) Diversos

- (1) **Actuación humana.** Capacidades y limitaciones humanas que repercuten en la seguridad y eficiencia de las operaciones aeronáuticas.
- (2) **Aeronotificación.** Informe de una aeronave en vuelo preparado de conformidad con los requisitos de información deposición o de información operacional o meteorológica.

Nota.- En los PANS-ATM (Doc 4444) se dan detalles, acerca del formulario AIREP.

- (3) **Altitud.** Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto, y el nivel medio del mar (MSL).
- (4) **Altura.** Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto, y una referencia especificada.
- (5) **Canal de frecuencias.** Porción continua del espectro de frecuencias, apropiada para la transmisión en que se utiliza un tipo determinado de emisión.

Nota.- La clasificación de las emisiones y la información correspondiente a la porción del espectro de frecuencias adecuada para un tipo de transmisión de determinado (anchura de banda) se especifican en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT Artículo S2 y Apéndice SI.

- (6) **Canal meteorológico operacional.** Canal de servicio fijo aeronáutico (AFS), para el intercambio de información meteorológica aeronáutica.
- (7) **Circuito de la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas.** Circuito que forma parte de la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN).
- (8) **Circuito fijo aeronáutico.** Circuito que forma parte del servicio fijo aeronáutico (AFS).
- (9) **Circuito oral directo ATS.** Circuito telefónico del servicio aeronáutico (AFS), para el intercambio directo de información entre las dependencias de los servicios de tránsito aéreo (ATS).

- (10) **Comunicaciones del control de operaciones.** Comunicaciones necesarias para ejercer la autoridad respecto a la iniciación, continuación, desviación o terminación de un vuelo, en interés de la seguridad de la aeronave y de la seguridad y eficacia de un vuelo.

Nota.- Tales comunicaciones son normalmente necesarias para el intercambio de mensajes entre las aeronaves y las empresas explotadoras de aeronaves.

- (11) **Guía de encaminamiento.** Una lista, en un centro de comunicaciones, que indica el circuito de salida que hay que utilizar para cada destinatario.

- (12) **Indicador de lugar.** Grupo de clave, de cuatro letras, formulado de acuerdo con las disposiciones OACI y asignado al lugar en que está situada una estación fija aeronáutica.

- (13) **Nivel de vuelo.** Superficie de presión atmosférica constante relacionada con determinada referencia de presión, 1 013,2 hektopascales (hPa), separada de otras superficies análogas por determinados intervalos de presión.

Nota 1.- Cuando un baroaltímetro calibrado de acuerdo con la atmósfera tipo:

*se ajuste al QNH, indicará la altitud;
se ajuste al QFE, indicará la altura QFE;
se ajuste a la presión de 1 013,2 hPa, podrá usarse para indicar niveles de vuelo.*

Nota 2.- Los términos "altura" y "altitud" usados en la Nota 1, indican alturas y altitudes altimétricas y altitudes geométricas.

- (14) **NOTAM.** Aviso distribuido por medios de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo.

- (15) **Red de telecomunicaciones meteorológicas operacionales.** Sistema integrado de canales meteorológicos operacionales, como parte del servicio fijo aeronáutico (AFS), para el intercambio de información meteorológica aeronáutica entre las estaciones fijas aeronáuticas que están dentro de la red.

Nota.- "Integrado", ha de interpretarse como el modo de operación necesario para garantizar que la información pueda ser transmitida y recibida por las estaciones de la red, de acuerdo con horarios establecidos previamente.

- (16) **Registro automático de telecomunicaciones.** Registro eléctrico o mecánico, de las actividades de una estación de telecomunicaciones aeronáuticas.

- (17) **Registro de telecomunicaciones aeronáuticas.** Registro en que constan las actividades de una estación de telecomunicaciones aeronáuticas.

- (18) **SNOWTAM.** NOTAM de una serie especial que notifica por medio de un formato determinado, la presencia o eliminación de condiciones peligrosas debidas a nieve, nieve fundente o hielo en el área de movimiento.

- (19) **Tramo de ruta.** Ruta o parte de esta por la que generalmente se vuela sin escalas intermedias.

69. 35 DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS RELATIVAS AL SERVICIO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS

(a) División del servicio

El servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas se dividirá en cuatro partes:

- 1) servicio fijo aeronáutico;

- 2) servicio móvil aeronáutico;
- 3) servicio de radionavegación aeronáutica;
- 4) servicio de radiodifusión aeronáutica;

(b) Telecomunicaciones – Acceso

Todas las estaciones de telecomunicaciones aeronáuticas, incluyendo los sistemas de extremo y los sistemas intermedios de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN), estarán protegidas contra el acceso físico no autorizado.

(c) Horas de servicio

- (1) La autoridad competente notificará las horas normales de servicio de las estaciones y oficinas del servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas, que estén bajo su control, a los organismos de telecomunicaciones aeronáuticas que hayan designado las demás administraciones interesadas para recibir esta información.
- (2) Cualquier cambio en las horas normales de servicio se notificará por la autoridad competente, 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.
- (3) 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 como sea posible, después de enterarse de la necesidad del cambio. Se informará a la estación o empresa explotadora de aeronaves que haya solicitado el cambio del resultado de su petición tan pronto como sea posible.

(d) Supervisión

- (1) Cada Estado designará la autoridad responsable de asegurar que el servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas se preste de acuerdo con lo dispuesto en los procedimientos contenidos en la presente RAB.
- (2) *Las infracciones aisladas de estos procedimientos, cuando no sean importantes deberían tratarse directamente entre las partes inmediatamente interesadas, ya sea por correspondencia o personalmente.*
- (3) En caso de que una estación cometa infracciones graves, o reiteradas, la autoridad que las compruebe hará las notificaciones correspondientes a la autoridad designada, según 69.35.(d).(1), del Estado de que dependa la estación.
- (4) *Las autoridades designadas según 69.35.(d).(1) deberían intercambiar información respecto al funcionamiento de los sistemas de comunicaciones, radionavegación, operación y mantenimiento, fenómenos no comunes que afecten a las transmisiones, etc.*

(e) Transmisiones superfluas

Todo Estado cuidará de que ninguna estación situada dentro del mismo, haga transmisiones intencionales de señales, mensajes o datos, innecesarias o anónimas.

(f) Interferencia

A fin de evitar interferencias perjudiciales, cada administración, antes de autorizar los experimentos y ensayos de cualquier estación, dispondrá que se adopten todas las precauciones posibles, tales como selección de frecuencia y de horario, reducción y, de ser posible, la supresión de la irradiación. Cualquier interferencia perjudicial motivada por ensayos y experimentos se eliminara tan pronto como sea posible.

69.37 PROCEDIMIENTOS GENERALES DEL SERVICIO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS**(a) Generalidades**

Los procedimientos descritos en esta Subparte tienen carácter general y se aplicarán, donde corresponda, a esta Subparte.

(b) Prórroga del servicio y cierre de las estaciones

- (1) Las estaciones del servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas prolongarán sus horas normales de servicio según se requiera para atender el tráfico necesario de las operaciones de vuelo.
- (2) Antes de cerrar, cada estación participará su intención a todas las demás estaciones con que esté en comunicación directa, confirmará que no es necesaria la prolongación del servicio y notificará la hora de su reapertura, cuando sea distinta de la acostumbrada.
- (3) Cuando una estación esté funcionando regularmente en una red con circuito común, deberá notificar su intención de cerrar, a la estación de control, si la hubiere, o a todas las estaciones de la red. Luego continuará la escucha durante dos minutos, y si no recibe llamada alguna durante dicho período, podrá terminar el servicio.
- (4) Las estaciones que no funcionen continuamente y que se encarguen, o se espere que se encargarán del tráfico de mensajes de socorro, emergencia, interferencia ilícita o interceptación, prolongarán su horario normal de servicio para prestar el apoyo necesario a esas comunicaciones.

(c) Aceptación, transmisión y entrega de mensajes

- (1) Solamente aquellos mensajes comprendidos dentro de las categorías especificadas en 68.39.d.(1).(i) se aceptarán para su transmisión por el servicio de telecomunicaciones aeronáuticas.
 - (i) La responsabilidad de determinar si un mensaje es aceptable, incumbirá a la estación donde se origina el mensaje.
 - (ii) Una vez que el mensaje se considere aceptable, se transmitirá, retransmitirá y entregará de conformidad con la clasificación de prioridad y sin discriminación o demora indebida.
 - (iii) La autoridad de control de toda estación que retransmita un mensaje que se considere inaceptable debería posteriormente comunicarse al respecto con la autoridad responsable de la estación aceptadora.
- (2) Sólo se aceptarán 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.
 - (i) Se permitirá aceptar 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 69.39.(d).(3).(i).(B).(3).

- (3) Los mensajes entregados para las empresas explotadoras de aeronaves serán 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 esta por un circuito autorizado.
- (4) Para cada estación de servicio de telecomunicaciones aeronáuticas que entregue mensajes a una o más empresas explotadoras de aeronaves, se designara una sola oficina para cada empresa, mediante acuerdo entre el organismo de telecomunicaciones aeronáuticas y las empresas interesadas.
- (5) Las estaciones del servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas serán responsables de la entrega de los mensajes al destinatario o destinatarios que se encuentren dentro de los límites del aeródromo o aeródromos que sirvan a la estación en cuestión, fuera de esos límites, solamente al destinatario o destinatarios que se haya convenido mediante arreglos especiales con la administración correspondiente.
- (6) Los mensajes se entregaran en forma escrita u otros medios permanentes prescritos por las autoridades.
- (i) En los casos en que se usen sistemas telefónicos o de altavoces y no se disponga de instalaciones de grabación para la entrega de los mensajes, debería suministrarse, tan pronto como sea posible, una copia escrita como confirmación de entrega.
- (7) Los mensajes del servicio móvil aeronáutico, procedentes de aeronaves en vuelo, que necesiten ser retransmitidos por la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas para su entrega, serán preparados nuevamente por la estación de telecomunicaciones aeronáuticas en la forma de mensaje prescrita en 69.39.(d).(2), antes de transmitirlos por la AFTN.
- (i) 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 prepararán también nuevamente por la estación de telecomunicaciones aeronáuticas en la forma prescrita en 69.39.(d).(2) excepto cuando, de conformidad con lo dispuesto en 69.37.(c).(5), 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.
- (ii) Los mensajes (incluso las aeronotificaciones) sin ninguna dirección concreta, que contengan información meteorológica, recibidos de una aeronave en vuelo, se enviarán sin demora a la oficina meteorológica correspondiente al punto en que se reciban.
- (iii) Los mensajes (incluso las aeronotificaciones) sin ninguna dirección concreta, que contengan información de los servicios de tránsito aéreo, recibidos de una aeronave en vuelo, enviarán sin demora a la dependencia de los servicios de tránsito aéreo correspondiente a la estación de telecomunicaciones que reciba el mensaje.
- (iv) Cuando se registre el texto de aeronotificaciones en forma AIREP, se utilizarán, siempre que sea posible, las premisas convencionales aprobadas por la OACI para este objeto.
- Nota.-** Las disposiciones referentes a la composición, incluso las premisas convencionales, de las aeronotificaciones y el orden y forma en que han de transmitirse los elementos de tales aeronotificaciones por las estaciones de aeronaves, y registrarse y retransmitirse por las estaciones aeronáuticas, figuran en los PANS-ATM (Doc 4444).
- (v) Cuando haya que retransmitir aeronotificaciones en forma AIREP por telegrafía (incluso teletipo), el texto que se transmita será el que se haya registrado según 69.37.(c).(7).(iv).

(d) Sistema horario

- (1) Todas las estaciones del servicio de telecomunicaciones aeronáuticas usarán el tiempo universal coordinado (UTC). La medianoche se designará como las 2400, para indicar el fin del día, y las 0000 para su principio.
- (2) Los grupos de fecha hora constarán de seis cifras, de las cuales las dos primeras representarán el día del mes y las cuatro últimas la hora y minutos en UTC.

(e) Registro de comunicaciones**(1) Generalidades**

- (i) La estación de servicio de telecomunicaciones aeronáuticas de un aeródromo controlado, llevará un registro de telecomunicaciones automático; pero las estaciones de aeronave, cuando utilicen la radiotelefonía en comunicación directa con una estación aeronáutica, no necesitaran llevarlo.

Nota.- El registro de telecomunicaciones servirá de protección si se efectuara una investigación de las actividades del operador en guardia. Puede requerirse como prueba legal.

- (A) Las estaciones aeronáuticas deberían registrar los mensajes cuando los reciban pero, si durante una emergencia, la anotación manual continuada originase demoras en las comunicaciones, podrá interrumpirse temporalmente el registro de los mensajes y hacerse en la primera oportunidad.

Nota.- En caso de operación radiotelefónica sería conveniente que se proporcione un registro de la voz, para usarlo en caso de interrupción de la anotación manual.

- (B) Cuando en las estaciones de aeronave se lleve un registro (ya sea en un cuaderno de radiotelefonía o de otra forma) de comunicaciones de socorro, interferencia perjudicial o interrupción de las comunicaciones, las anotaciones deberían ir acompañadas de información relativa a la hora, posición y altitud de la aeronave.
- (ii) En los registros escritos, las anotaciones se harán solamente por los operadores que estén en servicio, con la excepción de que podrán certificar en el registro la exactitud de las anotaciones hechas por los operadores, otras personas que tengan conocimiento de los hechos relacionados con las mismas.
- (iii) Todas las anotaciones serán completas, claras, correctas e inteligibles. No se harán en el registro marcas o anotaciones superfluas.
- (iv) En los registros escritos, cualquier corrección que sea necesaria se hará solamente por la persona que originalmente hizo la anotación. La corrección se efectuara trazando una sola línea a mano o a máquina sobre la anotación incorrecta, agregando las iniciales de la persona que hace la corrección y hora y fecha en que se hizo. La anotación correcta se hará en la línea siguiente a la última anotación.
- (v) Los registros de telecomunicaciones, escritos o automáticos, se conservarán por un término de 365 días, por lo menos. En caso de necesitarse con motivo de alguna averiguación o investigación, se retendrán todos los registros por períodos de mayor duración, hasta que se compruebe que no serán necesarios.
- (vi) Se anotará en los registros escritos la información siguiente:
 - a) nombre del organismo encargado de la operación de la estación;

- b) identificación de la estación;
- c) fecha;
- d) hora de apertura y cierre de la estación;
- e) firma de cada operador y hora en que comienza y termina su servicio;
- f) frecuencias vigiladas y tipo de escucha (continuo o a horas fijas) mantenido en cada frecuencia;
- g) excepto en las estaciones retransmisoras mecánicas intermedias, en que no es necesario cumplir con lo dispuesto en este párrafo, un registro de cada comunicación, transmisión de prueba o intento de establecimiento de comunicación, que indique el texto de la comunicación, hora en que terminó ésta, estación o estaciones con que se comunicó y frecuencia utilizada. Podrá omitirse el texto de la comunicación en el registro cuando se disponga de copias de los mensajes cursados y formen éstas parte de dicho registro;
- h) todas las comunicaciones de socorro y medidas tomadas respecto a las mismas;
- i) una breve descripción de las condiciones en que se efectúan las comunicaciones y dificultades, incluso interferencias perjudiciales. Tales anotaciones deberían incluir, siempre que sea posible, la hora en que se experimentó la interferencia, su carácter, radiofrecuencia e identificación de la señal que la produjo;
- j) una breve descripción de la interrupción de las comunicaciones debida a la falla del equipo u otras averías, indicando la duración de dicha interrupción y medidas tomadas para remediarlas;
- k) la información adicional que el operador estime útil como parte de las anotaciones sobre el funcionamiento de la estación.

(f) Establecimiento de comunicación por radio

- (1) Todas las estaciones contestaran las llamadas que les sean dirigidas por otras estaciones del servicio de telecomunicaciones aeronáuticas e intercambiaran comunicaciones cuando les sea requerido.
- (2) Todas las estaciones irradiaran el mínimo de potencia necesaria para asegurar una buena comunicación.
- (3) Todas las estaciones deben contar con la infraestructura y equipamiento necesario para garantizar la continuidad del servicio.

(g) Uso de abreviaturas y códigos

- (1) En el servicio de telecomunicaciones aeronáuticas internacionales se emplearán abrevias y códigos siempre que sean apropiados y su uso simplifique y facilite las comunicaciones.
 - (i) Cuando el texto de los mensajes contenga abreviaturas y códigos distintos de los aprobados por la OACI, el remitente, si así lo exigiera la estación de telecomunicaciones aeronáuticas que acepte el mensaje para transmisión, pondrá a disposición de esa estación el descifrado de las abreviaturas y códigos empleados.

Nota.- El empleo de abreviaturas y códigos aprobados por la OACI siempre que sean apropiados, por ejemplo los contenidos en los PANS-ABC (Doc 8400), evita la necesidad de aplicar lo dispuesto en 69.37.(g).(1).(i).

(h) Cancelación de mensajes

Los mensajes se cancelarán solamente por la estación de telecomunicación cuando la cancelación se autorice por el remitente.

69. 39 SERVICIO FIJO AERONÁUTICO (AFS)**(a) Generalidades**

- (1) El servicio aeronáutico comprenderá los siguientes sistemas y aplicaciones utilizados para las comunicaciones tierra-tierra (es decir, entre puntos fijos o de punto a multipunto) del servicio internacional de telecomunicaciones aeronáuticas:

- a) circuitos y redes orales directas ATS;
- b) circuitos meteorológicos operacionales, redes y sistemas de radiodifusión;
- c) la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN);
- d) la red OACI común de intercambio de datos (CIDIN);
- e) los servicios de tratamiento de mensajes de los servicios de tránsito aéreo (ATS); y
- f) las comunicaciones entre centros (ICC).

Nota 1.- Las disposiciones relacionadas con las comunicaciones orales directas ATS figuran en 69.39.(b).

Nota 2.- Las disposiciones relacionadas con los canales meteorológicos operacionales y las redes de telecomunicaciones meteorológicas operacionales figuran en 69.39.(c).

Nota 3.- 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 69.39.(d).

Nota 4.- 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 69.39.(e).

Nota 5.- 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 69.39.(f).

Nota 6.- 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 69.39.(g.)

Nota 7.- La red de telecomunicaciones aeronáuticas por conducto de sus aplicaciones ATSMHS e ICC permite a la transición de los actuales usuarios y sistemas AFTN y CIDIN a la arquitectura de la ATN.

(2) Contenido permitido en los mensajes del servicio fijo aeronáutico

Nota.- Las disposiciones contenidas en 69.39.(a).(2) no se aplican a las comunicaciones telefónicas orales ATS.

- (i) Se permiten los caracteres siguientes en los mensajes de texto.

Letras: ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ	
Cifras: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
Otros signos:	- (guión) ? (signo de interrogación) : (dos puntos) ((se abre paréntesis)) (se cierra paréntesis) . (punto y aparte, punto) , (coma, coma de indicaciones de decimales) ' (apóstrofo) = (doble guión o signo igual) / (raya de fracción) + (signo más)

Tabla D-1. Caracteres permitidos en los mensajes de texto

No se emplearán en los mensajes caracteres distintos a los de arriba enumerados, a menos que sea absolutamente indispensable para la comprensión del texto. Cuando se usen, se deletrearan completamente.

- (ii) Para el intercambio de mensajes por los circuitos de teletipo, se permitirán las siguientes señales del Alfabeto telegráfico internacional núm 2 (ITA-2):

Señales núms. 1 a 3	- en posición de letras y en posición de cifras;
señal núm. 4	- en posición de letras únicamente;
señal núm. 5	- en posición de letras y en posición de cifras;
señales núms. 6 a 8	- en posición de letras únicamente;
señal núm. 9	- en posición de letras y en posición de cifras;
señal núm. 10	- en posición de letras únicamente;
y	
señales núms. 11 a 31	- en posición de letras y en posición de cifras.

Tabla D-2. Señales permitidas del Alfabeto telegráfico internacional para el intercambio de mensajes

Nota 1.- Se entiende por "posición de letras" y "posición de cifras", la posición en que se hallaba el teclado del equipo correspondiente al canal antes de la recepción de la señal.

Nota 2.- Cuando se utilice alguna de las señales antedichas, deberían tenerse en cuenta, entre otras disposiciones, las de 69.39.(d).(8).(iii).

Nota 3.- Con las precedentes disposiciones de 69.39.(a).(2).(ii), no se pretende evitar el uso de:

- a) las señales núms. 6, 7 y 8, en la posición de cifras cuando se utilizan en virtud de acuerdos bilaterales entre Estados que tengan estaciones de telecomunicaciones directamente conectadas entre sí;
- b) la señal núm. 10, en la posición de cifras cuando se utiliza como alarma de prioridad (véase 69.39.(d).(7).(iii)); y
- c) la señal núm. 4 en posición de cifras cuando se utiliza únicamente con fines operacionales y no como parte de un mensaje.

- (iii) Para el intercambio de mensajes por circuitos de teleimpresor, se permitirán los caracteres siguientes del Alfabeto internacional núm. 5 (I A-5):

- caracteres 0/1 a 0/3, 0/7 - en la alarma de prioridad (véase 69.39.(d).(10).(ii).(B).(5)), 0/10, 0/11 - en la secuencia de finalización (véase 69.39.(d).(10).(3).(L).(1)), 0/13;
- caracteres 2/0, 2/7 a 2/9, 2/11 a 2/15;
- caracteres 3/0 a 3/10, 3/13, 3/15;

- caracteres 4/1 a 4/15;
- caracteres 5/0 a 5/10; y
- carácter 7/15.

Nota.- Lo previsto en 69.39.(a).(2).(iii) no trata de impedir que se utilice todo el juego de caracteres codificados IA-5, una vez logrado entre las administraciones interesadas.

- (iv) 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.
- (v) Los mensajes que utilizan la clave ITA-2 no contendrán:
 - 1) ninguna serie ininterrumpida de las señales núms. 26, 3, 26 y 3 (posición de letras y posición de cifras), en este orden, más que la del encabezamiento prescrita en 69.39.(d).(5).(i).(A); y
 - 2) ninguna serie ininterrumpida de cuatro señales núm. 14 (posición de letras y posición de cifras), más que la del fin prescrita en 69.39.(d).(6).(i).
- (vi) Los mensajes que utilizan el juego de caracteres codificados IA-5 no contendrán:
 - 1) el carácter 0/1 (SOH), salvo el que figura en el encabezamiento, como se indica en 69.39.(d).(13).(i).(A);
 - 2) el carácter 0/2 (STX), salvo el que figura en la línea de origen como se indica en 69.39.(d).(13).(ii).(B).(7).
 - 3) el carácter 0/3 (ETX), salvo el que figura a final, como se indica en 69.39.(d).(13).(iii).(L).(1);
 - 4) en cualquier secuencia no interrumpida de caracteres 5/10, 4/3, 5/10, 4/3 en este orden (ZCZC);
 - 5) cualquier secuencia no interrumpida de caracteres 2/11, 3/10, 2/11, 3/10 en este orden (+:+:);
 - 6) cualquier secuencia no interrumpida de cuatro veces el carácter 4/14 (NNNN); y
 - 7) cualquier secuencia no interrumpida de cuatro veces el carácter 2/12 (,,,).
- (vii) El texto de los mensajes se redactará en lenguaje claro o en abreviaturas y códigos, según se prescribe en 69.37.(g) El remitente evitará el empleo de lenguaje claro cuando se 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.
- (viii) Si el remitente de un mensaje desea que se transmitan funciones de alineación [<E] en lugares determinados de la parte del texto de dicho mensaje (véanse 69.39.(d).(8).(iii) y 69.39.(d).(10).(iii).(F), la secuencia [<E] se inscribirá en cada uno de esos lugares.

(b) Circuitos orales directos ATS

Nota.- Las disposiciones relativas a las comunicaciones orales directas ATS están contenidas en la RAB 92.

(c) Canales meteorológicos operacionales y redes de telecomunicaciones meteorológicas operacionales

Los canales meteorológicos operacionales y las redes de telecomunicaciones meteorológicas operacionales serán compatibles con los procedimientos de la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN).

Nota. - "Compatible" ha de interpretarse como el modo de operación que garantice que la información intercambiada por los canales meteorológicos operacionales puede también ser transmitida y recibida por la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas, sin efecto adverso sobre el funcionamiento de la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas y viceversa.

(d) Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN)

(1) Generalidades

(i) *Categorías de mensajes.* Con sujeción a lo dispuesto en 69.37.(c), la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas cursará las siguientes categorías de mensajes:

- a) mensajes de socorro;
- b) mensajes de urgencia;
- c) mensajes relativos a la seguridad de vuelo;
- d) mensajes meteorológicos;
- e) mensajes relativos a la regularidad de vuelo;
- f) mensajes de los servicios de información aeronáutica (AIS);
- g) mensajes aeronáuticos administrativos;
- h) mensajes de servicio.

(A) 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.

(B) 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.

(C) Los mensajes de seguridad de vuelo (indicador de prioridad FF) 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, a aeronotificaciones especiales, a mensajes AIRMET, a información de asesoramiento sobre cenizas volcánicas y ciclones tropicales, y a pronósticos enmendados.

(D) Los mensajes meteorológicos (indicador de prioridad GG) 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.
- (E) Los mensajes relativos a la regularidad de vuelo (indicador de prioridad GG) 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 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.
- (F) Los mensajes de los servicios de información aeronáutica (AIS) (indicador de prioridad GG) abarcarán lo siguiente:
1. los mensajes relativos a los NOTAM;
 2. los mensajes relativos a los SNOWTAM;
- (G) Los mensajes aeronáuticos administrativos (indicador de prioridad KK) abarcarán lo siguiente:
- a) 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;
 - b) los mensajes sobre el funcionamiento de los servicios de telecomunicaciones aeronáuticas;
 - c) los mensajes intercambiados entre las autoridades de aviación civil en relación con los servicios aeronáuticos.
- (H) 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.
- (I) *Mensajes de servicio (indicador de prioridad apropiado)*. 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.

1. Los mensajes de servicio se prepararan en la forma prescrita en 69.39.(d).(2) ó 69.39.(d).(13) Al aplicar las disposiciones de 69.39.(d).(6).(i).(B) ó 69.39.(d).(13).(ii).(B).(3) a los mensajes de servicio dirigidos a una estación fija aeronáutica identificada solamente por un indicador de lugar, dicho indicador irá inmediatamente seguido del designador de tres letras de la OACI, YFY, y de una 8a. letra apropiada.
2. A los mensajes de servicio se les asignara el indicador de prioridad apropiado.
 - a. Cuando los mensajes de servicio se refieran a mensajes previamente transmitidos, debería asignárseles el mismo indicador de prioridad del mensaje a que se refieren.
3. Los mensajes de servicio que rectifiquen errores de transmisión, se dirigirán a todos los destinatarios que hubiesen recibido la transmisión incorrecta.
4. La contestación a un mensaje de servicio se dirigirá a la estación que originó éste inicialmente.
5. El texto de todos los mensajes de servicio debería ser lo más breve posible.
6. Un mensaje de servicio, aparte de los de acuse de recibo de mensaje SS, se identificará además mediante el uso de la abreviatura SVC como primer elemento del texto.
7. Cuando un mensaje de servicio se refiera a otro previamente cursado, se hará referencia a este último mediante el uso de la identificación de transmisión apropiada [véanse 69.39.(d).(5).(i).(A).(d) y 69.39.(d).(10).(i).(A)] o de los grupos de hora de depósito e indicador de remitente (véanse 69.39.(d).(4) y 69.39.(d).(10).(ii).(B).(7)), que identifiquen el mensaje de que se trate.

(ii) **Orden de prioridad**

- (A) El orden de prioridad para la transmisión de mensajes en la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas será el siguiente:

Prioridad de transmisión	Indicador de prioridad
1	SS
2	DD FF
3	GG KK

Tabla D-3. Prioridad para la transmisión de mensajes.

- (B) Los mensajes que tengan el mismo indicador de prioridad deberían transmitirse según el orden en que se reciban para su transmisión.

(iii) **Encaminamiento de los mensajes**

- (A) Todas las comunicaciones se encaminarán por la vía más rápida de que se disponga para efectuar su entrega al destinatario.

- (B) En caso de necesidad, se harán arreglos determinados previamente para procurar un encaminamiento de desviación, a fin de acelerar el movimiento del tráfico de comunicaciones. Cada centro de comunicaciones dispondrá de las listas de encaminamiento de desviación apropiadas, convenidas por las administraciones que tengan a su cargo los centros de comunicaciones afectados, y las utilizarán cuando sea necesario.

1. *El encaminamiento de desviación debería iniciarse:*

1) en un centro de comunicaciones totalmente automático:

- a) inmediatamente después de que se detecte la falla del circuito cuando el tráfico tenga que desviarse por un centro de comunicaciones totalmente automático;
- b) en un período que no exceda la detección de una falla de circuito, cuando el tráfico ha de desviarse por un centro de comunicaciones que no sea totalmente automático;

2) en un centro de comunicaciones que no sea totalmente automático, en un período que no exceda de 10 min. después de la detección de una falla de circuito.

Debería notificarse la necesidad de desviar el tráfico mediante un mensaje de servicio en caso de que no existan acuerdos previos de carácter bilateral o multilateral.

- (C) Tan pronto como resulte aparente que es imposible despachar el tráfico por el servicio fijo aeronáutico dentro de un período de tiempo razonable, y cuando el tráfico quede detenido en la estación donde fue depositado, consultará el remitente sobre la resolución que deba tomarse a no ser:

- a) que se haya convenido otra cosa entre la estación de que se trate y el remitente; o
- b) que existan arreglos para que el tráfico demorado se pase automáticamente a los servicios de telecomunicaciones comerciales sin consultar al remitente.

Nota.- La expresión ``período de razonable`` significa un período de tiempo tal, que parezca probable que no se entregará el tráfico al destinatario dentro del período de tránsito determinado que sea aplicable a la categoría de tráfico en cuestión, o bien, cualquier período convenido de antemano entre los remitentes y la estación de telecomunicaciones en cuestión.

(iv) *Supervisión del tráfico de mensajes*

- (A) *Continuidad del tráfico de mensajes.* La estación receptora verificará la identificación de transmisiones que reciba para cerciorarse de que son consecutivos los números de orden en el canal de todos los mensajes que se reciban por ese canal.

1. Cuando la estación receptora observe que faltan uno o más números de orden en mensajes completo de servicio (véase 69.39.(d)) a la estación anterior, rechazando la recepción de cualquier mensaje que pueda haber sido transmitido con dicho número. El texto de este mensaje de servicio incluirá la señal QTA, la señal de procedimientos MIS seguida de la identificación de una o más transmisiones faltantes (véanse 69.39.(d).(5).(i).(A).(d).(3) y 69.39.(d).(5).(i).(A).(d).(3) y la señal de fin de texto (véanse 69.39.(d).(5).(vi) y 69.39.(d).(10).(3).(L).

Nota.- Los siguientes ejemplos ilustran la aplicación del procedimiento previsto anteriormente. En el ejemplo 2), el guión (-) significa "hasta (inclusive)" en lenguaje claro:

- 1) cuando falta un número de orden en el canal:

SVC → QTA → MIS → ABC↑123↓<≡

- 2) cuando faltan varios números de orden en el canal:

SVC → QTA → MIS → ABC↑123-126↓<≡

- a. Cuando se apliquen las disposiciones de 69.39.(d).(1).(iv), la estación a que se haya notificado que faltan uno o varios mensajes, mediante un mensaje de servicio reasumirá la responsabilidad de transmisión del mensaje (o mensajes) que haya transmitido previamente con la identificación de transmisión de que se trate, y retransmitirá ese mensaje (o esos mensajes) con una nueva (correcta en orden) identificación de transmisión. La estación receptora se sincronizará con el número de secuencia de canal corregido.

2. Cuando la estación receptora compruebe que un mensaje lleva un número de secuencia de canal inferior al número esperado, dará aviso a la estación precedente mediante un mensaje de servicio compuesto del modo siguiente:

1) *la abreviatura SVC;*

2) *la señal de procedimiento LR y a continuación la identificación de transmisión del mensaje recibido;*

3) *la señal de procedimiento EXP y a continuación la identificación de transmisión esperada,*

4) *la señal de fin de texto.*

Nota.- En el ejemplo siguiente se ilustra la aplicación del procedimiento mencionado anteriormente:

SVC → LR → ABC↑123 → ↓EXP → ABC↑135↓<≡

- a. Cuando se apliquen las disposiciones de 69.39.(d).(1).(iv).(A).(2), la estación que recibe el mensaje fuera de secuencia debería establecer el sincronismo de modo que el siguiente número de secuencia de canal esperado sea una unidad mayor que el último número de secuencia de canal recibido. La estación anterior deberá verificar los números de secuencia de canal que ha enviado y, de ser necesario, corregir la secuencia.

(B) *Mensajes cursados por vía indebida*

Nota.- Se considera que un mensaje se ha cursado por vía indebida cuando no contiene ninguna instrucción, expresa o tácita, referente a la retransmisión, a base de la cual pueda tomar las medidas oportunas la estación receptora.

1. Cuando la estación receptora observe que se le ha cursado un mensaje por vía indebida hará lo siguiente:

1) enviará un mensaje de servicio 69.39.(d).(1).(i).(I) a la estación anterior rechazando la recepción del mensaje cursado por vía indebida; o

2) asumirá ella misma la responsabilidad de la transmisión del mensaje a todos los indicadores de destinatario.

Nota.- El procedimiento indicado en 1) es preferible en las estaciones que utilicen los métodos de retransmisión de "cinta arrancada" o una técnica de retransmisión semiautomática con cinta continua. El procedimiento indicado en 2) puede ser preferible en las estaciones que utilicen métodos de

retransmisión completamente automáticos o una técnica de retransmisión semiautomática sin cinta continua.

2. Cuando se apliquen las disposiciones de 69.39.(d).(1).(iv).(B).(1) el texto del mensaje de servicio comprenderá la abreviatura SVC, la señal QTA, la señal de procedimiento MSR seguida de la identificación de la transmisión (véanse 69.39.(d).(2).(i).(A).(d).(3) y 69.39.(d).(2).(i).(A).(d).(4) del mensaje transmitido por vía indebida y la señal de fin de texto (véanse 69.39.(d).(5).(vi) y 69.39.(d).(13).(iii).(L).

Nota.- En el ejemplo siguiente se ilustra la aplicación del procedimiento mencionado anteriormente:

SVC→QTA→MSR→ABC↑123↓<≡

3. Cuando, como resultado de lo previsto en 69.39.(d).(1).(iv).(B).(2) se notifique por mensaje de transmisora de un mensaje cursado por vía indebida, esa se hará responsable del mensaje y lo retransmitirá, según sea necesario, por el canal o canales correctos de salida.

- (C) Cuando un circuito se interrumpa y existan otros medios de alternativa, se intercambiarán entre las estaciones interesadas los últimos números de orden en el canal, emitidos y recibidos. Tal intercambio se hará por mensajes de servicio completo (véase 69.39.(d).(1).(i).(I)) cuyo texto comprenderá la abreviatura SVC, las señales de procedimiento LR y LS, seguidas de la identificación de transmisión del mensaje pertinente y la señal de fin de texto (véanse 69.39.(d).(5).(vi).(A).(1) y 69.39.(d).(10).(iii).(L)).

Nota.- En el ejemplo siguiente se ilustra la aplicación del procedimiento citado anteriormente:

SVC→LR→ABC↑123↓→LS→BAC↑321↓<≡

(v) *Falla de las comunicaciones*

- (A) En caso de fallar la comunicación en el circuito cualquiera del servicio fijo, la estación interesada tratará de restablecer el contacto tan pronto como sea posible.

- (B) *Si dentro de un periodo razonable no puede restablecerse el contacto en el circuito regular del servicio fijo, debería utilizarse otro de alternativa apropiado. Si es posible, debería tratarse de establecer comunicación en cualquier circuito autorizado del servicio fijo de que se disponga.*

1. Si fallan estas tentativas, se permitirá el uso de cualquier frecuencia aeroterrestre de que se disponga solamente como medida excepcional y transitoria, cuando se tenga la seguridad de no interferir las comunicaciones de las aeronaves en vuelo.
2. Si la interrupción de un circuito de radio se debe al desvanecimiento de las señales o a condiciones adversas de propagación, se mantendrá escucha constante en la frecuencia normalmente usada en el servicio fijo. A fin de volver a establecer el contacto en esta frecuencia a la mayor brevedad se transmitirá:

a) la señal de procedimiento DE;

b) la identificación de la estación transmisora transmitida tres veces;

c) la función de alineación [<≡];

d) las letras RY repetidas sin separación en tres líneas de la copia de la página;

e) la función de alineación [$\leq$];

f) el fin del mensaje (NNNN).

Se repetirá todo lo anterior según sea necesario.

3. Toda estación que sufra una interrupción del circuito o una falla del equipo lo notificará inmediatamente a las estaciones con las cuales tenga comunicación directa, si la interrupción va a afectar el tráfico cursado por ellas. También se notificará a éstas la reanudación de las condiciones normales.

(C) Cuando se acepte automáticamente el tráfico desviado o cuando no se haya convenido una desviación predeterminada, se establecerá un encaminamiento de desviación temporaria mediante intercambio de mensajes de servicio. El texto de estos mensajes de servicio estará compuesto del modo siguiente:

- 1) la abreviatura SVC;
- 2) la señal de procedimiento QSP;
- 3) si fuera necesario, la señal de procedimiento RQ, NO o CNL, para pedir, rechazar o suprimir una desviación;
- 4) la identificación de las regiones de encaminamiento, Estados, territorios, emplazamientos o estaciones a los cuales se aplique la desviación;
- 5) la señal de fin de texto.

Nota.- Los ejemplos siguientes ilustran la aplicación de s procedimientos mencionados anteriormente:

a) para pedir una desviación:

SVC→QSP→RQ→C→K→BG→BI↓<≡

b) para aceptar una desviación:

SVC→QSP→C→K→BG→BI↓<≡

c) para rechazar una desviación:

SVC→QSP→NO→C→K→BG→BI↓<≡

d) para suprimir una desviación:

SVC→QSP→CNL→C→K→BG→BI↓<≡

(vi) *Conservación de los registros del tráfico de la AFTN durante largos periodos.*

- (A) Se conservaran copias de todos los mensajes completos transmitidos por una estación AFTN de origen durante un periodo de 30 días por lo menos.

Nota.- Aunque la estación AFTN de origen sea siempre responsable de que se conserven los registros del trafico 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.

- (B) Las estaciones AFTN de destino conservaran, durante un período de 30 días por lo menos, un registro que contenga la información necesaria para identificar a todos los mensajes recibidos y las medidas tomadas sobre los mismos.

Nota.- Se puede cumplir con la disposición referente a la identificación de los mensajes que se mencionan en 69.39.(d).(1).(vi).(B) mediante el registro de las partes del encabezamiento, dirección y procedencia de los mensajes.

- (C) Los centros de comunicaciones AFTN deberían conservar, durante un periodo de 30 días por lo menos, un registro que contenga la información necesaria para identificar todos los mensajes transmitidos y las medidas tomadas sobre los mismos.

Nota 1.- Se puede cumplir con la disposición referente a la identificación de los mensajes que se menciona en 69.39.d.(1).(c) mediante el registro de las partes del encabezamiento, dirección y procedencia de los mensajes.

Nota 2.- Las disposiciones relativas a la conservación de los registros del tráfico de la AFTN en los centros de comunicaciones AFTN figuran en 69.39.(d).(1).(iii).(A).

(vii) *Conservación de los registros del trafico de la AFTN durante cortos periodos*

- (A) Salvo lo dispuesto en 69.39.(d).(1).(vii).(B) los centros de comunicaciones AFTN conservarán durante un periodo de una hora, por lo menos, una copia de todos los mensajes completos que hayan transmitido o retransmitido.
- (B) En los casos en que los centros de comunicaciones AFTN acusen recibo de mensajes, se considerara 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.

Nota. - Las disposiciones relativas a la conservación de los registros del tráfico de la AFTN, en los centros de comunicaciones AFTN, figuran en 69.39.(d).(1).(vi).

(viii) *Procedimientos de prueba en los canales de la AFTN*

- (A) *Los mensajes de prueba transmitidos en canales de la AFTN, con el fin de verificar y reparar las líneas, deberían constar de los siguientes elementos:*

1) la señal de comienzo de mensaje

2) la señal de procedimiento QJH

3) el indicador de remitente

*4) tres líneas de copia de página de la secuencia de caracteres RY en código ITA-2 o U(5/5) *(2/10) en IA-5; y*

5) la señal de fin de mensaje

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

Todos los mensajes, salvo los prescritos en 69.39.(d).(1).(viii), contendrán los componentes indicados en 69.39.(d).(2).(i) a 69.39.(d).(6).(i) inclusive.

Nota 1.- En la Tabla D-5 se ilustra el formato del mensaje ITA-2.

Nota 2.- En las normas siguientes, 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 1, 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)

Tabla D-4. Simbología referente a ciertas señales en el Alfabeto telegráfico internacional.

(i) *Encabezamiento*

(A) El encabezamiento contendrá lo siguiente:

- a) la señal de comienzo de mensaje, los caracteres ZCZC;
- b) la identificación de la transmisión contendrá:
 - 1) la identificación del circuito;
 - 2) el número de orden en el canal;
- c) la información adicional de servicio (de ser necesario) que comprende:
 - 1) un ESPACIO;
 - 2) no más de 10 caracteres;
- d) señal de espacio.

1. La identificación del circuito consistirá en tres letras seleccionadas y asignadas por la estación transmisora; la primera letra identifica la estación transmisora, la segunda la receptora y la tercera identifica el canal; cuando haya sólo un canal entre las estaciones transmisora y receptora, se asignará la letra de canal A; cuando haya más de un canal entre las estaciones, los canales se identificarán con las letras, A, B, C, etc., en orden correlativo.
2. Las estaciones de telecomunicaciones asignarán un número de orden en el canal, de tres dígitos, del 001 al 000 (que representa 1 000) a todos los mensajes transmitidos directamente de una estación a otra. A cada canal se le asignará una distinta de dichos números diariamente se comenzará una nueva serie a las 0000 horas.
 - a. *debería permitirse el uso del número de orden en el canal, de cuatro dígitos, a fin de evitar la repetición de los mismos números durante el período de 24 horas, en virtud de un acuerdo entre las autoridades encargadas del funcionamiento del circuito.*
3. La identificación de la transmisión se transmitirá en el circuito en el orden siguiente:
 - a) ESPACIO [→];
 - b) letra de la terminal transmisora;

- c) letra de la terminal receptora;
- d) letra de identificación del canal;
- e) CAMBIO A CIFRAS [$\uparrow$];
- f) número de orden en el canal (3 dígitos).

- (B) En la operación de teleimpresores la señal de espacio que consiste en cinco ESPACIOS [$\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow$] seguida de un CAMBIO A LETRA [$\downarrow$] se transmitirá inmediatamente después de la identificación de la transmisión prescrita en 69.39.(d).(2).(i).(A).(d).(3).

Nota.- Los ejemplos que aparecen más abajo ilustran cómo ha de aplicarse la norma sobre identificación de la transmisión (véanse 69.39.(d).(2).(i).(A). y 69.39.(d).(2).(i).(A).(d).(3).

Cinta

Copia de página

$\rightarrow$ GLB $\uparrow$ 039 $\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow\downarrow$

GLB039

(Esto indica el 39° mensaje del día transmitido por el Canal B en el circuito de la estación G a la estación L)

- (C) Se permitirá la inserción de información optativa de servicio después de la identificación de la transmisión, con sujeción al acuerdo entre las autoridades responsables del funcionamiento del circuito. Dicha información final irá precedida de un ESPACIO seguido de no más de 10 caracteres y no contendrá funciones de alineación.

(3) Dirección

- (i) La dirección comprenderá:

- a) la función de alineación [$<\equiv$];
- b) el indicador de prioridad;

Parte del mensaje	Componente de la parte del mensaje	Elemento del componente	Serial de teleimpresor
ENCABEZAMIENTO (véase 4.4.2.1)	Señal de comienzo de mensaje	-	ZCZC
	Identificación de transmisión	{ a) Un ESPACIO b) Letra de la terminal de transmisión c) Letra de la terminal de recepción d) Letra de identificación del canal e) Un cambio A CIFRAS f) Número de orden en el canal (3 dígitos) } (Ejemplo NRA062)	$\rightarrow\ldots\uparrow\ldots$
	(Si es necesario) Indicación adicional de servicio	a) Un ESPACIO (Ejemplo: 270930) b) No más de 10 caracteres	
	Señal espaciadora	{ - Cinco ESPACIOS - Un CAMBIO A LETRAS }	$\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow\downarrow$
DIRECCIÓN (véase 4.4.3)	Función de alineación	Un RETORNO DE CARRO un CAMBIO DE LINEA	$<\equiv$
	Indicador de prioridad	El grupo pertinente de 2 letras	..
	Indicadores de destinatarios	{ - Un ESPACIO - Un grupo de 8 letras } datos en orden para cada destinatario (Ejemplo: $\rightarrow$ EGLLRZRX $\rightarrow$ EGLLYKYX $\rightarrow$ EGLLACAM)	

Categoría del mensaje	Indicador de prioridad
mensajes de socorro (véase 69.39.(d).(1).(i).(A))	SS
mensajes de urgencia (véase 69.39.(d).(1).(i).(B))	DD
mensajes relativos a la seguridad del vuelo (véase 69.39.(d).(1).(i).(C))	FF
mensajes meteorológicos (véase 69.39.(d).(1).(i).(D))	GG
mensajes relativos a la regularidad del vuelo (69.39.(d).(1).(i).(E))	GG
mensajes de los servicios de información aeronáutica (véase 69.39.(d).(1).(i).(F))	GG
mensajes aeronáuticos administrativos (véase 69.39.(d).(1).(i).(G))	KK
mensajes de servicio (véase 69.39.(d).(1).(i).(I))	(según sea apropiado)

Tabla D-6. Indicador de prioridad.

- (B) El indicador de destinatario, que irá precedido inmediatamente de un ESPACIO, excepto cuando se trata del primer indicador de dirección de la segunda o tercera línea de dirección, comprenderá:
- a) el indicador de lugar de cuatro letras de la localidad de destino;
 - b) el designador de tres letras que identifica el organismo/función de destino (entidad oficial, servicio o empresa explotadora de aeronaves);
 - c) una letra adicional que representará un departamento, oficina o proceso dentro de la organización/función de destino. Se utilizará la letra X para completar la dirección cuando no se requiera una identificación explícita.

Nota 1.- Los indicadores de lugar de cuatro letras figuran en el Doc 7910 - Indicadores de lugar.

Nota 2.- Los designadores de tres letras figuran en el Doc 8585 - designadores de empresas explotadoras de aeronaves, de entidades oficiales y de servicios aeronáuticos.

1. Cuando tenga que dirigirse un mensaje a un organismo al que no se le haya asignado un designador OACI de tres letras del tipo prescrito en 69.39.(d).(3).(ii).(B), el indicador de lugar de la localidad de destino irá seguido del designador OACI de tres letras YYY (o del designador OACI de tres letras YXY si se trata de un servicio u organismo militar). El nombre del organismo de destino se incluirá entonces en la primera parte del texto del mensaje. La letra de octava posición que siga a los designadores OACI de tres letras YYY o YXY será la letra de relleno X.
2. Cuando tenga que dirigirse un mensaje a una aeronave en vuelo y, por consiguiente, necesite transmitirse por la AFTN, durante parte de su encaminamiento, antes de retransmitirse por el servicio móvil aeronáutico, el indicador de lugar de la estación aeronáutica que de mensaje a la aeronave irá seguido del designador OACI de tres letras ZZZ. La identificación de la aeronave se incluirá entonces en la primera parte del texto del mensaje. La letra de octava posición que siga al designador OACI de tres letras ZZZ será la letra de relleno X.

Nota.- Los siguientes ejemplos ilustran la aplicación de las normas 69.39.(d).(3).(i).(B).(1) a 69.39.(d).(3).(i).(B).(2).

1) indicadores de destinatario (tipos posibles):

LGATZTZX torre de control de aeródromo (ZTZ) en LGAT

LGATYMYF sección (F) de la (YMY) en LGAT

LGATKLMN departamento (N) de la empresa explotadora de aeronaves KLM (KLM) en LGAT

LGATYYYYX la empresa explotadora de aeronaves cuyo nombre figura al principio del texto del mensaje y cuya oficina está en el lugar servido por LGAT

LGATZZZX la estación aeronáutica (LGAT) tiene que retransmitir este mensaje por el servicio móvil aeronáutico a la aeronave cuya identificación figura al principio del texto del mensaje.

2) designador OACI de tres letras YYY:

Ejemplo de un mensaje dirigido (por ejemplo) a "Penguin Airlines" en NCRG, por la oficina PHNL de la misma empresa explotadora de aeronaves. El encabezamiento y el fin del mensaje no se indican en este ejemplo de copia de página de teleimpresor:

(Dirección)	GG NCRGYYYYX
(Procedencia)	311521 PHNLYI
(Texto)	AIR PENGUIN VUELO 801
	CANCELADO

3) designador OACI de tres letras ZZZ:

Ejemplo de un mensaje dirigido a la aeronave GABCD vía estación aeronáutica NZAA desde el centro de control de área de NZZZC. El encabezamiento y el fin del mensaje no se indican en este ejemplo de copia de página de teleimpresor:

(Dirección)	FF NZAAZZZX
(Procedencia)	031451 NZZCZQZX
(Texto)	GABCD CLR DES 5000FT HK NDB

3. La dirección completa se limitará a tres líneas de la copia de página impresa y, salvo lo impuesto en 69.39.(d).(9) se usará un indicador de destinatario separado para cada destinatario, ya estén en el mismo o en diferentes lugares.
- a. Cuando los mensajes se obtengan en forma de copia de página para su transmisión y contengan más indicadores de destinatario de los que caben en tres líneas de la copia de página, dichos mensajes se dividirán antes de transmitirlos en dos o más mensajes, cada uno de los cuales se ajustará a lo dispuesto en 69.39.(d).(3).(i).(B).(3). Al hacer tal división, los indicadores de destinatario se colocarán, en la medida de lo posible, en el orden que asegure que se necesitará el mínimo número de retransmisiones en los centros de comunicaciones subsiguientes.
- b. En los circuitos de teleimpresor, cada línea completa de grupos de indicadores de destinatario de la dirección de un mensaje irá seguida inmediatamente de la función de alineación [$\leq$].

(4) Origen

El origen comprenderá:

- a) la hora de depósito;
- b) el indicador del remitente;
- c) la alarma de prioridad (cuando sea necesaria);

d) campo de encabezamientos optativos;

e) función de alineación [$\leq$].

- (i) La hora de depósito comprenderá el grupo de fecha y hora de seis dígitos que indica la fecha y hora de depósito del mensaje para su transmisión (véase 69.39.(d).(2)); en funcionamiento de teleimpresor, la hora de depósito irá seguida de un CAMBIO A LETRAS [$\downarrow$].
- (ii) El indicador del remitente, que irá precedido inmediatamente de un ESPACIO, comprenderá:
 - a) el indicador de lugar de cuatro letras correspondiente al lugar de procedencia del mensaje;
 - b) el designador de tres letras que identifica el organismo/función (entidad oficial, servicio o empresa explotadora de aeronaves) que remite el mensaje;
 - c) una letra adicional que representará un departamento, oficina o proceso dentro del organismo/función del remitente. Se utilizará la letra X para completar la dirección cuando no se requiera una identificación explícita.
- (A) Cuando el mensaje se origine por un organismo al cual no se le haya asignado ningún designador de tres letras de la OACI, del tipo prescrito en 69.39.(d).(4).(ii) después del indicador de lugar correspondiente al lugar de procedencia del mensaje, seguirá inmediatamente el designador OACI de tres letras YYY y la letra de relleno X (o el designador OACI de tres letras YXY y la letra de relleno X si se trata de un servicio u organismo militar). El nombre del organismo (o servicio militar) se incluirá entonces en la primera parte del texto del mensaje.
- (B) Cuando un mensaje procedente de una aeronave en vuelo requiera tratamiento en la AFTN para parte de su encaminamiento antes de la entrega, el indicador del remitente comprenderá el indicador de lugar de la estación aerodinámica que tenga que transferir el mensaje a la AFTN, seguido inmediatamente del designador OACI de tres letras ZZZ y de la letra de relleno X. La identificación de la aeronave se incluirá entonces en la primera parte del texto del mensaje,
- (C) Los mensajes retransmitidos procedan de otras redes utilizarán un indicador del remitente AFTN válido, cuyo uso haya sido convenido para la función de retransmisión o de cabeza de línea que enlaza la AFTN con la red externa.

Nota.- El siguiente ejemplo ilustra la aplicación del procedimiento indicado en 69.39.(d).(4).(ii).(B), tal como aparecía en el mensaje de la aeronave KLM153 dirigido al centro de control de área de CZEG, y cursándose el mensaje de estación aeronáutica CYCB. El encabezamiento y el fin del mensaje no figuran en este ejemplo de copia de página de teleimpresor:

(Dirección)	FF CZEGZRZX
(Procedencia)	031821 CYCBZZZX
(Texto)	KLM153 [resto del texto tal como se haya recibido de la aeronave]

- (iii) La alarma de prioridad solamente se utilizara para los mensajes de socorro. Cuando se utilice, consistirá en lo siguiente, en el orden que se indica a continuación.
 - a) CAMBIO A CIFRAS [$\uparrow$]
 - b) CINCO transmisiones de la señal núm. 10 (cifras);
 - c) CAMBIO A LETRAS [$\downarrow$].

Nota 1.- La cifra correspondiente a la señal num. 10 del Alfabeto telegráfico internacional núm. 2 corresponde, por regla general, a la cifra de J en el equipo de teletipos que se usa en los circuitos del servicio fijo aeronáutico.

Nota 2.- La alarma de prioridad hará funcionar una señal acústica (atención) en la estación receptora de teletipo, salvo si se trata de una estación totalmente automática en la que se dará una alarma similar al recibirse el indicador de prioridad SS, alertándose así al personal supervisor de los centros de retransmisión y a los operadores de las estaciones tributarias a fin de que se preste atención inmediata al mensaje.

- (iv) Se permitirá la inclusión de datos optativos en la línea de procedencia a condición de que el total de caracteres no exceda de 69 y con sujeción al acuerdo entre las autoridades interesadas. La presencia del campo de datos optativos se indicará mediante un carácter de ESPACIO inmediatamente antes de los datos optativos.
 - (A) *Cuando deba intercambiarse información adicional sobre direccionamiento en un mensaje entre las direcciones de origen y de destino, habrá que enviar tal información en el campo de datos optativos (ODF), empleando el siguiente formato específico:*
 - a) utilizar los caracteres 1 y punto (1.) código de parámetro correspondiente a la función adicional de dirección;
 - b) utilizar tres caracteres modificadores, seguidos de un signo igual [=] y de la dirección OACI asignada de 8 caracteres; y
 - c) utilizar el signo del guión (-) para terminar el campo correspondiente al parámetro adicional de dirección.
 - 1. *Cuando haya otra dirección para los mensajes o solicitudes de servicio, diferente del indicador de remitente, debería utilizarse el modificador SVC.*
- (v) Una función de alineación [<=] constituirá la conclusión de la línea de procedencia.

(5) Texto

- (i) El texto de los mensajes se redactará de acuerdo con 69.39.(a).(2).
- (ii) Cuando se use la referencia del remitente, ésta aparecerá al principio del texto, salvo lo dispuesto en 69.39.(d).(5).(ii).(A) y 69.39.(d).(5).(ii).(B).
 - (A) Cuando los designadores OACI de tres letras YXY, YYY o ZZZ formen el segundo elemento del indicador del destinatario (véanse 69.39.(d).(3).(i).(B).(1) y 69.39.(d).(3).(i).(B).(2)) y, por consiguiente, sea necesario identificar en el texto el destinatario determinado del mensaje, dicho grupo de identificación precederá a la referencia del remitente (si se usa) y será la primera parte del texto.
 - (B) Cuando los designadores OACI de tres letras YXY, YYY o ZZZ formen el segundo elemento del indicador del remitente (véanse 69.39.(d).(4).(ii).(A) y 69.39.(d).(4).(ii).(B)) y, por consiguiente, sea necesario identificar en el texto el nombre del organismo (o servicio militar), o la aeronave que originó el mensaje, tal identificación se insertará como la primera parte del texto del mensaje.
 - (C) Cuando se apliquen las disposiciones de 69.39.(d).(5).(ii).(A) y 69.39.(d).(5).(ii).(B) a mensajes en que el designador o los designadores OACI de tres letras YXY, YYY o ZZZ se utilicen para referirse a dos o más organismos (o servicios militares) diferentes, el orden de la identificación complementaria en el texto corresponderá completamente al orden empleado en la dirección y procedencia del mensaje. En tales casos, cada identificación de destinatario irá seguida inmediatamente de una función de alineación. Delante del nombre del organismo (YXY, YYY o ZZZ) que origine el mensaje irá entonces "FROM". La palabra

"STOP" seguida de una función de alineación, se incluirá entonces en el texto, al final de esas identificaciones y delante del resto del mensaje.

- (iii) Se transmitirá al final de cada línea impresa del texto, excepto en la última (véase 69.39.(d).(5).(vi)) una función de alineación [$\leq$].
- (iv) Cuando en las operaciones de teleimpresor se desee confirmar una parte del texto del mensaje, dicha confirmación se separará del último grupo del texto mediante una función de alineación [$\leq$] y se indicará por la abreviatura CFM seguida de la parte que se confirma.
- (v) Cuando se descubra que se ha cometido un error en el texto, la corrección se separará del último grupo del texto, o de la confirmación si la hubiere, mediante una función de alineación [$\leq$] en el caso de circuitos de teleimpresor. A esto seguirá la abreviatura COR y la corrección.
- (A) Las estaciones harán todas las correcciones indicadas en la copia de página antes de entregar el mensaje en la localidad.
- (vi) Al final del texto se transmitirá la siguiente señal de fin de texto:

un CAMBIO A LETRAS [↓], la función de alineación [$\leq$].

- (vii) La longitud del texto de los mensajes depositados por la estación de origen AFTN no excederá de 1 800 caracteres.

Nota 1.- Cuando se desee transmitir por la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas una comunicación cuyo texto exceda de los 1 800 caracteres, las disposiciones de 69.39.(d).(5).(vii) exigen que la estación de origen AFTN deposite dicha comunicación en forma de mensajes separados, cuyos textos respectivos no excedan de 1 800 caracteres. En el Adjunto B al Volumen II se proporcionará un texto de orientación para formar mensajes separados a partir de un solo mensaje largo.

Nota 2.- Al contar el número de caracteres, se incluyen todos los caracteres impresos y no impresos del mensaje, desde la función de alineación que precede al comienzo del texto, pero sin incluirla, hasta la señal de fin de texto exclusive.

(6) *Fin*

- (i) El fin comprenderá:
 - a) el orden de alimentación de página, que consiste en siete CAMBIOS DE LÍNEA [$\equiv \equiv \equiv \equiv \equiv \equiv \equiv$];

Nota.- Esto, junto con un CAMBIO DE LINEA de la función de alineación precedente proporcionara separación suficiente entre los mensajes cuando aparezcan en forma de copia de página.

- b) la señal de fin de mensaje, que consiste en la letra N (posición de letras de la señal núm. 14), que aparece CUATRO veces sin separación;

Nota.- Este componente, transmitido intacto desde el momento en que se hace la primera transmisión del mensaje hasta su entrega definitiva, se necesita a fin de que las conexiones hechas para la transmisión dentro de la oficina, en las instalaciones de retransmisión semiautomática o completamente automáticamente queden libres para el tráfico de mensajes siguiente.

y, además, en el tráfico de mensajes transmitidos únicamente a estaciones de retransmisión de "cinta cortada".

- c) la señal de separación de mensajes, que consiste en un CAMBIO A LETRAS [↓], transmitida 12 veces en orden ininterrumpido.

Nota 1.- En el tráfico de mensajes, entre la señal de fin de mensaje de un mensaje y la señal de comienzo de mensaje del siguiente, no han de transmitirse más que CAMBIOS A LETRAS.

Nota 2.- A continuación se ilustran los procedimientos especificados en 69.39.(d).(2) a 69.39.(d).(6).(i) inclusive para mensajes en forma de copia de página:

(Encabezamiento)	*ZCZC LPA183
(dirección)	GG LGGGZRZX LGATKLMW
(Procedencia)	201838 ELLKLMW
(Texto)	El que sea necesario
(Fin)	(Alimentación de página)
	NNNN**

***Nota 2A.-** Si este mensaje hubiese sido uno de una serie y no se hubiera hecho la alimentación manual de papel por el operador del teleimpresor receptor de página habría aparecido aquí la señal "NNNN" del mensaje precedente.

****Nota 2B.-** En las circunstancias descritas en la Nota 2A, el encabezamiento del siguiente mensaje recibido se imprimiría en la copia de página en esta posición.

Nota 2C.- En realidad, en la estación, los mensajes se separarían en la copia de página arrancando ésta por la secuencia de alimentación de página. Entonces la señal de fin de mensaje parecería ser parte componente del mensaje siguiente. Sin embargo, esta aparente colocación errónea no es probable que origine ningún malentendido por parte de los comunicadores o destinatarios puesto que, en la práctica, la señal de fin de mensaje no tiene ningún significado en la copia de página.

- (ii) La longitud de los mensajes AFTN depositados por la estación de origen AFTN no excederá de 2 100 caracteres.

Nota.- Al contar el número de caracteres, se incluyen todos los caracteres impresos y no impresos del mensaje, desde la señal de comienzo del mensaje (ZCZC) hasta la señal de fin de mensaje (NNNN), ambas inclusive.

(7) Dirección analizada

Al aplicar las disposiciones de 69.39.(d).(3) ó 69.39.(d).(10).(ii).(A), el centro de comunicaciones AFTN omitirá de la dirección, todos los indicadores de destinatario que no sean necesarios para:

- a) la transmisión por el centro de comunicaciones AFTN al que se transmite el mensaje;
- b) la entrega local al destinatario o destinatarios por la estación AFTN de destino;
- c) la transmisión o entrega local por el conjunto de estaciones de un circuito multipunto.

(8) Corrección de errores cometidos durante la expedición de un mensaje en los casos en que dicho mensaje se está transmitiendo en la AFTN durante su preparación

- (i) Los mensajes que se están transmitiendo en la AFTN durante su preparación no se terminarán con la señal de fin de mensaje si contienen errores conocidos no corregidos.
- (ii) Cuando, en estas circunstancias, se cometa un error en cualquier parte del mensaje que preceda al texto, se cancelará el mensaje incompleto emitiendo la secuencia ↓<≡QTA→QTA↓<≡ seguida de un fin completo (véase 69.39.(d).(6)).
- (iii) Los errores cometidos en el texto y detectados inmediatamente se corregirán marcando la señal de error (→E→E→E→), transmitiendo la última palabra o grupo correcto y continuando después con la transmisión del mensaje.
- (iv) Cuando se cometan errores en el texto y no se adviertan hasta más tarde al dar curso al mensaje, la estación se ajustará a lo previsto en 69.39.(d).(5).(v).
- (v) En casos en que al dar curso a un mensaje resulte evidente por su texto que el mensaje debe cancelarse, la estación tomará las medidas previstas en 69.39.(d).(8).(ii).

(9) Sistema de distribución predeterminada para mensajes de la AFTN

- (i) Cuando entre las administraciones interesadas se haya convenido en hacer uso de un sistema de distribución predeterminada para los mensajes de la AFTN, se empleará el sistema descrito a continuación.
- (ii) El indicador de destinatario para distribución predeterminada (PDAI) estará constituido de la manera siguiente:

a) primera y segunda letras:

Las primeras dos letras del indicador de lugar del centro de comunicaciones del Estado que ha convenido en implantar el sistema y que recibe los mensajes por un circuito con respecto al cual tiene la responsabilidad de encaminamiento predeterminado;

b) tercera y cuarta letras:

Las letras ZZ, indicando la necesidad de distribución especial;

c) quinta, sexta y séptima letras:

- 1) la quinta, sexta y séptima letras tomadas de la serie A a Z y denotando las listas de distribución nacional o internacional que han de utilizarse en el centro receptor de la AFTN;
- 2) "N" y "S" como quinta letra, se reservan para los NOTAM y SNOWTAM respectivamente (véase el Apéndice 5 del Anexo 15);

d) octava letra:

Puede ser la letra de relleno "X" o una letra tomada de la serie A a Z para definir mejor las listas de distribución nacional o internacional que han de utilizarse en el centro receptor de la AFTN.

Nota 1.- Para evitar conflictos con la señal de comienzo de mensaje de la AFTN, no se utilizarán combinaciones con ZC o CZ.

Nota 2.- Para evitar conflictos con la señal de fin de mensaje de la AFTN, no se utilizarán combinaciones NN.

- (iii) Los indicadores de destinatario para distribución predeterminada (PDAI) serán utilizados, siempre que sea posible, en los mensajes AFTN transmitidos entre los Estados que han convenido en hacer uso del sistema de distribución predeterminada.
- (iv) Los mensajes AFTN que comprendan indicadores de destinatario de distribución predeterminada que hayan sido atribuidos por el Estado receptor del mensaje, serán encaminados a los destinatarios que figuren en la lista correspondiente de indicadores de destinatario descrita en 69.39.(d).(9).(v).
- (v) Los Estados enviarán su lista de indicadores de destinatarios seleccionados para distribución predeterminada así como las listas correspondientes de indicadores de destinatario a:
 - a) los Estados de los cuales recibirán mensajes AFTN para su distribución predeterminada, a fin de asegurar el encaminamiento adecuado; y
 - b) los Estados que remitirán mensajes AFTN para su distribución predeterminada, a fin de facilitar el curso de las solicitudes de retransmisión y ayudar a los remitentes a utilizar correctamente los indicadores de destinatario de distribución predeterminada.

(A) La lista de indicadores de destinatario correspondiente a un indicador de destinatario para distribución predeterminada incluirá:

a) indicadores de destinatario para distribución nacional; o

b) indicadores de destinatario para distribución internacional; o

c) indicadores de destinatario de distribución predeterminada para distribución internacional; o

d) alguna combinación de a), b), y c).

(10) Formato de mensaje - Alfabeto internacional núm. 5 (IA-5)

Cuando se conviene entre administraciones utilizar el Alfabeto internacional núm. 5 (IA-5), se aplicará el método que se describe en 69.39.(d).(10) a 69.39.(d).(10).(iii). Incumbirá a toda administración que utilice el juego de caracteres codificados IA-5, continuar asegurando el servicio de las estaciones AFTN adyacentes que sigan utilizando el Alfabeto telegráfico internacional núm. 2 (ITA-2) y los formatos que se describen en 69.39.(d).(2).

Todos los mensajes, salvo los prescritos en 69.39.(d).(1).(viii), comprenderán los componentes que se especifican en 69.39.(d).(10).(1) a 69.39.(d).(10).(vi) inclusive.

Nota 1.- En la tabla D-7 se ilustra el formato del mensaje IA-5.

Parte del mensaje		Componente de la parte del mensaje	Elementos del componente	Carácter del teleimpresor
E N C A B E Z A M I E N T O	LINEA DE ENCABEZAMIENTO (véase 69.39.(d).(10).(i).(A))	Carácter de comienzo de encabezamiento	Un carácter (0/1)	SOH
		Identificación de transmisión	a) Letra de la terminal de transmisión b) Letra de la terminal de recepción c) Letra de identificación del canal d) Número de orden en el canal (Ejemplo: NRA062)	
		(Si es necesario) Identificación adicional de servicio	a) Un ESPACIO b) No más del resto de la línea	→
	DIRECCIÓN (véase 69.39.(d).(10).(ii).(A))	Función de alineación	Un RETORNO DE CARRO, un CAMBIO DE LÍNEA	<≡
		Indicador de prioridad	El grupo pertinente de 2 letras	..
		Indicadores de destinatario	Un ESPACIO Un grupo de 8 letras datos de orden para cada destinatario (Ejemplo: → ELLZRZX → ELLYKYX → ELLACAD)	
		Funciones de alineación	Un RETORNO DE CARRO, un CAMBIO DE LÍNEA	<≡
	PROCEDENCIA (véase 69.39.(d).(10).(ii).(B))	Hora de depósito	Grupo de fecha hora de 6 dígitos especificando cuándo se depositó el mensaje para su transmisión	
		Indicador de remitente	Un ESPACIO b) Grupo de 8 letras que identifica al remitente del mensaje	→,....
		Alarma de prioridad (usada solamente en la operación de teleimpresores para mensajes de socorro)	Cinco caracteres (0/7) (BEL)	
		Información optativa de Encabezamiento	Un ESPACIO Datos adicionales que no han de exceder el resto de la línea. Véase 69.39.(d).(10).(ii).(B).(6).	
		Función de alineación	Un RETORNO DE CARRO, un CAMBIO DE LÍNEA	<≡

	Carácter de comienzo del texto	Un carácter (0/2)	STX
TEXTO (véase 69.39.(d).(10).(iii))	Comienzo del texto	Identificación específica del destinatario o destinatarios (si es necesario) seguida cada una de un RETORNO DE CARRO y un CAMBIO DE LÍNEA (si es necesario) La palabra inglesa FROM (si es necesario) (véase 69.39.(d).(10).(iii).(E). Identificación específica del remitente (si es necesario) La palabra inglesa STOP seguida de un RETORNO DE CARRO y un CAMBIO DE LÍNEA (si es necesario) (véase 69.39.(d).(10).(iii).(E)) o Referencia del remitente (si se utiliza)	
	Texto del mensaje	Texto del mensaje con un RETORNO DE CARRO, un CAMBIO DE LÍNEA al final de cada línea de texto impreso, excepto la última (véase 69.39.(d).(10).(iii).(F))	
	Confirmación (si es necesario)	Un RETORNO DE CARRO, un CAMBIO DE LÍNEA b) La abreviatura CFM seguida de la parte del texto que se confirma	
	Corrección (si es necesario)	Un RETORNO DE CARRO, un CAMBIO DE LÍNEA b) La abreviatura COR seguida de la corrección del error cometido en el texto precedente	
FIN (véase 69.39.(d).(10).(iii).(L).(1))	Función de alineación	Un RETORNO DE CARRO, un CAMBIO DE LÍNEA	<≡
	Orden de la alimentación de página	Un carácter (0/11)	VT
	Carácter de fin del texto	Un carácter (0/3)	ETX

Tabla D-7. Formato del mensaje - Alfabeto Internacional núm. 5 (IA-5)
(Lo anterior ilustra el formato del mensaje de teleimpresor que se describe en 69.39.(d).(10))

Nota 2.- En las normas subsiguientes, relativas al formato de los mensajes, se utilizarán los símbolos que se citan a continuación para indicar las funciones de algunas señales del juego de caracteres codificados IA-5. (Véanse el Volumen III, Parte 1, 8.6.1 y Tablas 8-2 y 8-3.).

Símbolo	Significado
<	RETORNO DE CARRO (posición de carácter 0/13)
≡	CAMBIO DE LINEA (posición de carácter 0/10)
→	ESPACIO (posición de carácter 2/0).

Tabla D-8. Símbolos relativos al formato de los mensajes

(i) **Encabezamiento**

(A) El encabezamiento comprenderá:

- a) el comienzo del encabezamiento (SOH), compuesto del carácter 0/1;
- b) la identificación de transmisión, compuesta de los elementos siguientes:
 - 1) identificación de circuito o de enlace;
 - 2) número de orden en el canal.
- c) la información adicional de servicio (de ser necesario) que comprende:
 - 1) un ESPACIO;
 - 2) no más de 10 caracteres.

1. En los circuitos o enlaces entre puntos fijos, la identificación consistirá en tres letras seleccionadas y asignadas por la estación transmisora: la primera letra identificará el extremo emisor del circuito, la segunda el extremo receptor y la tercera el canal. Cuando exista un solo canal, se le asignará la letra A. Cuando existan varios canales entre las estaciones transmisora y receptora, los mismos se identificarán con las letras A, B, C, etc., respectivamente. En los canales multipunto, la identificación constará de tres letras seleccionadas y asignadas por la estación de mando o por la estación principal.
2. Excepto en el caso previsto en 69.39.(d).(10).(i).(A).(3), se asignarán números de orden en el canal compuestos de tres cifras que van desde 001 a 000 (este último representa 1 000) en secuencia, por las estaciones de telecomunicaciones a todos los mensajes transmitidos directamente de una estación a otra. Se asignará una nueva serie distinta para cada canal, y cada día se comenzará una nueva serie a las 0000 horas.
3. *Se recomienda que, si es necesario, para evitar cualquier repetición de los mismos números en cada período de 24 horas, se permita extender el número de orden en el canal, con tal que las autoridades encargadas de la explotación del circuito se hayan puesto previamente de acuerdo.*
4. La identificación de transmisión constará de los elementos siguientes, transmitidos en orden por el circuito:
 - a) letra de la terminal transmisora;
 - b) letra de la terminal receptora;
 - c) letra de identificación del canal;
 - d) número de orden en el canal.
5. Podrá incluirse información adicional de servicio después de la identificación de transmisión, en virtud de un acuerdo entre las autoridades encargadas de la explotación del circuito. Esta información adicional de servicio irá precedida de la señal ESPACIO (→), seguida de no más de 10 caracteres incluidos en el encabezamiento del mensaje, inmediatamente después del último dígito del número de orden en el canal y no contendrá ninguna señal de alineación. Cuando no se agregue esa información adicional de servicio, la que se indica en 69.39.(d).(10).(i).(A).(4) irá seguida inmediatamente de la información que se indica en 69.39.(d).(10).(ii).

(ii) Dirección

(A) La dirección comprenderá los elementos siguientes:

- a) función de alineación [$\leq$];
- b) indicador de prioridad;
- c) indicadores de destinatario;
- d) función de alineación [$\leq$].

1. El indicador de prioridad comprenderá el grupo de dos cifras asignado por el originador, de acuerdo con lo siguiente:

Indicador de prioridad	Categoría del mensaje
SS	Mensajes de socorro
DD	Mensajes de urgencia (véase 69.39.(d).(1).(i).(A))
FF	Mensajes relativos a la seguridad de vuelo (véase 69.39.(d).(1).(i).(B))
GG	Mensajes meteorológicos (véase 69.39.(d).(1).(i).(D))
GG	Mensajes relativos a la regularidad de vuelo (véase 69.39.(d).(1).(i).(E))
GG	Mensajes de los servicios de información aeronáutica (véase 69.39.(d).(1).(i).(F))
KK	Mensajes de administración aeronáutica (véase 69.39.(d).(1).(i).(G))
según se apropiado	Mensajes de servicio (véase 69.39.(d).(1).(i).(I))

Tabla D-9. Indicador de prioridad

2. El orden de prioridad será el que se indica en 69.39.(d).(1).(ii).
3. El indicador de destinatario, que irá precedido inmediatamente de un ESPACIO, excepto cuando se trata del primer indicador de dirección de la segunda o tercera línea de dirección, comprenderá:
 - a) el indicador de lugar de cuatro letras de la localidad de destino;
 - b) el designador de tres letras que identifica el organismo/función de destino (entidad oficial, servicio o empresa explotadora de aeronaves);
 - c) una letra adicional, que representará un departamento, oficina o proceso dentro de la organización/función de destino. Se utilizará la letra X para completar la dirección cuando no se requiera una identificación explícita.
 - a. Cuando se dirija un mensaje a un organismo al cual no se haya atribuido designador OACI de tres letras del tipo que se prescribe en 69.39.(d).(10).(ii).(A).(3), el indicador del lugar de destino irá seguido del designador OACI de tres letras YYY (o del designador OACI de tres letras YXY si se trata de un organismo militar). El nombre del organismo destinatario figurará entonces en el primer elemento del texto del mensaje. La letra de octava posición que siga a los designadores OACI de tres letras YYY o YXY será la letra de relleno X.
 - b. Cuando se dirija un mensaje a una aeronave en vuelo y, por lo tanto, tenga que cursarse en parte por la AFTN antes de ser retransmitido por el servicio móvil aeronáutico, el designador de lugar de la estación aeronáutica que debe retransmitir el mensaje a la aeronave irá seguido del designador OACI de tres letras ZZZ. La identificación de la aeronave figurará entonces en el primer elemento del texto del mensaje. La letra de octava posición que siga al designador OACI de tres letras ZZZ será la letra de relleno X.
4. La dirección completa no llevará más de tres líneas de copia de página impresa y, salvo el caso previsto en 69.39.(d).(11), se utilizará un indicador de destinatario distinto para cada uno de los destinatarios, se encuentren éstos en el mismo lugar o en lugares diferentes.
5. Al grupo o grupos de indicadores de destinatario que figuran en la dirección de un mensaje seguirá inmediatamente la función de alineación.

6. Cuando se presenten para transmisión mensajes en página con un número mayor de indicadores de destinatario que no puedan contener tres líneas de impresión por página, el mensaje, antes de su transmisión, se convertirá en dos mensajes o más, cada uno de los cuales cumplirá con las condiciones indicadas en 69.39.(d).(10).(ii).(A).(5). En este caso, los indicadores de destinatario, en lo posible, se agruparán de manera que contengan el número mínimo de retransmisiones posibles en los centros de comunicación subsiguientes.

(B) Origen

El origen comprenderá:

- a) hora de depósito;
- b) indicador de remitente;
- c) alarma de prioridad (cuando sea necesario);
- d) información optativa de encabezamiento;
- e) función de alineación [$\leq$];
- f) carácter de comienzo de texto, carácter 0/2 (STX).

1. La hora de depósito comprenderá el grupo fecha hora de seis cifras que indique la fecha y la hora de depósito del mensaje destinado a la transmisión (véase 69.37.(d).(2)).
2. El indicador de remitente, que irá precedido inmediatamente de un ESPACIO comprenderá:
 - a) el indicador de lugar de cuatro letras correspondiente al lugar de procedencia del mensaje;
 - b) el designador de tres letras que identifica el organismo/función (entidad oficial, servicio o empresa explotadora de aeronaves) que remite el mensaje;
 - c) una letra adicional que representará un departamento, oficina o proceso dentro del organismo/función del remitente. Se utilizará la letra X para completar la dirección cuando no se requiera una identificación explícita.
3. Cuando un organismo al cual no se haya atribuido un designador OACI de tres letras del tipo prescrito en 69.39.(d).(10).(ii).(B).(2) inicie un mensaje, el indicador de lugar de origen del mensaje irá seguido inmediatamente del designador OACI de tres letras YYY y de la letra de relleno X (o del designador OACI de tres letras YXY y de la letra de relleno X si se trata de un servicio u organismo militar). El nombre del organismo (civil o militar) figurará entonces en el primer elemento del texto del mensaje.
 - a. Los mensajes retransmitidos por la AFTN que proceden de otras redes utilizarán un indicador de remitente AFTN válido, cuyo uso haya sido convenido para la función de retransmisión o de cabeza de línea que enlaza la AFTN con la red externa.
4. Cuando un mensaje originado por una aeronave en vuelo tenga que ser cursado en parte por la AFTN antes de ser transmitido al destinatario, el indicador de

remitente comprenderá el indicador de lugar de la estación aeronáutica encargada de retransmitir el mensaje a la AFTN, seguido inmediatamente del designador OACI de tres letras ZZZ y de la letra de relleno X. La identificación de la aeronave figurará entonces en el primer elemento del texto del mensaje.

5. Sólo se utilizará la alarma de prioridad para los mensajes de socorro. Cuando se utilice, comprenderá una sucesión de cinco caracteres BEL (0/7).

Nota.- La alarma de prioridad accionará una señal acústica (atención) en la estación de teleimpresor receptor salvo si se trata de estaciones totalmente automáticas las cuales pueden accionar una alarma análoga a la de recepción del indicador de prioridad SS; de este modo se alerta al personal de supervisión en los centros de retransmisión y a los operadores en las estaciones tributarias, que entonces se encuentran en condiciones de prestar atención inmediata al mensaje.

6. También pueden incluirse los datos facultativos en la línea de origen, hasta un total de 69 caracteres, con tal que así lo hayan convenido las administraciones interesadas. La presencia del campo de datos optativos se indicará mediante un carácter de ESPACIO inmediatamente antes de los datos optativos.

7. *Cuando deba intercambiarse información adicional sobre direccionamiento en un mensaje entre las direcciones de origen y de destino, habría que enviar tal información en el campo de datos optativos (ODF), empleando el siguiente formato específico:*

- a) utilizar los caracteres 1 y punto (1.) para indicar el código de parámetro correspondiente a la función adicional de dirección;
- b) utilizar tres caracteres modificadores, seguidos de un signo igual (=) y de la dirección OACI asignada de 8 caracteres; y
- c) utilizar el signo del guión (-) para terminar el campo correspondiente al parámetro adicional de dirección.
- i. *Cuando haya otra dirección para los mensajes o solicitudes de servicio, diferente del indicador de remitente, debería utilizarse el modificador SVC.*

8. La línea de origen terminará con una función de alineación [$\leq$] y el carácter de comienzo de texto (STX) (0/2).

(iii) **Texto**

- (A) El texto de los mensajes se redactará de conformidad con lo previsto en 69.39.(a).(2) y lo compondrán todos los datos comprendidos entre STX y ETX.

Nota.- Cuando los textos de los mensajes no requieren conversión a la clave y formato del ITA-2, y no sean incompatibles con los tipos ni formatos del mensaje previstos en los PANS-ATM (Doc 4444), las administraciones pueden utilizar integralmente el Alfabeto internacional núm. 5 (IA-5).

- (B) Cuando se utiliza la referencia del remitente, ésta aparecerá al comienzo del texto, excepto en los casos previstos en 69.39.(d).(10).(iii).(c) y 69.39.(d).(10).(iii).(D).
- (C) Cuando el segundo elemento del indicador de destinatario está comprendido en el designador OACI de tres letras YXY, YYY o ZZZ (véanse 69.39.(d).(10).(ii).(A).(3).(a) y 69.39.(d).(10).(ii).(A).(3).(a)) y, por lo tanto, es necesario identificar en el texto al destinatario preciso del mensaje, el grupo de identificación necesario precederá a la referencia del remitente (si se la utilizara), y se convertirá en el primer elemento del texto.

- (D) Cuando el segundo elemento del indicador de remitente está comprendido en el designador OACI de tres letras YXY, YYY o ZZZ (véanse 69.39.(d).(10).(ii).(B).(3) y 69.39.(d).(10).(ii).(B).(4)) y, por lo tanto, es necesario identificar en el texto al organismo (o servicio militar) o a la aeronave que inicia el mensaje, la identificación necesaria figurará en el primer elemento del texto del mensaje.
- (E) Cuando se aplican las disposiciones de 69.39.(d).(10).(iii).(c) y 69.39.(d).(10).(iii).(d) a mensajes en los cuales el designador OACI de tres letras YXY, YYY o ZZZ se refiere a dos organismos (o servicios militares) diferentes, o más, el orden de identificación complementario en el texto será el mismo que en la secuencia completa que se utiliza en la dirección y en el indicador de remitente del mensaje. En este caso, cada indicador de destinatario estará seguido inmediatamente por una función de alineación. El nombre del organismo (YXY, YYY o ZZZ) que inicia el mensaje, estará precedido entonces por la palabra "FROM". La palabra "STOP", seguida por una función de alineación, se incluirá entonces en el texto, a continuación de esta identificación y antes del resto del texto.
- (F) Se transmitirá una función de alineación al final de cada línea impresa del texto. Cuando se desea confirmar una parte del texto de un mensaje en operación teleimpresor, la confirmación se separará del último grupo del texto mediante una función de alineación [$\leq$] y se indicará mediante la abreviatura CFM seguida de la parte que se confirma.
- (G) Cuando se preparan los mensajes fuera de línea (por ejemplo en una banda de papel), los errores del texto se rectificarán con el retroceso y remplazando el carácter por el carácter DEL (7/15).
- (H) Los errores cometidos en el texto en el caso de operación directa se corregirán incluyendo $\rightarrow E \rightarrow E \rightarrow E \rightarrow$ a continuación del error, repitiendo después la última palabra (o grupo) correcta.
- (I) Cuando se descubre un error del texto sólo en una fase ulterior del proceso relativo a la originación, se separará la corrección del último grupo del texto, o de la confirmación, según el caso, mediante una función de alineación [$\leq$]. Esta función irá seguida de la abreviatura COR y la corrección.
- (J) Las estaciones efectuarán todas las correcciones que se indican en la copia de la página antes de la entrega local o la transferencia a un circuito manual.
- (K) La longitud del texto de los mensajes depositados por la estación de origen AFTN no excederá de 1 800 caracteres. La estación de origen AFTN depositará aquellos mensajes AFTN que excedan de 1 800 caracteres, como si fueran varios mensajes diferentes. Cuando los mensajes o los datos se transmitan solamente por circuitos de mediana o alta velocidad, la longitud del texto puede aumentarse hasta un valor que exceda de 1 800 caracteres, en la medida en que esto no afecte negativamente las características de actuación de la red o del enlace, y previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

Nota.- Al contar el número de caracteres, se incluyen todos los caracteres impresos y no impresos del mensaje, desde la señal de comienzo de texto, pero sin incluirla, hasta la primera función de alineación del final, exclusive.

(L) *Final*

1. El final de un mensaje comprenderá los elementos siguientes, y en este orden:
 - a) una función de alineación [$\leq$] a continuación de la última línea del texto;
 - b) carácter de alimentación de página, carácter 0/11 (VT);

c) carácter de fin de texto, carácter 0/3 (ETX).

a. *Se recomienda que el equipo terminal (impresores de página) que funcione con el Alfabeto internacional núm. 5 (IA-5) sea capaz de cumplir suficientemente las funciones de cambio de línea para empleo local en estas estaciones al recibir un carácter de TABULACIÓN VERTICAL (0/11).*

b. *Cuando el mensaje no transmite partes ITA-2 de la AFTN, o cuando las administraciones han previsto añadir automáticamente un segundo retorno del carro antes de transmitir a un circuito ITA-2, habría que permitir un retorno del carro en la señal de alineación y en la de fin de línea, previo acuerdo entre las administraciones interesadas.*

c. La longitud de los mensajes depositados por la estación de origen AFTN no excederá de 2 100 caracteres.

Nota.- Al contar el número de caracteres, se incluyen todos los caracteres impresos y no impresos del mensaje, desde el carácter de comienzo de encabezamiento (SOH) hasta el carácter de fin de texto, inclusive (ETX).

(iv) Salvo lo dispuesto en 69.39.(d).(10).(v) a 69.39.(d).(10).(vi) y 69.39.(d).(11), se aplicarán los procedimientos de 69.39.(d).(7) y 69.39.(d).(8) para los mensajes que utilicen el juego de caracteres codificados IA-5.

(v) *Transmisiones de comprobación de canal.* Cuando no se asegure el control permanente del estado del canal, se transmitirán periódicamente los elementos siguientes, por los circuitos de teletipor:

1) línea de encabezamiento	(véase 69.39.(d).(10).(i).(A));
2) función de alineación	S T; X
3) señal de procedimiento	CH;
4) función de alineación	E T; X

La estación receptora comprobará la identificación de transmisión de esta emisión recibida para asegurarse de que la secuencia es correcta en lo que se refiere a todos los mensajes recibidos por este canal de entrada.

Nota.- La aplicación de este procedimiento asegura cierto control de la continuidad de funcionamiento del canal; sin embargo, es preferible un canal controlado permanentemente, ya que así puede mejorarse la integridad de la información.

(A) *Cuando un circuito no está ocupado y no está controlado, se recomienda que la transmisión que se indica en 69.39.(d).(10).(v) se efectúe en H + 00, H + 20, H + 40.*

(vi) La estación de destino de la AFTN acusará recibo individual de los mensajes de socorro (indicador de prioridad SS - véase 69.39.(1).(i).(1)) por medio de un mensaje de servicio (véase 69.39.(d).(1).(i).(I)) dirigido a la estación de origen de la AFTN. Este acuse de recibo revestirá la forma de un mensaje completo dirigido a la estación de origen de la AFTN, llevará un indicador de prioridad SS y la alarma de prioridad correspondiente (véase 69.39.(d).(10).(ii).(B).(5)) y su texto constará de los elementos siguientes:

1) señal de procedimiento R;

2) origen (véase 69.39.(d).(10).(ii).(B)), sin alarma de prioridad, o información optativa de encabezamiento del mensaje del cual se acusa recibo;

3) fin (véase 69.39.(d).(10).(iii).(L).(1)).

Nota.- El ejemplo siguiente ilustra la aplicación del procedimiento que se indica 69.39.(d).(10).(vi).

Encabezamiento (véase 69.39.(d).(10).(i).(A))

<≡ SS → LECBZRZX<≡

121322 → EGLLYFYX (alarma de prioridad) <≡

S
TR → 121319 → LECBZRZX<≡
X

Final (véase 69.39.(d).(10).(iii).(L).(1)).

(11) Medidas que se han de tomar cuando los mensajes del juego de caracteres codificados IA-5 mutilados se detectan en las estaciones de retransmisión de la AFTN con computadora

- (i) En los canales con control permanente, la detección de la mutilación y la recuperación ulterior constituirán una función de los procedimientos de mando de enlace y no requerirán el envío ulterior de mensajes de servicio o de mensajes CHECK TEXT NEW ENDING ADDED.
- (ii) En los canales sin control permanente, la estación de retransmisión aplicará los procedimientos siguientes:
 - (A) Si, mientras se recibe un mensaje, la estación retransmisora comprueba que el mensaje ha sido mutilado en algún lugar antes del carácter "fin de texto", tomará las medidas siguientes:
 - 1) anulará la responsabilidad de encaminamiento ulterior del mensaje;
 - 2) enviará a la estación emisora un mensaje de servicio pidiendo una retransmisión.

Nota.- El ejemplo siguiente ilustra un tipo de texto de mensaje de servicio resultante de la aplicación del procedimiento anterior, en el caso de un mensaje mutilado:

SVC→QTA→RPT→ABC 123
(fin - véase 69.39.(d).(10).(iii).(L))

- (B) Cuando se aplican las disposiciones de 69.39.(d).(11).(ii).(A), la estación que recibe el mensaje de servicio se encargará nuevamente de encaminar el mensaje de referencia con una nueva identificación de transmisión que respete la secuencia (véase 69.39.(d).(10).(ii).(B)). Si esta estación no posee un ejemplar correcto del mensaje original no mutilado, enviará al remitente identificado por el indicador de remitente en el origen del mensaje mutilado un mensaje en el cual pida una repetición del mensaje recibido incorrectamente.

Nota.- El siguiente es un ejemplo ilustrativo de un tipo de texto de mensaje (el servicio resultante de la aplicación del procedimiento anterior en el caso de un mensaje mutilado que tiene como origen "14/335 CYULACAX"):

SVC→QTA→RPT→141335→CYULACAX
(fin - véase 69.39.(d).(10).(iii).(L).(1))

- (iii) Si, después de la transmisión de los elementos del texto de un mensaje, una estación de retransmisión detecta la presencia del carácter "fin de texto" incompleto, pero no tiene medio práctico alguno de determinar si la irregularidad trata únicamente del carácter "fin de texto" o si además ha podido perderse una parte del texto original, incluirá los elementos siguientes en canal:

1) <≡ CHECK ≡ TEXT ≡
NEW → ENDING → ADDED

2) su propia identificación de estación;

3) (fin - véase 69.39.(d).(10).(iii).(L)).

(12) Transferencia de mensajes AFTN por los circuitos y redes independientes con respecto a claves y multietos

Cuando se transfieran mensajes AFTN por circuitos y redes del SEA, se aplicarán las disposiciones siguientes.

- (i) Con excepción del caso previsto en 69.39.(d).(12).(iii), se omitirá la línea de encabezamiento del mensaje. El mensaje comenzará por una señal de alineación y a continuación la dirección.
- (ii) El mensaje terminará con un fin completo.
- (iii) *Para los fines de la supervisión técnica, debería permitirse que los centros de entrada inserten datos suplementarios antes de la primera señal de alineación o después del fin del mensaje. Estos datos pueden ser ignorados por la estación receptora.*
- (A) Cuando se apliquen las disposiciones de 69.39.(d).(12).(iii), los datos agregados no excederán de 64 caracteres y no comprenderán ningún carácter de retorno del carro ni de cambio de línea ni tampoco ninguna de las combinaciones cuya lista figura en 69.39.(a).(2).(iv).

(e) Red OACI común de intercambio de datos (CIDIN)

Nota 1.- 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 (CCIT7) para proporcionar facilidades de comunicaciones independientes de códigos y multietos.

Nota 2.- 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.

Nota 3.- Los detalles de los procedimientos de comunicaciones CIDIN, tal como se aplican en Europa, se indican en el Manual CIDIN EUR.

(f) Servicios de tratamiento de mensajes ATS (ATSMHS)

El servicio de mensajes ATS de la aplicación del servicio de tratamiento de mensaje ATS (servicios de tránsito aéreo) (ATSMHS) se utilizará para el intercambio de mensajes ATS entre usuarios por la interred de la Red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN).

Nota 1.- 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.

Nota 2.- Las especificaciones detalladas de la aplicación del servicio de tratamiento de mensajes ATS se incluyen en el Manual de disposiciones técnicas de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) (Doc 9705), Subvolumen III.

Nota 3.- 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.

Nota 4.- 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 D-10).

(g) Comunicaciones entre centros (ICC)

Las comunicaciones entre centros (ICC) se utilizarán para intercambiar mensajes ATS entre usuarios de servicios de tránsito aéreo por la interred de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN).

Nota 1.- El conjunto de aplicaciones ICC permite el intercambio de información en apoyo de los siguientes servicios operacionales:

- a) notificación de vuelos
- b) coordinación de vuelos
- c) transferencia de control y comunicaciones
- d) planificación de vuelos
- e) gestión del espacio aéreo; y
- f) gestión de la afluencia del tránsito aéreo.

Nota 2.- La primera de las aplicaciones elaboradas para el conjunto ICC es la comunicación de datos entre instalaciones ATS AIDC.

Nota 3.- La aplicación AIDC de comunicaciones de datos entre instalaciones ATS intercambia información entre dependencias ATS (ATSU) para apoyar funciones críticas de control de tránsito aéreo (ATC), tales como la notificación de vuelos que se aproximan al límite de una región de información de vuelo (FIR), la coordinación de condiciones de límite y la autorización de transferencia de control y comunicaciones.

Nota 4.- La especificación detallada de la aplicación de comunicaciones de datos entre instalaciones ATS (AIDC) se incluye en el Manual de disposiciones técnicas de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) (Doc 9705), Sub-volumen III, Subvolumen III.

Nota 5.- La aplicación de comunicaciones de datos entre instalaciones ATS (AIDC) es, estrictamente, una aplicación de control de tránsito aéreo (ATC) para el intercambio de información táctica de control entre entidades ATS. No apoya el intercambio de información con otras oficinas o instalaciones.

Nota 6.- La aplicación de comunicaciones de datos entre instalaciones A TS (AIDC) apoya los siguientes servicios operacionales:

- a) notificación de vuelos;
- b) coordinación de vuelos;

- c) transferencia de control ejecutivo
- d) transferencia de comunicaciones; y
- e) transferencia de información general (datos relativos a vuelos o mensajes de texto libre), es decir, no estructurados.

Sistema de extremo ATN 1	Sistema de extremo ATN 2
Servidor de mensajes ATS	Servidor de mensajes ATS
Servidor de mensajes ATS	Cabecera AFTN/AMHS
Servidor de mensajes ATS	Cabecera CIDIN/AMHS
Servidor de mensajes ATS	Agente de usuario de mensajes ATS
Cabecera AFTN/AMHS	Cabecera AFTN/AMHS
Cabecera CIDIN/AMHS	Cabecera CIDIN/AMHS
Cabecera CIDIN/AMHS	Cabecera AFTN/AMHS

Tabla D-10. Comunicaciones entre sistemas de extremo ATN que implantan servicios de tratamiento de mensajes ATS

69.41 SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO – COMUNICACIONES ORALES

(a) Generalidades

Nota.- Para los fines de las presentes disposiciones, los procedimientos de comunicaciones aplicables al servicio móvil aeronáutico se aplican además, si corresponde, al servicio móvil aeronáutico por satélite.

(1) En todas las comunicaciones se observará la mayor disciplina en todo momento.

- (i) Se utilizará la fraseología normalizada de la OACI en todas las situaciones para las que se haya especificado. Sólo cuando la fraseología normalizada no sea útil para una transmisión prevista, se utilizará un lenguaje claro.

Nota.- En el Apéndice del Anexo 1 se indican los requisitos detallados en materia de competencia lingüística.

- (ii) Se evitará la transmisión de mensajes distintos de los especificados en 69.41.(a).(8), en frecuencias del servicio móvil aeronáutico cuando los servicios fijos aeronáuticos sirvan para el fin deseado.
- (iii) *En todas las comunicaciones deberían tomarse en consideración las consecuencias de la actuación humana que podrían afectar a la recepción y comprensión exactas de los mensajes.*

Nota.- Los textos de orientación sobre actuación humana pueden encontrarse en el Manual de instrucción sobre factores humanos (Doc 9683).

- (2) 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 obtendrá el consentimiento de esa estación antes de enviar tales señales. Dichas transmisiones se mantendrán al mínimo.
- (3) 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 harán tales señales por más de 10 segundos y consistirán 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.
- (4) A menos que se disponga otra cosa, la responsabilidad del establecimiento de la comunicación recaerá en la estación que tenga tráfico para transmitir.

Nota.- En ciertos casos en que se utiliza el SELCAL, los procedimientos relativos al establecimiento de comunicación se encuentran en 69.41.(a).(b).(4).

- (5) Después de haber hecho una llamada a la estación aeronáutica, debería transcurrir un período de 10 segundos por lo menos, antes de hacer una segunda llamada. Esto debería evitar transmisiones innecesarias mientras la estación aeronáutica se prepara para contestar a la llamada inicial.
- (6) Cuando varias estaciones de aeronave llamen simultáneamente a una estación aeronáutica, ésta decidirá el orden en que comunicarán las aeronaves.
- (7) 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. Dichas solicitudes de autorización no son necesarias para intercambios breves.

(8) Categorías de mensajes

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 ajustarán a la siguiente tabla:

categoría de mensaje y orden de prioridad	Señal radiotelefónica
Llamadas de socorro, mensajes de socorro y tráfico de socorro	MAYDAY
b) Mensajes de urgencia, incluidos los mensajes precedidos por la señal de transportes sanitarios	PAN, PAN PAN, PAN MEDICAL
c) Comunicaciones relativas a radiogoniometría	-
d) Mensajes relativos a la seguridad de los vuelos	-
e) Mensajes meteorológicos	-
f) Mensajes relativos a la regularidad de los vuelos.	-

Tabla D-11. Categoría y orden de prioridad de los mensajes cursados por el servicio móvil aeronáutico.

Nota 1.- 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.

Nota 2.- Los NOTAM pueden corresponder a cualquiera de las categorías o prioridades de c) a JI inclusive. La adjudicación de prioridad dependerá del contenido del NOTAM y de su importancia para las aeronaves afectadas.

- (i) Los mensajes de socorro y el tráfico de socorro se cursarán de acuerdo con las disposiciones de 69.41.(c).
- (ii) Los mensajes de urgencia y el tráfico de urgencia, incluso los mensajes precedidos por la señal de transportes sanitarios, se cursarán de acuerdo con las disposiciones de 69.41.(c).

Nota.- La expresión "transportes sanitarios" está definida en los Convenios de Ginebra de 1949 y en los Protocolos adicionales (véase también RR S33 Sección III), 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".

- (iii) Las comunicaciones relativas a la radiogoniometría se cursarán de acuerdo a 69.43.(b).
- (iv) Los mensajes relativos a la seguridad de los vuelos comprenderán lo siguiente:

- 1) mensajes de movimiento y de control [véanse los PANS-ATM (Doc 4444)];
 - 2) mensajes originados por una empresa explotadora de aeronaves o por una aeronave, que sean de interés inmediato para una aeronave en vuelo;
 - 3) aviso meteorológico que sea de interés inmediato para una aeronave en vuelo o que esté a punto de salir (comunicados individualmente o por radiodifusión);
 - 4) otros mensajes relativos a las aeronaves en vuelo o que estén a punto de salir.
- (v) *Los mensajes meteorológicos* comprenderán información meteorológica destinada a las aeronaves o procedente de las mismas, que no sea la contenida en 69.41.(a).(8).(iv)).
- (vi) *Los mensajes relativos a la regularidad de los vuelos* comprenderán 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.
- (A) A las dependencias de los servicios de tránsito aéreo que utilicen canales de comunicación directa entre piloto y controlador sólo se les exigirá que cursen mensajes de regularidad de los vuelos cuando no haya otros canales disponibles para cursar tales mensajes, y esto pueda hacerse sin interferir con el papel principal de dichas dependencias.
- Nota.-** Los mensajes que se citan en 69.41.(a).(8).(iv) y 69.41.(a).(8).(vi) constituyen ejemplos tipo de las comunicaciones del control de operaciones definidas en esta Subparte.
- (vii) *Los mensajes que tengan la misma prioridad deberían transmitirse, normalmente, en el orden en que se han recibido para transmisión.*
- (viii) Las comunicaciones interpiloto aire-aire comprenderán mensajes relacionados con todo asunto que afecte a la seguridad o regularidad de los vuelos. La categoría y prioridad de dichos mensajes se determinarán en relación con su contenido, de conformidad con 69.41.(a).(8).

(9) Cancelación de mensajes

- (i) *Transmisiones incompletas.* Si no se ha transmitido completamente un mensaje cuando se reciban instrucciones para cancelarlo, la estación que transmite el mensaje avisará a la estación receptora que haga caso omiso de la transmisión incompleta. Esto se hará en radiotelefonía, usando una frase apropiada.
- (ii) *Transmisiones completadas.* Cuando se suspenda la transmisión de un mensaje completado, hasta que se haga la corrección, y sea necesario informar a la estación receptora que no tome ninguna medida para dar curso al mismo, o cuando no pueda hacerse la entrega o la nueva

transmisión, debería cancelarse la transmisión. Esto debería hacerse en radiotelefonía usando una frase apropiada.

- (iii) La estación que cancele la transmisión de un mensaje será responsable de cualquier otra medida que deba tomarse.

(b) Procedimientos radiotelefónicos

Nota.- Cuando se usa un equipo de Llamada Selectiva (SELCAL), algunos de los procedimientos se sustituyen por los contenidos en 69.41.(a).(4).

(1) Generalidades

- (i) *Cuando un controlador o piloto se comunica por voz, la respuesta debería ser por voz. Salvo cuando se recibe un mensaje de emergencia CPDLC la respuesta del controlador o piloto debería ser por CPDLC, dará un acuse de recibo del mensaje por los medios más eficientes que disponga.*

- (ii) **Idioma que debe usarse**

- (A) Las comunicaciones aeroterrestres en radiotelefonía se efectuarán en el idioma que la estación terrestre usa normalmente o en inglés.

Nota 1.- 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.

Nota 2.- En el Apéndice del Anexo 1 se especifica el nivel de competencia lingüística requerido para las comunicaciones aeronáuticas radiotelefónicas.

- (B) Se usará el inglés, a petición de toda estación de aeronave, en todas las estaciones terrestres que sirvan a aeropuertos designados y a rutas usadas por los servicios aéreos internacionales.
 - (C) Los idiomas disponibles en una determinada estación en tierra, se indicarán en las publicaciones de información aeronáutica y demás información aeronáutica que se publique respecto a esas instalaciones.

- (iii) Deletreo de palabras en radiotelefonía. Cuando se delecteen en radiotelefonía nombres propios, abreviaturas de servicio y palabras cuyo deletreo sea dudoso, se usará el alfabeto que aparece en la Tabla D-14.

Nota 1.- La pronunciación de las palabras usadas en el alfabeto, así como la de los números, puede variar de acuerdo con la manera de hablar de la persona que use este sistema. A fin de eliminar grandes diferencias de pronunciación, pueden obtenerse de la OACI carteles que aclaran cuál es la pronunciación deseada.

Nota 2.- El alfabeto de deletreo que se especifica en 69.41.(b).(1).(iii) se prescribe también para uso del servicio móvil marítimo (Reglamento de radiocomunicaciones, Apéndice S14).

- (iv) **Transmisión de números en radiotelefonía**

- (A) Transmisión de números

- 1. Todos los números, excepto los que se indican en 69.41.(b).(1).(iv).(A).(2), se transmitirán pronunciando cada dígito separadamente.

Nota.- Los ejemplos siguientes ilustran la aplicación de este procedimiento (véase la pronunciación correspondiente en 69.41.(b).(1).(iv).(c).(1)).

<i>distintivo de llamadas de las aeronaves</i>	transmitido como
CCA 238	Air China dos tres ocho
OAL 242	Olympic dos cuatro dos
<i>niveles de vuelo</i>	transmitidos como
FL 180	nivel de vuelo uno ocho cero
FL 200	nivel de vuelo dos cero cero
<i>Rumbos</i>	transmitidos como
100 grados	rumbo uno cero cero
080 grados	rumbo cero ocho cero
<i>dirección y velocidad del viento</i>	transmitidas como
200 grados, 70 nudos	viento dos cero cero grados, siete cero nudos
160 grados, 18 nudos, con ráfagas de 30 nudos	viento uno seis cero grados, uno ocho nudos, ráfagas tres cero nudos
<i>códigos del transpondedor</i>	transmitidos como
400	utilice respondedor dos cuatro cero cero
4 203	utilice respondedor cuatro dos cero tres
<i>Pistas</i>	transmitidas como
27	pista dos siete
30	pista tres cero
<i>reglajes de altímetro</i>	transmitidos como
1 010	QNH uno cero uno cero
1 000	QNH uno cero cero cero

Tabla D-12. Transmisión de números.

2. 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 transmitirán pronunciando todos y cada uno de los dígitos correspondientes a las centenas o a los millares, y a continuación la palabra CIENTOS o MIL, según sea el caso. Cuando el número sea una combinación de millares y centenas redondos, se transmitirá 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.

Nota.- Los ejemplos siguientes ilustran la aplicación de este procedimiento (véase la pronunciación correspondiente en 69.41.(b).(1).(iv).(C).(1)).

<i>Altitud</i>	transmitida como
800	ocho cientos
3 400	tres mil cuatrocientos
12 000	uno dos mil
<i>altura de las nubes</i>	transmitida como
2 200	dos mil dos cientos
4 300	cuatro mil tres cientos
<i>Visibilidad</i>	transmitida como
1 000	visibilidad uno mil
700	visibilidad siete cientos
<i>alcance visual en pista</i>	transmitida como
600	RVR seis cientos
1 700	RVR uno mil siete cientos

Tabla D-13. Pronunciación

Letra	Palabra	Pronunciación aproximada	
		Convenio fonético internacional	Representación con el alfabeto latino
A	Alfa	'alfa	<u>AL</u> FA
B	Bravo	'bra:vo	<u>BRA</u> VO
C	Charlie	'tʃɑ:li o 'ʃɑ:li	<u>CHAR</u> LI o <u>SHAR</u> LI
D	Delta	'delta	<u>DEL</u> TA
E	Echo	'eko	<u>E</u> CO
F	Foxtrot	'fɒkstɹɒt	<u>FOX</u> TROT
G	Golf	'gɒlf	GOLF
H	Hotel	ho:'tel	O <u>TEL</u>
I	India	'indi-ɑ	<u>IN</u> DI A
J	Juliett	'dʒu:li-et	<u>TSHU</u> LI ET
K	Kilo	'ki:lo	<u>KI</u> LO
L	Lima	'li:ma	<u>LI</u> MA
M	Mike	maɪk	MÁIK
N	November	no'vembər	NO <u>VEM</u> BER
O	Oscar	'ɒska	<u>OS</u> CAR
P	Papá	pɑ'pɑ	PA <u>PA</u>
Q	Quebec	ke'bek	QUE <u>BEC</u>
R	Romeo	'ro-me:o	<u>RO</u> ME O
S	Sierra	si'era	SI <u>E</u> RRA
T	Tango	'tɑŋgo	<u>TAN</u> GO
U	Uniform	'ju:nifɔ:m o 'u:nifɔrm	<u>IU</u> NI FORM o <u>U</u> NI FORM
V	Victor	'viktɔr	<u>VIC</u> TOR
W	Whiskey	'wiski	<u>UIS</u> QUI
X	X-ray	'eks'rei	<u>EX</u> <u>REY</u>
Y	Yankee	'jɑŋki	<u>IAN</u> QUI
Z	Zulu	'zu:lu:	<u>TSU</u> LU

Nota.— En la representación aproximada con el alfabeto latino, van subrayadas las sílabas en que debe ponerse el énfasis.

Nota 1.- La pronunciación de las palabras usadas en el alfabeto puede variar de acuerdo con la manera de hablar de la persona que use este sistema. A fin de eliminar grandes diferencias de pronunciación, pueden obtenerse de la OACI carteles que aclaran cuál es la pronunciación deseada.

Nota 2.- El alfabeto de deletreo que se especifica en 69.41.(b).(1).(iii) se prescribe también para uso del servicio móvil marítimo (Reglamento de radiocomunicaciones de la UIT, Apéndice 514).

Tabla D-14. Alfabeto de deletreo para radiotelefonía

3. Los números que contengan una coma de decimales se transmitirán en la forma prescrita en 69.41.(b).(1).(iv).(A).(1) con la coma de decimales en el lugar correspondiente, indicándola por la palabra COMA.

Nota 1.- El ejemplo siguiente ilustra la aplicación de este procedimiento:

Número	Transmitido como
100,3	UNO CERO CERO COMA TRES
38 143,9	TRES OCHO UNO CUATRO TRES COMO NUEVE

Nota 2.- Para indicar frecuencias VHF el número de cifras utilizadas después de la coma decimal se determina sobre la base de la separación entre canales (69.41.(b).(1).(7).(D).(c) se refiere a frecuencias separadas por 25 kHz, 69.41.(b).(1).(7).(D).(d) se refiere a frecuencias separadas por 8,33 kHz).

Nota 3.- La relación de pares de canales/frecuencias para 8,33 kHz y 25 kHz figura en la Tabla E-2, Subparte E.

4. *Normalmente, cuando se transmitan horas, debería bastar el indicar los minutos. Debería pronunciarse cada dígito separadamente. Sin embargo, si hay riesgo de confusión, debería incluirse la hora.*

Nota.- El ejemplo siguiente ilustra la aplicación de este procedimiento

Hora	Emisión
0920 (9,20 de la mañana)	TU SI-RO o SI-RO NAI-na TU SI-RO
1643 (4,43 de la tarde)	FO-ar TRI o UAN SIKS FO-ar TRI

(B) *Verificación de números*

1. Cuando se desee verificar la recepción exacta de los números transmitidos, la persona que transmita el mensaje solicitará de la persona que recibe el mensaje que le repita los números.

(C) *Pronunciación de números*

1. Cuando el idioma utilizado para las comunicaciones es el inglés, los números se transmitirán usando la siguiente pronunciación:

Numero o elemento numérico	Pronunciación
0	SI-RO
1	UAN
2	TU
3	TRI
4	FO-ar
5	FA-IF
6	SIKS
7	SEV'N
8	EIT
9	NAI-na
Decimal	DE-si-mal
Cientos (hundred)	JAN-dred
Mil (thousand)	ZAU-sand

Tabla D-15. Pronunciación de numeros.

Nota.- Debe acentuarse la pronunciación de las sílabas impresas en letras mayúsculas, que figuran en la lista anterior; por ejemplo, a las dos sílabas de SI-RO se les dará el mismo énfasis, mientras que a la primera sílaba de FO-ar se le dará más énfasis.

(v) *Técnica de transmisión*

(A) *Antes de empezar la transmisión debería leerse todo el mensaje escrito con objeto de eliminar demoras innecesarias en las comunicaciones.*

(B) Las transmisiones se efectuarán en forma concisa y en un tono de conversación normal.

Nota.- Véanse los requisitos en materia de competencia lingüística que figuran en el Apéndice del Anexo 1.

(C) *La técnica de transmisión oral debería ser tal que se consiga la máxima inteligibilidad posible en cada una de las transmisiones. Para lograr este objetivo es indispensable que la tripulación de vuelo y el personal de tierra:*

a) pronuncien cada una de las palabras clara y distintamente;

b) mantengan una velocidad constante de enunciación que no exceda de 100 palabras por minuto. Cuando se transmita un mensaje a una aeronave y haya que anotar su contenido, la velocidad de enunciación debe ser menor para que se pueda escribir el mensaje. Una pequeña pausa antes y después de las cifras hará que sea más fácil comprenderlas;

c) mantengan el volumen de la voz a un nivel constante de conversación;

d) estén familiarizados con la técnica de manejo del micrófono, especialmente en lo que se refiere al mantenimiento de una distancia constante del mismo, si no se utiliza un modulador con un nivel constante;

e) suspendan momentáneamente la transmisión si hubiere necesidad de alejar la cabeza del micrófono.

(D) *La técnica de transmisión oral debería adaptarse a las condiciones predominantes de las comunicaciones y a las frecuencias utilizadas.*

(E) *Los mensajes aceptados para transmisión deberían transmitirse en lenguaje claro o en fraseología OACI sin alterar en modo alguno el sentido del mensaje. Las abreviaturas OACI aprobadas, contenidas en el texto del mensaje que se ha de transmitir a una aeronave, deberían normalmente convertirse en las palabras o frases completas que tales abreviaturas representan en el idioma empleado, salvo aquellas abreviaturas que, por su utilización frecuente y común, son generalmente comprendidas por el personal aeronáutico.*

Nota.- Las abreviaturas que constituyen la excepción mencionada en 69.41.(B).(1).(IV).(e) figuran concretamente en los PANS-ABC (Doc 8400).

(F) *Para acelerar las comunicaciones debería poderse prescindir del uso del alfabeto de deletreo si no hay riesgo de que ello afecte a la recepción correcta y a la inteligibilidad del mensaje.*

(G) *La transmisión de mensajes largos debería interrumpirse momentáneamente de vez en cuando para permitir que el operador que transmite confirme que la frecuencia que se utiliza está libre y, si es necesario, para permitir que el operador que recibe pida que se repitan las partes no recibidas.*

(H) Deberán utilizarse las siguientes palabras y frases en las comunicaciones radiotelefónicas como apropiadas y tendrán el significado que se les da a continuación:

Frase		Significado
Español	Inglés	
ACUSE RECIBO	ACKNOWLEDGE	"Comuníqueme si ha recibido y comprendido este mensaje."
AFIRMO	AFFIRM	"Sí."
APROBADO	APPROVED	"Autorización concedida para la medida propuesta."
SEPARACION	BREAK	"Por medio de esta palabra le indico la separación entre las partes del mensaje." (Se usará cuando no hay distinción clara entre el texto y las otras partes del mensaje.)
SEPARACION SEPARACION	BREAK BREAK	"Por medio de estas palabras se indica la separación entre los mensajes transmitidos a distintas aeronaves en un ambiente muy atareado."
CANCELE	CANCEL	"Anular la autorización transmitida anteriormente."
COMPRUEBE	CHECK	"Examine un sistema o procedimiento." (No debe utilizarse en ningún otro contexto). (Normalmente no se espera respuesta.)
AUTORIZADO	CLEARED	"Permiso para seguir en las condiciones determinadas."
CONFIRME	CONFIRM	"Solicito verificación de: (autorización, instrucciones, acciones, información)."
COMUNIQUE	CONTACT	"Establezca comunicaciones con..."
CORRECTO	CORRECT	"Cierto" o "Exacto."
CORRECCION	CORRECTION	"Ha habido un error en esta transmisión (o mensaje indicado). La versión correcta es ..."
ANULE	DISREGARD	"Haga caso omiso de esto."

Tabla D-16. Palabras utilizadas en comunicaciones radiotelefónicas.

Frase		Significado
Español	Inglés	
CÓMO ME RECIBE	HOW DO YOU READ	"¿Cuál es la calidad de mi transmisión?" (véase 69.41.(b).(1).(viii).(D)).
REPITO	1 SAY AGAIN	"Repito para aclarar o subrayar."
MANTENGA	MAINTAIN	"Continúe en el nivel especificado" o en sentido literal, p. ej., "Mantenga VFR".
ESCUCHE	MONITOR	"Escuchar en (frecuencia)."
NEGATIVO	NEGATIVE	"No" o "Permiso no concedido", o "Es incorrecto" o "No se puede."
CAMBIO	OVER	"Mi transmisión ha terminado y espero su respuesta." Nota.- No se utiliza normalmente en comunicaciones VHR
TERMINADO	OUT	"Este intercambio de transmisiones ha terminado y no se espera respuesta." Nota.- No se utiliza normalmente en comunicaciones VHF.
COLACIONE	READ BACK	"Repítame todo este mensaje, o la parte especificada del mismo, exactamente como la haya recibido."
NUEVA AUTORIZACIÓN	RECLEARED	"Se efectúa una modificación en su última autorización y esta nueva autorización invalida la anterior o parte de ella."

NOTIFIQUE	REPORT	"Pásame la siguiente información..."
SOLICITO	REQUEST	"Desearía saber..." o "Deseo obtener..."
RECIBIDO	ROGER	"He recibido toda su transmisión anterior." <i>Nota.- En ningún caso debe utilizarse como contestación a una pregunta que exija que se "COLACIONE" o una respuesta directa afirmativa (AFIRMO) o negativa (NEGATIVO).</i>
REPITA	SAY AGAIN	"Repítame todo, o la siguiente parte, de su última transmisión."
HABLE MÁS LENTO	SPEAK SLOWER	"Disminuya la velocidad al hablar." <i>Nota.- Respecto a la velocidad normal de enunciación véase 5.2.1.5.3 b).</i>
ESPERE	STANDBY	"Espere y le llamaré." <i>Nota.- La persona que llama normalmente establecerá de nuevo la comunicación si la demora es considerable. "ESPERE" no es ni una aprobación ni una denegación.</i>
IMPOSIBLE	UNABLE	"No puedo cumplir su solicitud, instrucciones o autorización." <i>Nota.- La palabra "IMPOSIBLE" normalmente va seguida de algún motivo.</i>
COMPRENDIDO	WILCO	(WILCO es abreviatura del inglés "will comply".) "He comprendido su mensaje y procederé de acuerdo."
DOS VECES CADA PALABRA	WORDS TWICE	a) <i>Como solicitud:</i> "La comunicación es difícil. Ruego transmita cada PALABRA o grupo de palabras dos veces." b) <i>Como información:</i> "Como la comunicación es difícil, cada palabra o grupo de palabras de este mensaje se transmitirá dos veces."

Tabla D-17. Palabras utilizadas en comunicaciones radiotelefónicas.**(vi) Composición de los mensajes**

- (A) Los mensajes cursados completamente por el servicio móvil aeronáutico comprenderán las partes siguientes en el orden que se indica:

- a) llamada con indicación del destinatario y del originador (véase 69.41.(b).(1).(vii).(D));
b) texto (véase 69.41.(b).(1).(vi).(B).(1).(a)).

Nota.- Los ejemplos siguientes ilustran la aplicación de este procedimiento:

(llamada) NUEVA YORK RADIO SWISSAIR UNO UNO CERO
(texto) SOLICITO COMPROBAR SELCAL
o bien
(llamada) SWISSAIR UNO UNO CERO NUEVA YORK RADIO
(texto) CONTACTAR SAN JUAN EN CINCO SEIS

- (B) Los mensajes que en parte de su encaminamiento tengan que cursarse por la AFTN, e igualmente los mensajes que no se transmitan de acuerdo con los arreglos de distribución preestablecidos (véase 69.37.(c).(7).(i)) se compondrán del modo siguiente:

1. *Cuando procedan de aeronaves:*
 - 1) llamada (véase 69.41.(b).(1).(vii));
 - 2) la palabra PARA;

3) el nombre del organismo a que va dirigido el mensaje;

4) el nombre de la estación de destino;

5) el texto.

- a. El texto será lo más corto posible para expresar la información necesaria; se hará uso completo de las fraseologías de la OACI.

Nota.- El ejemplo siguiente ilustra la aplicación de este procedimiento:

(llamada) BOSTON RADIO SWISSAIR UNO DOS OCHO

(dirección) PARA SWISSAIR BOSTON

(texto) NECESARIO CAMBIAR MOTOR NUMERO UNO

2. *Cuando se dirijan a aeronaves.* Cuando un mensaje preparado de conformidad con 69.39.(d).(5) sea retransmitido por una estación aeronáutica a una aeronave en vuelo, se omitirán durante la retransmisión por el servicio móvil aeronáutico el encabezamiento y la dirección de la forma de mensaje de la AFTN.

- a. Cuando tengan aplicación las disposiciones de 69.41.(b).(1).(vi).(B).(2), la transmisión del mensaje por el servicio móvil aeronáutico comprenderá lo siguiente:

a) el texto [en el que se incorporarán las correcciones (COR) contenidas en el mensaje de la AFTN];

b) la palabra DE;

c) el nombre del organismo de donde procede y el lugar donde se halla el mismo (tomados de la sección de procedencia del mensaje de la AFTN).

- b. *Cuando el texto de un mensaje que haya de transmitir una estación aeronáutica a una aeronave en vuelo contenga abreviaturas OACI aprobadas, estas abreviaturas deberían normalmente convertirse, durante la transmisión del mensaje, en las palabras o frases completas que tales abreviaturas representan en el idioma empleado salvo aquellas abreviaturas que, por su utilización frecuente y común, son generalmente comprendidas por el personal aeronáutico.*

Nota.- Las abreviaturas que constituyen la excepción mencionada en 69.41.(b).(1).(vi).(B).(2).(b), figuran concretamente en los PANS-ABC (Doc 8400).

(vii) *Llamada*

(A) *Distintivos de llamada radiotelefónicos para las estaciones aeronáuticas*

Nota.- Los distintivos de llamadas se forman según se especifica en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT S19, Sección 111 y Sección VII.

1. Las estaciones aeronáuticas del servicio móvil aeronáutico se identificarán mediante:

a) el nombre del lugar, y

b) la dependencia o servicio disponible.

2. La dependencia o servicio se identificará de conformidad con el cuadro siguiente. No obstante, cuando se haya establecido una comunicación satisfactoria, puede omitirse el nombre del lugar o la dependencia/servicio.

<i>Dependencia/servicio disponible</i>	<i>Sufijo del distintivo de llamada</i>	
	<i>Español</i>	<i>Inglés</i>
Centro de control de área	CONTROL	CONTROL
Control de aproximación	APROXIMACIÓN	APPROACH
Llegadas con radar de control de aproximación	LLEGADAS	ARRIVAL
Salidas con radar de control de aproximación	SALIDAS	DEPARTURE
Control de aeródromo	TORRE	TOWER
Control del movimiento en la superficie	SUPERFICIE	GROUND
Radar (en general)	RADAR	RADAR
Radar de aproximación de precisión	PRECISIÓN	PRECISION
Estación radiogoniométrica	RECALADA	HOMER
Servicio de información de vuelo	INFORMACIÓN	INFORMATION
Entrega de la autorización	ENTREGA	DELIVERY
Control de la plataforma	PLATAFORMA	APRON
Despacho de la compañía	DESPACHO	DISPATCH
Estación aeronáutica	RADIO	RADIO

Tabla D-18. Identificación del la dependencia o servicio.

(B) *Distintivos de llamada radiotelefónicos de las aeronaves*

1. *Distintivos de llamada completos*

- a. Un distintivo de llamada radiotelefónico de aeronave completo será uno de los tipos siguientes:

Tipo a) - los caracteres correspondientes a las marcas de matrícula de la aeronave; o

Tipo b) - el designador telefónico de la empresa explotadora de aeronaves, seguido de los cuatro últimos caracteres de las marcas de matrícula de la aeronave;

Tipo c) - el designador telefónico de la empresa explotadora de aeronaves, seguido de la identificación del vuelo.

Nota 1.- Se permite usar como prefijo radiotelefónico para el tipo a) de distintivo de llamada, el nombre del fabricante de aeronave o el del modelo de la aeronave (véase la Tabla D-19).

Nota 2.- Los designadores telefónicos para los tipos b) y c) se consignan en el Doc 8585 designadores de empresas explotadoras de aeronaves, de entidades oficiales y de servicios aeronáuticos.

Nota 3.- Cualquiera de los tres tipos de distintivos de llamada se puede anotar como identificación de la aeronave en la casilla 7 del plan de vuelo de la OACI. En el Doc 4444, PANS-ATM, se dan instrucciones completas para llenar el plan de vuelo.

2. *Distintivos de llamada abreviados*

- a. Los distintivos de llamada radiotelefónicos indicados en 69.41.(b).(1).(vii).(B).(1).(a), con la excepción del tipo c), pueden abreviarse en las circunstancias prescritas en 69.41.(b).(1).(vii).(c).(3).(i). Los distintivos de llamada abreviados serán de la forma siguiente:

Tipo a) - el primero de los caracteres de la matrícula y por lo menos los dos últimos del distintivo de llamada;

Tipo b) - el designador telefónico de la empresa explotadora de aeronaves, seguido de por lo menos los dos últimos caracteres del distintivo de llamada;

Tipo c) - no se abrevia.

Nota. - En lo tocante al tipo a), en lugar del primero de los caracteres se podrá usar bien el nombre del fabricante de la aeronave o el del modelo de la aeronave.

(C) *Procedimientos radiotelefónicos*

1. Una aeronave no cambiará durante el vuelo el tipo de su distintivo de llamada radiotelefónico, salvo temporalmente por instrucción de una dependencia de control de tránsito aéreo en interés de la seguridad.

a. No se dirigirá ninguna transmisión a una aeronave durante el despegue, la última parte de la aproximación final o el recorrido de aterrizaje, salvo por razones de seguridad.

2. *Establecimiento de comunicaciones radiotelefónicas*

a. Se usarán siempre distintivos de llamada radiotelefónicos completos al establecer comunicaciones. El procedimiento de llamada de una aeronave cuando establezca comunicación con una estación aeronáutica se ajustará a lo indicado en la Tabla D-20.

b. Las estaciones que deban transmitir información a todas las estaciones que puedan interceptarla, comenzarán su transmisión con la llamada general A TODAS LAS ESTACIONES, seguida de la identificación de la estación que hace la llamada.

Nota. - No se espera respuesta a estas llamadas de tipo general a menos que se pida posteriormente a cada una de las estaciones que acusen recibo.

c. La respuesta a las llamadas anteriores se hará de acuerdo con la Tabla D-21. El uso del distintivo de llamada de la estación aeronáutica que llama seguido del distintivo de llamada de la estación aeronáutica que responde se considerará una invitación a proceder a la transmisión de parte de la estación que llama.

		Tipo a)		Tipo b)	Tipo c)
Distintivo de llamada completa	N 57826	*CESSNA FABCD	*CITATION FABCD	VARIG PVMA	SCANDINAVIAN 937
Distintivo de llamada abreviado	N26	CESSNA CD o CESSNA BCD	CITATION CD o CITATION BCD	VARIG MA o VARIG VMA	(No se abrevia)
* Los ejemplos muestran como se aplica la Nota 1 a 69.41.(b).(1).(vii).(B).(1)					

Tabla D-19. Ejemplos de distintivos de llamada completos y de distintivos de llamada abreviados (véanse 69.41.(b).(1).(vii).(B).(1) y 69.41.(b).(1).(vii).(B).(2))

	Tipo a)	Tipo b)	Tipo c)
Designación de la estación llamada	NUEVA YORK RADIO	NUEVA YORK RADIO	NUEVA YORK RADIO
Designación de la estación que llama	GABCD**	SPEEDBIRD ABCD**	AEROFLOT 321**
* En ciertos casos en que la llamada se inicia por la estación aeronáutica, dicha llamada puede hacerse mediante la transmisión de señales de tono en clave.			
** Con excepción de los designadores telefónicos y del tipo de aeronave, cada carácter del distintivo de llamada se pronunciará separadamente. Cada una de las letras se pronunciará de acuerdo con el alfabeto de deletreos para radiotelefonía prescrito en 69.41.(b).(1).(iii). Los números se pronunciarán de acuerdo con lo indicado en 69.41.(b).(1).(iv).			

Tabla D-20. Procedimiento de llamada en radiotelefonía* (véase 69.41.(b).(1).(vii).(C).(2).(a))

	Tipo a)	Tipo b)	Tipo c)
Designación de la estación llamada	GABCD*	SPEEDBIRD ABCD*	AEROFLOT 321*
Designación de la estación que llama	NUEVA YORK RADIO	NUEVA YORK RADIO	NUEVA YORK RADIO
* Con excepción de los designadores telefónicos y del tipo de aeronave, cada carácter del distintivo de llamada se pronunciará separadamente. Cada una de las letras se pronunciará de acuerdo con el alfabeto de deletreos para radiotelefonía prescrito en 69.41.(b).(1).(iii). Los números se pronunciarán de acuerdo con lo indicado en 69.41.(b).(1).(iv).			

Tabla D-21. Procedimientos de respuesta en radiotelefonía (véase 69.41.(b).(1).(vii).(C).(2).(c))

- d. Cuando una estación reciba una llamada dirigida a ella, pero no esté segura de la identificación de la estación que llama, debería contestar transmitiendo lo siguiente:

ESTACIÓN QUE LLAMA A ... (estación llamada) REPITA SU DISTINTIVO DE LLAMADA

Nota.- El ejemplo siguiente ilustra la aplicación de este procedimiento:

(Estación CAIRO contestando)

ESTACIÓN QUE LLAMA A CAIRO (pausa)
REPITA SU DISTINTIVO DE LLAMADA

- e. Cuando se desee establecer contacto, la comunicación comenzará con una llamada y una respuesta; pero si se tiene la certeza de que la estación a que se llama recibirá la llamada, la estación que llama podrá transmitir a continuación el mensaje sin aguardar una respuesta de la estación llamada.
- f. Se establecerán comunicaciones interpiloto aire-aire, en el canal aire-aire de 123,45 MHz, mediante una llamada dirigida a una determinada estación de aeronave o una llamada general, teniendo en cuenta las condiciones a que está supeditada la utilización de este canal.

Nota.- Para las condiciones relativas a la utilización de canales aire-aire, véase la Subparte E 69.53.(a).(3).(ii).(A).

- i. Dado que la aeronave puede estar a la escucha en más de una frecuencia, la llamada inicial debe incluir la identificación distintiva del canal "INTERPILOTO".

Nota.- Los ejemplos siguientes ilustran la aplicación de este procedimiento de llamada.

CLIPPER 123 - SABENA 901 - INTERPILOTO - ME RECIBE USTED

o

TODA AERONAVE CERCANÍAS DE 30 NORTE 160
ESTE - JAPANAIR 401 - INTERPILOTO -
CAMBIO

3. Comunicaciones radiotelefónicas subsiguientes

- i. Los distintivos de llamada radiotelefónicos abreviados, tal como se prescriben en 69.41.(b).(1).(viii).(B).(2), se usarán solamente una vez que se haya establecido comunicación satisfactoria, siempre que no sea probable que ocurra confusión. Una estación de aeronave usará su distintivo de llamada abreviado sólo después de que haya sido llamada de esta manera por la estación aeronáutica.

(D)

1. Después de establecida la comunicación, se permitirá mantenerla continuamente en ambos sentidos, sin nueva identificación ni llamada, hasta que se termine el contacto.
2. A fin de evitar toda confusión posible, los controladores y pilotos agregarán siempre el distintivo de llamada de la aeronave a la que se aplica el permiso al dar las autorizaciones ATC y al colacionarlas.

3. *Indicación del canal de transmisión*

- a. *Puesto que el operador de la estación aeronáutica observa generalmente más de una frecuencia, la llamada debería ir seguida de la indicación de la frecuencia utilizada, a menos que se sepa que existen otros medios adecuados para identificar la frecuencia.*
- b. Cuando no sea probable que se produzcan confusiones bastará enunciar las dos primeras cifras de la "alta frecuencia" (en kHz) para identificar el canal de transmisión.

Nota.- El ejemplo siguiente ilustra la aplicación de este procedimiento:

(PAA 325 llamando a Kingston en 8 871 kHz)

KINGSTON CLIPPER TRES DOS CINCO - EN OCHO OCHO

- c. *Excepto en los casos que se especifican en 69.41.(b).(1).(vii).(D).(3).(d), deberían enunciarse las seis cifras del designador numérico para identificar el canal de transmisión en las comunicaciones radiotelefónicas VHF, excepto cuando tanto la quinta como la sexta cifra sean ceros, en cuyo caso deberían enunciarse únicamente las primeras cuatro cifras.*

Nota 1.- Los ejemplos siguientes ilustran la aplicación del procedimiento mencionado en 69.41.(b).(1).(vii).(D).(3).(c).

Canal	Transmitido como
118,000	UNO UNO OCHO COMA CERO
118,005	UNO UNO OCHO COMA CERO CERO CINCO
118,010	UNO UNO OCHO COMA CERO UNO CERO
118,025	UNO UNO OCHO COMA CERO DOS CINCO
118,050	UNO UNO OCHO COMA CERO CINCO CERO
118,100	UNO UNO OCHO COMA UNO

Tabla D-22. Indicación del canal de transmisión

Nota 2.- Con respecto a la indicación de los canales de transmisión en las comunicaciones radiotelefónicas en VHF se deberá tener precaución cuando se utilicen los seis dígitos del

designador numérico en un espacio aéreo en el que los canales de comunicación estén separados entre sí por 25 kHz, ya que en las instalaciones de aeronave que permiten una separación entre canales de 25 kHz o más, sólo es posible seleccionar las primeras cinco cifras del designador numérico en el tablero de mando de la radio.

Nota 3.- El designador numérico corresponde a la identificación de canales que figura en la Tabla E-2.+

- d. *En un espacio aéreo en el que todos los canales de comunicaciones orales VHF estén separados por 25 kHz, o más, y en el que el requisito operacional determinado por las autoridades pertinentes no justifique la enunciación de las seis cifras de conformidad con 69.41.(b).(1).(viii).(D).(3).(c), deberían enunciarse las primeras cinco cifras del designador numérico, excepto cuando tanto la quinta como la sexta cifra sean ceros, en cuyo caso deberían enunciarse únicamente las primeras cuatro cifras.*

Nota 1.- Los ejemplos siguientes ilustran la aplicación del procedimiento mencionado en 69.41.(b).(1).(vii).(D).(3).(d) y en los reglajes pertinentes del tablero de mando de la radio para equipos de comunicaciones con capacidades de separación entre canales de 25 kHz y 8,33/25 kHz:

		<i>Reglaje del tablero de mando de la radio para equipos de comunicaciones con</i>	
<i>Canal</i>	<i>Transmitido como</i>	<i>25kHz (5 cifras)</i>	<i>8,33/25 kHz (6 cifras)</i>
118,000	UNO UNO OCHO COMA CERO	118,00	118,000
118,025	UNO UNO OCHO COMA CERO DOS CINCO	118,02	118,025
118,050	UNO UNO OCHO COMA CERO CINCO	118,05	118,050
118,075	UNO UNO OCHO COMA CERO SIETE	118,07	118,075
118,100	UNO UNO OCHO COMA UNO	118,10	118,100

Tabla D-23. Reglaje del tablero de mando de la radio

Nota 2.- Se debe tener precaución con respecto a la indicación de canales de transmisión en las comunicaciones radiotelefónicas en VHF cuando se utilicen cinco dígitos del designador numérico en un espacio aéreo en el que las aeronaves también funcionen con capacidades de separación entre canales de 8,33/25 kHz. En instalaciones de aeronaves con una capacidad de separación entre canales de 8,3 kHz y más, es posible seleccionar seis dígitos en el tablero de mando de la radio. Por consiguiente, debería asegurarse que el reglaje de la quinta y la sexta cifra sea el que corresponde a una separación entre canales de 25 kHz (véase la Nota 1).

Nota 3.- El designador numérico corresponde a la identificación de canales que figura en la Tabla E-2.

(viii) *Procedimientos de prueba*

- (A) La forma de las transmisiones de prueba debería ser como sigue:
- la identificación de la estación llamada;
 - la identificación de la aeronave;
 - las palabras "VERIFICACIÓN RADIO";
 - la frecuencia que se use.

- (B) La respuesta a una transmisión de prueba debería ser como sigue:
- a) la identificación de la aeronave;
 - b) la identificación de la estación aeronáutica que responda;
 - c) la indicación de la legibilidad de la transmisión de la aeronave.
- (C) La transmisión de prueba y su respuesta deberían registrarse en la estación aeronáutica.
- (D) Al hacerse pruebas, debería usarse la siguiente escala de legibilidad.

Escala de legibilidad

Illegible

Legible de vez en cuando

Legible con dificultad

Legible

5 Perfectamente legible

(ix) *Intercambio de comunicaciones*

- (A) Las comunicaciones serán concisas e inequívocas, utilizando la fraseología normalizada siempre que esté disponible.
- 1. *Los procedimientos abreviados deberían utilizarse únicamente después de haber establecido el contacto inicial y cuando no haya probabilidades de confusión.*
- (B) Acuse de recibo. El operador que reciba se cerciorará de que el mensaje se ha recibido correctamente, antes de acusar recibo.

Nota.- El acuse de recibo no ha de confundirse con el acuse de recibo de captación en las operaciones de la red radiotelefónica.

- 1. Cuando una estación de aeronave transmita el acuse de recibo de un mensaje, éste comprenderá el distintivo de llamada de la aeronave.
- 2. *Toda estación de aeronave debería acusar recibo de los mensajes importantes del control de tránsito aéreo o de parte de los mismos, leyéndose de nuevo y terminando esta repetición con su distintivo de llamada.*

Nota 1.- Los permisos del control de tránsito aéreo, las instrucciones y la información suministrada por éste que deben ser repetidas, se especifican en los PANS-ATM (Doc 4444).

Nota 2.- El ejemplo siguiente ilustra la aplicación de este procedimiento:

(Autorización ATC transmitida por una estación de la red a una aeronave)

Estación:

TWA NUEVE SEIS TRES MADRID

Aeronave:

MADRID TWA NUEVE SEIS TRES - PROSIGA

Estación:
TWA NUEVE SEIS TRES MADRID - ATC
AUTORIZA TWA NUEVE SEIS TRES PARA
DESCENDER A NUEVE MIL PIES

Aeronave (acusando recibo):
AUTORIZADO PARA DESCENDER A NUEVE MIL
PIES - TWA NUEVE SEIS TRES
Estación (indicando exactitud de la colación):
MADRID

3. Cuando el acuse de recibo se transmita por una estación aeronáutica:
 - 1) a una estación de aeronave: comprenderá el distintivo de llamada de la aeronave, seguido, si se considera necesario, del distintivo de llamada de la estación aeronáutica;
 - 2) a otra estación aeronáutica: comprenderá el distintivo de llamada de la estación aeronáutica que transmite el acuse de recibo.
 - a. *La estación aeronáutica debería acusar recibo de los informes de posición y demás informes sobre la marcha del vuelo colacionando los mismos y terminando la colación con su distintivo de llamada aunque el procedimiento de colación puede posponerse temporalmente siempre que así se alivie la congestión del canal de comunicación.*
 4. *Se permite a efectos de verificación que la estación receptora repita el mensaje como acuse de recibo adicional. En tales casos, la estación a la que colacione la información debería acusar recibo de que la colación es correcta, transmitiendo su identificación.*
 5. *Si en el mismo mensaje se reciben una notificación de posición y otra de información en forma de mensaje meteorológico debería acusarse recibo de la información con palabras tales como "METEOROLOGICO RECIBIDO" después de colacionar el informe de posición, excepto cuando se requiera que intercepten la información otras estaciones de la red. La estación aeronáutica debería acusar recibo de otros mensajes transmitiendo su distintivo de llamada únicamente.*
- (C) *Terminación de la comunicación.* El contacto radiotelefónico se dará por terminado por la estación receptora mediante su propio distintivo de llamada.
- (D) *Correcciones y repeticiones*
1. Cuando se haya cometido un error en la transmisión, se enunciará la palabra "CORRECCION", se repetirá el último grupo o frase transmitido correctamente y luego se transmitirá la versión correcta.
 2. Si el mejor modo de hacer una corrección es repetir todo el mensaje, el operador utilizará la frase "CORRECCIÓN, REPITO", antes de transmitir el mensaje por segunda vez.
 3. Cuando el operador que transmita un mensaje considere que la recepción del mismo será probablemente difícil, debería transmitir dos veces las partes más importantes del mensaje.

4. Si el operador que recibe el mensaje duda de la exactitud del mismo, solicitará su repetición total o parcial.
5. En caso de requerirse la repetición de todo un mensaje se enunciará la palabra "REPITA". Si se pide la repetición de parte de un mensaje, el operador dirá: "REPITA TODO LO ANTERIOR A..." (la primera palabra recibida satisfactoriamente); o "REPITA..." (la palabra anterior a la parte que falte) HASTA... (la palabra que sigue después de la parte que falta), o "REPITA TODO LO QUE SIGUE A..." (la última palabra recibida satisfactoriamente)".
6. Deberían pedirse componentes determinados que se estimen apropiados, tales como "REPITA ALTÍMETRO", "REPITA VIENTO".
7. Si, al verificar la exactitud de una colación, el operador observa que hay puntos incorrectos, transmitirá las palabras "NEGATIVO REPITO" al concluir la colación, seguidas de la versión correcta de los puntos en cuestión.

(E) *Informes de "vuelo normal"*

Cuando las aeronaves transmitan informes de "vuelo normal", éstos consistirán en la llamada prescrita seguida de las palabras "VUELO NORMAL".

(2) *Establecimiento y seguridad de las comunicaciones*

(i) *Escucha de las comunicaciones/horas de servicio*

- (A) Durante el vuelo, las estaciones de aeronaves mantendrán la escucha cuando así lo requieran las autoridades apropiadas y no cesará la escucha, excepto por razones de seguridad, sin informar a las estaciones aeronáuticas interesadas.
1. Las aeronaves en los vuelos largos sobre el agua o en los vuelos sobre zonas designadas en las que se exige llevar un transmisor de localización de emergencia (ELT) mantendrán la escucha continua de la frecuencia de emergencia VHF de 121,5 MHz, excepto durante los períodos en que estén efectuando comunicaciones en otros canales VHF o en los que las limitaciones del equipo de a bordo o las funciones del puesto de pilotaje no permitan la escucha simultánea de dos canales.
 2. Las aeronaves se mantendrán continuamente a la escucha en la frecuencia VHF de emergencia de 121,5 MHz en las zonas o en las rutas en que exista la posibilidad de interceptación u otros peligros similares, y en que así lo haya dispuesto la autoridad competente.
 3. *Las aeronaves que realicen vuelos que no sean los especificados en 69.41.(b).(2).(i).(A).(1) y 69.41.(b).(2).(i).(A).(2) deberían mantenerse a la escucha en la frecuencia de emergencia de 121,5 MHz en la medida de lo posible.*
 4. Los usuarios del canal de comunicaciones aire-aire en VHF asegurarán el mantenimiento de la vigilancia adecuada en las frecuencias ATS designadas, en las frecuencias del canal de emergencia aeronáutica y en todas las otras frecuencias de escucha obligatoria.
- (B) Las estaciones aeronáuticas se mantendrán a la escucha cuando así lo requieran las autoridades apropiadas.

- (C) Las estaciones aeronáuticas se mantendrán continuamente a la escucha en el canal VHF de emergencia de 121,5 MHz durante las horas de servicio de las dependencias en las que esté instalada dicha frecuencia.

Nota.- Véase el RAB 69, Subparte E por lo que respecta a las disposiciones relativas a la utilización de la frecuencia de 121,5 MHz en las estaciones aeronáuticas.

- (D) Cuando sea necesario para una estación de aeronave o estación aeronáutica suspender la operación por cualquier razón, deberá informar, si es posible, a las demás estaciones interesadas indicando la hora probable en que espera reanudar el servicio. Cuando la operación se reanude, se informará el particular a las demás estaciones interesadas.

1. Cuando sea necesario suspender el servicio más allá de la hora especificada en el aviso original, se transmitirá, si es posible, el cambio de reanudación de la operación, a la hora primeramente especificada o a una hora próxima a ella.

- (E) *Cuando un controlador utilice dos o más frecuencias ATS, debería considerarse el suministro de servicios para permitir que las transmisiones ATS y de aeronave en cualquiera de las frecuencias puedan retransmitirse simultáneamente en las otras frecuencias en uso, de modo que las estaciones de aeronave dentro del alcance puedan escuchar todas las transmisiones hacia y desde el controlador.*

(ii) *Principios de operación de la red (comunicaciones HF)*

- (A) *Las estaciones aeronáuticas de una red radiotelefónica deberían ayudarse mutuamente de conformidad con los siguientes principios de red a fin de proporcionar el servicio de comunicaciones aeroterrestres que requieran de la red las aeronaves que vuelen por las rutas aéreas de la que dicha red es responsable.*

- (B) *Si la red comprende gran número de estaciones, las comunicaciones de la red para vuelos en cualquier tramo de ruta, deberían facilitarse por estaciones seleccionadas para ese tramo, denominadas "estaciones regulares".*

Nota 1.- La selección de estaciones para que funcionen como estaciones regulares para un tramo de ruta determinado se hará, cuando haga falta, mediante acuerdo regional o local, después de consultarse, si es necesario, los Estados responsables de la red.

Nota 2.- En principio, las estaciones regulares serán las que sirvan los puntos directamente interesados en los vuelos sobre dicho tramo de ruta, es decir; puntos de despegue y aterrizaje, centros de información de vuelo o centros de control de área apropiados, y, en algunos casos, estaciones adicionales, convenientemente situadas, que se requieran para completar la zona servida de comunicaciones o con fines de interceptación.

Nota 3.- Al seleccionar las estaciones regulares deben tenerse en cuenta las características de propagación de las frecuencias usadas.

- (C) *En las áreas o rutas en que las condiciones de comunicación por radio, la longitud de los vuelos, o la distancia entre estaciones aeronáuticas requieran medidas adicionales para asegurar la continuidad de las comunicaciones aeroterrestres en todo el tramo de ruta, las estaciones del servicio regular deberían compartir entre sí la responsabilidad de la vigilancia primaria, que cada estación realizará respecto a aquella parte del vuelo durante la cual puede darse curso más eficazmente, por dicha estación, a los mensajes procedentes de las aeronaves.*

- (D) *Cada estación, durante el tiempo en que realice la vigilancia primaria, tendrá, entre otras cosas, la responsabilidad de:*

- a) designar las frecuencias principales y secundarias para su comunicación con las aeronaves;*

- b) recibir todos los informes de posición y dar curso a otros mensajes procedentes de las aeronaves y destinados a éstas, que sean esenciales para la realización segura del vuelo;*
 - c) tomar las medidas necesarias en caso de falla de la comunicación (véase 69.41.(b).(2).(vii).(B)).*
 - (E) La transferencia de la vigilancia primaria de una estación a la siguiente se hará normalmente al atravesar los límites de la región de información de vuelo o área de control, efectuándose esta vigilancia en todo momento, en la medida que sea posible, por la estación que sirve al centro de información de vuelo o centro de control de área en cuya área vuela la aeronave. No obstante, cuando las condiciones de las comunicaciones lo exijan, podrá requerirse que una estación retenga la vigilancia primaria más allá de dichos límites geográficos o que abandone la vigilancia antes de que la aeronave alcance el límite, si con ello se logra una mejora apreciable en las comunicaciones aeroterrestres.*
- (iii) Frecuencias que han de usarse*
- (A) Las estaciones de aeronave operarán en las radiofrecuencias apropiadas.*
 - 1. La estación de radio de control terrestre designará la frecuencia o frecuencias que han de usar en condiciones normales las estaciones de aeronave que operen bajo su control.*
 - 2. En la operación de la red, la designación inicial de frecuencias principal y secundaria debería hacerse por la estación de la red con la que la aeronave hace la verificación previa al vuelo o el contacto inicial después del despegue. Esta estación también debería asegurar que se advierta a otras estaciones de la red, según sea necesario, sobre la frecuencia o frecuencias designadas.*
 - (B) Una estación aeronáutica, al designar las frecuencias de conformidad con 69.41.(b).(2).(iii).(A).(1) ó 69.41.(b).(2).(iii).(A).(1), debería tener en cuenta los datos de propagación apropiados y la distancia sobre la que se requieren comunicaciones.*
 - (C) Si una frecuencia designada por una estación aeronáutica resulta inadecuada, la estación de aeronave debería proponer una frecuencia alternativa.*
 - (D) Cuando, sin perjuicio de lo dispuesto en 69.41.(a).(1), se utilizan las frecuencias aeroterrestres, para el intercambio entre estaciones de la red de mensajes esenciales para la coordinación y cooperación entre estaciones, dicha comunicación debería efectuarse, en la medida de lo posible, en las frecuencias de la red que no se utilicen en ese momento para la transmisión del volumen principal del tráfico aire-tierra. En todos los casos, las comunicaciones con las estaciones de aeronave deberían tener prioridad respecto a las comunicaciones entre estaciones terrestres.*
- (iv) Establecimiento de comunicaciones*
- (A) De ser posible, las estaciones de aeronave se comunicarán directamente con la estación de radio de control aeroterrestre correspondiente al área en que las aeronaves estén volando. Si ello resultara imposible, las estaciones de aeronave usarán cualesquier medios de retransmisión disponibles y apropiados para transmitir mensajes a la estación de radio de control aeroterrestre.*
 - (B) Cuando no pueda establecerse la comunicación normal de una estación aeronáutica con una estación de aeronave, la estación aeronáutica usará cualesquier medios de retransmisión disponibles y apropiados para transmitir mensajes a la estación de aeronave.*

Si estos esfuerzos resultaran vanos, se notificará a la estación de origen, de conformidad con los procedimientos estipulados por la autoridad apropiada.

- (C) *Si, trabajando en la red, no se hubiera establecido comunicación entre una estación de aeronave y una estación regular después de haber llamado en las frecuencias principal y secundaria, las demás estaciones regulares para ese vuelo deberían prestar ayuda, ya sea llamando la atención de la primera estación llamada o, si se trata de una llamada de una estación de aeronave, respondiendo a la llamada y encargándose del tráfico.*

1. *Otras estaciones de la red deberían prestar ayuda tomando medidas similares únicamente en el caso de que resulten infructuosos los intentos hechos por las estaciones regulares para establecer comunicación.*

- (D) *Se deberían también aplicar las disposiciones de 69.41.(b).(2).(iv).(C) y 69.41.(b).(2).(iv).(C).(1):*

a) a petición de la dependencia del servicio de control de tránsito aéreo interesada;

b) 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.

Nota.- La autoridad ATS apropiada puede prescribir un período de tiempo específico.

- (v) *Transferencia de comunicaciones HF*

- (A) *La estación aeronáutica apropiada debería notificar a la estación de aeronave que cambie de una frecuencia o red de radio a otra. A falta de tal notificación, la estación de aeronave debería notificar a la estación aeronáutica apropiada antes de efectuar dicha transferencia.*

- (B) *Si hubiera transferencia de una red a otra, ésta debería tener lugar, con preferencia, mientras la aeronave esté en comunicación con una estación que opere en ambas redes, a fin de garantizar la continuidad de las comunicaciones. No obstante, si el cambio de red debe realizarse al mismo tiempo que la transferencia de comunicación a otra estación de la red, las transferencias deberían coordinarlas las dos estaciones de la red antes de notificar o autorizar el cambio de frecuencia. También deberían notificarse a la aeronave las frecuencias principal y secundaria que ha de utilizar después de la transferencia.*

- (C) *Una estación de aeronave que haya transferido la escucha de comunicaciones de una frecuencia de radio a otra, cuando lo requiera la autoridad ATS apropiada, informará a la estación aeronáutica de que se trate, de que se ha establecido escucha de comunicaciones en la nueva frecuencia.*

- (D) *La aeronave que entre en una red después de despegar, debería transmitir su hora de despegue, o la hora sobre el último punto de verificación, a la estación regular apropiada.*

- (E) *Al entrar en una nueva red, la aeronave debería transmitir a la estación regular apropiada la hora sobre el último punto de verificación o de su última posición notificada.*

- (F) *Antes de abandonar la red, una estación de aeronave debería notificar en todos los casos, a la estación regular apropiada, su intención de hacerlo, transmitiendo una de las frases siguientes, según corresponda:*

a) *al cambiar a un canal ATS "de piloto a controlador": Aeronave: CAMBIANDO A... (dependencia de los servicios de tránsito aéreo respectiva);*

b) *después del aterrizaje: Aeronave: ATERRIZADO... (lugar)... (hora).*

(vi) *Transferencia de comunicaciones VHF*

- (A) La estación aeronáutica apropiada avisará a una aeronave que pase de una frecuencia de radio a otra, de conformidad con los procedimientos convenidos. A falta de dicho aviso, la estación de aeronave notificará a la estación aeronáutica apropiada antes de efectuar dicha transferencia.
- (B) Al establecer contacto inicial en una frecuencia VHF, o al dejar dicha frecuencia, una estación de aeronave transmitirá la información estipulada por la autoridad apropiada.

(vii) *Falla de comunicaciones orales*

(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. Además, una aeronave que opere en la red deberá escuchar en el canal VHF apropiado, las llamadas de aeronaves cercanas.
2. Si fallasen los intentos especificados en 69.41.(b).(2).(vii).(A).(1), 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.
 - a. *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.*
3. *Falla del receptor*
 - a. 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.
 - b. Una aeronave a la que se proporcione control de tránsito aéreo o servicio de asesoramiento, además de cumplir lo que se estipula en 69.41.(b).(2).(vii).(A).(3).(b) transmitirá información relativa a las intenciones del piloto al mando respecto a la continuación del vuelo de la aeronave.
 - c. 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.

Nota.- Las reglas generales aplicables en el caso de falla de las comunicaciones están contenidas en la RAB 91.

(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:
 - a) solicitará de otras estaciones aeronáuticas que le presten ayuda llamando a la aeronave y retransmitiendo el tráfico, si fuera necesario;
 - b) pedirá a otras aeronaves en la ruta que intenten establecer comunicaciones con la aeronave y retransmitan el tráfico, si fuera necesario.
 2. Las disposiciones de 69.41.(b).(2).(vii).(B).(1) también se aplicarán:
 - a) a petición de la dependencia de los servicios de tránsito aéreo interesada;
 - b) 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.

Nota. - La autoridad ATS apropiada puede prescribir un período de tiempo específico.
 3. *Si las tentativas especificadas en 69.41.(b).(2).(vii).(B).(1) fallan, la estación aeronáutica debería transmitir mensajes dirigidos a la aeronave, aparte de los mensajes que contienen permisos de control de tránsito aéreo, mediante transmisión a ciegas en la frecuencia o frecuencias que se crea que la aeronave está escuchando.*
 4. 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.
- (C) Notificación de falla de comunicaciones. 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.

(3) Encaminamiento de los mensajes HF

(i) Generalidades

- (A) *Cuando trabaje dentro de una red, una estación de aeronave debería, en principio, siempre que las condiciones de las comunicaciones lo permitan, transmitir sus mensajes a las estaciones de la red desde las cuales puedan entregarse más rápidamente a los destinatarios finales. Especialmente, los informes de aeronaves requeridos por los servicios de tránsito aéreo deberían transmitirse a la estación de la red que sirve al centro de información de vuelo o al de control de área en cuya área está volando la aeronave. En cambio, los mensajes a las aeronaves en vuelo deberían transmitirse, siempre que sea posible, directamente a las aeronaves, por la estación de la red que sirva al lugar del remitente.*

Nota. - En casos excepcionales, una aeronave puede tener necesidad de comunicarse con una estación aeronáutica fuera de la red apropiada a su tramo particular de ruta. Eso es permisible siempre que pueda hacerse sin interrumpir la escucha continua en la red de comunicación correspondiente al tramo de ruta, cuando la escucha la exija la autoridad ATS apropiada, y a condición de que no cause interferencia excesiva en la operación de otras estaciones aeronáuticas.

- (B) *Los mensajes enviados desde una aeronave a una estación de la red deberían interceptarlos y acusar recibo de los mismos, siempre que sea posible, otras estaciones de la red que sirvan a lugares en los que se requiere igualmente la información.*

Nota 1.- La determinación de los arreglos para la difusión de los mensajes aeroterrestres que no tienen dirección, será objeto de acuerdo multilateral o local.

Nota 2.- En principio, el número de estaciones requeridas para la interceptación ha de mantenerse reducido al mínimo compatible con las necesidades de las operaciones.

1. *El acuse de recibo de la interceptación debería hacerse inmediatamente después del acuse de recibo hecho por la estación a la que se ha enviado el mensaje.*
2. *Debería acusarse recibo de un mensaje interceptado mediante la transmisión del distintivo de llamada de radio de la estación que haya interceptado el mensaje, seguido de la palabra RECIBIDO, si así se desea, y del distintivo de llamada de la estación que haya transmitido el mensaje.*
3. *Si no se ha recibido el acuse de recibo de la interceptación al cabo de un minuto, la estación que acepta el mensaje de la aeronave debería transmitirlo normalmente por el servicio fijo aeronáutico a la estación o estaciones que no hayan acusado recibo de la interceptación.*
 - a. *Si en circunstancias anormales es necesario hacer la transmisión usando los canales aeroterrestres, deberían observarse las disposiciones de 69.41.(b).(2).(iii).(D).*
4. *Si dicha transmisión se hace por la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas, los mensajes deberían dirigirse a la estación o estaciones de la red.*
5. *La estación o estaciones a las cuales se han enviado los mensajes deberían hacer su distribución local en la misma forma que si se hubieran recibido directamente de la aeronave por el canal aeroterrestre.*
6. La estación aeronáutica que reciba una aeronotificación o un mensaje que contenga información meteorológica transmitida por una aeronave en vuelo, enviará el mensaje sin demora:
 - 1) a la dependencia de los servicios de tránsito aéreo y a las oficinas meteorológicas asociadas con la estación;
 - 2) a la empresa explotadora de aeronaves interesadas, o a su representante, cuando tal empresa haya solicitado expresamente que se le envíen dichos mensajes.

(C) *Las disposiciones de 69.41.(b).(3).(i).(B) deberían aplicarse también, de ser posible, a las operaciones que se realicen fuera de la red.*

(D) *Cuando un mensaje dirigido a una aeronave en vuelo se reciba por la estación aeronáutica indicada en la Dirección, y cuando dicha estación no pueda establecer comunicación con la aeronave a la que vaya dirigido el mensaje, se debería enviar éste a aquellas estaciones aeronáuticas de la ruta que puedan establecer comunicación con la aeronave.*

Nota.- Esto no excluye que la estación aeronáutica remitente transmita el mensaje original a la aeronave a que va dirigido, si dicha estación remitente puede comunicarse más tarde con esa aeronave.

1. *Si la estación aeronáutica a quien va dirigido el mensaje no puede cursarlo según se indica en 69.41.(b).(3).(i).(D), debería notificarlo a la estación de origen.*

2. La estación aeronáutica que envíe el mensaje modificará la dirección del mismo, sustituyendo su propio Indicador de lugar por el de la estación aeronáutica a la que se envíe el mensaje.

(ii) *Transmisión de mensajes ATS a las aeronaves*

- (A) *Si no es posible hacer llegar un mensaje ATS a la aeronave dentro del tiempo especificado por el ATS, la estación aeronáutica debería notificarlo al remitente. Posteriormente, no debería tomar ninguna otra medida respecto a este mensaje a menos que reciba instrucciones concretas del ATS.*
- (B) *Si la recepción de un mensaje ATS es incierta debido a que no hay la posibilidad de obtener el acuse de recibo, la estación aeronáutica debería suponer que la aeronave no ha recibido el mensaje y debería comunicarse inmediatamente al remitente que, aunque el mensaje se ha transmitido, no se ha acusado recibo del mismo.*
- (C) *La estación aeronáutica que reciba el mensaje ATS no debería delegar en otra estación la responsabilidad de hacer llegar el mensaje a la aeronave. No obstante, en caso de que existan dificultades de comunicación, otra estación debería ayudar cuando se solicite a retransmitir el mensaje a la aeronave. En tal caso, la estación que haya recibido el mensaje del ATS debería cerciorarse, en forma absoluta y sin demora, de que la aeronave ha acusado recibo del mensaje correctamente.*

(iii) *Registro de comunicaciones aeroterrestres en teleimpresor*

- (A) *Si se hace el registro en teleimpresor debería seguirse el procedimiento siguiente:*
 - a) *cada línea debería comenzar en el margen izquierdo;*
 - b) *para cada transmisión debería emplearse una nueva línea (renglón);*
 - c) *cada comunicación debería contener todos o algunos de los siguientes datos, en el orden indicado:*
 - 1) *distintivo de llamada de la estación que hace la llamada;*
 - 2) *texto del mensaje;*
 - 3) *distintivo de llamada de la estación llamada, o de la estación receptora, seguida de la abreviatura apropiada para indicar "Recibido ", "Colacione "o "No se ha oído la respuesta ";*
 - 4) *distintivo de llamada de la estación o estaciones que acusen recibo de interceptación, seguida de la abreviatura apropiada para indicar "Recibido";*
 - 5) *designación de la frecuencia empleada;*
 - 6) *hora de la comunicación UTC;*
 - d) *las partes que falten del texto del mensaje deberían indicarse tecleando tres puntos (espacio. espacio. espacio) o tres letras M (espacio M espacio Al espacio M espacio);*
 - e) *la corrección de errores de máquina debería hacerse tecleando (espacio E espacio E espacio E espacio), seguido de la información correcta. Los errores advertidos después de*

hecha la anotación deberían corregirse después de la última anotación mediante la abreviatura COR, seguida de la información correcta.

(4) Procedimientos SELCAL

Nota.- Los procedimientos contenidos en 69.41.(b).(4) son aplicables cuando se emplea el SELCAL y sustituyen a algunos de los procedimientos relativos a llamadas, contenidos en 69.41.(b).(1).

(i) Generalidades

(A) *Con el sistema selectivo de llamada conocido como SELCAL, la llamada radiotelefónica a las aeronaves se sustituye por la transmisión de tonos cifrados por los canales radiotelefónicos. Una sola llamada selectiva consiste en la combinación de cuatro tonos de audio previamente seleccionados, cuya transmisión requiere 2s aproximadamente. Los tonos se generan en el cifrador de la estación aeronáutica y se reciben en un descifrador conectado a la salida audio del receptor de a bordo. Al recibir el tono cifrado asignado (clave SELCAL) se dispara el sistema de llamada del puesto de pilotaje, que da señales repetidas de luces, timbres, o de ambas cosas.*

Nota.- Debido al número limitado de claves SELCAL, se pueden prever asignaciones de claves similares a múltiples aeronaves. En consecuencia, se recalca la utilización correcta de los procedimientos radiotelefónicos (RTF) que figuran en este capítulo al establecer comunicaciones vía SELCAL.

(B) *SELCAL debería utilizarse en las estaciones que están debidamente equipadas para hacer llamadas selectivas de tierra-aire en los canales en ruta HF y VHF.*

(C) *En las aeronaves equipadas con SELCAL el piloto puede todavía mantener la escucha convencional si es necesario.*

(ii) Notificación a las estaciones aeronáuticas de las claves SELCAL de las aeronaves

(A) *Incumbe a la empresa explotadora de la aeronave y a la propia aeronave cerciorarse de que todas las estaciones aeronáuticas con las que ésta última se comuniquen normalmente, en el transcurso de un vuelo determinado, conozcan la clave SELCAL asociada con su distintivo de llamada radiotelefónico.*

(B) *Cuando sea factible, el organismo explotador de la aeronave debería difundir a todas las estaciones aeronáuticas interesadas, a intervalos regulares, una lista de las claves SELCAL asignadas a sus aeronaves durante los vuelos.*

(C) La tripulación de la aeronave debería:

a) *incluir la clave SELCAL en el plan de vuelo presentado a la dependencia correspondiente de los servicios de tránsito aéreo; y*

b) *asegurarse de que la estación aeronáutica en HF tiene la información de clave SELCAL correcta mediante el establecimiento de comunicaciones temporarias con dicha estación mientras se encuentre dentro de la cobertura en VHF.*

Nota.- En los PANS-ATM (Doc 4444), figuran disposiciones relativas a la preparación de un plan de vuelo.

(iii) Verificación previa al vuelo

(A) *La estación de aeronave debería ponerse en comunicación con la estación aeronáutica apropiada, pedir una verificación SELCAL previa al vuelo y, de ser necesario, indicar su clave SELCAL.*

- (B) *Cuando se asignen frecuencias principales y secundarias, normalmente debería hacerse primero una verificación SELCAL en la frecuencia secundaria, y a continuación en la frecuencia principal. La estación de aeronave estará así en condiciones de proseguir la comunicación en la frecuencia principal.*
- (C) *Si la verificación previa al vuelo revelara que la instalación SELCAL de la estación terrestre o de a bordo no funciona, la aeronave debería mantener la escucha continua en su vuelo subsiguiente hasta que pueda utilizar SELCAL de nuevo.*
- (iv) *Establecimiento de comunicaciones*
 - (A) *Cuando una estación aeronáutica inicia una llamada por SELCAL, la aeronave responde con su distintivo de llamada de radio seguida de la palabra "PROSIGA".*
- (v) *Procedimientos en ruta*
 - (A) *Las estaciones de aeronave deberían cerciorarse de que la estación o las estaciones aeronáuticas apropiadas se dan cuenta de que se está estableciendo o manteniendo la escucha SELCAL.*
 - (B) *Cuando así se prescriba, en virtud de acuerdos regionales de navegación aérea, una estación aeronáutica podrá iniciar llamadas para notificación regular desde la aeronave, mediante el SELCAL.*
 - (C) *Una vez establecida la escucha SELCAL por una estación de aeronave determinada, las estaciones aeronáuticas deberían utilizar el SELCAL cada vez que tengan que llamar a una aeronave.*
 - (D) *En el caso de que la señal SELCAL no tenga respuesta después de dos llamadas en la frecuencia principal y otras dos en la secundaria, la estación aeronáutica debería volver a utilizar las comunicaciones en fonía.*
 - (E) *Las instalaciones de una red deberían informarse entre sí inmediatamente, cuando haya algún defecto de funcionamiento en una instalación SELCAL de tierra o de a bordo. Análogamente, la aeronave debería garantizar que se ha advertido inmediatamente a las estaciones aeronáuticas interesadas en su vuelo, de cualquier funcionamiento defectuoso de su instalación SELCAL y de que es necesaria la llamada radiotelefónica.*
 - (F) *Cuando la instalación SELCAL esté funcionando de nuevo normalmente, debería notificarse este hecho a todas las estaciones.*
- (vi) *Asignación de clave SELCAL a las aeronaves*
 - (A) *En principio, la clave SELCAL de la aeronave debería relacionarse con el distintivo de llamada radiotelefónico, es decir, cuando se emplee el número de vuelo (número de servicio) en el distintivo de llamada de radio, la clave SELCAL de la aeronave debería anotarse enfrente del vuelo. En todos los demás casos la clave SELCAL de la aeronave debería anotarse enfrente de la matrícula de la aeronave.*

Nota.- Aumenta en todo el mundo el uso entre los explotadores de aeronaves de distintivos de llamada radiotelefónicos consistentes en la abreviatura de la línea aérea seguida del número de vuelo del servicio. El equipo SELCAL de las aeronaves debería ser, por tanto, de un tipo que permita que una clave determinada esté relacionada con un número de vuelo particular, es decir, equipo que pueda ajustarse en combinaciones de claves. Sin embargo, en este momento muchas aeronaves todavía están equipadas con SELCAL del tipo de clave única, y no será posible que las aeronaves con tales equipos satisfagan el principio antes indicado. Eso no debería ser obstáculo para el uso del distintivo de llamada de radio del tipo de número de vuelo por una aeronave equipada de esa manera, si ésta desea utilizar ese tipo de distintivo de llamada, pero es esencial, cuando se use equipo de a

bordo de clave única junto con el distintivo de llamada de radio del tipo de número de vuelo, que se informe a las estaciones terrestres, en relación con cada vuelo, acerca de la clave SELCAL disponible en la aeronave.

(c) Procedimientos relativos a las comunicaciones radiotelefónicas de socorro y de urgencia

(1) Generalidades

Nota.- Los procedimientos de socorro y de urgencia contenidos en 69.41.(c) 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.

- (i) El tráfico de socorro y de urgencia comprenderá todos los mensajes radiotelefónicos relativos a las condiciones de peligro y de urgencia, respectivamente. Las condiciones de peligro y de urgencia se definen así:
 - a) *Peligro*: condición de estar amenazado por un riesgo serio o inminente y de requerir ayuda inmediata.
 - b) *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.
- (ii) La señal radiotelefónica de socorro MAYDAY y la señal radiotelefónica de urgencia PAN, PAN se usarán al comienzo de la primera comunicación de socorro y de urgencia, respectivamente.
 - (A) Al principio de cualquier comunicación subsiguiente del tráfico de socorro y de urgencia, se permitirá utilizar las señales de socorro y urgencia de radiotelefonía.
- (iii) El remitente de los mensajes dirigidos a una aeronave que se encuentre en una condición de peligro o de urgencia, limitará a lo mínimo la cantidad, volumen y contenido de dichos mensajes, según lo exija la situación.
- (iv) Si la estación llamada por la aeronave no acusa recibo del mensaje de socorro o de urgencia, las demás estaciones prestarán la ayuda que se prescribe en 69.41.(c).(2).(ii) y 69.41.(c).(3).(iii), respectivamente.

Nota.- Con "demás estaciones" se trata de designar a cualquier otra estación que haya recibido el mensaje de socorro o de urgencia y que haya advertido que la estación destinataria no ha acusado recibo.

- (v) Las comunicaciones de socorro y de urgencia se mantendrán, 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.

Nota.- Pueden utilizarse, según corresponda, las frecuencias de 121,5 MHz o las frecuencias VHF o HF alternativas que estén disponibles.

- (vi) En los casos de comunicaciones de socorro y urgencia, las transmisiones radiotelefónicas se harán, por regla general, lenta y claramente, pronunciando distintamente cada palabra para facilitar su transcripción.

(2) Comunicaciones de socorro de radiotelefonía

- (i) Medidas que debe tomar la aeronave en peligro.
 - (A) Además de ir precedido de la señal radiotelefónica de socorro MAYDAY (véase 69.41.(c).(1).(ii)), repetida tres veces preferiblemente, el mensaje de socorro enviado por una aeronave que se encuentre en condición de peligro, se hará:

- a) en la frecuencia aeroterrestre utilizada en aquel momento;
- b) en el mayor número posible de los siguientes elementos pronunciados claramente y, a ser posible, en el orden siguiente:
 - 1) el nombre de la estación llamada (si el tiempo disponible y las circunstancias lo permiten);
 - 2) la identificación de la aeronave;
 - 3) la naturaleza de la condición de peligro;
 - 4) la intención de la persona al mando;
 - 5) posición actual, nivel (es decir, nivel de vuelo, altitud, etc., según corresponda) y rumbo.

Nota 1.- Las disposiciones antedichas pueden complementarse con las medidas siguientes:

- a) 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. No todas las estaciones aeronáuticas mantienen una escucha continua en la frecuencia de emergencia;*
- b) 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;*
- c) que la aeronave transmita en las frecuencias de llamada radiotelefónica del servicio móvil marítimo;*
- d) 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;*
- f) cualquier variación en los factores enumerados en 69.41.(c).(2).(i).(A), 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.*

Nota 2.- La estación llamada será normalmente la estación que está en contacto con la aeronave o en cuya área de responsabilidad ésta esté volando.

- (ii) Medidas que debe tomar la estación llamada o la primera estación que acuse recibo de un mensaje de peligro
 - (A) La estación llamada por la aeronave en peligro o la primera estación que acuse recibo del mensaje de socorro:
 - a) inmediatamente acusará recibo del mensaje de socorro;
 - b) 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;
 - c) tomará medidas inmediatas para cerciorarse de que puedan disponer de toda la información necesaria, tan pronto como sea posible:
 - 1) la dependencia ATS correspondiente;
 - 2) la empresa explotadora de aeronaves correspondiente, o su representante, de conformidad con acuerdos preestablecidos;

Nota. - 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.

- d) 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.

(iii) Imposición de silencio

- (A) 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.

- (B) El uso de las señales especificadas en 69.41.(c).(2).(iii).(A) estará reservado a la estación de aeronave en peligro o a la estación que controle el tráfico de socorro.

(iv) Medidas que deben tomar todas las demás estaciones

- (A) 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:

- a) se haya cancelado el procedimiento relativo al socorro o se hayan terminado las comunicaciones de socorro;
 - b) todo el tráfico de socorro haya sido transferido a otras frecuencias;
 - c) dé permiso la estación que controle las comunicaciones;
 - d) tenga ella misma que prestar ayuda.

- (B) 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.

(v) *Terminación de las comunicaciones de socorro y de silencio*

- (A) Cuando una aeronave ya no esté en peligro, transmitirá un mensaje para anular la condición de peligro.
- (B) 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:
 - 1) la dependencia ATS correspondiente;
 - 2) la empresa explotadora de aeronaves correspondiente, o su representante, de conformidad con acuerdos preestablecidos.
- (C) 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 69.41.(c).(2).(v).(A) reciba la autorización correspondiente de la autoridad apropiada.

(3) *Comunicaciones de urgencia de radiotelefonía*

- (i) Medidas que debe tomar la aeronave que notifique una condición de urgencia, salvo lo indicado en 69.41.(c).(3).(v).
- (ii) Además de ir precedido de la señal radiotelefónica de urgencia PAN, PAN (véase 69.41.(c).(i).(ii)), repetida tres veces preferiblemente, el mensaje de urgencia enviado por una aeronave que comunique una condición de urgencia, se hará:

- a) en la frecuencia aeroterrestre utilizada en aquel momento;
- b) en tantos elementos como se requiera de los siguientes enunciados claramente y, a ser posible, en el orden siguiente:
 - 1) el nombre de la estación llamada;
 - 2) la identificación de la aeronave;
 - 3) la naturaleza de la condición de urgencia;
 - 4) la intención de la persona al mando;
 - 5) posición actual, nivel (es decir, nivel de vuelo, altitud, etc., según corresponda) y rumbo;
 - 6) cualquier otra información útil.

Nota 1.- Las disposiciones antedichas de 69.41.(c).(3).(ii) 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.

Nota 2.- La estación llamada será normalmente la estación que está en contacto con la aeronave o en cuya área de responsabilidad ésta esté volando.

(iii) *Medidas que debe tomar la estación llamada o la primera estación que acuse recibo de un mensaje de urgencia*

- (A) La estación llamada por una aeronave que notifique una condición de urgencia o la primera que acuse recibo del mensaje de urgencia:
 - a) acusará recibo del mensaje de urgencia;
 - b) tomará medidas inmediatas para cerciorarse de que puedan disponer de toda la información necesaria, tan pronto como sea posible:
 - 1) la dependencia ATS correspondiente;
 - 2) la empresa explotadora de aeronaves correspondiente, o su representante, de conformidad con acuerdos preestablecidos;

Nota.- 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.

- c) de ser necesario, ejercerá el control de comunicaciones.

(iv) *Medidas que deben tomar todas las demás estaciones*

- (A) 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.

(v) *Medidas que debe tomar la aeronave utilizada para transportes sanitarios*

- (A) El uso de la señal descrita en 69.41.(c).(3).(v).(B) indicará que el mensaje que la sigue hace referencia a un transporte sanitario protegido por los Convenios de Ginebra de 1949 y los Protocolos adicionales.
- (B) 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. 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:
- a) el distintivo de llamada u otro medio reconocido de identificación de los transportes sanitarios;
 - b) la posición de los transportes sanitarios;
 - c) el número y tipo de los transportes sanitarios;
 - d) la ruta prevista;
 - e) el tiempo estimado en ruta y las horas previstas de salida y de llegada, según el caso; y
 - f) cualquier otra información, como altitud de vuelo, frecuencias radioeléctricas de escucha, lenguajes utilizados, así como modos y claves del radar secundario de vigilancia.

(vi) *Medidas que debe tomar la estación llamada y otras estaciones que reciban un mensaje de transportes sanitarios*

- (A) Las disposiciones de 69.41.(c).(3).(iii) y 69.41.(c).(3).(iv) se aplicarán, según sea apropiado, a las estaciones que reciban un mensaje de transportes sanitarios.

(d) 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 persona que esté en condiciones de facilitar el vuelo.

69.43 SERVICIO DE RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA

(a) Generalidades

- (1) El servicio de radionavegación aeronáutica abarcará todos los tipos y sistemas de radioayudas para navegación utilizados en el servicio aeronáutico internacional.
- (2) Toda ayuda aeronáutica de radionavegación que no esté funcionando continuamente, se pondrá 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.

- (i) *Las peticiones de las aeronaves deberían hacerse a la estación aeronáutica correspondiente, en la frecuencia aeroterrestre que se use normalmente.*
- (3) Se tomarán 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 de la RAB 95.

(b) Radiogoniometría

Notas de introducción

- 1) *Las estaciones radiogoniométricas funcionan individualmente o en grupos de dos o más estaciones, bajo la dirección de una estación radiogoniométrica principal.*
- 2) *Una estación radiogoniométrica que funcione por sí sola, únicamente podrá determinar la dirección de una aeronave respecto a ella.*
 - (i) *Una estación radiogoniométrica que funcione por sí sola debería proporcionar lo siguiente, a petición:*
 - 1) la marcación verdadera (geográfica), de la aeronave, usando la frase adecuada;
 - 2) el rumbo verdadero (geográfico), que debe seguir la aeronave, sin viento, para dirigirse hacia la estación radiogoniométrica, usando la frase adecuada;
 - 3) la marcación magnética de la aeronave, usando la frase adecuada;
 - 4) el rumbo magnético que debe seguir la aeronave, sin viento, para dirigirse hacia la estación, usando la frase adecuada.
- (2) *Cuando las estaciones radiogoniométricas funcionen como un grupo o una red para determinar la posición de una aeronave, las marcaciones tomadas por cada estación deberían enviarse inmediatamente a la estación que tenga bajo su control la red radiogoniométrica, para poder determinar la posición de la aeronave.*
- (i) *La estación que tenga bajo su control la red, debería dar a la aeronave su posición, cuando se solicite, por medio de cualquiera de los métodos siguientes:*
 - 1) *la posición con relación a un punto de referencia o en la latitud y longitud usando la frase adecuada;*
 - 2) *la marcación verdadera de la aeronave con relación a la estación radiogoniométrica u otro punto especificado usando la frase adecuada, y su distancia desde la estación radiogoniométrica o punto, usando la frase adecuada;*
 - 3) *el rumbo magnético que debe seguir, sin viento, para dirigirse a la estación radiogoniométrica u otro punto especificado, usando la frase adecuada, y su distancia desde la estación radiogoniométrica o punto, usando la frase adecuada.*
- (3) Generalmente, las estaciones de aeronave solicitarán las marcaciones, rumbos o posiciones, a la estación aeronáutica responsable o a la que tenga bajo su control la red radiogoniométrica.
- (4) Para solicitar una marcación, rumbo o posición, la estación de aeronave llamará a la estación aeronáutica o a la de control radiogoniométrico en la frecuencia de escucha. La aeronave especificará entonces la clase de servicio que desea, por medio de la frase adecuada.

- (5) Tan pronto como la estación o grupo de estaciones radiogoniométricas estén listas, la estación original llamada por la estación de aeronave solicitará, cuando sea necesario, la transmisión para el servicio radiogoniométrico y, si fuere menester, indicará la frecuencia que deberá usar la aeronave, el número de veces que deberá repetir la transmisión, la duración necesaria de la transmisión o cualquier requisito especial de la misma.
- (i) En radiotelefonía, la estación de aeronave que solicita una marcación, terminará la transmisión repitiendo su distintivo de llamada. Si la transmisión ha sido demasiado corta para que la estación radiogoniométrica obtenga una marcación, la aeronave hará una transmisión más larga durante dos períodos de aproximadamente 10 segundos, o bien transmitirá cualquiera otra señal que pueda indicarle la estación radiogoniométrica.
- Nota.-** Algunos tipos de estaciones radiogoniométricas VHF necesitan que se les suministre una señal modulada transmisión en radiotelefonía, a fin de tomar la marcación.
- (6) Si una estación radiogoniométrica no está satisfecha con el resultado de su observación, solicitará a la estación de aeronave que repita la transmisión.
- (7) Si se ha solicitado un rumbo o marcación, la estación radiogoniométrica lo informará a la aeronave en la forma siguiente:
- 1) la frase adecuada;
 - 2) la marcación o rumbo, en grados, en relación con la estación radiogoniométrica, usando tres cifras;
 - 3) la clase de marcación;
 - 4) la hora de observación, si es necesario.
- (8) Cuando se haya solicitado una posición, la estación radiogoniométrica de control, después de trazar todas las observaciones simultáneas, determinará la posición observada de la aeronave y se lo hará saber en la forma siguiente:
- 1) la frase adecuada;
 - 2) la posición;
 - 3) la clase de posición;
 - 4) la hora de observación.
- (9) Tan pronto como la estación de aeronave haya recibido la marcación, rumbo o posición, repetirá el mensaje para su confirmación o corrección.
- (10) Cuando las posiciones se den por medio de marcaciones o rumbos y la distancia desde un punto conocido que no sea la estación que transmite el informe, dicho punto de referencia será un aeródromo, población importante o característica geográfica notable. Se dará preferencia a un aeródromo sobre otros lugares. Cuando se use una gran ciudad o población como punto de referencia, la marcación o rumbo y la distancia dada se medirán desde su centro.
- (11) Cuando la posición se exprese en latitud y longitud, se usarán grupos de cifras para los grados y minutos seguidos de las letras N o S para la latitud y de las letras E o W para la longitud. En radiotelefonía se emplearán las palabras, NORTH, SOUTH, EAST o WEST.

- (12) De acuerdo con el criterio de la estación radiogoniométrica respecto a precisión de las observaciones, las marcaciones y situaciones se clasificarán en la forma siguiente:

Marcaciones:

Clase A - Con precisión de $\pm 2^\circ$;
Clase B - Con precisión de $\pm 5^\circ$;
Clase C - Con precisión de $\pm 10^\circ$;
Clase D - Con precisión menor que la Clase C.

Posiciones:

Clase A - Con precisión de 9,3 Km. (5 NM);
Clase B - Con precisión de 37 Km. (20 NM);
Clase C - Con precisión de 92 Km. (50 NM);
Clase D - Con precisión menor que la Clase C.

- (13) Las estaciones radiogoniométricas podrán rehusar el proporcionar marcaciones, rumbos o posiciones, cuando las condiciones no sean satisfactorias o cuando las marcaciones no estén comprendidas dentro de los límites calibrados de la estación, dando la razón en el momento de rehusarlas.

69.45 SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN AERONÁUTICA

(a) Generalidades

(1) *Texto utilizado en la radiodifusión*

El texto de toda radiodifusión será preparado por quien lo origine, en la forma en que desee que se transmita.

(2) *Frecuencias y horarios*

- (i) Las radiodifusiones se efectuarán en las frecuencias y a las horas especificadas.
- (ii) 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 Hrs anterior al cambio, y se transmitirá una vez al principio y otra vez al fin de cada radiodifusión.

***Nota.-** Esto no impide 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.

- (iii) Las radiodifusiones a hora fija (fuera de las de tipo colectivo que se realizan en serie), comenzarán con la llamada general a la hora prescrita. Si una radiodifusión debe 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.
- (A) Después de dar un aviso concreto de que se espere cierto período, la radiodifusión no se comenzará hasta que termine dicho período de espera.
- (iv) Cuando las radiodifusiones se realicen a base de un tiempo asignado, cada estación terminará puntualmente la transmisión al final del tiempo asignado, haya completado o no la transmisión de todo el texto.

- (A) En radiodifusiones de tipo colectivo en serie, cada estación estará 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.

(3) Interrupción del servicio

- (i) En caso de que se interrumpa el servicio en la estación responsable de una radiodifusión, ésta deberá efectuarse 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.
- (ii) El proveedor de servicio de navegación aérea debe comunicar a la Autoridad de Aeronáutica Civil cualquier interrupción en el servicio.

(4) Garantía de Continuidad y calidad del servicio

El proveedor de servicios debe tomar las provisiones necesarias, en los equipos que prestan los servicios de radiodifusión y garantizar la continuidad del servicio, asimismo es de su responsabilidad la calidad del servicio.

(b) Procedimientos de radiodifusión telefónica

(3) Técnica de difusión

- (i) Las transmisiones por radiotelefonía serán tan naturales, breves y concisas, como sea posible sin perjuicio de la claridad.
- (ii) La rapidez con que se habla en las radiodifusiones telefónicas no excederá de 100 palabras por minuto.

(4) Preámbulo de la llamada general

El preámbulo de cada radiodifusión telefónica consistirá en la llamada general, el nombre de la estación y opcionalmente la hora de la difusión (UTC).

Nota.- El siguiente ejemplo ilustra la aplicación de este procedimiento:

(llamada general)	A TODAS LAS ESTACIONES
(la palabra AQUÍ)	AQUÍ
(nombre de la estación)	NUEVA YORK RADIO
(hora de difusión)	HORA, CERO CERO CUATRO CINCO

Tabla D-24. Preámbulo de la llamada general

SUBPARTE E UTILIZACIÓN DEL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS AERONÁUTICAS.**69.47 DEFINICIONES**

Cuando los términos indicados a continuación figuran en la siguiente Subparte de esta regulación, tienen el siguiente significado:

- (a) **Canal de frecuencias.** Porción continua del espectro de frecuencias, apropiada para la transmisión en que se utiliza un tipo determinado de emisión.

Nota.— La clasificación de las emisiones y la información correspondiente a la porción del espectro de frecuencias adecuada para un tipo de transmisión determinado (ancho de banda), se especifica en el Reglamento de Radiocomunicaciones, Artículo S2 y Apéndice S1.

- (b) **Comunicaciones del control de operaciones.** Comunicaciones necesarias para ejercer la autoridad respecto a la iniciación, continuación, desviación o terminación de un vuelo, en interés de la seguridad de la aeronave y de la regularidad y eficacia de un vuelo.

Nota.— Tales comunicaciones son normalmente necesarias para el intercambio de mensajes entre las aeronaves y las empresas explotadoras de aeronaves.

- (c) **Duplex.** Método por el cual la telecomunicación entre dos estaciones puede efectuarse simultáneamente en ambos sentidos.

- (d) **Enlace digital en VHF (VDL).** Subred móvil constituyente de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN), que funciona en la banda de frecuencias VHF móviles aeronáuticas. Además, el VDL puede proporcionar funciones ajenas a la ATN, tales como, por ejemplo, la voz digitalizada.

- (e) **Medio alternativo de comunicación.** Medio de comunicación disponible en iguales condiciones, además del medio primario.

- (f) **Medio primario de comunicación.** Medio de comunicación que ha de adoptarse normalmente por las aeronaves y por las estaciones terrestres, como primera elección cuando existan otros medios de comunicación.

- (g) **Simplex.** Método en el cual las telecomunicaciones entre dos estaciones se efectúan cada vez en un solo sentido.

Nota.— En su aplicación al servicio móvil aeronáutico, este método puede subdividirse en la forma siguiente: a) simplex de canal único; b) simplex de doble canal; c) simplex de frecuencia aproximada.

- (h) **Simplex de canal único.** Método simplex que usa el mismo canal de frecuencia en cada sentido.

- (i) **Simplex de doble canal.** Método simplex que usa dos canales de frecuencia, uno en cada sentido.

Nota.— Este método se denominó a veces de banda cruzada.

- (j) **Simplex de frecuencia aproximada.** Variedad del sistema simplex de canal único en el cual las telecomunicaciones entre dos estaciones se efectúan usando, en cada uno de los sentidos, frecuencias que intencionadamente difieren ligeramente pero que están comprendidas dentro de la porción del espectro asignada para esta operación.

69.49 FRECUENCIAS DE SOCORRO**Introducción**

Nota.— En el Artículo S30 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. En el Apéndice S13 se designan las

frecuencias que deberán emplearse para esas situaciones. También se permite en el Apéndice S13, Parte A1, Sección 1, ajustarse para los servicios móviles aeronáuticos a arreglos especiales concertados entre los gobiernos, cuando existan. Los Anexos de la OACI son en ese sentido acuerdos.

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.

La Subparte E de esta Reglamentación, dispone que una aeronave en peligro, que aún se halle en vuelo, debería emplear la frecuencia que normalmente usa en ese momento para las comunicaciones con las estaciones aeronáuticas. Sin embargo, se reconoce que después que una aeronave haya aterrizado violentamente o haya efectuado un amaraje forzoso, es necesario designar 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.

La frecuencia de 2 182 kHz ofrece también posibilidades de comunicación entre aeronaves y estaciones del servicio móvil marítimo. El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, en el Apéndice S13, Parte A2, especifica que la frecuencia de 2 182 kHz es la frecuencia internacional de socorro en radiotelefonía que utilizarán para tal fin 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.

Con respecto a los transmisores de localización de siniestros (ELT) diseñados para ser detectados y localizados por satélite, el Reglamento de Radiocomunicaciones autoriza la utilización de dichos dispositivos, que la UIT denomina radiobalizas de localización de siniestros (RBLS) por satélite. En el Reglamento de Radiocomunicaciones, Apéndice S13, Parte A2, se especifica que la banda 406 – 406,1 MHz está reservada únicamente para la utilización de las radiobalizas de localización de siniestros por satélite en la dirección tierra-espacio.

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 (RR S5.130 y Apéndice S13) 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 S5.115.

Análogamente, la frecuencia de 500 kHz (RR S5.83) es la frecuencia internacional de socorro en radiotelegrafía Morse que utilizarán para tal fin las estaciones de barco, de aeronave y de las embarcaciones y dispositivos de salvamento que trabajen en frecuencias comprendidas entre 415 kHz y 535 kHz cuando pidan auxilio a los servicios marítimos (RR Apéndice S13, Parte A2).

Respecto a las estaciones de embarcaciones y dispositivos de salvamento, el Reglamento de Radiocomunicaciones prevé la utilización de la frecuencia o frecuencias de 500 kHz, 8 364 kHz, 2 182 kHz, 121,5 MHz y 243 MHz, si el equipo puede funcionar en las bandas de frecuencias 415 – 535 kHz, 4 000 – 27 500 kHz, 1 605 – 2 850 kHz, 117,975 – 136 MHz y 235 – 328,6 MHz respectivamente (RR Apéndice S13, Parte A2).

(a) Frecuencias de los transmisores de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento

- (1) Hasta el 1 de enero de 2010, los transmisores de localización de emergencia que se lleven de acuerdo con las normas de la RAB 90, RAB 91 y RAB 119, funcionarán tanto en 406 MHz como en 121,5 MHz, o bien en 121,5 MHz.

- (2) Todos los transmisores de localización de emergencia instalados el 1 de enero de 2010 o después de esa fecha que se lleven de acuerdo con las normas de la RAB 90, RAB 91 y RAB 119, funcionarán tanto en 406 MHz como en 121,5 MHz.
- (3) A partir del 1 de enero de 2010, los transmisores de localización de emergencia transportados en cumplimiento de las normas del RAB 90, RAB 91 y RAB 119 funcionarán tanto en la frecuencia de 406 MHz como en 121,5 MHz.

Nota 1.— El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT (S5.256 y Apéndice S13) también permite el uso de la frecuencia de 243 MHz además de las frecuencias mencionadas anteriormente.

(b) Frecuencias de búsqueda y salvamento

- (1) 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.
- (2) *Cuando se necesiten frecuencias específicas para comunicaciones entre centros coordinadores de búsqueda y aeronaves dedicadas a operaciones de búsqueda y salvamento deberían elegirse 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.*

Nota.— Cuando las aeronaves comerciales tomen parte en las operaciones de búsqueda y salvamento se comunicarán normalmente en los canales de ruta apropiados, con el centro de información de vuelo vinculado con el centro de coordinación de búsqueda interesado.

69.51 UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MENOS DE 30 MHz

Introducción

Bandas de alta frecuencia atribuidas al servicio móvil aeronáutico (R)

Las bandas de frecuencia entre 2,8 MHz y 22 MHz atribuidas al servicio móvil aeronáutico (R). La utilización de estas bandas debe hacerse de conformidad con las disposiciones actuales pertinentes Internacionales de la UIT. Por lo que respecta a la utilización de estas bandas, se señala a la atención del proveedor de servicios de comunicación 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.

(a) Método de operación

- (1) 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), se empleará simplex de canal único.
- (2) Asignación de canales de banda lateral única
 - (i) Para el uso operacional de los canales en cuestión, las administraciones tendrán en cuenta las disposiciones que aparecen en S27/19 del Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
 - (ii) 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 S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, del modo siguiente:

S27/19 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 lo que se refiere al empleo operacional de las frecuencias del Plan.

- (iii) *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 S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones, puede asignarse una frecuencia apropiada como está especificado en el Apéndice S27 aplicando las siguientes disposiciones:*

S27/20 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, las administraciones 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 debe 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.

Nota.— La Parte I, Sección II B del Apéndice S27 se refiere a las curvas de alcance de interferencia, y la aplicación del procedimiento da como resultado una relación de protección de 15 dB.

S27/21 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 deberán ser objeto de autorización previa de las administraciones cuyos servicios puedan ser influenciados desfavorablemente.

S27/22 Siempre que sea apropiado y conveniente para la utilización eficaz de las frecuencias consideradas, y especialmente cuando el procedimiento de S27/21 no sea satisfactorio, se recurrirá a la coordinación prevista en S27/19.

- (iv) La utilización de las clases de emisión J7B y J9B estará sujeta a las disposiciones siguientes del Apéndice S27:

S27/12 Para las emisiones en radiotelefonía las audiofrecuencias se limitarán a las comprendidas entre 300 Hz y 2 700 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).

S27/14 Teniendo en cuenta las interferencias que podrían producirse, no debería emplearse ningún canal determinado para transmisiones radiotelefónicas y de datos dentro de una misma zona de adjudicación.

S27/15 El uso de los canales resultantes de las frecuencias indicadas en el cuadro de S27/18 para clases de emisión distintas de las J3E y H2B será objeto de arreglos particulares entre las administraciones interesadas, incluidas aquéllas cuyos servicios puedan ser afectados, a fin de evitar la interferencia perjudicial resultante del empleo simultáneo del mismo canal para diversas clases de emisión.

(3) Asignación de frecuencias para las comunicaciones del control de operaciones aeronáuticas

- (i) Se requieren frecuencias de uso mundial para comunicaciones del control de operaciones aeronáuticas, con el fin de permitir que las empresas explotadoras de aeronaves cumplan con

lo previsto en la RAB 90. La asignación de tales frecuencias se registrará por las disposiciones del Apéndice S27:

S27/9 Una zona de adjudicación mundial es una zona que tiene adjudicadas frecuencias para las comunicaciones de larga distancia entre una estación aeronáutica situada en dicha zona y una aeronave en servicio en cualquier parte del mundo.

S27/217 Las frecuencias adjudicadas para uso mundial que figuran en S27/213 y S27/218 a S27/231 del cuadro, excepto las frecuencias portadoras (de referencia) de 3 023 kHz y 5 680 kHz, quedan reservadas para su asignación por las administraciones a estaciones por ellas autorizadas para dar servicio a una o varias empresas explotadoras de aeronaves. Tales asignaciones se emplearán para establecer comunicaciones entre estaciones aeronáuticas y estaciones de aeronave en cualquier parte del mundo a efectos de control de la regularidad del vuelo y de la seguridad de las aeronaves. Las administraciones no asignarán a las ZRMP, ZRRN y zonas VOLMET frecuencias para uso mundial. Cuando la zona de operaciones de una aeronave se encuentre totalmente dentro del límite de una ZRRN o de una subzona ZRRN, se utilizarán las frecuencias adjudicadas a esas ZRRN o subzonas ZRRN.

Nota 1.— Los Cuadros S27/213 y S27/218 a S27/231 que aparecen en el Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, se refieren, respectivamente, al Plan de adjudicación de frecuencias, que enumera las frecuencias por zonas, y al Plan de adjudicación de frecuencias que enumera las frecuencias por orden numérico.

Nota 2.— El Adjunto C a esta Parte del Anexo contiene textos de orientación sobre asignación de frecuencias para uso mundial.

(b) Administración de frecuencias NDB

(1) *En la administración de frecuencias NDB se debería tener en cuenta lo siguiente:*

- a) la protección contra la interferencia requerida en el límite de la zona de servicio clasificada;
- b) la aplicación de las cifras indicadas para equipos ADF típicos;
- c) el espaciamiento geográfico y las zonas de servicios clasificadas respectivas;
- d) la posibilidad de interferencia producida por radiaciones parásitas ajenas a la aeronáutica (p. ej., los servicios de energía eléctrica, las líneas de transmisión de energía eléctrica para las comunicaciones, las radiaciones industriales, etc.).

Nota 1.— En el Adjunto B se da orientación para determinar la aplicación de lo antedicho.

Nota 2.— Se señala el hecho de que algunas partes de las bandas disponibles para los radiofaros aeronáuticos se comparten con otros servicios.

(2) *Para aliviar los problemas de congestión de frecuencias en las localidades en que dos instalaciones ILS distintas dan servicio a los extremos opuestos de una pista única, debería permitirse la asignación de una frecuencia común a ambos radiofaros exteriores de localización y la asignación de una frecuencia común a ambos radiofaros internos de localización, con tal de que:*

- a) *las circunstancias operacionales lo permitan;*
- b) *se asigne a cada radiofaro de localización una señal de identificación diferente; y*
- c) *se hagan los oportunos arreglos para que no puedan radiar simultáneamente los radiofaros de localización que utilicen la misma frecuencia.*

69.53 UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MÁS DE 30 MHz**(a) Utilización de la banda de 117,975 – 137 MHz****Introducción**

La banda de 118 – 132 MHz fue atribuida en 1947 por la Conferencia de radiocomunicaciones de la UIT celebrada en Atlantic City y nuevamente lo ha sido en 1959 por la Conferencia de Ginebra, pero extendiéndola a 117,975 MHz para uso exclusivo de los servicios móviles aeronáuticos (R).

Las conferencias de radiocomunicaciones de la UIT subsiguientes a 1947, también prepararon disposiciones sobre el uso de la banda de 132 – 136 MHz en los servicios móviles aeronáuticos (R) en condiciones que varían en las distintas regiones de la UIT, o en diferentes países o combinaciones de países. El uso de esa banda se ha incluido en la tabla de reparto de esta Subparte. La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones de la UIT (1979) estableció disposiciones para el uso de la banda de 136 – 137 MHz por parte del servicio móvil aeronáutico (R), sujeto a las condiciones de S5.203, S5.203A y S5.203B del Reglamento de Radiocomunicaciones. El uso de las frecuencias de la parte de la banda 136 137 MHz debe hacerse teniendo en cuenta las condiciones estipuladas en estas notas. 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.

Esta Subparte se ocupa de las normas y métodos recomendados relativos a esta banda e incluye asuntos pertinentes a la selección de determinadas frecuencias para diversos fines aeronáuticos. Las normas se introducen en virtud del prefacio que sigue, donde se establecen los principios en que se basa la utilización de VHF a escala mundial, que se ha planificado teniendo presente los aspectos económicos.

Prefacio

La utilización de VHF 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 para el desarrollo conjunto de planes regionales;
- e) la conveniencia de incorporar en cualquier grupo de frecuencias que deban usarse, las que actualmente se utilizan para los servicios aéreos internacionales;
- f) 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;
- g) 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;

- h) la necesidad de proporcionar suficiente flexibilidad para tener en cuenta las diferencias de aplicaciones exigidas por las condiciones regionales.

(1) Reparto general de la banda de frecuencia de 117,975 – 137 MHz

Nota.— El plan incluye una tabla general de reparto que subdivide toda la banda de 117,975 – 137 MHz, siendo las principales subdivisiones las bandas de frecuencias distribuidas tanto a los servicios nacionales como internacionales y las bandas distribuidas a los servicios nacionales. La observancia de esta subdivisión general debería simplificar mucho el problema de coordinación de la aplicación nacional e internacional.

- (i) El reparto del grupo correspondiente a la banda de frecuencia de 117,975 – 137 MHz será el que se indica en la Tabla E-1.
- (ii) *En el caso de la nueva banda de 136 – 137 MHz, no se han acordado aún aplicaciones internacionales, y estas frecuencias deberían utilizarse a base regional cómo y cuando se requiera.*

(2) Separación de frecuencias y límites de las frecuencias asignables

Nota.- En el texto siguiente, 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.

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

Nota.- Se reconoce que, en algunas regiones o áreas, la separación de 100 kHz, 50 kHz o 25 kHz entre canales proporciona un número adecuado de frecuencias apropiadas para los servicios internacionales y nacionales y que el equipo proyectado específicamente para separación de 100 kHz, 50 kHz o 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.

- (ii) Hasta el 1 de enero de 2005 por lo menos, el equipo DSB-AM diseñado especialmente para una separación de 25 kHz entre canales se salvaguardará dada su idoneidad para el servicio móvil aeronáutico (R) [SMA(R)], excepto en las regiones o áreas en las que por acuerdos regionales se permita el uso de equipo especialmente diseñado para la separación de 8,33 kHz entre canales o para VDL Modo 3 cuando se utilice en las comunicaciones orales aire-tierra.

(A) Los requisitos de llevar a bordo obligatoriamente equipo diseñado para una separación de 8,33 kHz entre canales, se impondrán en virtud de acuerdos regionales de navegación aérea, en los que se especifique el espacio aéreo en que se apliquen y el calendario de fechas de implantación para llevar a bordo el equipo, incluido el plazo apropiado de preaviso.

Nota.- 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.

- (B) Hasta el 1 de enero de 2005 por lo menos, el equipo diseñado específicamente para una separación entre canales de 8,33 kHz se salvaguardará dada su idoneidad para el SMA(R).

Adjudicación del grupo de frecuencias (MHz)	Utilización mundial	Observaciones
a) 118 – 121,4 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales e internacionales	Las adjudicaciones internacionales específicas se determinarán mediante acuerdo regional. Las asignaciones nacionales se rigen por las disposiciones de 69.53.(a).(5).(ix).
b) 121,5	Frecuencia de emergencia	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 121,5 MHz son 121,4 y 121,6 MHz, salvo que mediante acuerdo regional podrá decidirse que las frecuencias más próximas asignables serán de 121,3 MHz y 121,7 MHz.
c) 121,6 – 121,9917 inclusive	Comunicaciones de superficie en los aeródromos internacionales y nacionales	Reservada para movimientos en tierra, verificaciones previas al vuelo, permisos ATS y funciones conexas.
d) 122 – 123,05 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales	Reservada para adjudicaciones nacionales.
e) 123,1	Frecuencia auxiliar SAR	Véase 69.53.(a).(4).(i).
f) 123,15 – 123,6917 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales	Reservada para adjudicaciones nacionales, con excepción de 123,45 MHz que también se utiliza como canal mundial de comunicaciones aire a aire [véase g]).
g) 123,45	Comunicaciones aire-aire	Designada para ser utilizada según lo dispuesto en 69.53.(a).(3).(ii).(A).
h) 123,7 – 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 de 69.53.(a).(5).(ix).
i) 129,7 – 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 69.53.(a).(8).(i).(C).
j) 130,9 – 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 de 69.53.(a).(5).(ix) (Véase la introducción a 69.53.(a) relativa a la banda de 132 – 137 MHz.)
k) 136,9 – 136,975 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos internacionales y nacionales	Reservada para las comunicaciones de enlace digital en VHF.

Tabla E-1. Tabla de adjudicación

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

1. En el acuerdo indicado en 69.53.(a).(2).(ii).(C) se estipulará un aviso de dos años mínimos de antelación a la obligación de llevar los sistemas de a bordo.

- (D) Hasta el 1 de enero de 2010 por lo menos, el equipo diseñado específicamente según los SARPS relativos al VDL Modo 3 y VDL Modo 4 se salvaguardará, dada su idoneidad, para el SMA(R).
- (iii) En la banda de 117,975 – 137 MHz, la frecuencia más baja asignable será la de 118 MHz y la más alta la de 136,975 MHz.
- (iv) 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 ajustará al canal que figura en la Tabla E-2.

Nota. — En la Tabla E-2 se proporciona el plan de pares de frecuencias/canales 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.

(3) Frecuencias usadas para determinadas funciones

(i) *Canal de emergencia*

- (A) El canal de emergencia (121,5 MHz) se usará 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.

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

Tabla E-2. Pareo de canales/frecuencias

Nota 1. — Debe evitarse el uso de la frecuencia de 121,5 MHz para la finalidad indicada en c) si en algún modo interfiere con el curso eficaz del tráfico de socorro.

Nota 2. — El actual Reglamento de Radiocomunicaciones prevé que la frecuencia aeronáutica de emergencia de 121,5 MHz podrá también utilizarse por las estaciones móviles del servicio móvil marítimo que usen la emisión A3E para comunicar, con fines de seguridad, con las estaciones del servicio móvil aeronáutico (RR S5.200 y Apéndice S13, Parte A2).

(B) Se dispondrá de la frecuencia 121,5 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 69.53.(a).(3).(i).(A).

Nota. — Si dos o más de las instalaciones indicadas comparten un emplazamiento común, bastará con que una de ellas disponga de la frecuencia de 121,5 MHz para satisfacer el presente requisito.

- (C) Las dependencias de control de interceptación estarán provistas de la frecuencia de 121,5 MHz cuando se considere necesario para los fines especificados en 69.53.(a).(3).(i).(A).(f).
- (D) Se mantendrá la escucha continua en el canal de emergencia durante las horas de servicio de las dependencias en que esté instalado el equipo correspondiente.
- (E) Se dispondrá del canal de emergencia a base de operación en simplex de canal único.

(ii) *Canal de comunicaciones aire-aire*

- (A) Se dispondrá de un canal de comunicaciones VHF aire-aire en la frecuencia de 123,45 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.

Nota. — El uso del canal aire-aire puede ser causa de interferencia hacia y desde aeronaves que utilicen la misma frecuencia para las comunicaciones aire-tierra.

- (B) En las zonas remotas o en las áreas oceánicas situadas fuera del alcance de las estaciones de tierra VHF, el canal de comunicaciones VHF aire-aire en la frecuencia de 123,45 MHz estará disponible únicamente con las características contenidas en la RAB 69, Subparte C.

- (iii) *Canal común de señalización.* La frecuencia 136,975 MHz se reserva a nivel mundial para proporcionar un canal común de señalización (CSC) para el enlace digital VHF (VDL) en Modo VDL. Este CSC utiliza el esquema de modulación VDL en Modo 2 y acceso múltiple por detección de la portadora (CSMA).

(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 121,5 MHz, tal como se describe en 69.53.(a).(3).(i).(A), deberá utilizarse la frecuencia de 123,1 MHz.

(5) **Disposiciones relativas a la asignación de frecuencias VHF, y para evitar las interferencias perjudiciales**

- (i) En el caso de instalaciones VHF que prestan servicio hasta el horizonte radioeléctrico, la separación geográfica entre instalaciones que trabajan en la misma frecuencia será tal, salvo cuando haya una necesidad operativa de utilizar las frecuencias comunes para grupos de instalaciones, que los puntos a las alturas de protección y en el límite de alcance efectivo de servicio de cada instalación estén separados por distancias que no sean inferiores a las requeridas para proporcionar la relación de señal deseada a no deseada de 14 dB. Esta disposición se aplicará sobre la base de un acuerdo regional de navegación aérea. En aquellas áreas donde la congestión de asignaciones de frecuencias no es grave, o no se prevé que lo sea, cabe utilizar el criterio de separación de 20 dB (relación de distancia de 10 a 1) o el criterio de separación de radio alcance óptico (RLOS), tomándose de ambos valores el menor.

Nota. — En el Adjunto A figura texto de orientación relativo a la distancia mínima de separación basada en la relación de protección de señal deseada a no deseada de 14 dB.

- (ii) En el caso de las instalaciones VHF que den servicio más allá del horizonte radio, excepto cuando exista un requisito operativo para el uso de frecuencias comunes en grupos de instalaciones, la planificación de las operaciones de canal común se hará de tal modo que los puntos situados en las alturas de protección y en los límites del área de servicio funcional de cada instalación estén separados por distancias no inferiores a la suma de las distancias desde cada punto hasta su respectivo horizonte radio.

Nota 1. — La distancia al horizonte radio desde una estación en una aeronave se determina normalmente por medio de la fórmula:

$$D = K\sqrt{h}$$

en que D = distancia en millas marinas;

h = altura de la estación de aeronave sobre el terreno;

K = (correspondiendo a un radio terrestre efectivo de 4/3 el radio real)

= 2,22 cuando h se expresa en metros; y

= 1,23 cuando h se expresa en pies.

Nota 2. — Al calcular la distancia de horizonte radio entre una estación terrestre y una estación de aeronave, la distancia desde el horizonte radio de la estación de aeronave, calculada con arreglo a la Nota 1, debe sumarse a la distancia hasta el horizonte radio 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.

Nota 3. — El criterio contenido en 69.53.(a).(5).(ii) es aplicable al establecer la separación geográfica mínima entre instalaciones VHF con objeto de evitar interferencia aire-aire de canal común. En el Adjunto A, Sección 3, 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. El texto de orientación referente al despliegue de frecuencias de canal adyacente aparece en el Adjunto A, Sección 2.

Nota 4. — El Adjunto A contiene texto de orientación sobre la interpretación de 69.53.(a).(5).(i) y 69.53.(a).(5).(ii).

- (iii) La separación geográfica entre instalaciones que trabajen en canales adyacentes será tal que los puntos a las alturas de protección y en el límite del alcance efectivo de servicio de cada instalación estén separados por una distancia suficiente para garantizar las operaciones libres de interferencia perjudiciales.
- (iv) La altura de protección será una altura por encima de una referencia especificada correspondiente a una instalación determinada, por debajo de la cual sea improbable que haya interferencias perjudiciales.
- (v) La altura de protección que deba aplicarse a funciones o instalaciones específicas se determinará regionalmente, teniendo en cuenta los factores siguientes:
- a) la naturaleza del servicio que vaya a prestarse;
 - b) la configuración del tránsito aéreo de que se trate;
 - c) la distribución del tráfico de comunicaciones;
 - d) la disponibilidad de canales de frecuencias en el equipo de a bordo;
 - e) el probable desarrollo futuro;
- (vi) *Cuando las alturas de protección determinadas sean menores que las convenientes desde el punto de vista operativo, la separación entre las instalaciones que trabajen en la misma frecuencia no debería ser menor de la necesaria para asegurar que toda aeronave que se encuentre en el límite del alcance efectivo de servicio y a la altura de protección conveniente para las operaciones, de cada instalación, no quede por encima del horizonte radio respecto a las instalaciones adyacentes.*

Nota. — El efecto de esta recomendación es establecer la distancia de separación geográfica por debajo de la cual es probable que ocurran interferencias perjudiciales.

- (vii) La separación geográfica entre estaciones VOLMET VHF se determinará regionalmente y será tal, generalmente, que se realicen con seguridad las operaciones libres de interferencia perjudicial a la altitud más alta a que vuelen las aeronaves en el área pertinente.

Nota. — El texto de orientación sobre la interpretación de 69.53.(a).(5).(vii) aparece en el Adjunto A.

- (viii) Las frecuencias de la banda móvil aeronáutica VHF que se usen para servicios nacionales, a menos que se haya hecho un reparto de carácter mundial o regional para este fin específico, se asignarán de modo tal que se cause la menor interferencia a las instalaciones para los servicios aéreos internacionales que operen en esta banda.
- (ix) *El problema de la interferencia entre los países, en las frecuencias que se hayan repartido con carácter mundial o regional a los servicios nacionales, debería resolverse mediante consultas entre las administraciones interesadas.*
- (x) A fin de evitar interferencia perjudicial a otras estaciones, la cobertura de comunicación proporcionada por un transmisor VHF terrestre se mantendrá al mínimo compatible correspondiente a su función.
- (xi) *Para las instalaciones VHF en tierra que proporcionan servicio más allá del horizonte radio, cualquier radiación espuria y armónica fuera de la banda de ± 250 kHz de la frecuencia portadora asignada no debería exceder de una potencia radiada efectiva, de 1 mW en cualquier azimut.*

(6) Requisitos aplicables a los equipos

Nota 1. — Las tolerancias de frecuencias a que deben ajustarse las estaciones que funcionan en la banda móvil aeronáutica (117,975 – 137 MHz) son las que figuran en el Apéndice 3 del Reglamento de Radiocomunicaciones. Las tolerancias de los transmisores utilizados en los servicios aeronáuticos no se mencionan en esta RAB, excepto en los casos en que se requieren tolerancias más estrictas que las contenidas en el Reglamento de Radiocomunicaciones.

Nota 2. — La tolerancia de frecuencia aplicable a cada uno de los componentes de un sistema multiportador o similar, se determinará por las características del sistema de que se trate.

- (i) *La ganancia de antena de una instalación VHF de alcance ampliado debería preferiblemente ser tal que asegure que más allá de los límites de ± 2 con respecto a la línea central de la anchura angular del área que ha de servirse, no exceda de 3 dB sobre la de un dipolo. Pero en todo caso debería ser tal que asegure que está libre de interferencia perjudicial con otros servicios radio.*

Nota 1. — El azimut efectivo, la anchura angular del área de servicio y la potencia radiada efectiva deberían tenerse en cuenta en cada caso individual.

Nota 2. — El Adjunto A contiene texto de orientación sobre la interpretación de 69.53.(a).(6).(i).

(7) Método de operación

- (i) Se utilizará la operación simplex de canal único en la banda VHF de 117,975 – 137 MHz en todas las estaciones que suministren servicio a aeronaves dedicadas a la navegación aérea internacional.
- (ii) Además de lo anterior, el canal radiotelefónico de tierra-aire de toda radioayuda para la navegación normalizada por la OACI, puede usarse, con sujeción a acuerdos regionales, para fines de radiodifusión o de comunicación, o ambos.

(8) Plan de radiofrecuencias VHF asignables para uso en el servicio móvil aeronáutico internacional

Introducción

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, continuando el uso de las frecuencias del Grupo A siempre que proporcionen un número suficiente para satisfacer los requisitos de las operaciones.

El plan establece que se determine regionalmente el número total de frecuencias necesarias en cualquier región. Esto dará como resultado que las frecuencias asignables en determinada región quizá se restrinjan a un número limitado de las frecuencias que figuran en la lista, seleccionándose tal número según aquí se indica.

A fin de que las frecuencias asignables puedan coordinarse hasta donde sea posible entre las regiones, el plan requiere que, siempre que el número de frecuencias contenidas en el Grupo A de 69.53.(a).(8).(i).(B) sea suficiente para satisfacer las necesidades de una región, las frecuencias de este Grupo se usen en el orden de selección que comienza con la frecuencia de 118 MHz. Así se logra que todas las regiones tengan en común las frecuencias usadas en la región que necesita el menor número de frecuencias y que, en relación con dos regiones cualesquiera, la región que tenga el mayor número de frecuencias use todas las frecuencias que utilice la otra.

El Grupo A prevé el planeamiento de frecuencias basado en una separación de 100 kHz entre canales.

El Grupo B de la lista en 69.53.(a).(8).(i).(B) contiene las frecuencias de la banda de 117,975 – 132 MHz que terminan en 50 kHz.

Junto con las frecuencias del Grupo A, facilita el planeamiento de frecuencias basado en una separación de 50 kHz entre canales. En el Grupo C figura la lista de los canales de frecuencias de la banda de 132 – 137 MHz basadas en una separación de 50 kHz entre canales. En el Grupo D figuran los canales de frecuencias de la banda de 132 – 137 MHz que terminan en 25 kHz, y en el Grupo E, de igual modo, se da una lista de los canales de frecuencias de la banda de 117,975 – 132 MHz. El uso de los canales de los Grupos B, C, D y E se explica a continuación.

El Grupo F de la lista 69.53.(a).(8).(i).(B) contiene las frecuencias de la banda de 117,975 – 137 MHz cuando se aplica la anchura de canal 8,33 kHz. El uso de los canales de este grupo se explica a continuación.

Siempre que el número de frecuencias que se necesite en cualquier región exceda del número en el Grupo A, podrán seleccionarse frecuencias de los otros grupos, teniendo en cuenta las disposiciones de 69.53.(a).(8).(i) con respecto al uso de canales basado en la separación de 25 kHz entre canales y, con respecto a la banda de 132 – 137 MHz, las disposiciones del Reglamento de Radiocomunicaciones (véase la Introducción de 4.1). Aun cuando para los Grupos B, C, D y E no se indica un orden preferido de selección, los planes regionales quizá exijan una selección determinada de frecuencias de dichos grupos con el fin de tener en cuenta las circunstancias específicas regionales. Esto tal vez se aplique especialmente al uso de frecuencias de la banda de 132 – 137 MHz según el equipo de a bordo de que se disponga o la disponibilidad de determinados canales de frecuencias, o ambas cosas, para el servicio móvil aeronáutico (R). También puede darse el caso de que en una determinada región sea conveniente seleccionar frecuencias del Grupo B en primer lugar, antes de seleccionar las de los Grupos C, D o E.

Cuando sean insuficientes para satisfacer los requisitos de una región todos los canales de los Grupos A, B, C, D y E de la lista en 69.53.(a).(8).(i).(B), puede designarse una o varias partes de la banda de forma que contengan canales de anchura de 8,33 kHz, o en apoyo del VDL Modo 3. Por lo que respecta a las partes de la banda que contengan canales de anchura de 8,33 kHz, las frecuencias apropiadas del Grupo F deberían ser utilizadas de conformidad con

69.53.(a).(8).(i).(A).(1) y 69.53.(a).(8).(i).(B). Debe señalarse que la designación de las frecuencias en el Grupo F es distinta a la de las frecuencias correspondientes en los Grupos A a E para destacar la diferencia de anchura de canal. Por lo que respecta a las partes de las bandas en apoyo del VDL Modo 3, las frecuencias de los Grupos A, B, C, D y E se utilizan mediante distribución en el tiempo. Una única frecuencia da apoyo a varios canales, cada uno de los cuales emplea la frecuencia en determinados períodos o intervalos de tiempo. Los intervalos de tiempo específicos para VDL Modo 3 se identifican utilizando los designadores numéricos de la Tabla D-2.

Aunque para el Grupo F no se ha indicado un orden preferente de selección, la planificación regional puede requerir una selección particular de frecuencias a partir de este grupo para responder a circunstancias propias de la región.

En muchas regiones ya se han asignado ciertas frecuencias para determinadas funciones como, por ejemplo, control de aeródromo o de aproximación. En el plan no se hacen esas asignaciones (excepto en relación con el canal de emergencia y con las frecuencias del servicio terrestre), dado que esto se decide regionalmente si se considera conveniente.

- (i) Las frecuencias de la banda de 117,975 – 137 MHz destinadas al servicio móvil aeronáutico internacional se elegirán entre las de la lista de 69.53.(a).(8).(i).(B).
 - (A) Cuando el número de frecuencias necesarias en una determinada región no exceda del número de frecuencias que figuran en el Grupo A de 69.53.(a).(8).(i).(B), las frecuencias que se hayan de utilizar se elegirán consecutivamente, en cuanto sea posible, de las del Grupo A de 69.53.(a).(8).(i).(B).
 - 1. Cuando el número de frecuencias necesarias en una determinada región exceda del número de frecuencias disponibles en los Grupos A a E de 69.53.(a).(8).(i).(B), se designarán partes de la banda de forma que contengan canales de anchura de 8,33 kHz (voz) o en apoyo del VDL Modo 3. Se seleccionarán las frecuencias apropiadas del Grupo F de 69.53.(a).(8).(i).(B) para las asignaciones de canales de 8,33 kHz, o de los Grupos A a E conforme a las asignaciones de intervalos de tiempo según la Tabla E-2 para el VDL Modo 3. El resto de la banda continuará utilizándose para canales de anchura de 25 kHz seleccionados de las partes apropiadas de los Grupos A a E.

Nota 1.— Las frecuencias de 121,425 – 121,575 MHz inclusive, 123,075 – 123,125 MHz inclusive y 136,500 – 136,975 MHz inclusive no están disponibles para asignación a canales de menos de 25 kHz de anchura.

Nota 2.— 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.

- (B) Lista de frecuencias asignables

La lista de frecuencias asignables figura en el Apéndice 2.

- (C) *Si se necesitan frecuencias para las comunicaciones del control de operaciones que permitan a las agencias explotadoras de aeronaves cumplir con las obligaciones prescritas en el Anexo 6, Parte I, en ese caso, deberían seleccionarse de la banda 128,825 – 132,025 MHz. Dichas frecuencias deberían seleccionarse en la medida de lo posible, del extremo superior de la banda y por orden consecutivo.*

Nota.— 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.

- (ii) Las frecuencias que podrán repartirse para uso del servicio móvil aeronáutico (R) en una región dada se limitarán al número que se determine que se requiere para las necesidades operativas en la región.

Nota.— El número de frecuencias necesarias en una región dada se determina normalmente por el Consejo, a base de las recomendaciones de las conferencias regionales de navegación aérea. Se tendrán en cuenta, al hacer tal determinación, las posibilidades del equipo VHF de a bordo que se sepa ha de utilizarse extensamente en la región.

(b) Utilización de la banda de 108 – 117,975 MHz

- (1) La adjudicación en bloque de la banda de frecuencias de 108 – 117,975 MHz será la siguiente:

— Banda de 108 – 111,975 MHz:

a) ILS, de conformidad con 69.53.(b).(3) y la RAB 69, Subparte A.

b) VOR, a condición de que:

1) no se ocasione al ILS interferencia perjudicial de canal adyacente;

2) sólo se usen frecuencias que terminen bien en décimas pares o en décimas pares más una vigésima de megahertzio.

— Banda de 111,975 – 117,975 MHz: VOR.

Nota.— En el Volumen I, Adjunto C, Sección 3, se da orientación respecto a la distancia de separación necesaria para evitar interferencia perjudicial entre ILS y VOR cuando se use la banda de 108-111,975 MHz.

- (2) Para la formulación de planes de asignación regional, las frecuencias para las instalaciones ILS se seleccionarán en el siguiente orden:

a) canales de localizador que terminan en décimas impares de megahertzio y sus correspondientes canales de trayectoria de planeo;

b) canales de localizador que terminan en décimas impares más una vigésima de megahertzio y sus correspondientes canales de trayectoria de planeo.

- (i) 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, cuando sean aplicables, de conformidad con lo siguiente:

a) para uso restringido, a partir del 1 de enero de 1973;

b) para uso general, el 1 de enero de 1976, o después de esa fecha.

Nota.— Véase la Nota de 69.53.(b).(3).(i).

- (3) Para la formulación de planes de asignación regional, las frecuencias para las instalaciones VOR se seleccionarán en el siguiente orden:

a) frecuencias que terminan en décimas impares de megahertzio en la banda de 111,975 – 117,975 MHz;

b) frecuencias que terminan en décimas pares de megahertzio en la banda de 111,975 – 117,975 MHz;

- c) frecuencias que terminan en décimas pares de megahertzio en la banda de 108 – 111,975 MHz;
 - d) frecuencias que terminan en 50 kHz en la banda de 111,975 – 117,975 MHz, excepto según se dispone en 69.53.(b).(3).(i);
 - e) 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 69.53.(b).(3).(i);
- (i) 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, cuando sean aplicables, de conformidad con lo siguiente:
- a) en la banda de 111,975 – 117,975 MHz, para uso restringido;
 - b) para uso general, en la banda de 111,975 – 117,975 MHz, en la fecha que fije el Consejo, pero por lo menos un año después de aprobarse el acuerdo regional correspondiente;
 - c) para uso general, en la banda de 108 – 111,975 MHz, en la fecha que fije el Consejo, pero dando un período de dos años o más después de aprobarse el acuerdo regional correspondiente.
- Nota.—** “Uso restringido” en los casos en que se mencionan en 69.53.(b).(2).(i) y 69.53.(b).(3).(i), se refiere al uso limitado de las frecuencias solamente por aeronaves equipadas adecuadamente y de manera que:
- a) el funcionamiento del equipo ILS o VOR que no pueda trabajar en estas frecuencias esté protegido contra interferencia perjudicial;
 - b) no se imponga ningún requisito general de que se lleve a bordo equipo ILS o VOR capaz de trabajar en estas frecuencias; y
 - c) no se empeore el servicio operacional suministrado a los explotadores internacionales que utilicen equipo de a bordo de 100 kHz.
- (4) 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 Subparte A, 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 de la RAB 69, Subparte A.
- (5) Despliegue de frecuencias. La separación geográfica entre instalaciones que funcionen en las mismas frecuencias adyacentes, se determinará regionalmente y se basará en los criterios siguientes:
- a) los radios de servicio funcional necesarios de las instalaciones;
 - b) la altitud de vuelo máxima de las aeronaves que usen las instalaciones;
 - c) la conveniencia de mantener la altitud IFR mínima tan baja como el terreno lo permita.
- Nota.—** En los adjuntos a esta RAB figura un texto de orientación al respecto.
- (6) *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, debería permitirse la asignación de pares de frecuencias idénticos, de localizador y de trayectoria de planeo, con tal de que:

- a) las circunstancias operacionales lo permitan;*
- b) se asigne a cada localizador una señal de identificación diferente; y*
- c) se hagan los oportunos arreglos para evitar que radien el localizador y la trayectoria de planeo que no estén en servicio*

Nota.— Las normas contenidas en la RAB 69, Subparte A especifican los arreglos de equipo que han de hacerse.

(c) Utilización de la banda de frecuencias de 960 – 1 215 MHz para el DME

Nota.— En la RAB 69, Subparte A se proporciona texto de orientación sobre la planificación de la protección de frecuencias de los canales para sistemas DME.

- (1) Los canales DME en operación, que se distinguen por el sufijo “X” o “Y” y que aparecen en la Subparte A, se elegirán de modo general sin restricciones.

Nota.— El plan de asociación por pares de canales dispone el empleo de ciertos canales “Y” con VOR o con MLS. El texto de orientación de la RAB 69 Subparte A 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.

- (2) Los canales DME que se distinguen por el sufijo “W” o “Z” y que figuran en la Subparte A, se elegirán basándose en los acuerdos regionales cuando sean aplicables, de conformidad con lo siguiente:

a) para uso regional restringido, a partir de la más lejana de las fechas siguientes:

- 1) 1 de enero de 1989; o
- 2) la fecha prescrita por el Consejo, pero dando un plazo de dos años o más, después de aprobarse el acuerdo regional correspondiente;

b) para uso general, a partir de la más lejana de las fechas siguientes:

- 1) 1 de enero de 1995; o
- 2) la fecha prescrita por el Consejo pero dando un plazo de dos años o más, después de aprobarse el acuerdo regional correspondiente.

Nota.— “Uso restringido” se refiere al uso limitado del canal solamente por aeronaves equipadas adecuadamente y de manera que:

- a) el funcionamiento del equipo DME existente que no pueda trabajar en estos canales multiplexados esté protegido contra interferencias perjudiciales;
 - b) no se imponga ningún requisito general de que se lleve a bordo equipo DME capaz de trabajar en estos canales multiplexados; y
 - c) no disminuya la calidad del servicio operacional suministrado a los explotadores internacionales que utilicen equipos existentes sin capacidad de canales multiplexados.
- (3) Para la planificación regional de las asignaciones, los canales correspondientes al DME asociado con el MLS serán seleccionados según la Tabla E-3.

- (i) Grupos 1 a 5. Se permitirá el uso general de estos canales DME. Al seleccionar los canales, a los efectos de asignación, se aplicarán las reglas siguientes:
- a) cuando un MLS/DME esté destinado a funcionar en una pista en asociación con el ILS, el canal DME será seleccionado, de ser posible, del Grupo 1 ó 2 y funcionará en par con la frecuencia ILS según lo indicado en la tabla de canales y pares DME la Subparte A. En los casos en que no se pueda proporcionar protección a las frecuencias compartidas para los tres componentes, el canal MLS podrá seleccionarse de los Grupos 3, 4 ó 5;
 - b) cuando un MLS/DME esté destinado a funcionar en una pista que no cuente con un ILS, el canal DME que se ha de utilizar se seleccionará, de preferencia, de los Grupos 3, 4 ó 5.

Grupo	Canales DME	Canales VHF asociados por pares	Observaciones	Procedimiento de asignación
1	PAR 18X a 56X	ILS, separación de 100 kHz	Se utilizaría normalmente si un único DME forma un par con el ILS y es parte del MLS	para uso general (véase 4.3.1)
2	PAR 18Y a 56Y	ILS, separación de 50 kHz		
3	PAR 80Y a 118Y	VOR, separación de 50 kHz décimas impares de MHz		
4	IMPAR 17Y a 55Y	VOR, separación de 50 kHz		
5	IMPAR 81Y a 119Y	VOR, separación de 50 kHz décimas pares de MHz		
6	PAR 18W a 56W	Canal VHF que forma un par no asociado		para uso posterior (véase 4.3.2)
7	PAR 18Z a 56Z	Canal VHF que forma un par no asociado		
8	PAR 80Z a 118Z	Canal VHF que forma un par no asociado		
9	IMPAR 17Z a 55Z	Canal VHF que forma un par no asociado		
10	IMPAR 81Z a 119Z	Canal VHF que forma un par no asociado		

Nota. — Los canales DME que aparecen en los Grupos 1 y 2, pueden utilizarse en asociación con el ILS o el MLS. Los canales DME que aparecen en los Grupos 3, 4 y 5 pueden utilizarse en asociación con el VOR o el MLS.

Tabla E-3

Nota.- Los canales DME que aparecen en los Grupos 1 y 2, pueden utilizarse en asociación con el ILS o el MLS. Los canales DME que aparecen en los Grupos 3, 4 y 5 pueden utilizarse en asociación con el VOR o el MLS.

- (ii) Grupos 6 a 10. Se permitirá el uso de estos canales DME por acuerdos regionales cuando estén en condiciones de aplicarse con arreglo a las condiciones especificadas en 69.53.(c).(2).
- (4) La coordinación de la asignación regional de canales DME debería realizarse por intermedio de la OACI.

(d) Utilización en la banda de 5 030,4 - 5 150,0 MHz

Nota 1.- En el Volumen I, Adjunto G, figura un texto de orientación sobre la planificación de la protección de frecuencias de instalaciones MLS.

Nota 2.- 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.

- (1) A los efectos de la planificación regional los canales MLS se seleccionarán de acuerdo con las condiciones especificadas en 69.53.(c).(3) para la instalación DME asociada.
- (2) Las asignaciones de canales, además de las indicadas en 69.53.(d).(1), se harán dentro de la sub-banda de 5 030,4 B 5 150,0 MHz cuando sea necesario para satisfacer los futuros requisitos de navegación aérea.

LISTA DE FRECUENCIAS ASIGNABLES

Frecuencia (MHz)	Anotaciones	Frecuencia (MHz)	Anotaciones
121,5	Frecuencia de emergencia Frecuencia auxiliar SAR	121,95	Reservadas para las comunicaciones de superficie de aeródromo. [véase la Tabla D-1].
123,1		121,625	
121,60		121,675	
121,65	Reservadas para las comunicaciones de superficie de aeródromo. [véase la Tabla D-1].	121,725	
121,70		121,775	
121,75		121,825	
121,80		121,875	
121,85		121,925	
121,90		121,975	

Tabla E-4

118,00	118,90	119,80	120,70	123,80	124,70	125,60	126,50	127,40	128,30	129,20	131,20
118,10	119,00	119,90	120,80	123,90	124,80	125,70	126,60	127,50	128,40	129,30	131,30
118,20	119,10	120,00	120,90	124,00	124,90	125,80	126,70	127,60	128,50	129,40	131,40
118,30	119,20	120,10	121,00	124,10	125,00	125,90	126,80	127,70	128,60	129,50	131,50
118,40	119,30	120,20	121,10	124,20	125,10	126,00	126,90	127,80	128,70	129,60	131,60
118,50	119,40	120,30	121,20	124,30	125,20	126,10	127,00	127,90	128,80	130,90	131,70
118,60	119,50	120,40	121,30	124,40	125,30	126,20	127,10	128,00	128,90	131,00	131,80
118,70	119,60	120,50	121,40	124,50	125,40	126,30	127,20	128,10	129,00	131,10	131,90
118,80	119,70	120,60	123,70	124,60	125,50	126,40	127,30	128,20	129,10		

Tabla E-5. GRUPO A/Frecuencias (MHz)

118,05	118,95	119,85	120,75	123,95	124,85	125,75	126,65	127,55	128,45	129,25	131,25
118,15	119,05	119,95	120,85	124,05	124,95	125,85	126,75	127,65	128,55	129,35	131,35
118,25	119,15	120,05	120,95	124,15	125,05	125,95	126,85	127,75	128,65	129,45	131,45
118,35	119,25	120,15	121,05	124,25	125,15	126,05	126,95	127,85	128,75	129,55	131,55
118,45	119,35	120,25	121,15	124,35	125,25	126,15	127,05	127,95	128,85	129,65	131,65
118,55	119,45	120,35	121,25	124,45	125,35	126,25	127,15	128,05	128,95	130,95	131,75
118,65	119,55	120,45	121,35	124,55	125,45	126,35	127,25	128,15	129,05	131,05	131,85
118,75	119,65	120,55	123,75	124,65	125,55	126,45	127,35	128,25	129,15	131,15	131,95
118,85	119,75	120,65	123,85	124,75	125,65	126,55	127,45	128,35			

Tabla E-6. GRUPO B/Frecuencias (MHz)

132,00	132,35	132,70	133,05	133,40	133,75	134,10	134,45	134,80	135,10	135,40	135,70
132,05	132,40	132,75	133,10	133,45	133,80	134,15	134,50	134,85	135,15	135,45	135,75
132,10	132,45	132,80	133,15	133,50	133,85	134,20	134,55	134,90	135,20	135,50	135,80
132,15	132,50	132,85	133,20	133,55	133,90	134,25	134,60	134,95	135,25	135,55	135,85
132,20	132,55	132,90	133,25	133,60	133,95	134,30	134,65	135,00	135,30	135,60	135,90
132,25	132,60	132,95	133,30	133,65	134,00	134,35	134,70	135,05	135,35	135,65	135,95
132,30	132,65	133,00	133,35	133,70	134,05	134,40	134,75				

Tabla E-7. GRUPO C/Frecuencias (MHz)

132,025	132,525	133,025	133,525	134,025	134,525	135,025	135,525	136,000	136,250	136,500	136,750
132,075	132,575	133,075	133,575	134,075	134,575	135,075	135,575	136,025	136,275	136,525	136,775
132,125	132,625	133,125	133,625	134,125	134,625	135,125	135,625	136,050	136,300	136,550	136,800
132,175	132,675	133,175	133,675	134,175	134,675	135,175	135,675	136,075	136,325	136,575	136,825
132,225	132,725	133,225	133,725	134,225	134,725	135,225	135,725	136,100	136,350	136,600	136,850
132,275	132,775	133,275	133,775	134,275	134,775	135,275	135,775	136,125	136,375	136,625	136,875
132,325	132,825	133,325	133,825	134,325	134,825	135,325	135,825	136,150	136,400	136,650	136,900
132,375	132,875	133,375	133,875	134,375	134,875	135,375	135,875	136,175	136,425	136,675	136,925
132,425	132,925	133,425	133,925	134,425	134,925	135,425	135,925	136,200	136,450	136,700	136,950
132,475	132,975	133,475	133,975	134,475	134,975	135,475	135,975	136,225	136,475	136,725	136,975

Tabla E-8. GRUPO D/Frecuencias (MHz)

118,025	118,925	119,825	120,725	123,925	124,825	125,725	126,575	127,425	128,275	129,125	131,175
118,075	118,975	119,875	120,775	123,975	124,875	125,775	126,625	127,475	128,325	129,175	131,225
118,125	119,025	119,925	120,825	124,025	124,925	125,825	126,675	127,525	128,375	129,225	131,275
118,175	119,075	119,975	120,875	124,075	124,975	125,875	126,725	127,575	128,425	129,275	131,325
118,225	119,125	120,025	120,925	124,125	125,025	125,925	126,775	127,625	128,475	129,325	131,375
118,275	119,175	120,075	120,975	124,175	125,075	125,975	126,825	127,675	128,525	129,375	131,425
118,325	119,225	120,125	121,025	124,225	125,125	126,025	126,875	127,725	128,575	129,425	131,475
118,375	119,275	120,175	121,075	124,275	125,175	126,075	126,925	127,775	128,625	129,475	131,525
118,425	119,325	120,225	121,125	124,325	125,225	126,125	126,975	127,825	128,675	129,525	131,575
118,475	119,375	120,275	121,175	124,375	125,275	126,175	127,025	127,875	128,725	129,575	131,625
118,525	119,425	120,325	121,225	124,425	125,325	126,225	127,075	127,925	128,775	129,625	131,675
118,575	119,475	120,375	121,275	124,475	125,375	126,275	127,125	127,975	128,825	129,675	131,725
118,625	119,525	120,425	121,325	124,525	125,425	126,325	127,175	128,025	128,875	130,925	131,775
118,675	119,575	120,475	121,375	124,575	125,475	126,375	127,225	128,075	128,925	130,975	131,825
118,725	119,625	120,525	123,725	124,625	125,525	126,425	127,275	128,125	128,975	131,025	131,875
118,775	119,675	120,575	123,775	124,675	125,575	126,475	127,325	128,175	129,025	131,075	131,925
118,825	119,725	120,625	123,825	124,725	125,625	126,525	127,375	128,225	129,075	131,125	131,975
118,875	119,775	120,675	123,875	124,775	125,675						

Tabla E-9. GRUPO E/Frecuencias (MHz)

118,000 – 121,400 con una separación de 8,33kHz	121,600 - 123,050 con una separación de 8,33 kHz	123,150 - 136,475 con una separación de 8,33 kHz
---	--	--

Tabla E-10. GRUPO F [(véase también la tabla E-2)]

APÉNDICE 1

Parámetro	Ensayo
Característica de voz	F
Balance y profundidad de modulación	F/G
Sensibilidad de desplazamiento	F/G
Margen fuera de rumbo	F
Margen a ángulos elevados	F
Exactitud de alineación de rumbo	F/G
Estructura de rumbo	F/G
Cobertura (distancia útil)	F/G
Polarización	F
Sistema monitor	F/G
Puesta en fase	F/G
Orientación	G
Frecuencia	G
Modulación no deseada	G
Frecuencia portadora de modulación	G
Contenido armónico de modulación de portadora 90 Hz	G
Contenido armónico de modulación de portadora 150 Hz	G
Modulación no deseada	G
Fase de tonos de modulación	G
Sistemas de doble frecuencia para fase de tonos de modulación	G
Sistemas para puesta en fase de sistemas de alternativa	G
Suma de profundidades de modulación	F/G
Suma de profundidades de modulación en comunicaciones radiotelefónicas	F/G
Modulación de frecuencia y de fase	G
Aumento lineal DDM	F
Voz sin interferencia en la función básica	
Fase para evitar nulos en sistemas de doble frecuencia	F/G
Cresta de profundidad de modulación	G
Característica de audio frecuencia	G
Identificación ¾ sin interferencia ni información de guía	F
Frecuencia de tono de identificación	G
Profundidad de modulación de identificación	G
Velocidad de identificación	G
Régimen de repetición de identificación	G
Supervisión - tempo total de radiación fuera de tolerancia	G
Anchura de sector de rumbo posterior	F
Alineación de rumbo posterior	F
Estructura de rumbo posterior	F
Profundidad de modulación de rumbo posterior	F

Legenda: F = Inspección en vuelo
G = Ensayo en tierra

DGAC Tabla 1.1. Resumen de requisitos de ensayo (localizador) - ILS.

<i>Parámetro</i>	<i>Ensayo</i>
Ángulo	
Alineación	
Altura de punto de referencia	F/G
Sensibilidad de desplazamiento	F/G
Margen por debajo y por encima de la trayectoria	F/G
Estructura de trayectoria de planeo	F
Estructura	F
Balance y profundidad de modulación	F/G
Margen de obstáculos	F
Cobertura (distancia útil)	F/G
Sistema monitor	F/G
Puesta en fase	F/G
Orientación	G
Frecuencia	G
Polarización	F
Modulación no deseada	G
Frecuencia de modulación de portadora	
Contenido armónico de modulación de portadora de 90 Hz	G
Contenido armónico de modulación de portadora de 150 Hz	G
Modulación de amplitud no deseada	
Fase de tonos de modulación	G
Fase de tonos de modulación, sistemas de doble frecuencia	G
Fase de tonos de modulación, sistemas de alternativa	G
Supervisión ¼ tiempo total de radiación fuera de tolerancia	G

Leyenda: F = Inspección en vuelo
G = Ensayo en tierra

DGAC Tabla 1-2. Resumen de requisitos de ensayo - trayectoria de planeo - ILS

<i>Parámetro</i>	<i>Ensayo</i>
Manipulación	F/G
Indicaciones de cobertura e intensidad de campo	F
Sistema monitor	F
Equipo de reserva	F
Frecuencia	G
Potencia de salida RF	G
Modulación de portadora	G
Frecuencia de modulación de portadora	G
Contenido armónico de modulación de portadora	G
Sistema monitor	F/G

Leyenda: F = Inspección en vuelo
G = Ensayo en tierra

DGAC Tabla 1-3. Resumen de requisitos de-ensayo — radiobalizas - ILS

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de Inspección		
				S	C. C	P
Identificación	Código Morse	Manipulación adecuada, claramente audible hasta el límite de la distancia.	Evaluación subjetiva		X	X
Característica de voz	Audibilidad DDM	Nivel audio claro similar a identificación, sin efecto en el eje de rumbo	Evaluación subjetiva		X	X
Modulación	DDM, Profundidad de modulación	Véase la nota 1. 0,002 DDM 18% a 22%	0,001 DDM ± 0,5 %	X X	X X	X X
— Balance						
— Profundidad						
Sensibilidad de desplazamiento	DDM	Cat I: Dentro del 17% del valor nominal Véase la nota 2	± 3 µA Para entrada nominal de 150 µA	X	X	X
Margen fuera de rumbo	DDM	A cada lado de la línea de rumbo, aumenta linealmente hasta 175 µA, seguidamente se mantiene de 175 µA a 10°. Entre 10° y 35°, mínimo 150 µA. Cuando se requiere cobertura fuera de ± 35°, mínimo de 150 µA excepto en el sector de rumbo posterior.	± 5 µA Para entrada nominal de 150 µA	X	X	
Margen para ángulos elevados	DDM	Mínima de 150 µA.	± 5 µA Para entrada nominal de 150 µA	X	X	X
Precisión de alineación de rumbo	DDM, Distancia, ángulo	Equivalente al siguiente desplazamiento en el punto de referencia ILS: Cat I: 10,5 m (35 ft)	Cat I: ± 2m			
Puesta es fase	DDM	≤ 10 µA del valor de balance de modulación. Véase la nota 3.	± 1 µA	X	X	X
DDM aumenta linealmente	DDM	> 180 µA (aumenta linealmente desde 0 hasta > 180 µA)			X	X
Voz sin interferencia de la función básica	DDM, Conversación	Sin interferencia			X	X
Fase para evitar un nulo de voz en sistemas de doble frecuencia	Conversación	Sin nulos			X	X
Estructura de rumbo	DDM	Límite exterior de cobertura hasta Punto A: 30 µA para todas las categorías Punto A a Punto B: Cat I: Disminuye linealmente hasta 15 µA Más allá del punto B: Cat I: 15 µA hasta el Punto C Véase en la nota 4 la aplicación de tolerancias.	Véase el Anexo 10, Volumen I, Adjunto C, 2.1.5. Desde el punto A hasta el Punto B, 3 µA disminuyendo hasta 1 µA Desde el Punto B hasta el Punto E, 1 µA	X	X	X
Cobertura (distancia útil)	Corriente de banderín, DDM	Desde la antena del localizador hasta distancias de: 46,3 Km. (25 NM) dentro de ± 10° del eje de rumbo. 31,5 Km. (17 NM) entre 10° y 35° del eje de rumbo. 18,5 Km. (10 NM) más allá de ± 35° si se proporciona cobertura. (Véanse las excepciones en los procedimientos detallados.)		X	X	X
— Intensidad de campo	Intensidad de campo	> 40 microvoltios/metro (- 114 dBW/m ²)	± 3 dB			
Polarización	DDM	Para una actitud de balanceo de 20° respecto a la horizontal: Cat I: 15 µA en el eje de rumbo	± 1 µA	X	X	

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de Inspección		
				S	C. C	P
Rumbo posterior						
— Anchura de sector	DDM, ángulo	No inferior a 3°	0,1°		X	X
— Alineación	DDM, distancia	Dentro de 60 m de la prolongación del eje a 1 NM.	± 6 m		X	X
— Estructura	DDM	Límite de cobertura hasta el punto de referencia de aproximación final: ± 40 µA	Anexo 10, Volumen I, Adjunto C, 2.1.4		X	X
— Profundidad de modulación	Profundidad de modulación	FAF hasta 1,85 Km. (1 NM) desde umbral: ± 40 µA Disminuyendo a un régimen lineal hasta: ± 20 µA 18% a 22% aproximadamente 9 Km. (5NM) desde el localizador. Véase la nota 1.	± 0,5%		X	X
Sistema monitor						
— Alineación	DDM, distancia	Véase la nota 2. El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un desplazamiento el eje de rumbo principal desde el eje de la pista equivalente a o superior a las siguientes distancias en el punto de referencia ILS.			X	X
— Sensibilidad de desplazamiento	DDM, distancia	Cat I: 10,5 m (35 ft) El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de sensibilidad de desplazamiento hasta un valor que difiera del valor nominal en más de:	2 m		X	X
— Margen fuera de rumbo	DDM	Cat I: 17% Requerido solamente para algunos tipos de localizador. El dispositivo debe dar la alarma cuando la deflexión del indicador de agujas cruzadas para margen fuera de rumbo cae por debajo de 150 µA en cualquier punto del área de cobertura fuera de rumbo.	± 4% ± 5µA ± 1 dB relativa		X	X
— Potencia	Intensidad de campo de potencia	El dispositivo monitor debe dar la alarma ya sea respecto a una reducción de potencia de 3 dB, ya sea cuando la cobertura cae por debajo del requisito para la instalación, de ambos cambios el menor. Para localizadores de doble frecuencia, el dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de ± 1 dB en una u otra portadora a no ser que los ensayos hayan demostrado que el uso de límites más amplios por encima no llevará a una degradación inaceptable de la señal (> 150 µA en el sector de margen)	± 5µA		X	

Notas:

- Los medios recomendados de medición son la verificación en tierra.
- Los medios recomendados de medición son la verificación en tierra a condición de que se haya establecido la correlación entre las mediciones en tierra y en vuelo.
- Facultativo a solicitud del técnico de tierra a no ser que no se haya establecido que hay una buena correlación entre los procedimientos de puesta en fase a bordo y en tierra.
- Puede medirse la estructura de rumbo a lo largo de la pista mediante inspección en vuelo o con un vehículo terrestre.

Leyenda: S = Emplazamiento

C; C = Puesta en servicio — Clasificación por categorías

P = Periódica — Periodicidad inspección ILS cada 180 días.

DGAC Tabla 1-4. Requisitos de inspección en vuelo y tolerancias del localizador de Categoría I

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de Inspección		
				S	C. C	P
Ángulo — Alineación — Altura de punto de referencia	DDM, Ángulo	Cat I: Dentro del 7,5% del ángulo nominal Cat I: 15 m (50 ft) + 3 m (10 ft) (véase la nota 3)	Cat I: 0,75% 0,6 m	X	X	X
Sensibilidad de desplazamiento — Valor — Simetría	DDM, Ángulo	Véase el Anexo 10. Volumen I, 3.1.5.6	Cat I: 2,5%	X	X	X
Margen — Por debajo de trayectoria — Por encima de trayectoria	DDM, Ángulo	No menos de 190 μ A a un ángulo por encima de la horizontal no inferior a 0,30. Si se obtienen 190 μ A a un ángulo superior a 0,450, debe mantenerse un mínimo de 190 μ A por lo menos hasta 0,450. Debe lograrse por lo menos 150 μ A y no caer por debajo de 150 μ A hasta que se llega a un ángulo de 1,750.	$\pm 6 \mu$ A para una entrada nominal de 190 μ A	X	X	X
Estructura de trayectoria de planeo	DDM	Véase la nota 5. Cat I: Desde el límite de cobertura hasta el Punto C: 30 μ A.	Cat I: 3 μ A	X	X	X
Modulación — Balance — Profundidad	Profundidad de modulación	Véase la nota 1. 0,002 DDM 37,5% a 42,5% para cada tono.	0,001 DDM 0,5%	X X	X X	X X
Obstáculos — Margen	DDM	Margen seguro a 180 μ A (normal), o a 150 μ A (alarma ancha)	Evaluación subjetiva	X	X	X
Cobertura — Distancia útil — Intensidad de campo	Corriente de banderín Intensidad de campo	El funcionamiento satisfactorio del receptor en el sector de azimut de 8° a ambos lados del eje del localizador por lo menos 18,5 Km. (10NM) hasta 1,750 y hasta abajo hasta 0,450 por encima de la horizontal, o a un ángulo inferior, descendiendo hasta 0,30 según lo requerido como salvaguarda para el procedimiento de interceptación de trayectoria de planeo. > 400 μ V/m (-95 dBW/m ²) (Véanse en el Anexo 10 los requisitos de intensidad de la señal.)	± 3 dB	X	X	X
Sistema monitor — Ángulo — Sensibilidad de desplazamiento — Potencia	DDM, Ángulo DDM, Ángulo Potencia	Véase la nota 2. El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de ángulo de 7,5% del ángulo promulgado Cat I: El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de ángulo entre la trayectoria de planeo y la línea por debajo de la trayectoria de planeo a la cual de obtiene 75 μ A, en más de 0,0370. El dispositivo monitor debe dar la alarma ya sea respecto a una reducción de potencia de 3 dB, o cuando la cobertura cae por debajo del requisito para la instalación, de ambos cambios el menor. Para trayectorias de planeo de doble frecuencia, el dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de ± 1 dB en una u otra portadora, a no ser, que los ensayos hayan demostrado que el uso de límites más amplios por encima no llevará a una degradación inaceptable de la señal.	$\pm 4 \mu$ A $\pm 4 \mu$ A ± 1 dB ± 5 Db		X X	X X
Puesta en fase		Ninguna tolerancia fija. Por optimizar para el emplazamiento y el equipo. Véase la nota 4.			X	X

Notas:

1. Los medios recomendados de medición son la verificación en tierra.
2. Los medios recomendados de medición son la verificación en tierra a condición de que se haya establecido la correlación entre las mediciones en tierra y en vuelo.
3. Este requisito sólo surge durante las verificaciones de puesta en servicio y clasificación por categorías.
4. Facultativo a solicitud del técnico de tierra.
5. Las tolerancias se dan por referencia al promedio de trayectoria de rumbo entre los Puntos A y B, y por relación al promedio de trayectoria en curva por debajo del Punto B.

Leyenda: S = Emplazamiento

C; C = Puesta en servicio — Clasificación por categorías

P = Periódica — Periodicidad de inspección cada 180 días.

DGAC Tabla 1-5. Requisitos de inspección en vuelo y tolerancias para trayectoria de planeo Categoría I

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de Inspección		
				S	C. C	P
Manipulación	Manipulación	Manipulación adecuada, claramente audible OM: 400 Hz, 2 rayas por segundo continuamente. MM: 1 300 Hz puntos y rayas alternando. Se repite la secuencia una vez por segundo. IM: 3 000 Hz, 6 puntos por segundo continuamente.	$\pm 0,1$ s $\pm 0,1$ s $\pm 0,03$ s		X	X
Cobertura — Indicaciones — Intensidad de campo	Distancia de nivel de señal Intensidad de campo	Indicación adecuada por encima de la baliza o de otro punto definido. Cuando se hace la verificación en vuelo del localizador y de la trayectoria de planeo, la cobertura debería ser de: OM: 600 m $\pm$ 200 m (2 000 ft $\pm$ 650 ft) MM: 300 m $\pm$ 100 m (1 000 ft $\pm$ 325 ft) IM: 150 m $\pm$ 50 m (500 ft $\pm$ 160 ft) En una aproximación normal, debería haber una separación bien definida entre las indicaciones de las radiobalizas intermedia e interior. En la medición debería utilizarse el reglaje de sensibilidad bajo del receptor (véanse en el Anexo 10 los requisitos concretos de intensidad de campo).		X	X	X
Sistema monitor		Una indicación útil para las operaciones debería obtenerse reduciendo la salida de potencia del 50%, o con una potencia superior a la cual el equipo sea supervisado. Véase la nota.	± 1 dB		X	X
Equipo de reserva		Las mismas verificaciones y tolerancias que para el equipo principal.			X	X

Nota.- Por otro lado, esto puede verificarse analizando los registros de intensidad de campo.

Leyenda: S = Emplazamiento

C, C = Puesta en servicio, clasificación por categorías

P = Periódico — Periodicidad de inspección radiobalizas ILS cada 180 días

DGAC Tabla 1-6. Requisitos y tolerancias para inspección en vuelo de radiobalizas ILS

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia (véase la Nota 1)	Incertidumbre	Periodicidad
Orientación	Orientación	Correcta		Anual
Frecuencia	Frecuencia	Sola frecuencia: 0,005% Doble: 0,002% Separación: >5 kHz <14 kHz.	0,001% 0,0005%	Anual
Modulación no deseada	DDM, desviación	<0,005 DDM Máximo a máximo	0,001 DDM	Trimestral
Cobertura (distancia útil)	Potencia	Según establecido en la puesta en servicio. Véase la nota 2.	1 dB	Trimestral
Modulación de portadora — Balance — Profundidad	DDM, profundidad	Dentro de 10 μ A del valor de balance de modulación. 18-22%	0,001 DDM 0,2%	Trimestral
Frecuencia de modulación de portadora	Frecuencia	Cat I: $\pm 2,5\%$	0,1%	Anual
Contenido armónico de modulación de portadora (90 Hz)	Total de segundo armónico	<10%	0,5%	Anual
Contenido armónico de modulación de portadora (150 Hz)	Total de segundo armónico	<10%	0,5%	Anual
Modulación no deseada	Ondeo	Profundidad de modulación <0,5%	0,1%	Semestral
Fase tonos de modulación	Fase LF	Cat I: <20°	4°	Anual
Sistemas de doble frecuencia para fase de tonos de modulación (cada portadora y entre portadoras)	Fase LF	Cat I: <20°	4°	Anual
Puesta en fase de sistemas de alternativa	Fase LF	Cat I nominal: $\pm 20^\circ$	4°	Anual

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia (véase la Nota 1)	Incertidumbre	Periodicidad
Suma de profundidades de modulación	Profundidad de modulación	Profundidad de modulación <95%	2%	Trimestral
Suma de profundidades de modulación en comunicaciones radiotelefónicas	Profundidad de modulación	Profundidad de modulación <65% ± 10°, <78% más allá de 10°	2%	Mensual
Alineación de rumbo	DDM, distancia	Cat I: <10,5 m. Véase la nota 2.	0,3 m	Trimestral
Sensibilidad de desplazamiento	DDM/metro	0,00145 nominal. Véase la nota 2.	± 3%	Trimestral
Profundidad máxima de modulación	Profundidad de modulación	Cat I: ± 17% < 50%	2%	Trimestral trimestral
Característica de frecuencia audio	Profundidad de modulación	± 3 dB	0,5 dB	Anual
Frecuencia de tono de identificación	Frecuencia de tono	1 020 ± 50 Hz	5 Hz	Anual
Profundidad de modulación de identificación	Profundidad de modulación	Según la puesta en servicio.	1%	Trimestral
Velocidad de identificación	Frecuencia de tono	1 020 ± 50 Hz	1%	
Régimen de repetición de identificación	Tiempo	Según la puesta en servicio		
Modulación de fase	Desviación máxima	Límites dados en Hz/radianes PM FM: véase la nota 5. 90 Hz 150 Hz (Diferencia Hz) Cat I: 135/1,5 135/0,9 45	10 Hz	3 años
Supervisión — Desplazamiento de rumbo	Distancia, DDM	Véase la nota 2. El dispositivo monitor debe dar la alarma para un cambio de la línea de rumbo principal desde el centro de la pista equivalente a las siguientes distancias, o superiores en el punto de referencia ILS. Cat I: 10,5 m (35 ft)	2 m	Véanse las notas 3 y 4 Trimestral
— Cambio de sensibilidad de desplazamiento	Distancia, DDM	El dispositivo monitor debe dar la alarma para un cambio de sensibilidad de desplazamiento hasta un valor que difiera del valor nominal en más de: Cat I: 17%	± 3%	
— Señal de margen	DDM	Requerido solamente para algunos tipos de localizador. El dispositivo monitor debe dar la alarma cuando la deflexión del indicador de agujas cruzadas de margen fuera de rumbo cae por debajo de 150 µA en cualquier punto en la zona de cobertura fuera de rumbo.	± 5 µA	
— Reducción de potencia	Intensidad de campo de energía	El dispositivo monitor debe dar la alarma para una reducción de potencia de 3 dB, o cuando la cobertura cae por debajo del requisito para la instalación, de ambos cambios el más pequeño.	± 1 dB relativa	
— Tiempo total, radiación fuera de tolerancia	Tiempo	Para localizadores de doble frecuencia, el dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de ± 1 dB en una u otra portadora, a no ser que los ensayos hayan demostrado que el uso de límites más amplios por encima no llevará a una degradación inaceptable de la señal (>150 µA en el sector de margen). Cat I: 10 s	±5 µA 0,2 s	

Notas:

- En general, los reglajes del equipo no deben modificarse si los parámetros de la lista están dentro de un 50% de tolerancia.
- Después de la puesta en servicio, la verificación en vuelo del localizador, deben efectuarse mediciones entera de la alineación de rumbo, de la sensibilidad de desplazamiento y de la salida de potencia tanto para condiciones normales como de alarma de dispositivo monitor. Estas mediciones deben anotarse y utilizarse como referencia para las subsiguientes mediciones en verificaciones ordinarias.
- Puede aumentarse la periodicidad de los ensayos del dispositivo monitor si está apoyada por un análisis de antecedentes de la integridad y estabilidad.
- Estos ensayos tienen también aplicación a aquellos parámetros medidos por el dispositivo monitor de campo lejano, de estar instalado.
- Esta medición tiene aplicación a la diferencia en el máximo de desviación de frecuencia entre las mediciones por separado de las señales no deseadas de 90 Hz FM (o PM equivalente) y 150 Hz FM, utilizándose los filtros especificados en la tabla siguiente:

DGAC Tabla 1-7. Requisitos de ensayo en tierra para actuación del ILS localizador de Categoría I

Frecuencia (Hz)	Atenuación de filtro de paso de banda de 90 Hz dB	Atenuación de filtro de paso de banda de 150 Hz dB
45	- 10	-16
85	- 0,5	(no espec.)
90	0	-14
95	- 0,5	(no espec.)
142	(no espec.)	- 0,5
150	- 14	0
158	(no espec.)	- 0,5
300	- 16	- 10

Tabla 1-8 Características recomendadas de los Filtros para medición FM/PM

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia (véase la nota 1)	Incertidumbre	Periodicidad
Orientación	Orientación	Corregir		Anual
Ángulo de trayectoria	DDM, ángulo	Véase la nota 2. Cat I: Dentro de 7,5% del ángulo nominal	0,75 %	Trimestral
Frecuencia	Frecuencia	Única 0,005% Doble 0,002% Separación >4 kHz, <32 kHz	0,001% 0,0005% 0,0005%	Anual
Modulación no deseada	DDM	± 0,02 DDM máximo-a-máximo	0,004 DDM	Semestral
Cobertura (distancia útil)	Potencia	Según la puesta en servicio	1 dB	Trimestral
Modulación de portadora (véase nota 3) — Balance — Profundidad	Profundidad de modulación	0,002 DDM 37,5% a 42,5% para cada tono	0,001 DDM 0,5%	Trimestral
Frecuencia de modulación de portadora	Frecuencia de tonos de modulación	Cat I: 2,5%	0,01%	Anual
Contenido armónico de modulación de portadora (90 HZ)	Total segundo armónico	< 10%	1%	Anual
Contenido armónico de modulación de portadora (150 HZ)	Total segundo armónico	< 10%	1%	Anual
Modulación en amplitud no deseada	Ondeo	< 1%		Anual
Fase de tonos de modulación	Fase	Cat I: <20°	4°	Anual
Fase de tonos de modulación, sistemas de frecuencia doble (cada portadora y entre portadoras)	Fase	Cat I: <20°	4°	Anual
Fase de tonos de modulación, sistemas de alternativa	Fase	Cat I: Nominal ± 20°	4°	Anual
Sensibilidad de desplazamiento	DDM, ángulo	Véase el Anexo 10, Volumen I, 3.1.5.6 Véase la nota 2.	Cat I: 2,5%	Trimestral
Modulación de fase	Desviación máxima	Límites dados en FM Hz / PM radianes: Véase la nota 5.	10 Hz	3 años
Supervisión (véase la nota 4) — Ángulo de trayectoria	DDM, ángulo	90 Hz 150 Hz Diferencia (Hz) Cat I: 150/1,66 150//1,0 50	± 4 μA	Cat I trimestral
— Cambio de sensibilidad de desplazamiento	DDM, ángulo	Véase la nota 2. EL dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de ángulo de 7,5% del ángulo promulgado. Cat I: El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de ángulo entre la trayectoria de planeo y la línea por debajo de la trayectoria de planeo a la cual se obtienen 75 μA, en más de 3,75% del ángulo de trayectoria.		
— Reducción de potencia	Potencia	El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a una disminución de potencia de 3 dB, o cuando	± 1 dB ± 0,5 dB	

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia (véase la nota 1)	Incertidumbre	Periodicidad
— Señal de margen	DDM, ángulo	la cobertura cae por debajo del requisito para la instalación, de ambos cambios el menor.		
— Tiempo total de radiación fuera de la tolerancia	Tiempo	Para trayectorias de planeo de doble frecuencia, el dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de ± 1 dB en una u otra portadora, a no ser que los ensayos hayan demostrado que el uso de los límites más amplios por encima no llevará a una degradación inaceptable de la señal. El dispositivo monitor debe dar la alarma para $DDM < 0,175$ por debajo del área de margen de la trayectoria. Cat I: 6 s		

Notas:

- En general, los reglajes del equipo no deben modificarse si los parámetros de la lista están dentro de un 50% de tolerancia.
- Después de la puesta en servicio, la verificación en vuelo de la trayectoria de planeo, deben realizarse mediciones en tierra del ángulo de trayectoria de planeo, de la sensibilidad de desplazamiento y del margen por debajo de la trayectoria, tanto para condiciones normales como de alarma del dispositivo monitor. Estas mediciones pueden utilizarse como referencia en subsiguientes mediciones de verificación ordinaria.
- Después de la puesta en servicio, la verificación en vuelo de la trayectoria de planeo, y las mediciones en tierra de la potencia de trayectoria de planeo deben realizarse tanto en condiciones normales como en condiciones de alarma del dispositivo monitor. Estas mediciones pueden utilizarse como referencia en subsiguientes mediciones de verificación ordinaria.
- Se presentan las tolerancias solamente para verificaciones ordinarias. Todos los parámetros deben reglarse a valores nominales en la fecha de la puesta en servicio.
- La periodicidad de los ensayos del dispositivo monitor puede aumentar si está apoyada por un análisis de los antecedentes de integridad y estabilidad.
- Esta medición tiene aplicación a la diferencia de desviación de la frecuencia máxima entre las mediciones independientes de la señal no deseada de 90 Hz FM (o PM equivalente) y 150 Hz FM, utilizándose los filtros especificados en la Tabla I-7a.

DGAC Tabla 1-9. Requisitos para ensayos en tierra de la actuación de trayectorias se planeo Categoría I del ILS

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia (véase la nota 1)	Incertidumbre	Periodicidad
Frecuencia	Frecuencia	$\pm 0,01\%$ (0,005% recomendado)	0,001%	Anual
Potencia de salida RF	Potencia	$\pm 15\%$	5%	Trimestral
Modulación de portadora	Profundidad de modulación	91-99%	2%	Trimestral
Frecuencia de modulación de portadora	Frecuencia de tono	Nominal $\pm 2,5\%$	0,01%	Semestral
Contenido armónico de modulación de portadora	Profundidad de modulación	Total $<15\%$	1%	Anual
Manipulación	Manipulación	Manipulación adecuada, claramente audible OM: 400 Hz, 2 rayas por segundo continuamente MM: 1 300 Hz, puntos y rayas alternados continuamente. La secuencia se repite una vez por segundo. IM: 3 000 Hz, 6 puntos por segundo continuamente	$\pm 0,1$ s $\pm 0,1$ s $\pm 0,03$ s	Trimestral
Sistema monitor — Potencia de portadora — Profundidad de modulación — Manipulación	Potencia Porcentaje Presencia	Alarma a: - 3 dB > 50% Pérdida o continua	1 dB 2%	Trimestral (véase la nota 2)

Notas:

- Se presentan las tolerancias solamente para verificaciones ordinarias. Todos los parámetros deben reglarse a valores nominales en la fecha de la puesta en servicio.
- La periodicidad de los ensayos del dispositivo monitor puede aumentar si está apoyada por un análisis de los antecedentes de integridad y estabilidad.

DGAC Tabla 1-10. Requisitos de ensayos en tierra de radiobalizas ILS

Parámetro	Ensayos
Cobertura	F
Exactitud	F
Transmisor	
Estabilidad de frecuencia	G
Espectro de impulsos	G
Forma de impulsos	F/G
Espaciado entre impulsos	F/G
Salida de potencia de cresta	G
Variación de potencia de cresta en cualquier par de impulsos	G
Frecuencia de repetición de impulsos (PRF)	G
Receptor	
Estabilidad de frecuencia	G
Sensibilidad (eficiencia de respuesta)	G
Anchura de banda	G
Decodificador	
Rechazo de decodificador	G
Retardo de tiempo	G
Identificación	F/G
Dispositivo monitor	G

Leyenda: F = Ensayo/inspección en vuelo
G = Ensayo en tierra

DGAC Tabla 1-11. Resumen de los requisitos para ensayos — DME/GP

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de inspección (Véanse las notas 1-3)
Cobertura (Véase la nota 4)	Nivel AGC	Intensidad de señal tal que la densidad de campo ≥ -89 dBw/m ² en los límites o requisitos operacionales (véase la nota 1)	1 dB	S, C
Precisión	Distancia	≤ 150 M ≤ 75 m para DME asociado a ayudas de aterrizaje	20 m	S, C, P
Forma de impulsos	Tiempo, amplitud	Tiempo de subida ≤ 3 μ s Duración 3,5 μ s, $\pm 0,5$ μ s Tiempo de caída $\leq 3,5$ μ s Amplitud, entre el 95% de amplitudes de subida/caída, $\geq 95\%$ de amplitud máxima	0,1 μ s 1 %	S, C, P
Espaciado entre impulsos	Tiempo, amplitud	Canal X: $12 \pm 0,25$ μ s Canal Y: $30 \pm 0,25$ μ s	0,05 μ s	S, C, P
Identificación	Identificación	Correcta, clara, adecuadamente sincronizada	N/A	S, C, P
Eficiencia de respuestas	Cambio de eficiencia, posición	Obsérvense las zonas en las que esto cambia de modo significativo	N/A	S, C, P
Desacoplamiento	Posición de desacoplamiento	Obsérvese cuando ocurre desacoplamiento	N/A	S, C, P
Equipo de reserva	Adaptabilidad	Lo mismo que el transmisor primario	N/A	S, C, P
Potencia de reserva	Adaptabilidad	No debería influir en los parámetros del transpondedor	N/A	S, C, P

Notas:

1. La incertidumbre de 1dB de cobertura se refiere a la repetibilidad de la calibración del equipo, y no a una exactitud absoluta.

Leyenda: S = Los ensayos para prueba de emplazamiento, se realizan habitualmente para confirmar la actuación de la instalación antes de la construcción final en el emplazamiento.

C = Las verificaciones de puesta en servicio, se realizan antes de que el DME se coloque inicialmente en servicio. Además, una nueva puesta en servicio puede ser requerida siempre que hay cambios que puedan influir en su actuación (p. Ej., variaciones o reparaciones del sistema de antenas).

P = Las verificaciones periódicas (P) para DME/GP se realizan cada 180 días.

N/A = No aplica

DGAC Tabla 1-12. Resumen de requisitos para ensayos en vuelo – DME/GP

Parámetro	Ensayo
Rotación	F/G
Sentido	F/G
Frecuencia	F/G
Polarización	F/G
Exactitud de la configuración	F/G
Cobertura	F/G
Desviación de 9 960 Hz	F/G
Profundidad de modulación de 9 960 Hz	F/G
Profundidad de modulación de 30 Hz	F/G
Frecuencia de modulación de 30 Hz	F/G
Frecuencia subportadora de 9 960 Hz	F/G
Modulación AM de subportadora de 9 960 Hz del CVOR	F/G
Modulación AM de subportadora de 9 960 Hz del DVOR	F/G
Nivel de banda lateral de los armónicos de 9 960 Hz	G
Modulación de cresta del canal de voz	G79
Características de frecuencia de audio	G
Velocidad de identificación	G
Repetición de identificación	G
Tono de identificación	G
Profundidad de modulación de identificación	F/G
Efecto de voz en la función normal de navegación	F/G
Dispositivo monitor de marcación	F/G
Dispositivo monitor de modulación	G

Leyenda: F = Ensayo/inspección en vuelo

G = Ensayo en tierra

DGAC Tabla 1-13. Resumen de requisitos de ensayos — VOR

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	periodicidad
Rotación	Sentido horario	Correcta		12 meses
Sentido	Corrección	Correcta		12 meses
Frecuencia de portadora	Frecuencia	$\pm 0,002\%$	0,0004%	12 meses
Polarización	Desviación	$\pm 2,0^\circ$	0,3°	
Precisión de configuración	Alineación	$\pm 2,0^\circ$	0,4°	12 meses
Cobertura	Intensidad de campo	90 μ V/m	3 dB	12 meses
Desviación de 9 960 Hz	Relación	16 $\pm$ 1		12 meses
Profundidad de modulación de 9 960 Hz	Profundidad de modulación	28 a 32%	1%	12 meses
Profundidad de modulación de 30 Hz	Profundidad de modulación	28 a 32%	1%	12 meses
Frecuencia de modulación de 30 Hz	Frecuencia	30 Hz $\pm$ 1%	0,06 Hz	12 meses
Frecuencia subportadora de 9 960 Hz	Frecuencia	9 960 Hz $\pm$ 1%	20 Hz	12 meses
Modulación AM de subportadora de 9 960 Hz del CVOR	Profundidad de modulación	$\leq 5\%$	1%	12 meses
Modulación AM de subportadora de 9 960 Hz del DVOR	Profundidad de modulación	$\leq 40\%$	1%	12 meses
Nivel de banda lateral de los armónicos de 9 960 Hz	Profundidad de modulación 2° armónico 3° armónico 4° y superiores	9 960 Hz = 0 dB ref. ≤ -30 dB ≤ -50 dB ≤ -60 dB	1 dB	12 meses
Modulación de cresta del canal de voz	Profundidad de modulación	$\leq 30\%$	1%	12 meses
Características de frecuencia de audio	Potencia	± 3 dB	1 dB	12 meses
Velocidad de identificación	Tiempo	7 palabras/minuto		12 meses
Repetición de identificación	Tiempo	≥ 2 veces/min		12 meses
Frecuencia del tono de identificación	Frecuencia	1 020 $\pm$ 50 Hz	10 Hz	12 meses
Profundidad de modulación de identificación	Profundidad de modulación		1%	12 meses
Con canal de comunicaciones Sin canal de comunicaciones		$\leq 10\%$ $\leq 20\%$		
Efecto de la voz en la función de navegación				12 meses
Desviación	Desviación		0,3°	
Modulación	Modulación		1%	
Dispositivo monitor de marcación	Desviación	$\pm 1,0^\circ$	0,3°	12 meses
Dispositivo monitor de modulación	Voltaje	15%	1%	12 meses
Modulación de señal no deseada	Profundidad de modulación	$\leq 0,5\%$	0,1%	12 meses
Infracciones en emplazamiento				12 meses

DGAC Tabla 1-14. Resumen de requisitos para ensayo en tierra VOR

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de inspección
Rotación	Sentido horario	Correcta		C, P, S
Sentido	Corrección	Correcta		C, P, S
Polarización	Desviación	$\pm 2,0^\circ$	$0,3^\circ$	C, P, S
Precisión de configuración	Desviación			C, P, S
Alineación		$\pm 2,0^\circ$	$0,6^\circ$	
Codos		$\pm 3,5^\circ$	$0,6^\circ$	
Desigualador y ondeos		$\pm 3,0^\circ$	$0,3^\circ$	
Posibilidad de volar		Posibilidad de volar	Subjetiva	
Cobertura	Intensidad de campo	$90 \mu \text{ V/m}$	3 dB	C
Modulación	Profundidad de modulación			
Modulación 9 960 Hz		28 a 32 %	1%	C, P, S
Modulación 30 Hz				
Canal de voz	Claridad	Clara		C, P
Identificación	Claridad	Clara		C, P
Efecto de voz en la navegación		Sin efecto		C, P
Marcación	Desviación		$0,3^\circ$	
Modulación	Desviación		1%	
Dispositivo monitor de marcación	Desviación	$\pm 1,0^\circ$	$0,3^\circ$	C
Punto de verificación de referencia	Según necesidad			C, P
Fuente de energía de reserva	Funcionamiento Normal			C, P
Equipo de reserva	Según necesidad			C, P
Instalaciones suplementarias	Según necesidad			C, P

Leyenda: C = Puesta en servicio.

P = Periódica. La periodicidad de inspección del VOR es cada 18 meses.

S = Ensayos del emplazamiento.

DGAC Tabla 1-15. Resumen de requisitos para inspección en vuelo – VOR

Parámetro	Ensayos
Cobertura	F
Exactitud	F
Transmisor	
Estabilidad de frecuencia	G
Espectro de impulsos	G
Forma de impulsos	F/G
Espaciado entre impulsos	F/G
Salida de potencia de cresta	G
Variación de potencia de cresta en cualquier par de impulsos	G
Frecuencia de repetición de impulsos (PRF)	G
Receptor	
Estabilidad de frecuencia	G
Sensibilidad (eficiencia de respuesta)	G
Anchura de banda	G
Decodificador	
Rechazo de decodificador	G
Retardo de tiempo	G
Identificación	F/G
Dispositivo monitor	G

Leyenda: F = Ensayo/inspección en vuelo

G = Ensayo en tierra

DGAC Tabla 1-16. Resumen de los requisitos para ensayos — DME

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Periodicidad
Transmisor				
— Estabilidad de frecuencia	Frecuencia	Frecuencia de canal asignada, $\pm 0,002\%$	0,001%	12 meses
— Espectro de impulsos	Potencia	Salida radiada dentro de cada banda de 0,5 MHz centrada en $\pm 0,8$ MHz de la frecuencia nominal no es más de 200 mW; la salida radiada dentro de cada banda de 0,5 MHz centrada en ± 2 MHz de la frecuencia nominal no es más de mW. La amplitud de lóbulos sucesivos disminuye en proporción a su separación de frecuencia respecto a la frecuencia nominal.	1 dB	6 meses
— Forma de impulsos	Tiempo, amplitud	Tiempo de subida $\leq 3 \mu\text{s}$ Duración $3,5 \mu\text{s}$, $\pm 0,5 \mu\text{s}$ Tiempo de caída $\leq 3,5 \mu\text{s}$ Amplitud, entre las amplitudes de 95% de subida/caída $\geq 95\%$.	0,1 μs 1%	6 meses
— Espaciado entre impulsos	Tiempo	Canal X: $12 \pm 0,25 \mu\text{s}$ Canal Y: $30 \pm 0,25 \mu\text{s}$	0,1 s	6 meses
— Salida de potencia de cresta (véase la nota 1)	Potencia	PIRE de cresta tal que la densidad de campo ≥ -89 dBW/m ² en los límites del volumen de servicio.	1 dB	6 meses
— Variación de cresta	Potencia	Diferencia de potencia entre los impulsos de un par ≤ 1 dB.	0,2 dB	6 meses
— Frecuencia de repetición de impulsos	Régimen	≥ 700 pps	10 pares de impulsos	6 meses
Receptor				
— Estabilidad de frecuencia	Frecuencia	Frecuencia de canal asignada, $\pm 0,002\%$	0,001%	6 meses
— Sensibilidad (véase la nota 2)	Potencia	Tal que la densidad de potencia en la antena ≥ -103 dBW/m ²	1 dB	6 meses
— Variación de la sensibilidad con la carga	Potencia	< 1 dB para cargas entre 0 y 90% de la velocidad máxima de transmisión	0,2 dB	6 meses
— Anchura de banda		Tal que la sensibilidad se deteriora ≤ 3 dB para un desplazamiento de frecuencia de interrogación de ± 100 kHz	0,5 dB	6 meses
Decodificador	Cuenta	Ninguna respuesta a interrogaciones con espaciado entre impulsos de más de $2 \mu\text{s}$ respecto al valor nominal	10 pares de impulsos	6 meses
Retardo de tiempo	Tiempo	Canal X: $50 \mu\text{s}$ Canal Y: $56 \mu\text{s}$	1 μs	6 meses
Identificación	Identificación	1 350 pares de impulsos durante períodos de tecla abajo en una secuencia de código Morse adecuada Longitud de punto = 0,1 a 0,16s; raya = 0,3 a 0,48s; espaciado entre punto y raya = longitud de punto $\pm 10\%$; Espaciado entre letras ≥ 3 puntos Longitud total de una secuencia de códigos ≤ 10 s	10 pares de impulsos 10 μs 0,5 s	12 meses
Acción del dispositivo monitor	Tiempo	El dispositivo monitor da la alarma cuando: El retardo de respuesta varía en más de $1 \mu\text{s}$ ($0,5 \mu\text{s}$ para DME asociado a una ayuda de aterrizaje)	0,2 μs	12 meses
Retardo de acción del dispositivo monitor	Tiempo	Retardo ≤ 10 s	0,5 s	12 meses

Notas:

La salida de potencia de cresta debe ser la reglada en la puesta en servicio.

La sensibilidad del receptor debe ser la reglada en la puesta en servicio.

DGAC Tabla 1-17. Resumen de requisitos para ensayos en tierra – DME

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Tipo de inspección (Véase las leyendas)
Cobertura (Véase la nota)	Nivel AGC	Intensidad de señal tal que la densidad de campo ≥ -89 dBW/m ² en los límites o requisitos operacionales (véase la nota 1)	1 dB	S, C
Precisión	Distancia	≤ 150 M ≤ 75 m para DME asociado a ayudas de aterrizaje	20 m	S, C, P
Forma de impulsos	Tiempo, amplitud	Tiempo de subida ≤ 3 μ s Duración 3,5 μ s, $\pm 0,5$ μ s Tiempo de caída $\leq 3,5$ μ s Amplitud, entre el 95% de amplitudes de subida/caída, $\geq 95\%$ de amplitud máxima	0,1 μ s 1 %	S, C, P
Espaciado entre impulsos	Tiempo, amplitud	Canal X: $12 \pm 0,25$ μ s Canal Y: $30 \pm 0,25$ μ s	0,05 μ s	S, C, P
Identificación	Identificación	Correcta, clara, adecuadamente sincronizada		S, C, P
Eficiencia de respuestas	Cambio de eficiencia, posición	Obsérvense las zonas en las que esto cambia de modo significativo		S, C, P
Desacoplamiento	Posición de desacoplamiento	Obsérvese cuando ocurre desacoplamiento		S, C, P
Equipo de reserva	Adaptabilidad	Lo mismo que el transmisor primario		S, C, P
Potencia de reserva	Adaptabilidad	No debería influir en los parámetros del transpondedor		S, C, P

Nota:

La incertidumbre de 1dB de cobertura se refiere a la repetibilidad de la calibración del equipo, y no a una exactitud absoluta.

Leyenda: S = Los ensayos para prueba de emplazamiento, se realizan habitualmente para confirmar la actuación de la instalación antes de la construcción final en el emplazamiento.

C = Las verificaciones de puesta en servicio, se realizan antes de que el DME se coloque inicialmente en servicio. Además, una nueva puesta en servicio puede ser requerida siempre que hay cambios que puedan influir en su actuación (p. Ej., variaciones o reparaciones del sistema de antenas).

P = Las verificaciones periódicas (P) para DME se realizan cada 18 meses.

DGAC Tabla 1-18. Resumen de requisitos para ensayos en vuelo – DME

Parámetro	Ensayos
Identificación	F/G
Voz	F
Cobertura nominal	F
Cobertura de aerovía	F
Circuito de espera, procedimientos de aproximación (de ser aplicables)	F
Paso por la estación	
Equipo de reserva	F
Frecuencia portadora	F/G
Corriente de antena	G
Intensidad de campo	G
Profundidad de modulación	F
Frecuencia de modulación	G
Profundidad de modulación de los componentes de frecuencia de la fuente de energía	G
Cambio de nivel de portadora durante la modulación	G
Distorsión audio	G
Sistema monitor (véase la nota)	G
a) Corriente de antena o intensidad de campo	G
b) Fallo de identificación	

Nota.- Cuando el dispositivo monitor está situado a distancia, mide la intensidad de campo en lugar de la corriente de antena.

Leyenda: F = Ensayo/inspección en vuelo

G = Ensayo en tierra

DGAC Tabla 1-19. Resumen de requisitos para ensayos de radiofaros no direccionales (NDB)

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia	Incertidumbre	Periodicidad
Frecuencia portadora	Frecuencia	$\pm 0,01\%$ ($\pm 0,005\%$ para potencia > 200 W a frecuencias superiores a 1 606,5 kHz)	0,001%	12 meses
Corriente de antena	Amperios RF	(30% del valor de la puesta en servicio)	4%	6 meses
Profundidad de modulación	Profundidad, por ciento	85% a 95%	2%	6 meses
Frecuencia de modulación	Frecuencia audio	1 020 (50 Hz 400 (25 Hz)	5 Hz	6 meses
Profundidad de modulación de los componentes de frecuencia de la fuente de energía	Profundidad de modulación, por ciento	Menos de 5% de profundidad de modulación	1%	6 meses
Cambio de nivel de portadora durante modulación	Intensidad de señal	Menos de 0,5 dB (1,5 dB) para radiofaros con cobertura inferior (superior) a 50 millas	0,1 dB rel. resolución	6 meses
Identificación	Manipulación	Codificación claramente audible, manipulación adecuada, correcta		
Distorsión audio	Profundidad de modulación	10% máximo de distorsión		Según lo requerido
Sistema monitor				
a) Corriente de antena o intensidad de campo	Corriente RF o manipulación de intensidad de campo	Alarma para 3 dB disminuye (véase la nota)	1dB	6 meses
b) Fallo de identificación		Alarma para pérdida de o modulación continua		

Nota.- Existe también un sistema monitor que da la alarma para un aumento de 2 dB de la potencia radiada.

DGAC Tabla 1-20. Resumen de los requisitos para ensayos en tierra de radiofaros no direccionales (NDB)

Parámetro	Magnitud medida	Tolerancia u objetivo de verificación en vuelo	Incertidumbre	Tipo de inspección
Identificación	Manipulación	Codificación claramente audible, manipulación adecuada, correcta, hasta el límite de cobertura.		C, P
Voz		Claramente audible y libre de interferencias hasta el límite de cobertura.		C, P
Cobertura nominal	Intensidad de señal o marcación	Intensidad mínima de señal requerida para la zona geográfica particular. Las oscilaciones de la aguja ADF no exceden de ($\pm 10^\circ$) en toda el área de cobertura especificada. Véase la nota.	3 dB	C
Cobertura de aerovía	Marcación	Las oscilaciones de la aguja ADF no exceden de $\pm 10^\circ$ hasta el límite de cobertura especificado para la aerovía. Véase la nota.	2°	C, P
Circuito de espera, procedimientos de aproximación (de ser aplicables)	Marcación	Condiciones de vuelo adecuadas, oscilaciones de la aguja no exceden de $\pm 5^\circ$, sin inversiones erróneas que den una falsa impresión de paso por la estación. Véase la nota.	2°	C, P
Paso por la estación		Ausencia de cualquier tendencia de paso falso por la estación o de oscilación excesiva de la aguja ADF.		C, P
Equipo de reserva		Las mismas tolerancias que para el equipo principal.		

Nota:

Las fuentes de ruido externas y de aeronave así como las características del terreno influyen ordinariamente en la precisión del indicador de agujas cruzadas del NDB. Aunque se muestran las tolerancias para las aerovías, aproximaciones, y circuitos de espera, no es necesario restringir el servicio del NDB o suprimirlo meramente porque proporciona momentáneamente oscilaciones de la aguja fuera de tolerancia que sean breves, respecto al uso reglamentario previsto. Siempre que los errores de marcación superiores a las tolerancias indicadas sean en general de índole de oscilación en lugar de a un solo lado, y tengan una duración inferior a 4 segundos para aproximaciones y a 8 segundos para aerovías y circuitos de espera, puede considerarse que el NDB es aceptable. (Estos períodos de tiempo se aplican a cada caso de oscilación de la aguja fuera de tolerancia.)

Leyenda: C = Las verificaciones de puesta en servicio, han de realizarse antes de poner por primera vez en servicio el NDB. Además, pueden requerirse verificaciones especiales que incluyen la mayoría o todas aquellas requeridas para la puesta en servicio siempre que se incorporen cambios que puedan influir en su actuación, tal como un sistema distinto de antena, cambio de frecuencia etc., del NDB.

P = Las verificaciones periódicas (P) del NDB se realizan cada 18 meses. En algunos casos, por ejemplo, si los radiofaros de localización utilizados en un procedimiento de aproximación a baja altura, puede comprobarse que son de desear verificaciones más frecuentes. Los radiofaros de localizador asociados a una instalación ILS pueden verificarse simultáneamente con la verificación ordinaria del ILS.

DGAC Tabla 1-21 Resumen de los requisitos para ensayos en vuelo de radiofaros no direcciones (NDB)

<i>Parámetro</i>	<i>Ensayo</i>
Manipulación de identificación (si se utiliza)	F/G
Cobertura	F
Equipo de reserva (si está instalado)	F/G
Frecuencia portadora	G
Cobertura (potencia de salida RF)	G
Profundidad de modulación	G
Frecuencia de modulación	G
Contenido armónico del tono de modulación	G
Sistema monitor (si se proporciona)	G
a) Potencia portadora	
b) Profundidad de modulación	
c) Manipulación (si se utiliza)	

Leyenda: F = Ensayo/inspección en vuelo
G = Ensayo en tierra

DGAC Tabla 1-22. Resumen de los requisitos para ensayos de Radiobalizas en ruta

<i>Parámetro</i>	<i>Magnitud medida</i>	<i>Tolerancia</i>	<i>Incertidumbre</i>	<i>Periodicidad (Véase la nota)</i>
Frecuencia portadora	Frecuencia	(0,005%	0,001%	12 meses
Cobertura (potencia de salida RF)	Potencia	(15% del valor establecido en la puesta en servicio	5%	6 meses
Modulación de portadora	Profundidad de modulación	95-100%	2%	6 meses
Frecuencia de modulación de portadora	Frecuencia de tono	(75 Hz	0,01%	6 meses
Contenido armónico del tono de modulación	Profundidad de modulación	Total inferior al 15%	1%	12 meses
Manipulación (si se utiliza)	Manipulación	Adecuada, claramente audible		6 meses
Sistema Monitor (si se proporciona)		Alarma a:		6 meses
a) Potencia portadora	Potencia	-3 dB	1 dB	
b) Profundidad de modulación	Porcentaje	70%		
c) Manipulación (si se utiliza)	Presencia	Pérdida	2%	

Nota.- Estos son intervalos ordinarios entre ensayos. Los períodos actuales que se adopte pueden variar en función de la experiencia con determinado equipo y sus antecedentes de fiabilidad. Deben realizarse tantos ensayos cuantos sean necesarios si la radiobaliza se ha puesto de nuevo en servicio después de la solución de una falla.

DGAC Tabla 1-23. Resumen de requisitos para la inspección en tierra de las Radiobalizas en ruta

<i>Parámetro</i>	<i>Magnitud medida</i>	<i>Tolerancia</i>	<i>Incertidumbre</i>	<i>Tipo de inspección (Véase la leyenda)</i>
Identificación (si se utiliza)	Manipulación	Claramente audible, manipulación adecuada, codificación y frecuencia correctas		C, P
Cobertura	Intensidad de campo	Indicación adecuada dada a la aeronave del lugar particular sobre la aerovía. El diagrama de cobertura debe estar centrado en la radiobaliza (o en otro punto definido). Puesta en servicio: Nominal (según lo determinado por los requisitos operacionales), $\pm 25\%$ Periódica: Nominal (según lo determinado por los requisitos operacionales), $\pm 50\%$	1 segundo o 10 μV	C P
Equipo de reserva (si está instalado)		Las mismas verificaciones y tolerancias que para el equipo principal.		C

Leyenda: C = Han de realizarse las verificaciones de puesta en servicio, antes de poner por primera vez en servicio a la radiobaliza. Además puede ser necesario una nueva puesta en servicio siempre que se hayan realizado en la radiobaliza modificaciones que puedan influir en su actuación (p. ej., variaciones o reparaciones del sistema de antenas).

P = Las verificaciones periódicas de radiobalizas en ruta se realizan cada 18 meses. Sin embargo, será en general conveniente realizar un ensayo en vuelo de la radiobaliza siempre que se verifique la correspondiente ayuda para la navegación (ILS).

DGAC Tabla 1-24. Resumen de requisitos para la inspección en vuelo de las Radiobalizas en ruta

Parámetro	Ensayo
Característica de voz	F
Balance y profundidad de modulación	F/G
Sensibilidad de desplazamiento	F/G
Margen fuera de rumbo	F
Margen a ángulos elevados	F
Exactitud de alineación de rumbo	F/G
Estructura de rumbo	F/G
Cobertura (distancia útil)	F/G
Polarización	F
Sistema monitor	F/G
Puesta en fase	F/G
Orientación	G
Frecuencia	G
Modulación no deseada	G
Frecuencia portadora de modulación	G
Contenido armónico de modulación de portadora 90 Hz	G
Contenido armónico de modulación de portadora 150 Hz	G
Modulación no deseada	G
Fase de tonos de modulación	G
Sistemas de doble frecuencia para fase de tonos de modulación	G
Sistemas para puesta en fase de sistemas de alternativa	G
Suma de profundidades de modulación	F/G
Suma de profundidades de modulación en comunicaciones radiotelefónicas	F/G
Modulación de frecuencia y de fase	G
Aumento lineal DDM	F
Voz sin interferencia en la función básica	
Fase para evitar nulos en sistemas de doble frecuencia	F/G
Cresta de profundidad de modulación	G
Característica de audio frecuencia	G
Identificación (sin interferencia ni información de guía)	F
Frecuencia de tono de identificación	G
Profundidad de modulación de identificación	G
Velocidad de identificación	G
Régimen de repetición de identificación	G
Supervisión - tempo total de radiación fuera de tolerancia	G
Anchura de sector de rumbo posterior	F
Alineación de rumbo posterior	F
Estructura de rumbo posterior	F
Profundidad de modulación de rumbo posterior	F

Leyenda: F = Inspección en vuelo

G = Ensayo en tierra

DGAC Tabla 1-25. Resumen de requisitos de ensayo (localizador)

Parámetro	Ensayo
Ángulo	
Alineación	
Altura de punto de referencia	F/G
Sensibilidad de desplazamiento	F/G
Margen por debajo y por encima de la trayectoria	F/G
Estructura de trayectoria de planeo	F
Estructura	F
Balance y profundidad de modulación	F/G
Margen de obstáculos	F
Cobertura (distancia útil)	F/G
Sistema monitor	F/G
Puesta en fase	F/G
Orientación	G
Frecuencia	G
Polarización	F
Modulación no deseada	G
Frecuencia de modulación de portadora	
Contenido armónico de modulación de portadora de 90 Hz	G
Contenido armónico de modulación de portadora de 150 Hz	G
Modulación de amplitud no deseada	
Fase de tonos de modulación	G
Fase de tonos de modulación, sistemas de doble frecuencia	G
Fase de tonos de modulación, sistemas de alternativa	G
Supervisión (tiempo total de radiación fuera de tolerancia	G

Leyenda: F = Inspección en vuelo
 G = Ensayo en tierra

DGAC Tabla 1-26. Resumen de requisitos de ensayo - trayectoria de planeo

Parámetro	Ensayo
Manipulación	F/G
Indicaciones de cobertura e intensidad de campo	F
Sistema monitor	F
Equipo de reserva	F
Frecuencia	G
Potencia de salida RF	G
Modulación de portadora	G
Frecuencia de modulación de portadora	G
Contenido armónico de modulación de portadora	G
Sistema monitor	F/G

Leyenda: F = Inspección en vuelo
 G = Ensayo en tierra

DGAC Tabla 1-27. Resumen de requisitos de-ensayo (radiobalizas)

APENDICE 2

REGISTRO DE ASIGNACIÓN DE DIRECCIONES DE 24 BITS A AERONAVES REGISTRADAS EN BOLIVIA

Introducción

La asignación de direcciones sólo es aplicable a aeronaves que tienen instalado Transpondedor en Modo "S".

La dirección de la aeronave está compuesta de 24 bits, lo que brinda la posibilidad de asignar hasta 16777214 direcciones diferentes (2^{24} , menos los reservados) en todo el mundo. La OACI ha asignado valores a cada Estado de diferente extensión en los primeros bits. En la tabla adjunta pongo un extracto de la asignación a los Estados de Sudamérica (exceptuando los Estados con playa en el Caribe: Colombia, Guyana, Surinam y Venezuela)

ESTADO	Atribución de los bloques de direcciones					
Argentina	1110	00	—	—	—	—
Bolivia	1110	10	010	100	—	—
Brasil	1110	01	—	—	—	—
Chile	1110	10	000	000	—	—
Ecuador	1110	10	000	100	—	—
Paraguay	1110	10	001	000	—	—
Perú	1110	10	001	100	—	—
Uruguay	1110	10	010	000	—	—

Tabla 2-1. Asignación de direcciones

Como se puede apreciar en esta tabla:

- los primeros 4 bits son iguales, asignados a SAM.
- Argentina y Brasil tienen más posibilidades de asignar direcciones ($262144 = 2^{18}$, que dan los 18 bits que tienen a disposición.
- El resto de los Estados tenemos solo 12 bits (12 guiones), lo que nos da una posibilidad de poder asignar 4096 direcciones diferentes (2^{12})

Consideraciones

Existen en Bolivia muy pocas aeronaves que tienen instalado a bordo un transpondedor Modo "S", debido a que el requerimiento reglamentario está dirigido sólo para aquellas aeronaves que deban contar con TCAS II.

El registro de la asignación de direcciones en código binario es responsabilidad de la DSO, a través de sus inspectores de aviónica.

Debido a que el Lloyd Aéreo Boliviano, la aerolínea más antigua de Bolivia tuvo la necesidad de asignar direcciones a sus aeronaves que operaban internacionalmente ya en 1996, y ese entonces la DGAC no tenía un procedimiento para la asignación de direcciones, la asignación actual tiene un formato diferente al que comúnmente se utiliza (asignación correlativa, de acuerdo a la solicitud).

Para evitar la asignación de una dirección a dos aeronaves diferentes, la preasignación de las direcciones tiene la siguiente particularidad:

Los correlativos de 0 a 49 están preasignados al Lloyd Aéreo Boliviano

Los correlativos de 50 a 99 están preasignados a AeroSur

Los correlativos de 100 a 149 están preasignados a Aerolíneas Sudamericanas

Los correlativos de 150 a 199 están preasignados a Transporte Aéreo Boliviano

Procedimiento

Para la elaboración y actualización del registro de asignación de direcciones en código binario, se ha determinado aplicar los siguientes procedimientos:

Bolivia asignará a las aeronaves direcciones exclusivas dentro de cada bloque cuando se requieran para ser utilizadas por aeronaves debidamente equipadas que estén inscritas en el registro aeronáutico nacional de Bolivia.

Las direcciones de aeronave se asignarán de conformidad con los siguientes principios:

- a) en ningún momento se asignará la misma dirección a más de una aeronave;
- b) se asignará a cada aeronave una sola dirección independientemente de la composición del equipo de a bordo;
- c) no se modificará la dirección salvo en circunstancias excepcionales aprobadas por la AAC y tampoco se modificará durante el vuelo;
- d) cuando una aeronave cambie de Estado de matrícula, se abandonará la dirección asignada previamente (confirmando esta acción por escrito), y la nueva autoridad de registro le asignará una nueva dirección;
- e) La dirección abandonada será marcada apropiadamente, y podrá ser reutilizada a futuro, en caso de necesidad;
- f) la dirección servirá únicamente para la función técnica de direccionamiento e identificación de la aeronave y no para transmitir ninguna información específica; y
- g) no se asignarán a las aeronaves direcciones compuestas de 24 CEROS o de 24 UNOS.

Elaboración del Registro de Asignación de Direcciones

Debido a que se ha realizado una preasignación, el correlativo de asignación es para cada aerolínea que opera con aeronaves con transpondedores Modo "S", la asignación ha sido realizada de una manera diferente, pero lo importante es tener un registro que:

- Indique la correspondencia entre la matrícula de la aeronave y la dirección otorgada.
- Garantice que no se asigne la misma dirección a más de una aeronave.
- Permita administrar de forma efectiva las direcciones que quedan libres cuando una aeronave cambia el Estado de matrícula.

A continuación se incluye un ejemplo de registro para mejorar la comprensión de la forma en que se asigna las direcciones:

N° Reg	Matrícula	Marca	Modelo	Fecha Registro	Fecha De-Registro	Dirección completa de aeronaves	
						12Bits Bolivia	12 Bits Dirección Otorgada
0	CP-861	Boeing	727-100	18-Marzo-96/LAB		111010010100	000000000000
1	CP-1070	Boeing	727-100	18-Marzo-96/LAB		111010010100	000000000001
2	CP-1223	Boeing	727-100	18-Marzo-96/LAB		111010010100	000000000010
3	CP-1276	Boeing	727-200	18-Marzo-96/LAB		111010010100	000000000011
4	CP-1366	Boeing	727-200	18-Marzo-96/LAB		111010010100	000000000100
5	CP-1367	Boeing	727-200	18-Marzo-96/LAB		111010010100	000000000101
6	CP-2313	Boeing	737-300	18-Marzo-96/LAB		111010010100	000000000110
7	CP-2323	Boeing	727-200	18-Marzo-96/LAB	18-Abril-01/LAB	111010010100	000000000111
8	CP-2324	Boeing	727-200	18-Marzo-96/LAB		111010010100	000000001000
9	CP-2425	Boeing	767-300	22-Junio-02/LAB		111010010100	000000001001
10	CP-2426	Boeing	767-300	22-Junio-02/LAB		111010010100	000000001010
11	CP-2428	Boeing	727-200	15-Octubre-03/LAB		111010010100	000000001011
12	CP-2429	Boeing	727-200	15-Octubre-03/LAB		111010010100	000000001100
13	CP-2455	Boeing	727-200	15-Octubre-03/LAB		111010010100	000000001101
...	...	...	...	...	...	...	...
50	CP-2377	Boeing	727-100	18-Marzo-01/AeroSur		111010010100	000000110010
...	...	...	...	...	...	...	...
100	CP-2499	Boeing	727-200	18-Octubre-07/Líneas Sudamericanas		111010010100	000001100100
...	...	...	...	...	...	...	...
603	CP-2600	AirBus	320-	22-Nov-11/Cochalita		111010010100	001001011011

Tabla 2-2. Registro de Asignación de Direcciones

En esta tabla se puede advertir lo siguiente:

- Los 12 primeros bits de la dirección permanecen constantes, y son los otorgados por OACI a Bolivia
- Supongamos el número de registro 7 ha sufrido un accidente con pérdida total y consecuentemente se ha de-registrado, por lo que esa dirección está libre para poder ser reutilizada.
- Solo pueden estar en este registro aeronaves que tienen transpondedor Modo “S”
- Hay una relación directa entre el número de registro y los 12 siguientes bits de la dirección, ya otorgada por Bolivia. Es una conversión de sistema decimal a binario
 - o Por ejemplo, el valor decimal de 13 corresponde al valor binario de 1101, los demás bits mantienen un valor de “0” (cero), por lo que la dirección completa otorgada para la aeronave CP-2455 es:

111010010000000000001101

- o La conversión manual de binario a decimal se hace de la siguiente manera:

Supongamos el número binario 001001011011

0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	
		2^9			2^6		2^4	2^3		2^1	2^0	
		512			64		16	8		2	1	= 603 (sumatoria)

Por lo tanto la dirección completa asignada a la aeronave con número de registro 603 es:

111010010000001001011011

- o La conversión automática es posible con ayuda de la calculadora digital de la computadora (que viene con el sistema operativo Win98, WinXP, o Windows Vista), en vista científica, cambiando de "Dec" a "Bin", luego se agregan ceros a la izquierda para completar los 12 bits.

Registro de Asignación de Direcciones de 24 Bits

La siguiente tabla contiene el registro de la única aeronave asignada con una dirección de 24 bits. Es necesario completar este registro con otorgamiento de direcciones a AeroSur, y actualizar las direcciones auto-asignadas a Lloyd Aéreo Boliviano.

N° Reg	Matricula	Marca	Modelo	Fecha Registro	Fecha De-Registro	Dirección completa de aeronaves	
						12Bits Bolivia	12 Bits Dirección Otorgada
100	CP-2499	Boeing	727-200	18-Octubre-07/ Líneas Sudamericanas		111010010100	000001100100

Tabla 2-3. Asignación de Direcciones de 24 Bits.

APÉNDICE 3.

LISTA DE TÉRMINOS ESPECIALIZADOS DE COMUNICACIÓN Y SUS DEFINICIONES EN RELACIÓN CON EL PLANEAMIENTO DE LAS TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS

El 25 de marzo de 1964 el Consejo, en su 11ª sesión de su 51º período, aprobó la lista siguiente de términos especializados de comunicaciones y sus definiciones para uso general dentro de la OACI. Además, el Consejo solicitó a los Estados que utilizaran los términos en la forma aprobada, especialmente en su correspondencia con la OACI, en sus notas de estudios presentadas en reuniones de la OACI y en otros textos apropiados.

Aquellos términos que tienen un asterisco ya se hallan en uso y están definidos en la parte principal del Anexo 10, mientras los otros se han elegido por ser términos de utilización general de que se sirven quienes se hallan relacionados con las telecomunicaciones aeronáuticas, pero que o bien han causado dificultades en algunas reuniones de la OACI o bien han sido definidos en forma contradictoria por diferentes reuniones.

Para uso general

***Canal de frecuencia.** Porción continua del espectro de frecuencias, apropiada para la transmisión en que se utiliza un tipo determinado de emisión.

Nota.- La clasificación de las emisiones y la información correspondiente a la porción del espectro de frecuencias adecuada para un tipo de transmisión determinado (ancho de banda) se especifica en el Reglamento de radiocomunicaciones de la UIT, Artículo S2 y el Apéndice SI.

***Duplex.** Método por el cual la telecomunicación entre dos estaciones puede efectuarse simultáneamente en ambos sentidos.

***Empresa explotadora de aeronaves.** Persona, organismo o empresa que se dedica, o que propone dedicarse a la explotación de aeronaves.

***Estación de telecomunicaciones aeronáuticas.** Estación del servicio de telecomunicaciones aeronáuticas.

***Organismo de telecomunicaciones aeronáuticas.** Organismo responsable de la operación de una o varias estaciones del servicio de telecomunicaciones aeronáuticas.

***Servicio de telecomunicaciones aeronáuticas.** Servicio de telecomunicaciones que se da para cualquier fin aeronáutico.

***Servicio internacional de telecomunicaciones.** Servicio de telecomunicaciones entre oficinas o estaciones de diferentes Estados, o entre estaciones móviles que no se encuentren en el mismo Estado o que están sujetas a diferentes Estados.

***Simplex.** Método en el cual las telecomunicaciones entre dos estaciones se efectúan cada vez en un solo sentido.

Nota.- En su aplicación al servicio móvil aeronáutico, este método puede subdividirse en la forma siguiente:

- a) simplex de canal único;
- b) simplex de doble canal;
- c) simplex de frecuencia aproximada.

***Simplex de canal único.** Método simplex que usa el mismo canal de frecuencia en cada sentido.

***Simplex de doble canal.** Método simplex que usa dos canales de frecuencia, uno en cada sentido.

Nota.- Este método se denominó a veces de banda cruzada.

***Simplex de frecuencia aproximada.** Variedad del sistema simplex de canal único en el cual las telecomunicaciones entre dos estaciones se efectúan usando, en cada uno de los sentidos, frecuencias que intencionadamente difieren ligeramente pero que están comprendidas dentro de la porción del espectro asignada para esta operación.

Para uso en el planeamiento del servicio fijo aeronáutico

*** Canal.** Medio autónomo simple de comunicación directa del servicio fijo entre dos puntos.

*** Circuito.** Sistema de comunicación que incluye todos los canales directos de la AFTN entre dos puntos.

***Centro de comunicaciones.** Estación fija aeronáutica que retransmite tráfico de telecomunicaciones de otras (o a otras) estaciones fijas aeronáuticas conectadas directamente con ella.

***Centro de comunicaciones AFTN.** Estación AFTN cuya función primaria es la retransmisión de tráfico AFTN de otras (o a otras) estaciones AFTN conectadas con ella.

Encaminamiento (AFTN). El itinerario elegido para los mensajes en la AFTN entre su aceptación y entrega.

***Estación AFTN.** Estación que forma parte de la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN) y que funciona como tal bajo la autoridad o control de un Estado.

***Estación AFTN de destino.** Estación AFTN a la que se dirigen los mensajes para entrega local al destinatario.

***Estación AFTN de origen.** Estación AFTN en donde se depositan los mensajes para su transmisión en la AFTN.

***Estación tributaria.** Estación fija aeronáutica que puede recibir o transmitir mensajes, pero que no los retransmite más que para prestar servicio a estaciones similares conectadas por medio de ella a un centro de comunicaciones.

***Grupo AFTN.** Tres o más estaciones de radio de la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas que intercambian comunicaciones en la misma frecuencia de radio.

***Guía de encaminamiento.** Lista, en un centro de comunicaciones, que indica el circuito de salida que hay que utilizar para cada destinatario.

***Indicador de lugar.** Grupo de clave, de cuatro letras, formulado de acuerdo con las disposiciones prescritas por la OACI y asignado al lugar en que está situada una estación fija aeronáutica.

***Instalación de retransmisión automática.** Instalación de teletipo en la que se emplea equipo automático para la transferencia de mensajes, de los circuitos de entrada a los de salida.

Nota.- Esta definición es aplicable también a las instalaciones completamente automáticas y semiautomáticas.

***Instalación de retransmisión completamente automática.** Instalación de teletipo en la que la interpretación de la responsabilidad de la retransmisión respecto al mensaje se recibe y el establecimiento de las conexiones necesarias para hacer las retransmisiones apropiadas se llevan a cabo automáticamente, así como todas las demás funciones normales de retransmisión, evitando así la necesidad de que intervenga el operador, excepto para fines de supervisión.

***Instalación de retransmisión de cinta arrancada.** Instalación de teletipo en la que los mensajes se reciben y retransmiten en forma de cinta de teletipo y en la que todas las funciones de retransmisión se realizan con intervención del operador.

***Instalación de retransmisión semiautomática.** Instalación de teletipo en la que la interpretación de la responsabilidad de la retransmisión respecto al mensaje que se recibe y el establecimiento de las conexiones necesarias para hacer las retransmisiones apropiadas requieren la intervención de un operador, pero en la que todas las demás funciones normales de retransmisión se llevan a cabo automáticamente.

***Lista de encaminamiento.** Una lista, en un centro de comunicaciones, que indica el circuito de salida que hay que utilizar para cada destinatario.

***Lista de responsabilidades de circuito de entrada.** Una lista, para cada circuito de entrada de un centro de comunicaciones, de los indicadores de lugar respecto a los cuales deben aceptarse responsabilidades de retransmisión con respecto a mensajes que llegan por este circuito.

Puntos de entrada y salida de la AFTN. Centros por los cuales debería cursarse el tráfico AFTN que entra y sale de una región de navegación aérea de la OACI.

***Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN).** Sistema completo y mundial de circuitos fijos aeronáuticos dispuestos como parte del servicio fijo aeronáutico, para el intercambio de mensajes entre las estaciones fijas aeronáuticas que se encuentran dentro de la red.

Nota.- "Completo" ha de interpretarse como el modo de operación necesario para lograr que puedan transmitirse mensajes desde cualquier estación fija aeronáutica de la red o cualquier otra estación de la misma.

Ruta (AFTN). El camino seguido por determinado canal de un circuito.

***Servicio fijo aeronáutico (AFS).** Servicio de telecomunicaciones entre puntos fijos determinados, que se suministra primordialmente para seguridad de la navegación aérea y para que sea regular, eficiente y económica la operación de los servicios aéreos.

Tiempo de retransmisión. El tiempo de retransmisión de un centro COM, es el tiempo transcurrido entre el momento en que un mensaje ha sido completamente recibido en dicho centro y el momento en que ha sido completamente retransmitido por un circuito de salida.

Tiempo de tránsito. El tiempo transcurrido entre el momento en que se deposita un mensaje en una estación AFTN para su transmisión por la red y el momento en que se pone a la disposición del destinatario.

Para uso del servicio móvil aeronáutico

***Comunicación aeroterrestre.** Comunicación en ambos sentidos entre las aeronaves y las estaciones o puntos situados en la superficie de la tierra.

***Comunicación de aire-tierra.** Comunicación en un solo sentido, de las aeronaves a las estaciones o puntos situados en la superficie de la tierra.

***Comunicación de tierra-aire.** Comunicación en un solo sentido, de las estaciones o puntos situados en la superficie de la tierra, a las aeronaves.

***Comunicaciones del control de operaciones.** Comunicaciones necesarias para ejercer la autoridad respecto a la iniciación, continuación, desviación o terminación de un vuelo, en interés de la seguridad de la aeronave y de la regularidad y eficacia de un vuelo.

Nota.- Tales comunicaciones son normalmente necesarias para el intercambio de mensajes entre las aeronaves y las empresas explotadoras de aeronaves.

***Comunicaciones fuera de red.** Comunicaciones radiotelefónicas efectuadas por una estación del servicio móvil aeronáutico, distintas de las realizadas como parte de la red radiotelefónica.

***Estación aeronáutica.** Estación terrestre del servicio móvil aeronáutico. En ciertos casos la estación aeronáutica puede estar a bordo de un barco o de un satélite terrestre.

***Estación de aeronave.** Estación móvil del servicio móvil aeronáutico instalada a bordo de una aeronave, que no sea una estación de embarcación o dispositivo de salvamento.

***Estación de radio de control aeroterrestre.** Estación de telecomunicaciones aeronáuticas que, como principal responsabilidad, tiene a su cargo las comunicaciones relativas a la operación y control de aeronaves en determinada área.

***Estación de radio del control de aeródromo.** Estación que sirve para las radiocomunicaciones entre la torre de control del aeródromo y las aeronaves o las estaciones móviles aeronáuticas.

***Estación regular.** Una estación elegida de entre aquellas que forman una red radiotelefónica aeroterrestre en ruta, para que, en condiciones normales, comunique con las aeronaves o intercepte sus comunicaciones.

***Medio alternativo de comunicación.** Medio de comunicación disponible en iguales condiciones, además del medio primario.

***Medio primario de comunicación.** Medio de comunicación que ha de adoptarse normalmente por las aeronaves y por las estaciones terrestres, como primera elección cuando existan otros medios de comunicación.

***Red radiotelefónica.** Grupo de estaciones aeronáuticas radiotelefónicas que usan y observan las mismas frecuencias y que se ayudan mutuamente, en forma establecida de antemano, para lograr la máxima seguridad de las comunicaciones aeroterrestres y la difusión del tráfico aeroterrestre.

***Servicio móvil aeronáutico.** Servicio móvil entre estaciones aeronáuticas y estaciones de aeronave, o entre estaciones de aeronave, en el que también pueden participar las estaciones de embarcación o dispositivo de salvamento; también pueden considerarse incluidas en este servicio las estaciones de radiobaliza de localización de siniestros que operen en las frecuencias de socorro y de urgencia designadas.

Sistema de utilización general (GP). Instalaciones de radiotelefonía aeroterrestre que suministran servicios a todas las categorías de tráficos.

Nota.- En este sistema la comunicación es, normalmente, indirecta, es decir, se realiza por intermedio de una tercera persona.

Sistema “piloto controlador”. Instalaciones de radiotelefonía aeroterrestre puestas en servicio fundamentalmente para suministrar un medio directo de comunicación entre pilotos y controladores.

APÉNDICE 4.

PREPARACIÓN DE FRASEOLOGÍA RADIOTELEFÓNICA PARA LA AVIACIÓN INTERNACIONAL

Introducción

En 69.41.(b).(1).(ii) se detallan los procedimientos relativos a los idiomas que deben usarse en las comunicaciones radiotelefónicas.

El medio principal para el intercambio de información en las comunicaciones aeroterrestres es el idioma de la estación terrestre, que será en la mayoría de los casos el idioma nacional del Estado responsable de la estación. Sin embargo, 69.41.(b).(1).(ii).(B) recomienda que, en los casos en que el inglés no sea el idioma de la estación terrestre, se debería disponer de éste a petición. En realidad, esto significa que mientras estén en vigor las disposiciones actuales del Anexo y si se aplican totalmente sus recomendaciones, el idioma inglés usado de acuerdo con la fraseología reglamentaria y otras disposiciones del Anexo, será el medio universal disponible para las comunicaciones radiotelefónicas.

La existencia de por lo menos un idioma universal de comunicación en radiotelefonía, resulta importante tanto para la seguridad como para la eficiencia de la navegación aérea internacional. El efecto sobre la eficiencia es tan evidente, que todo comentario es superfluo. En cambio, el efecto sobre la seguridad no es tan evidente, puesto que se podría argüir que se satisfarían los requisitos de seguridad si los explotadores internacionales, al elegir los miembros de la tripulación para determinados vuelos, tuvieran primordialmente en cuenta sus conocimientos de idiomas, de forma que siempre estuviesen en condiciones de mantener comunicaciones con cada una de las estaciones terrestres con las cuales tuvieran que establecer contacto, en algún idioma aceptable para dichas estaciones.

Sin embargo, este medio de lograr seguridad, es difícil que sea satisfactorio en la práctica. Siempre es posible que, en caso de emergencia, sea necesario establecer comunicación con una estación terrestre no prevista en el plan original, y que la dificultad o imposibilidad de usar tales comunicaciones de emergencia, por la carencia de un idioma común a la tripulación aérea y a la estación terrestre pueda dar lugar a un accidente.

Preparación de un lenguaje internacional

Las consideraciones antes mencionadas llevaron a la aceptación por parte del Consejo, del método recomendado contenido en 69.41.(b).(1).(ii).(B) Sin embargo, esta disposición se considera únicamente como un primer paso hacia la solución completa del problema. Basándose en la experiencia adquirida respecto a la dificultad de entender un lenguaje cuando se usa en radiotelefonía, especialmente cuando los que participan en la conversación tienen que emplear un lenguaje que no es el que usan en su vida diaria, se ha visto que sólo podrá obtenerse una respuesta final cuando se someta el idioma inglés a una simplificación completa, mediante codificación y limitaciones de fraseología, añadiendo, cuando sea necesario, palabras de otros idiomas. Se ha iniciado esta labor en el presente Anexo, mediante el establecimiento de algunos términos y frases reglamentarios, pronunciación reglamentaria de dígitos, y un alfabeto de deletreo; pero esto sólo es el comienzo. Dicha labor, que probablemente exigirá mucho tiempo, es necesaria para lograr la mayor seguridad posible, la cual exige, en radiotelefonía, la máxima claridad y brevedad. La seguridad depende de la brevedad, debido a la escasez de canales de comunicaciones y al valor del factor tiempo en la importantísima aplicación de la radiotelefonía a la aviación. La necesidad de perfeccionamiento continuado en beneficio de la claridad se deriva de la gran diversidad de métodos para expresarse que pueden existir hablando lo que nominalmente es un solo idioma, no sólo entre los que lo aprenden artificialmente y, por lo tanto, encuentran obstáculos debidos a la falta de práctica y a las dificultades fonéticas, sino también entre los que usan la misma lengua vernácula. Las variaciones de vocabulario, sintaxis y de acento, pueden hacer difícil el entendimiento mutuo hasta en la quietud de un gabinete de estudio, e imposible en el apresuramiento de una comunicación para aproximación radar de precisión en presencia de distorsión radiotelefónica.

La Cuarta Conferencia del Departamento COM que se celebró en abril de 1951, estableció los principios básicos siguientes:

El idioma inglés debería ser la base para la preparación de la fraseología requerida. Debe darse preferencia al preparar tal fraseología, a las palabras de raíz latina;

Deben elegirse las palabras y frases de manera tal que aseguren la transmisión óptima en los canales de radiotelefonía y que no se presten a falsas interpretaciones;

Deben evitarse palabras y frases que estén expuestas a diferencias de pronunciación que hagan probable su mala interpretación;

El empleo verbal de los grupos del código Q, que por su uso corriente forman ya parte de la terminología de aviación, puede hacerse en las ocasiones que proporcionen una alternativa preferible a una frase larga o compleja; por ejemplo, QFE, QFF, QNE, QNH, QTE;

Cuando la experiencia haya demostrado que hay frases de uso general que son adecuadas fonéticamente, independientemente del lenguaje de que se deriven, no deberían cambiarse de modo arbitrario;

La fraseología nueva que se prepare durante el estudio debería ser clara, sin ambigüedad, y dentro de lo posible concisa; sin embargo, la claridad nunca debe sacrificarse en pro de la brevedad;

Deben prepararse las frases partiendo del supuesto de que representan una idea expresada en una lengua viva; sin embargo, la construcción gramatical debería ser lo más sencilla posible;

En las instrucciones o notas de asesoramiento debería distinguirse claramente si son de carácter positivo o negativo;

Dentro de lo posible, deben evitarse palabras que contengan sonidos o construcciones silábicas tradicionalmente difíciles de pronunciar por las personas que no sean de habla inglesa.

El Consejo aceptó estos principios. Además, instó a los Estados contratantes a que colaborasen en la mayor medida posible en el desarrollo de la labor iniciando proyectos nacionales de investigación sobre la cuestión. Los resultados de tales investigaciones deberían comunicarse a la OACI, a fin de que durante todo el estudio haya el máximo intercambio de ideas entre los diversos países que usan diferentes idiomas. El resultado de los estudios que haga la OACI se comunicará también regularmente a todos los Estados contratantes.

Como guía para los Estados contratantes que cooperan con la OACI en el estudio de esta cuestión, el Consejo estimó que el problema requiere la ayuda de especialistas que no pertenezcan a comunicaciones y además opinó que, a fin de lograr los mejores resultados sería necesario llevar a cabo un estudio de grabaciones en zonas idiomáticas elegidas en diferentes partes del mundo, tanto donde el inglés se use sólo circunstancialmente como donde se empleen modalidades diferentes del mismo idioma. Tal estudio debería contener un análisis de vocabulario y fraseología realizado por peritos en las esferas de lingüísticas comparativa, fonética, estructura del lenguaje y electrónica. El Consejo opinó también que sería necesario realizar pruebas experimentales de la fraseología convenida, en condiciones controladas, antes de darle categoría de procedimientos o de normas.

El Consejo consideró que, después de que se haya llegado a un acuerdo sobre una lista de frases que pueda esperarse tengan relativa estabilidad, es conveniente que se investigue la posibilidad de que la OACI ayude al personal aeronáutico a aprender las frases, distribuyendo medios de enseñanza adecuados. Se estimó, por ejemplo, que para este objeto podrían usarse películas y discos especiales.

El cumplimiento de este programa constituye un requisito previo para el uso universal y eficaz de la radiotelefonía en la aviación. Planteando el problema con el único objetivo de conseguir la mayor eficiencia en las comunicaciones aeroterrestres puede esperarse la cooperación de todos los Estados, y será más equitativa la distribución de los inconvenientes que actualmente tienen en su mayor parte los países que no son de habla inglesa, porque será reducido el vocabulario del nuevo idioma que haya de aprender el personal que no sea de habla inglesa, y, por otra parte, los países de esta habla aceptarán la obligación de instruir a su personal para que se mantenga dentro de los límites acordados, en el uso de su propio idioma.

APÉNDICE 5.

TEXTO DE ORIENTACIÓN PARA LA TRANSMISIÓN DE MENSAJES LARGOS POR LA AFTN

Introducción

En 69.39.(d).(5).(vii) y 69.39.(d).(10).(iii).(K) se indica en detalle el requisito de que se transmitan mensajes separados por la AFTN cuando la longitud de un texto exceda de 1 800 caracteres. Cuando haya que dividir mensajes en dos o más partes, debería aplicarse el procedimiento siguiente:

Procedimiento

Cada mensaje debería llevar la misma dirección y procedencia, indicando la secuencia de cada parte en la última línea del texto, como sigue:

(Fin del 1^{er} mensaje) // END PART 01 //
 (Fin del 2^o mensaje) // END PART 02 //
 ... etc....
 (Fin del último mensaje) // END PART XX/XX //

Nota.- El siguiente ejemplo ilustra la aplicación del procedimiento indicado para un mensaje en tres partes. La información sobre secuencia de las partes del mensaje se incluye en el cómputo de caracteres del texto.

<i>Primer mensaje</i>	
(Dirección)	GG EGLLYMYX
(Procedencia)	102030 KWBCYMYX
(Texto)	texto
(Fin)	//END PART 01// NNNN
<i>Segundo mensaje</i>	
(Dirección)	GG EGLLYMYX
(Procedencia)	102030 KWBCYMYX
(Texto)	continuación de texto
(Fin)	//END PART 02// NNNN
<i>Tercer y último mensaje</i>	
(Dirección)	GG EGLLYMYX
(Procedencia)	102030 KWBCYMYX
(Texto)	resto del texto
(Fin)	//END PART 03/03// NNNN

Tabla 5-1. Aplicación del procedimiento indicado para un mensaje en tres partes