Normas y métodos
recomendados internacionales

Anexo 10
al Convenio sobre
Aviación Civil Internacional

Telecomunicaciones aeronáuticas

Volumen III
Sistemas de comunicaciones
(Parte I — Sistemas de comunicaciones de datos digitales)
(Parte II — Sistemas de comunicaciones orales)

Esta edición incorpora todas las enmiendas adoptadas por el Consejo antes del 27 de febrero de 2007 y remplaza, desde el 22 de noviembre de 2007, todas las ediciones anteriores del Anexo 10, Volumen III.

Véase en el Preámbulo la información relativa a la aplicación de las normas y métodos recomendados.

Segunda edición
Julio de 2007

Organización de Aviación Civil Internacional

NOTA DE ENVÍO

NUEVAS EDICIONES DE LOS ANEXOS AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

Se ha señalado a nuestra atención que cuando se publica una nueva edición de un Anexo, los usuarios han estado descartando, junto con la edición previa del Anexo, el **Suplemento** de la edición anterior. Se ruega tomar nota de que el Suplemento de la edición previa debe conservarse hasta que se publique un nuevo Suplemento.

Normas y métodos recomendados internacionales

Anexo 10
al Convenio sobre
Aviación Civil Internacional

Telecomunicaciones aeronáuticas

Volumen III
Sistemas de comunicaciones

(Parte I — Sistemas de comunicaciones de datos digitales)
(Parte II — Sistemas de comunicaciones orales)

Esta edición incorpora todas las enmiendas adoptadas por el Consejo antes del 27 de febrero de 2007 y remplaza, desde el 22 de noviembre de 2007, todas las ediciones anteriores del Anexo 10, Volumen III.

***Véase* en el Preámbulo la información relativa a la aplicación de las normas y métodos recomendados.**

Segunda edición
Julio de 2007

Organización de Aviación Civil Internacional

ENMIENDAS

La publicación de enmiendas se anuncia periódicamente en los suplementos del *Catálogo de publicaciones de la OACI;* el Catálogo y sus suplementos pueden consultarse en el sitio web de la OACI: www.icao.int. Las casillas en blanco facilitan la anotación de estas enmiendas.

REGISTRO DE ENMIENDAS Y CORRIGENDOS

ENMIENDAS			
Núm.	Fecha de aplicación	Fecha de anotación	Anotada por
70-82	Incorporadas en esta edición		
83	20/11/08	—	OACI
84	No afectó al Volumen III		
85	18/11/10	25/8/10	OACI
86	No afectó al Volumen III		
87	No afectó al Volumen III		

CORRIGENDOS			
Núm.	Fecha de publicación	Fecha de anotación	Anotado por

ÍNDICE

Página

PREÁMBULO ..... ***(vii)***

PARTE I — SISTEMAS DE COMUNICACIONES DE DATOS DIGITALES

CAPÍTULO 1. Definiciones **I-1-1**

CAPÍTULO 2. Generalidades **I-2-1**

(en preparación)

CAPÍTULO 3. Red de telecomunicaciones aeronáuticas **I-3-1**

3.1 Definiciones I-3-1
3.2 Introducción I-3-4
3.3 Generalidades I-3-2
3.4 Requisitos del sistema I-3-2
3.5 Requisitos de las aplicaciones ATN I-3-3
3.6 Requisitos del servicio de comunicaciones ATN I-3-4
3.7 Requisitos de asignación de nombres y direccionamiento ATN I-3-5
3.8 Requisitos de gestión del sistema ATN I-3-5

Tablas del Capítulo 3 ..... I-3-6
Figura del Capítulo 3 ..... I-3-8

CAPÍTULO 4. Servicio móvil aeronáutico por satélite (en ruta) por satélite [SMAS(R)] **I-4-1**

4.1 Definiciones I-4-1
4.2 Generalidades I-4-2
4.3 Características RF I-4-2
4.4 Prioridad y acceso preferente I-4-3
4.5 Adquisición de señales y seguimiento I-4-3
4.6 Requisitos de performance I-4-4
4.7 Interfaces del sistema I-4-7

CAPÍTULO 5. Enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S **I-5-1**

5.1 Definiciones relativas a la subred en Modo S I-5-1
5.2 Características del Modo S I-5-4
5.3 Tablas de estados del DCE y del XDCE I-5-47
5.4 Formatos de paquete en Modo S I-5-49

Tablas del Capítulo 5 ..... I-5-51
Figuras del Capítulo 5 ..... I-5-72

Página

CAPÍTULO 6. Enlace digital aeroterrestre VHF (VDL) I-6-1

6.1 Definiciones y capacidades del sistema I-6-1
6.2 Características del sistema de la instalación de tierra I-6-4
6.3 Características del sistema de la instalación de aeronave I-6-6
6.4 Protocolos y servicios de la capa física I-6-8
6.5 Protocolos y servicios de capa de enlace I-6-17
6.6 Protocolos y servicios de capa de subred I-6-18
6.7 Función de convergencia dependiente de la subred móvil VDL (SNDCF) I-6-19
6.8 Unidad de voz para Modo 3 ..... I-6-20
6.9 VDL en Modo 4 ..... I-6-20

Tablas del Capítulo 6 ..... I-6-27
Figuras del Capítulo 6 ..... I-6-29

Apéndice del Capítulo 6 — Referencias I-6-31

CAPÍTULO 7. Interconexión de subredes I-7-1

(en preparación)

CAPÍTULO 8. Red AFTN I-8-1

8.1 Definiciones I-8-1
8.2 Disposiciones técnicas relativas a los aparatos y circuitos de teleimpresor utilizados en la red AFTN I-8-2
8.3 Equipo terminal relacionado con los canales de radioteleimpresores aeronáuticos que trabajan en la banda de 2,5 – 30 MHz I-8-3
8.4 Características de los circuitos AFS interregionales I-8-3
8.5 Disposiciones técnicas relativas a la transmisión de mensajes ATS I-8-4
8.6 Disposiciones técnicas relativas al intercambio internacional de datos entre centros terrestres a velocidades binarias medias y elevadas I-8-4

Tablas del Capítulo 8 ..... I-8-26
Figuras del Capítulo 8 ..... I-6-35

CAPÍTULO 9. Plan de direcciones de aeronave I-9-1

Apéndice del Capítulo 9. Plan mundial para la atribución, asignación y aplicación de direcciones de aeronave I-9-2

1. Generalidades I-9-2
2. Descripción del plan I-9-2
3. Administración del plan I-9-2
4. Atribución de direcciones de aeronave I-9-2
5. Asignación de direcciones de aeronave I-9-3
6. Aplicación de las direcciones de aeronave I-9-4
7. Administración de las asignaciones provisionales de dirección de aeronaves I-9-4

Tabla 9-1. Atribuciones a los Estados de direcciones de aeronave I-9-5

Página

CAPÍTULO 10. Comunicaciones punto a multipunto I-10-1

10.1 Servicio vía satélite para la difusión de información aeronáutica I-10-1
10.2 Servicio vía satélite para la difusión de la información elaborada por el WAFS I-10-1

CAPÍTULO 11. Enlace de datos HF I-11-1

11.1 Definiciones y funciones del sistema I-11-1
11.2 Sistema de enlace da datos HF I-11-1
11.3 Protocolo de enlace de datos HF I-11-3
11.4 Subsistencia de gestión de tierra I-11-10

Tablas del Capítulo 11 ..... I-11-11
Figura del Capítulo 11 ..... I-11-13

CAPÍTULO 12. Transceptor de acceso universal (UAT) I-12-1

12.1 Definiciones y características generales del sistema I-12-1
12.2 Características del sistema de la instalación terrestre I-12-4
12.3 Características del sistema de la instalación de a bordo I-12-4
12.4 Características de la capa física I-12-7
12.5 Textos de orientación I-12-11

Tablas del Capítulo 12 ..... I-12-12
Figuras del Capítulo 12 ..... I-12-14

PARTE II — SISTEMAS DE COMUNICACIONES ORALES

CAPÍTULO 1. Definiciones II-1-1

CAPÍTULO 2. Servicio móvil aeronáutico II-2-1

2.1 Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF II-2-1
2.2 Características del sistema de la instalación terrestre II-2-1
2.3 Características del sistema de la instalación de a bordo II-2-2
2.4 Características del sistema de comunicaciones HF en banda lateral única (BLU), para su utilización en el servicio móvil aeronáutico II-2-5

Figuras del Capítulo 2 ..... II-2-9

CAPÍTULO 3. Sistema SELCAL II-3-1

CAPÍTULO 4. Circuitos orales aeronáuticos II-4-1

4.1 Disposiciones técnicas relativas a la conmutación y señalización de los circuitos orales aeronáuticos internacionales para aplicaciones tierra-tierra II-4-1

Página

CAPÍTULO 5. Transmisor de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento II-5-1

5.1 Generalidades II-5-1
5.2 Especificaciones del componente de 121,5 MHz de los transmisores de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento II-5-2
5.3 Especificaciones para el componente de 406 MHz de los transmisores de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento II-5-3

Apéndice del Capítulo 5. Codificación de los transmisores de localización de emergencia II-5-4

1. Generalidades II-5-4
2. Codificación de los ELT II-5-4

ADJUNTOS

Adjunto a la Parte I — Texto de orientación sobre el enlace digital en VHF (VDL) ..... ADJ I-1

1. Texto de orientación sobre el enlace digital en VHF (VDL) ..... ADJ I-1
2. Descripción del sistema ..... ADJ I-1
3. Principios VDL ..... ADJ I-1
   3.1 Principios de transferencia de comunicaciones ..... ADJ I-1
   3.2 Calidad de servicio VDL para encaminamiento ATN ..... ADJ I-2
4. Concepto de red de estaciones terrestres VDL ..... ADJ I-3
   4.1 Acceso ..... ADJ I-3
   4.2 Cuestiones institucionales relativas a los explotadores de redes de estaciones terrestres VDL ..... ADJ I-3
   4.3 Equipo de la estación terrestre VDL ..... ADJ I-3
   4.4 Emplazamiento de las estaciones terrestres ..... ADJ I-3
   4.5 Ingeniería de frecuencias de las estaciones terrestres ..... ADJ I-4
   4.6 Conexión de las estaciones terrestres con los sistemas intermedios ..... ADJ I-4
5. Concepto de funcionamiento del VDL de a bordo ..... ADJ I-5
   5.1 Aviónica ..... ADJ I-5
   5.2 Certificación de la aviónica VDL ..... ADJ I-5
   5.3 Registro de las aeronaves con los explotadores de redes VDL ..... ADJ I-6

   Figura del Adjunto a la Parte I ..... ADJ I-7

Adjunto a la Parte II — Texto de orientación respecto a sistemas de comunicaciones ..... ADJ II-1

1. Equipo de comunicaciones VHF ..... ADJ II-1
   1.1 Características audio del equipo de comunicaciones VHF ..... ADJ II-1
   1.2 Sistemas de portadora desplazada con una separación entre canales de 15 kHz, 50 kHz y 100 kHz ..... ADJ II-1
   1.3 Características de inmunidad de los sistemas receptores contra la interferencia causada por radiodifusiones FM en VHF ..... ADJ II-2
2. Sistema SELCAL ..... ADJ II-2

PREÁMBULO

Antecedentes

Las normas y métodos recomendados relativos a las telecomunicaciones aeronáuticas fueron adoptados inicialmente por el Consejo el 30 de mayo de 1949 de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 37 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Chicago, 1944), con la designación de Anexo10 al Convenio. Surtieron efecto el 1 de marzo de 1950. Las normas y métodos recomendados se basaron en recomendaciones del Departamento de comunicaciones durante su tercer período de sesiones celebrado en enero de 1949.

Hasta la séptima edición inclusive, el Anexo 10 se publicó en un solo volumen que contenía cuatro partes con sus correspondientes adjuntos: Parte I — *Equipo y Sistemas*; Parte II — *Radiofrecuencias*; Parte III — *Procedimientos*; y Parte IV — *Códigos y Abreviaturas*.

En virtud de la Enmienda 42 se suprimió del Anexo la Parte IV; los códigos y abreviaturas que figuraban en esta parte se trasladaron a un nuevo documento, Doc 8400.

Como consecuencia de la adopción de la Enmienda 44, el 31 de mayo de 1965, la séptima edición del Anexo 10 fue remplazada por una publicación en dos volúmenes: Volumen I (primera edición), que contiene la Parte I — *Equipo y Sistemas*, y la Parte II — *Radiofrecuencias*; y el Volumen II (primera edición), que contiene los *Procedimientos de comunicaciones*.

Como consecuencia de la adopción de la Enmienda 70 el 20 de marzo de 1995, el Anexo 10 se restructuró en cinco volúmenes: Volumen I — *Radioayudas para la navegación*; Volumen II — *Procedimientos de comunicaciones*; Volumen III — *Sistemas de comunicaciones*; Volumen IV — *Sistema de radar de vigilancia y sistema anticolisión*; y Volumen V — *Utilización de radiofrecuencias aeronáuticas*. En virtud de la Enmienda 70, el Volumen III y el Volumen IV se publicaron en 1995 y se previó publicar el Volumen V con la Enmienda 71.

En la Tabla A se indica el origen del Anexo 10, Volumen III dimanante de la Enmienda 70, junto con un resumen de los temas principales a que se refieren y las fechas en que el Consejo adoptó el Anexo y las enmiendas, las fechas en que surtieron efecto y las de aplicación.

Medidas que han de tomar los Estados contratantes

Notificación de diferencias. Se señala a la atención de los Estados contratantes la obligación que les impone el Artículo 38 del Convenio, en virtud del cual se pide a los Estados contratantes que notifiquen a la Organización cualquier diferencia entre sus reglamentos y métodos nacionales y las normas internacionales contenidas en este Anexo y en las enmiendas del mismo. Se pide a los Estados contratantes que en su notificación incluyan las diferencias respecto a los métodos recomendados contenidos en este Anexo y en las enmiendas del mismo, cuando la notificación de dichas diferencias sea de importancia para la seguridad de la navegación aérea. Además, se invita a los Estados contratantes a que mantengan a la Organización debidamente informada de todas las diferencias subsiguientes, o de la eliminación de cualquiera de ellas notificada previamente. Inmediatamente después de la adopción de cada enmienda de este Anexo, se enviará a los Estados contratantes una solicitud específica para la notificación de diferencias.

También se solicita la atención de los Estados sobre las disposiciones del Anexo 15 relativas a la publicación de diferencias entre sus reglamentos y métodos nacionales y las correspondientes normas y métodos recomendados de la OACI, por medio del servicio de información aeronáutica, además de la obligación que les impone el Artículo 38 del Convenio.

Promulgación de información. El establecimiento, supresión o cambios de instalaciones, servicios y procedimientos que afecten a las operaciones de aeronaves, proporcionados de conformidad con las normas, métodos recomendados y procedimientos que se especifican en el Anexo 10, deberían notificarse y efectuarse de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo 15.

Uso del texto del Anexo en los reglamentos nacionales. En su resolución del 13 de abril de 1948, el Consejo hizo patente a los Estados contratantes la conveniencia de que, en la medida de lo posible, emplearan en sus propios reglamentos nacionales la misma redacción de las normas de la OACI que son de carácter preceptivo y, además, que indicaran las diferencias respecto a las normas, así como también las demás disposiciones nacionales que tuvieran importancia para la seguridad y regularidad de la navegación aérea internacional. Siempre que ha sido posible, las disposiciones de este Anexo se han redactado de manera que puedan incluirse en las legislaciones nacionales sin variaciones importantes.

Carácter de cada una de las partes componentes del Anexo

Los Anexos constan generalmente de las siguientes partes, aunque no necesariamente, y cada una de ellas tiene el carácter que se indica:

1.— *Texto que constituye el Anexo propiamente dicho:*

a) *Normas* y *Métodos recomendados* que el Consejo ha adoptado de conformidad con las disposiciones del Convenio. Su definición es la siguiente:

Norma: Toda especificación de características físicas, configuración, material, performance, personal o procedimiento, cuya aplicación uniforme se considera necesaria para la seguridad o regularidad de la navegación aérea internacional y a la que, de *acuerdo* con el Convenio, se ajustarán los Estados contratantes. En el caso de que sea imposible su cumplimiento, el Artículo 38 del Convenio estipula que es obligatorio hacer la correspondiente notificación al Consejo.

Método recomendado: Toda especificación de características físicas, configuración, material, performance, personal o procedimiento, *cuya* aplicación uniforme se considera conveniente por razones de seguridad, regularidad o eficiencia de la navegación aérea internacional, y a la cual, de acuerdo con el Convenio, tratarán de ajustarse los Estados contratantes.

b) *Apéndices* con texto que por conveniencia se agrupa por separado, pero que forman parte de las normas y métodos recomendados que ha adoptado el Consejo.

c) *Definiciones* de la terminología empleada en las normas y métodos recomendados, que no es explícita porque no tiene el significado corriente. Las definiciones no tienen carácter independiente, pero son parte esencial de cada una de las normas y métodos recomendados en que se usa el término, ya que cualquier cambio en el significado de éste afectaría la disposición.

d) *Tablas* y *Figuras* que aclaran o ilustran una norma o método recomendado y a las cuales éstos hacen referencia, forman parte de la norma o método recomendado correspondiente y tienen el mismo carácter.

2.— *Texto aprobado por el Consejo para su publicación en relación con las normas y métodos recomendados:*

a) *Preámbulos* que comprenden antecedentes y textos explicativos basados en las medidas del Consejo, y que incluyen una explicación de las obligaciones de los Estados, dimanantes del Convenio y de las resoluciones de adopción, en cuanto a la aplicación de las normas y métodos recomendados.

b) *Introducciones* que contienen texto explicativo al principio de las partes, capítulos y secciones de los Anexos a fin de facilitar la comprensión de la aplicación del texto.

c) *Notas* intercaladas en el texto, cuando corresponde, que proporcionan datos o referencias acerca de las normas o métodos recomendados de que se trate, sin formar parte de tales normas o métodos recomendados.

d) *Adjuntos* que comprenden textos que suplementan los de las normas y métodos recomendados, o incluidos como orientación para su aplicación.

Cláusula de exención de responsabilidad respecto a patentes

Se señala a la atención la posibilidad de que algunos elementos de las normas y métodos recomendados del presente Anexo pueden ser objeto de patentes. La OACI no estará obligada ni asumirá ninguna responsabilidad jurídica por no señalar todas o cualquiera de tales patentes. La OACI no adopta ninguna postura respecto a la existencia, validez, alcance o aplicación de cualesquiera derechos aducidos de patente y no acepta ninguna obligación ni responsabilidad jurídica consiguiente o en relación con los mismos.

Elección de idioma

Este Anexo se ha adoptado en cuatro idiomas — español, francés, inglés y ruso. Se pide a cada uno de los Estados contratantes que elija uno de esos textos para los fines de aplicación nacional y demás efectos en el Convenio, ya sea para utilizarlo directamente o mediante traducción a su propio idioma, y que notifique su preferencia a la Organización.

Presentación editorial

Para facilitar la lectura e indicar su condición respectiva, las *Normas* aparecen en tipo corriente; y los *Métodos recomendados* y las *Notas* en letra bastardilla, precedidas de la palabra **Recomendación** y *Nota*, respectivamente.

Al redactar las especificaciones se ha seguido la práctica de utilizar el futuro del verbo cuando se trata de las “Normas” y el auxiliar “debería” en el caso de los “Métodos recomendados”.

Las unidades de medida utilizadas en el presente documento se ajustan al Sistema Internacional de unidades (SI) especificadas en el Anexo 5 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional. En los casos en que el Anexo 5 permite la utilización de unidades opcionales ajenas al SI, éstas se indican entre paréntesis a continuación de las unidades básicas. Cuando se indiquen dos conjuntos de unidades, no debe suponerse que los pares de valores son iguales e intercambiables. No obstante, puede inferirse que se logra un nivel de seguridad equivalente cuando se utiliza exclusivamente uno u otro conjunto de unidades.

Toda referencia hecha a cualquier parte de este documento, identificada por un número, un título o ambos, comprende todas las subdivisiones de dicha parte.

Tabla A. Enmiendas del Anexo 10, Volumen III

Enmienda	*Origen*	*Temas*	*Adoptada/aprobada* *Surtió efecto* *Aplicable*
70	Comisión de Aeronavegación, tercera reunión del Grupo de expertos sobre comunicaciones móviles aeronáuticas (AMCP)	Introducción del nuevo Volumen III y SARPS relativos al servicio móvil aeronáutico por satélite (SMAS).	20 de marzo de 1995 24 de julio de 1995 9 de noviembre de 1995

Enmienda	*Origen*	*Temas*	*Adoptada/aprobada Surtió efecto Aplicable*
71	Comisión de Aeronavegación; Reunión departamental SP COM/OPS/95 (1995); quinta reunión del Grupo de expertos sobre mejoras del radar secundario de vigilancia y sistemas anticolisión (SICASP); tercera reunión del Grupo de expertos sobre comunicaciones móviles aeronáuticas (AMCP)	Adición de especificaciones relativas a la subred en Modo S de la ATN; adición de texto relativo a la introducción de la separación 8,33 kHz entre canales; cambios en el texto relativo a la protección de las comunicaciones aeroterrestres en la banda VHF; adición de especificaciones técnicas acerca de las características RF del enlace digital VHF (VDL).	12 de marzo de 1996 15 de julio de 1996 7 de noviembre de 1996
72	Comisión de Aeronavegación; cuarta reunión del Grupo de expertos sobre comunicaciones móviles aeronáuticas (AMCP)	Introducción de SARPS y textos de orientación para el enlace digital VHF (VDL); definición de VDL y supresión de texto obsoleto sobre el intercambio aeroterrestre de datos.	12 de marzo de 1997 21 de julio de 1997 6 de noviembre de 1997
73	Comisión de Aeronavegación; segunda reunión del Grupo de expertos sobre la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATNP), sexta reunión del Grupo de expertos sobre mejoras del radar secundario de vigilancia y sistemas (SICASP)	Incorporación de textos relativos a factores humanos; cambios en las especificaciones de la subred en Modo S.	19 de marzo de 1998 20 de julio de 1998 5 de noviembre de 1998
74	Quinta reunión del Grupo de expertos sobre comunicaciones móviles aeronáuticas (AMCP); Comisión de Aeronavegación	Introducción de: a) especificaciones para el enlace de datos HF; y b) modificaciones de las especificaciones de los transmisores de localización de emergencia.	18 de marzo de 1999 19 de julio de 1999 4 de noviembre de 1999
75	Sexta reunión del Grupo de expertos sobre comunicaciones móviles aeronáuticas (AMCP); Comisión de Aeronavegación	Cambio de los SARPS SMAS para la introducción de un nuevo tipo de antena, un nuevo tipo de canal oral y disposiciones perfeccionadas para el interfuncionamiento entre sistemas SMAS; cambios de los SARPS VDL para reducir la posible interferencia en los sistemas de comunicaciones orales VHF actuales ocasionada por transmisores VDL; y cambios de los SARPS de las comunicaciones orales VHF para mejorar la inmunidad a la interferencia de transmisores VDL a bordo de la misma aeronave.	13 de marzo de 2000 17 de julio de 2000 2 de noviembre de 2000
76	Tercera reunión del Grupo de expertos sobre la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATNP); séptima reunión del Grupo de expertos sobre comunicaciones móviles aeronáuticas (AMCP); la Secretaría con el asesoramiento del Grupo de estudio sobre conmutación y señalización orales ATS (AVSSSG)	Servicios de gestión de sistemas, seguridad y directorio de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN); supresión de textos detallados relacionados con la CIDIN; sistema integrado de voz y enlace de datos (VDL Modo 3); enlace de datos que satisface aplicaciones de vigilancia (VDL Modo 4); supresión de todas las disposiciones para VDL Modo 1; supresión de especificaciones técnicas detalladas del VDL Modo 2; circuitos orales aeronáuticos; actualización de referencias al Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.	12 de marzo de 2001 16 de julio de 2001 1 de noviembre de 2001
77	Séptima reunión del Grupo de expertos sobre mejoras del radar secundario de vigilancia y sistemas anticolisión (SICASP)	Subred en Modo S (Parte I), sistema de direccionamiento de aeronaves (Parte I).	27 de febrero de 2002 15 de julio de 2002 28 de noviembre de 2002

Enmienda	*Origen*	*Temas*	*Adoptada/aprobada Surtió efecto Aplicable*
78	Comisión de Aeronavegación	Modificaciones a las especificaciones técnicas relativas a los canales de radiofrecuencias y a la introducción del requisito de registro para el ELT; incorporación del VDL en Modos 3 y 4 en la tabla de prioridades de la subred ATN (Tabla 3-3); cambios editoriales.	5 de marzo de 2003 14 de julio de 2003 27 de noviembre de 2003
79	Octava reunión del Grupo de expertos sobre comunicaciones móviles aeronáuticas (AMCP)	Cambios de las especificaciones técnicas relativas al enlace de datos de alta frecuencia (HFDL) para ajustarse a disposiciones pertinentes del RR de la UIT; introducción de características de inmunidad FM para el VDL en Modo 4; supresión de la nota en la que se indica que los SARPS relativos al VDL en Modo 4 rigen para las aplicaciones de vigilancia.	23 de febrero de 2004 12 de julio de 2004 25 de noviembre de 2004
80	Comisión de Aeronavegación	Disposiciones relativas a los protocolos de localización para su uso en los transmisores de localización de emergencia (ELT) que funcionan en 406 MHz.	25 de febrero de 2005 11 de julio de 2005 24 de noviembre de 2005
81	—	Ningún cambio.	—
82	Grupo de expertos sobre comunicaciones aeronáuticas (ACP); Grupo de expertos sobre sistemas de vigilancia y resolución de conflictos (SCRSP); Grupo de expertos sobre enlances de datos operaciones (OPLINKP)	Actualización de las disposiciones de ATN relativas a AMHS; revisión de los SARPS relativos al SMAR(R); introducción del UAT; actualización de los textos sobre enlace de datos del SSR en Modo S y uso de las señales espontáneas ampliadas en Modo S para ADS-B; reubicación de los formatos de datos de ADS-B en Modo S y de señales espontáneas ampliadas en manuales separados.	26 de febrero de 2007 16 de julio de 2007 22 de noviembre de 2007
83	Grupo de expertos sobre comunicaciones aeronáuticas (ACP)	La introducción de la tecnología del conjunto de protocolos de Internet (IPS) en la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) y la introducción de nuevas disposiciones para los sistemas de portadora desplazada en entornos de 8,33 kHz de amplitud modulada de doble banda lateral (DBL-AM) en muy altas frecuencias (VHF).	10 de marzo de 2008 20 de julio de 2008 20 de noviembre de 2008
84	—	Ningún cambio.	—
85	Grupo de expertos sobre vigilancia aeronáutica (ASP)	Mejora del procedimiento de atribución de direcciones de 24-bits para los Estados y actualización de la tabla de atribuciones.	26 de febrero de 2010 12 de julio de 2010 18 de noviembre de 2010
86	—	Ningún cambio.	—
87	—	Ningún cambio.	—

NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS INTERNACIONALES

PARTE I — SISTEMAS DE COMUNICACIONES DE DATOS DIGITALES

CAPÍTULO 1. DEFINICIONES

Nota 1.— Todas las referencias al "Reglamento de Radiocomunicaciones" se refieren al Reglamento de Radiocomunicaciones publicado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). El Reglamento de Radiocomunicaciones se enmienda de tiempo en tiempo en el marco de las decisiones adoptadas en las actas finales de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones celebradas normalmente cada dos a tres años. También se dispone de más información sobre los procesos seguidos por la UIT en el uso de las frecuencias para los sistemas radioeléctricos aeronáuticos en el Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de las políticas aprobadas por la OACI *(Doc 9718).*

Nota 2.— Esta parte del Anexo 10 comprende normas y métodos recomendados sobre ciertas clases de equipo para sistemas de comunicaciones. Si bien los Estados contratantes determinan la necesidad de instalaciones específicas de acuerdo con las condiciones prescritas en la norma o método recomendado pertinente, el Consejo examina periódicamente la necesidad de instalaciones específicas y expone a los Estados contratantes interesados la opinión y recomendaciones de la OACI, basándose generalmente en las recomendaciones de las conferencias regionales de navegación aérea (Doc 8144, Instrucciones para las reuniones regionales de navegación aérea y reglamento interno de las mismas).

Nota 3.— En este capítulo figuran las definiciones generales que corresponden a los sistemas de comunicaciones. Las definiciones específicas de cada uno de los sistemas que se incluyen en este volumen figuran en los capítulos pertinentes.

Nota 4.— En el Anexo 10, Volumen I, 2.9 y Volumen I, Adjunto F, respectivamente, figura texto acerca de la fuente secundaria de energía y texto de orientación relativo a la confiabilidad y disponibilidad de los sistemas de comunicaciones.

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.

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.

Comunicaciones aeronáuticas administrativas (AAC). Comunicaciones necesarias para el intercambio de mensajes aeronáuticos administrativos.

Comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC). Comunicación entre el controlador y el piloto por medio de enlace de datos para las comunicaciones ATC.

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.

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 que se haya incurrido durante la transmisión.

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.

Desviación Doppler. Desviación de frecuencia observada en un receptor debido al movimiento relativo de transmisor y receptor.

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.

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.

Estación terrena de aeronave (AES). Estación terrena móvil del servicio móvil aeronáutico por satélite instalada a bordo de una aeronave (véase también "GES").

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.

Nota.— Esta definición se utiliza en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT bajo el título de "Estación terrena aeronáutica". La definición de "GES" que figura en este documento para ser empleada en los SARPS se incluye para distinguirla claramente de la estación terrena de aeronave (AES), que es una estación del servicio móvil a bordo de una aeronave.

Modo circuito. Configuración de la red de comunicaciones que confiere la apariencia a la aplicación de un trayecto de transmisión especializado.

Multiplex por distribución en el tiempo (TDM). Estrategia de compartición de 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.

Potencia isótropa 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 isótropa (ganancia absoluta o isótropa).

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 10^6 implica que el error máximo admisible en el reloj es de $\pm 1{,}2 \times 10^{-3}$ Hz.

Proporción de errores en los bits (BER). Número de errores en los bits en una muestra dividido por el número total de bits de la muestra, obtenido generalmente como promedio de numerosas muestras del mismo tipo.

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 extremo discretos; por contraposición al servicio de radiodifusión o al servicio multipunto.

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.

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 una anchura 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.

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.

Relación de portadora a densidad de ruido (C/N_0). Relación entre la potencia total de portadora y la potencia promedio de ruido en una anchura de banda de 1 Hz, habitualmente expresada en dBHz.

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.

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.

Servicio automático de información terminal (ATIS). Suministro automático de información de rutina, actualizada, a las aeronaves que llegan y que salen, durante las 24 horas o un período inferior determinado.

Servicio automático de información terminal por enlace de datos (ATIS-D). Suministro del ATIS mediante enlace de datos.

Servicio automático de información terminal-voz (ATIS-voz). Suministro del ATIS mediante radiodifusiones orales continuas y repetitivas.

Servicio de información de vuelo (FIS). Servicio cuya finalidad es aconsejar y facilitar información útil para la realización segura y eficiente de los vuelos.

Servicios de información de vuelo por enlace de datos (FIS-D). El suministro de FIS por enlace de datos.

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 aéreo (servicios de control de área, control de aproximación o control de aeródromo).

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.

Usuario de extremo. Fuente primera o usuario último de la información.

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.

Vigilancia dependiente automática — contrato (ADS-C). Medio por el cual el sistema terrestre y la aeronave intercambiarán, mediante enlace de datos, los términos de un acuerdo ADS-C, especificándose en qué condiciones se iniciarían informes ADS-C y qué datos contendrían los informes.

CAPÍTULO 2. GENERALIDADES

(en preparación)

CAPÍTULO 3. RED DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS

Nota 1.— Las especificaciones técnicas detalladas para las aplicaciones ATN/OSI figuran en el documento titulado "Manual on Detailed Technical Specifications for the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using ISO/OSI standards and protocols" (Manual de especificaciones técnicas detalladas para la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos ISO/OSI) *(Doc 9880) y en el* Manual de disposiciones técnicas de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) *(Doc 9705).*

Nota 2.— Las especificaciones técnicas detalladas para las aplicaciones ATN/IPS figuran en el manual titulado "Manual for the ATN using IPS standards and protocols" (Manual de especificaciones técnicas detalladas para la ATN utilizando normas y protocolos IPS) *(Doc 9896) (disponible en forma electrónica en la ICAO-Net.*

3.1 DEFINICIONES

Capacidad de iniciación de enlace de datos (DLIC). 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 enlace de datos (véase el Doc 4444).

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 comunicación.

Entidad de aplicación (AE). Una AE representa un conjunto de capacidades de comunicación ISO/OSI de un proceso de aplicación en particular (véase ISO/IEC 9545 para mayores detalles).

Performance de comunicación requerida (RCP). Declaración de los requisitos de performance de las comunicaciones operacionales en apoyo de funciones específicas de ATM [véase el *Manual sobre la performance de comunicación requerida (RCP)* (Doc 9869)].

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 relaciona con la operación de la ATN y sus usuarios.

Servicios de seguridad ATN. Conjunto de disposiciones sobre seguridad de la 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.

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 generalmente no está correlacionada con la transmisión de otro mensaje ATS.

3.2 INTRODUCCIÓN

3.2.1 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); y

d) comunicaciones aeronáuticas administrativas (AAC);

3.3 GENERALIDADES

Nota.— Las normas y métodos recomendados que figuran en las secciones 3.4 a 3.8 definen los protocolos y servicios mínimos requeridos para la implantación de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) a escala mundial.

3.3.1 Los servicios de comunicaciones de la ATN funcionarán con las aplicaciones ATN.

3.3.2 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.

3.4 REQUISITOS GENERALES

3.4.1 La ATN utilizará las normas de comunicaciones para interconexión de sistemas abiertos (OSI) de la Organización Internacional de Normalización (ISO), o las normas de comunicaciones de la Sociedad Internet (ISOC) para el conjunto de protocolos de Internet (IPS).

Nota 1.— Se espera que el interfuncionamiento entre redes OSI/IPS interconectadas se acordará antes de la implementación.

Nota 2.— Los textos de orientación sobre el interfuncionamiento entre ATN/OSI y ATN/IPS están contenidos en el Doc 9896.

3.4.2 La cabecera AFTN/AMHS garantizará el interfuncionamiento de las estaciones y redes AFTN y CIDIN con la ATN.

3.4.3 El o los trayectos autorizado(s) se definirá(n) sobre la base de una política de encaminamiento predefinida.

3.4.4 La ATN transmitirá, retransmitirá y entregará mensajes de acuerdo con las clasificaciones de prioridades y sin discriminación o retraso indebido.

3.4.5 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.

3.4.6 La ATN establecerá las comunicaciones de conformidad con la performance de comunicación requerida (RCP) prescrita.

Nota.— El Manual sobre la performance de comunicación requerida (RCP), *(Doc 9869) contiene la información necesaria sobre RCP.*

3.4.7 La ATN funcionará de conformidad con las prioridades de comunicaciones definidas en la Tabla 3-1* y la Tabla 3-2.

3.4.8 La ATN permitirá el intercambio de información de aplicación para indicar que se dispone de uno o varios trayectos autorizados.

3.4.9 La ATN notificará a los procesos de aplicación apropiados cuando no se disponga de trayecto autorizado.

3.4.10 La ATN dispondrá de lo necesario para utilizar eficientemente las subredes de anchura de banda limitada.

3.4.11 **Recomendación.—** *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.*

3.4.12 **Recomendación.—** *La ATN debería permitir la conexión de un sistema intermedio de aeronave (encaminador) con diferentes sistemas intermedios de tierra (encaminador).*

3.4.13 La ATN permitirá el intercambio de información sobre direcciones entre aplicaciones.

3.4.14 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).

Nota.— El valor de exactitud del tiempo da como resultado errores de sincronización de hasta dos segundos.

3.5 REQUISITOS DE LAS APLICACIONES ATN

3.5.1 Aplicaciones del sistema

Nota.— Las aplicaciones del sistema proporcionan los servicios necesarios para el funcionamiento de la ATN.

3.5.1.1 La ATN dará apoyo a las aplicaciones de capacidad de iniciación de enlace de datos (DLIC) cuando se implanten los enlaces de datos aire-tierra.

Nota.— La capacidad de iniciación de enlace de datos (DLIC) se define en el Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo *(Doc 9694, Parte I).*

3.5.1.2 Cuando se ponga en funcionamiento el AMHS y/o los protocolos de seguridad, el sistema de extremo ATN/OSI dará apoyo a las funciones de aplicación del directorio de servicios (DIR) siguientes:

a) extracción de información de directorio; y

b) modificación de información de directorio.

3.5.2 Aplicaciones aire-tierra

3.5.2.1 La ATN tendrá capacidad para dar apoyo a una o más de las siguientes aplicaciones:

a) ADS-C;

* Las Tablas 3-1 y 3-2 están ubicadas al final de este capítulo.

b) CPDLC; y

c) FIS (incluidos ATIS y METAR).

Nota.— Véase el Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo *(Doc 9694).*

3.5.3 Aplicaciones tierra-tierra

3.5.3.1 La ATN tendrá capacidad para dar apoyo a las siguientes aplicaciones:

a) la comunicación de datos entre instalaciones ATS (AIDC); y

b) las aplicaciones de servicio de tratamiento de mensajes ATS (ATSMHS).

Nota.— Véase el Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo *(Doc 9694).*

3.6 REQUISITOS DEL SERVICIO DE COMUNICACIONES ATN

3.6.1 Servicio de comunicaciones de las capas superiores ATN/IPS

3.6.1.1 Un sistema anfitrión (host) ATN* tendrá la capacidad de dar apoyo a las capas superiores ATN/IPS, incluida una capa de aplicación.

3.6.2 Servicio de comunicaciones de las capas superiores ATN/OSI

3.6.2.1 Un sistema de extremo ATN/OSI (ES)* tendrá la capacidad de dar apoyo a los servicios de comunicaciones de las capas superiores (ULCS), incluidas las capas de sesión, presentación y aplicación.

3.6.3 Servicio de comunicaciones ATN/IPS

3.6.3.1 Un sistema anfitrión (host) ATN tendrá la capacidad de dar apoyo a las ATN/IPS, incluidas:

a) la capa de transporte, de conformidad con RFC 793 (TCP) y RFC 768 (UDP); y

b) la capa de red, de conformidad con RFC 2460 (IPv6).

3.6.3.2 Un encaminador IPS dará apoyo a la capa de red ATN de conformidad con RFC 2460 (IPv6) y RFC 4271 (BGP), y RFC 2858 (extensiones de multiprotocolo BGP).

---

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

3.6.4 Servicio de comunicaciones ATN/OSI

3.6.4.1 Un sistema de extremos ATN/OSI tendrá capacidad para dar apoyo a la AYN, incluyendo:

a) la capa de transporte de conformidad con ISO/IEC 8073 (TP4), y como opción, ISO/IEC 8602 (CLTP); y

b) la capa de red de conformidad con ISO/LEC 8473 (CLNP).

3.6.4.2 Un sistema intermedio (IS) ATN dará apoyo a la capa de red ATN de conformidad con ISO/IEC 8473 (CLNP) e ISO/IEC 10747 (IDRP).

3.7 REQUISITOS DE ASIGNACIÓN DE NOMBRES Y DIRECCIONAMIENTO ATN

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

3.7.1 En la ATN se dispondrá lo necesario para la identificación inequívoca de aplicaciones.

3.7.2 En la ATN se dispondrá lo necesario para el direccionamiento inequívoco.

3.7.3 La ATN dispondrá de los medios para el direccionamiento inequívoco respecto de todos los sistemas de extremo (anfitriones) e intermedios (encaminadores) de la ATN.

3.7.4 Los planes de asignación de nombres y direccionamiento ATN permitirán que los Estados y organizaciones asignen las direcciones y nombres dentro de sus propios dominios administrativos.

3.8 REQUISITOS DE SEGURIDAD ATN

3.8.1 La ATN dispondrá lo necesario para que únicamente la dependencia ATS de control pueda dar instrucciones ATC a las aeronaves que operan en su espacio aéreo.

Nota.— Esto se logra mediante los aspectos “autoridad de datos vigente” y “autoridad de datos siguiente” de la aplicación de las comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC).

3.8.2 La ATN permitirá que el destinatario de un mensaje identifique al originador del mismo.

3.8.3 Los sistemas de extremo de la ATN que dan apoyo a los servicios de seguridad ATN tendrán la capacidad de autenticar la identidad de los sistemas de extremo pares, autenticar la fuente de mensajes y garantizar la integridad de los datos de los mensajes.

Nota.— El uso de seguridad constituye el valor preestablecido, sin embargo, su implantación depende de las políticas locales.

3.8.4 Los servicios ATN estarán protegidos contra ataques al servicio hasta un nivel acorde con los requisitos del servicio de la aplicación.

TABLAS DEL CAPÍTULO 3

Tabla 3-1. Correspondencia de las prioridades de comunicaciones ATN

Categorías de mensajes	*Aplicación ATN*	*Prioridad del protocolo correspondiente*	
		Prioridad de la capa de transporte	*Prioridad de la capa de red*
Gestión de red/sistemas		0	14
Comunicaciones de socorro		1	13
Comunicaciones urgentes		2	12
Mensajes de alta prioridad relativos a la seguridad del vuelo	CPDLC, ADS-C	3	11
Mensajes de prioridad normal relativos a la seguridad del vuelo	AIDC, ATIS	4	10
Comunicaciones meteorológicas	METAR	5	9
Comunicaciones relativas a la regularidad del vuelo	DLIC, ATSMHS	6	8
Mensajes del servicio de información aeronáutica		7	7
Administración de red/sistemas	DIR	8	6
Mensajes aeronáuticos administrativos		9	5
<por asignar>		10	4
Comunicaciones de prioridad urgente administrativas y relativas a la Carta de las Naciones Unidas		11	3
Comunicaciones de alta prioridad administrativas y de los Estados/gobiernos		12	2
Comunicaciones administrativas de prioridad normal		13	1
Comunicaciones administrativas de baja prioridad y comunicaciones aeronáuticas de los pasajeros		14	0

Nota.— Las prioridades de la capa de red que figuran en esta tabla se aplican únicamente a la prioridad de red sin conexión y no a la prioridad de la subred.

Tabla 3-2. Correspondencia de la prioridad de la red ATN respecto a la prioridad de la subred móvil

Categorías de mensajes	*Prioridad de la capa de red ATN*	*Prioridad correspondiente de la subred móvil (véase la Nota 4)*					
		SMAS	*VDL Modo 2*	*VDL Modo 3*	*VDL Modo 4*	*SSR Modo S*	*HFDL*
Gestión de red/sistemas	14	14	véase la Nota 1	3	14	alta	14
Comunicaciones de socorro	13	14	véase la Nota 1	2	13	alta	14
Comunicaciones urgentes	12	14	véase la Nota 1	2	12	alta	14
Mensajes de alta prioridad relativos a la seguridad del vuelo	11	11	véase la Nota 1	2	11	alta	11
Mensajes de prioridad normal relativos a la seguridad del vuelo	10	11	véase la Nota 1	2	10	alta	11
Comunicaciones meteorológicas	9	8	véase la Nota 1	1	9	baja	8
Comunicaciones relativas a la regularidad del vuelo	8	7	véase la Nota 1	1	8	baja	7
Mensajes del servicio de información aeronáutica	7	6	véase la Nota 1	0	7	baja	6
Administración de red/sistemas	6	5	véase la Nota 1	0	6	baja	5
Mensajes aeronáuticos administrativos	5	5	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida
<por asignar>	4	por asignar	por asignar	por asignar	por asignar	por asignar	por asignar
Comunicaciones de prioridad urgente administrativas y relativas a la Carta de las Naciones Unidas	3	3	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida
Comunicaciones de alta prioridad administrativas y de los Estados/gobiernos	2	2	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida
Comunicaciones administrativas de prioridad normal	1	1	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida
Comunicaciones administrativas de baja prioridad y comunicaciones aeronáuticas de los pasajeros	0	0	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida	no permitida

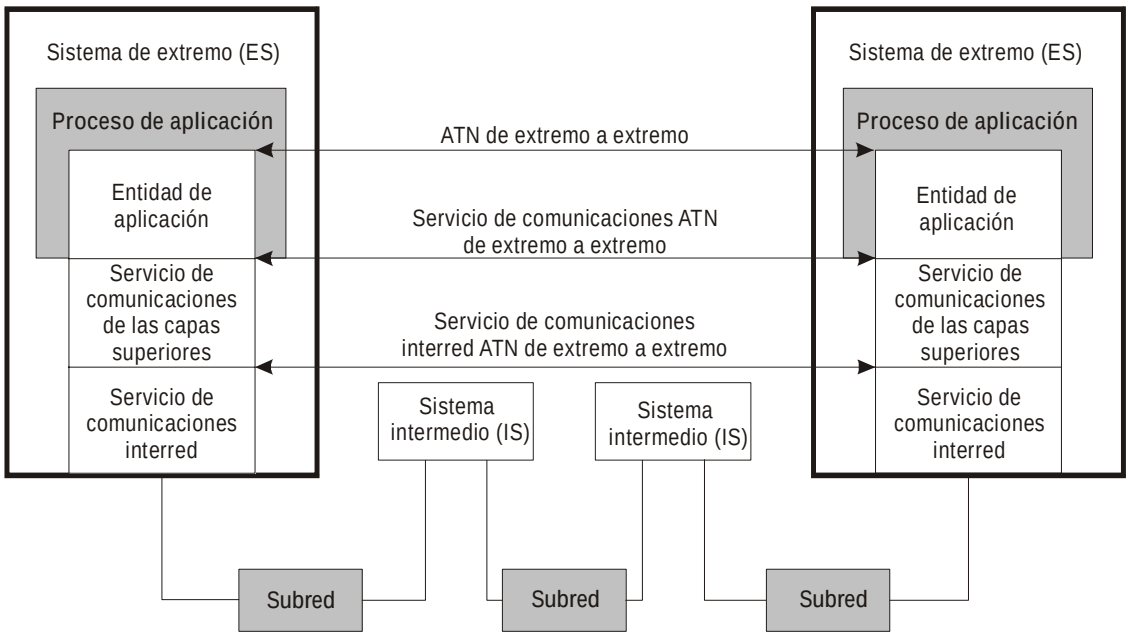
Nota 1.— El VDL en Modo 2 no tiene mecanismos específicos de prioridad de la subred.

Nota 2.— En los SARPS SMAS se especifica la correspondencia entre las categorías de mensajes y la prioridad de la subred sin hacer referencia explícita a la prioridad de la capa de red ATN.

Nota 3.— La expresión "no permitida" significa que solamente las comunicaciones relativas a la seguridad y regularidad del vuelo están autorizadas a pasar por esta subred, con arreglo a lo definido en los SARPS de la subred.

Nota 4.— Se enumeran únicamente las subredes móviles para las cuales existen SARPS relativos a la subred y para las que explícitamente se proporciona apoyo en las disposiciones técnicas del sistema intermedio limítrofe (BIS) ATN.

FIGURA DEL CAPÍTULO 3



Nota 1.— El sombreado indica los elementos que quedan fuera del ámbito de estos SARPS. Los requisitos de usuario definen la interfaz entre la entidad de aplicación y el usuario y garantizan que existirán las funciones y la compatibilidad operacional requeridas en la ATN.

Nota 2.— En la figura se representa un modelo simplificado de la ATN y no se ilustra toda su funcionalidad (por ejemplo las funciones de almacenamiento y retransmisión proporcionadas para el servicio de tratamiento de mensajes ATS).

Nota 3.— Se han definido varios puntos extremo a extremo en la ATN para especificar ciertos requisitos de performance de extremo a extremo. No obstante, acaso sea necesario definir otros puntos extremo a extremo diferentes para determinar más fácilmente si la implantación se realiza con arreglo a los requisitos de performance. En esos casos, los puntos extremo a extremo deberían definirse claramente y establecerse correlación con los puntos extremo a extremo indicados en la figura.

Nota 4.— Un IS es una representación conceptual de la funcionalidad y no corresponde precisamente a un encaminador. El encaminador que pone en funcionamiento la aplicación de gestión de sistemas requiere los protocolos de un sistema de extremo y cuando se utiliza la aplicación de gestión de sistemas actúa también como sistema de extremo.

Figura 3-1. Modelo conceptual de la ATN

CAPÍTULO 4. SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO (EN RUTA) POR SATÉLITE [SMAS(R)]

Nota 1.— Este capítulo contiene normas y métodos recomendados aplicables a la utilización de tecnologías de comunicaciones del Servicio móvil aeronáutico (en ruta) por satélite. Las normas y los métodos recomendados de este capítulo están orientados al servicio y la performance, y no están vinculados con ninguna tecnología o técnica específica.

Nota 2.— Las especificaciones técnicas detalladas relativas a los sistemas SMAS(R) se encuentran en el manual sobre sistemas SMAS(R). En el presente documento se proporciona además una descripción pormenorizada del SMAS(R), incluidos detalles sobre las normas y métodos recomendados que figuran a continuación.

4.1 DEFINICIONES

Haz puntual. Directividad de una antena de satélite cuyo lóbulo principal abarca una zona de la superficie de la tierra significativamente inferior a la que está dentro del campo de visión del satélite. Este haz puede diseñarse de modo que mejore la eficiencia de recursos del sistema en función de la distribución geográfica de las estaciones terrenas de usuario.

Proporción de errores residuales. La proporción de unidades de datos del servicio de subred (SNSDU) incorrectas, perdidas y duplicadas respecto del número total de SNSDUS enviadas.

Red (N). La palabra “red” y su abreviatura “N” de ISO 8348 se sustituyen por la palabra “subred” y su abreviatura “SN”, respectivamente, dondequiera que figuren en relación con la eficacia de los datos por paquetes de la capa de subred.

Retardo de establecimiento de la conexión. Retardo de establecimiento de la conexión que, según la definición de ISO 8348, incluye un componente atribuible al usuario del servicio de subred (SN) llamado, que es el tiempo transcurrido entre la indicación CONEXIÓN-SN y la respuesta CONEXIÓN-SN. Este componente de usuario se debe a acciones que tienen lugar fuera de los límites de la subred de satélite y, por lo tanto, se excluye en las especificaciones SMAS(R).

Retardo de transferencia de datos (percentil 95). El percentil 95 de la distribución estadística de retardos cuyo promedio es el retardo de tránsito.

Retardo de tránsito de datos. De conformidad con la ISO 8348, el valor promedio de la distribución estadística de los retardos de datos. Este retardo representa el retardo de subred y no incluye el retardo de establecimiento de conexión.

Retardo total de transferencia de voz. Tiempo transcurrido desde el instante en que las señales orales se presentan a la AES, o a la GES, hasta el instante en que tales señales orales entran a la red de interconexión de la GES, o de la AES, de contrapartida. Este retardo incluye el tiempo de procesamiento del vocodificador, el retardo de la capa física, el retardo de propagación RF y cualquier otro retardo en el ámbito de la subred SMAS(R).

Nota.— Los términos siguientes que se utilizan en este capítulo se definen en otras partes del Anexo 10:

- *Estación terrena de aeronave (AES): Volumen III, Capítulo 1.*
- *Red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN): Volumen III, Capítulo 1.*
- *Servicio móvil aeronáutico (en ruta) por satélite [SMAS(R)]: Volumen II, Capítulo 1.1.*

- *Estación terrena de tierra (GES): Volumen III, Capítulo 1.*
- *Capa de subred*: *Volumen III, Capítulo 6.1.*

Subred (SN). Véase ***Red (N)***.

Unidad de datos del servicio de subred (SNSDU). Una cantidad de datos de usuario de la subred, cuya identidad se preserva desde un extremo al otro de una conexión de subred.

4.2 GENERALIDADES

4.2.1 Todo sistema del servicio móvil por satélite destinado a proporcionar SMAS(R) se ajustará a los requisitos de este capítulo.

4.2.1.1 Un sistema SMAS(R) dará apoyo al servicio de datos por paquetes o al servicio oral, o a ambos.

4.2.2 Los requisitos de llevar instalado obligatoriamente a bordo el equipo del sistema SMAS(R), comprendido el nivel de capacidad del sistema, se establecerán mediante acuerdos nacionales de navegación aérea que especifiquen el espacio aéreo de operaciones y las fechas de aplicación de los requisitos de llevar instalado a bordo dicho equipo. El nivel de capacidad del sistema incluirá la performance de la AES, el satélite y la GES.

4.2.3 En los acuerdos mencionados en 4.2.2 se preverá un aviso con dos años de antelación como mínimo para hacer obligatorio que los sistemas estén instalados a bordo.

4.2.4 **Recomendación.—** *Las autoridades de aviación civil deberían coordinar con las autoridades nacionales y los proveedores de servicios, los aspectos de implantación de un sistema SMAS(R) que hagan posible su interfuncionamiento mundial y su utilización óptima, según corresponda.*

4.3 CARACTERÍSTICAS RF

4.3.1 Bandas de frecuencias

Nota.— Según el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, los sistemas que proporcionan servicio móvil por satélite pueden utilizar el mismo espectro que el SMAS(R) sin que sea necesario que dichos sistemas ofrezcan servicios de seguridad operacional. Esta situación podría generar una reducción del espectro disponible para el SMAS(R). Es decisivo que los Estados consideren este asunto al planificar las frecuencias y al establecer los requisitos de espectro nacionales o regionales.

4.3.1.1 Cuando se proporcionen comunicaciones SMAS(R), un sistema SMAS(R) funcionará únicamente en las bandas de frecuencia que estén deliberadamente atribuidas al SMAS(R) y protegidas por el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

4.3.2 Emisiones

4.3.2.1 Las emisiones totales de la AES necesarias para mantener la eficacia proyectada del sistema se controlarán para evitar la interferencia perjudicial en otros sistemas necesarios para apoyar la seguridad operacional y la regularidad de la navegación aérea, que estén instalados en la misma aeronave o en otras.

Nota 1.— La interferencia perjudicial puede ser el resultado de emisiones radiadas o por conducción que incluyen armónicos, radiaciones no esenciales discretas, emisiones de productos de intermodulación y de ruido, y no se limitan necesariamente al estado de "transmisor en funcionamiento".

Nota 2.— Los requisitos de protección del GNSS figuran en el Anexo 10, Volumen I.

4.3.2.2 INTERFERENCIA EN OTRO EQUIPO SMAS(R)

4.3.2.2.1 Las emisiones de una AES del sistema SMAS(R) no causarán interferencia perjudicial en otra AES que proporcione SMAS(R) a una aeronave diferente.

Nota.— Uno de los métodos para cumplir con 4.3.2.2.1 consiste en limitar las emisiones en la banda en funcionamiento de otro equipo SMAS(R) a un nivel que concuerde con los requisitos de interferencia entre sistemas tales como los contenidos en el documento DO-215 de la RTCA. RTCA y EUROCAE podrían establecer nuevas normas de performance para los SMAS(R) futuros en las que podrían describirse los métodos para el cumplimiento de este requisito.

4.3.3 Susceptibilidad

4.3.3.1 El equipo AES funcionará adecuadamente en un entorno de interferencia que genere un cambio relativo acumulativo en la temperatura de ruido del receptor ($\Delta T/T$) del 25%.

4.4 PRIORIDAD Y ACCESO PREFERENTE

4.4.1 Cada estación terrena de aeronave y cada estación terrena de tierra se diseñarán a fin de asegurar que los mensajes transmitidos de conformidad con el Anexo 10, Volumen II, 5.1.8, comprendido su orden de prioridad, no se vean demorados por la transmisión o recepción de otros tipos de mensajes. De ser necesario, a fin de cumplir con el requisito mencionado, los tipos de mensaje no definidos en el Anexo 10, Volumen II, 5.1.8 se terminarán aún sin preaviso, para permitir la transmisión y recepción de mensajes de los tipos indicados en el Anexo 10, Volumen II, 5.1.8.

4.4.2 Todos los paquetes de datos SMAS(R) y todas las llamadas orales SMAS(R) se identificarán respecto de su prioridad asociada.

4.4.3 Dentro de la misma categoría de mensaje, el sistema proporcionará prioridad a las comunicaciones orales sobre las comunicaciones de datos.

4.5 ADQUISICIÓN DE SEÑALES Y SEGUIMIENTO

4.5.1 Las AEG, las GES y los satélites adquirirán y seguirán adecuadamente las señales de enlace del servicio cuando la aeronave se desplace a una velocidad respecto al suelo de hasta 1 500 km/h (800 nudos) en un rumbo cualquiera.

4.5.1.1 **Recomendación.—** *Las AES, las GES y los satélites deberían adquirir y seguir adecuadamente las señales de enlace del servicio cuando la aeronave se desplace a una velocidad respecto al suelo de hasta 2 800 km/h (1 500 nudos) en un rumbo cualquiera.*

4.5.2 Las AEG, las GES y los satélites adquirirán y seguirán adecuadamente las señales de enlace del servicio cuando el componente del vector de aceleración de la aeronave en el plano de la órbita del satélite sea de hasta 0,6 g.

4.5.2.1 **Recomendación.—** *Las AES, las GES y los satélites deberían adquirir y seguir adecuadamente las señales de enlace del servicio cuando el componente del vector de aceleración de la aeronave en el plano de la órbita del satélite sea de hasta 1,2 g.*

4.6 REQUISITOS DE PERFORMANCE

4.6.1 Cobertura operacional designada

4.6.1.1 Un sistema SMAS(R) proporcionará SMAS(R) en toda su cobertura operacional designada (DOC).

4.6.2 Notificación de fallas

4.6.2.1 En el caso de falla del servicio, el SMAS(R) proporcionará oportunamente predicciones de la hora, lugar y duración de cualquier interrupción causada por la falla hasta que se restablezca plenamente el servicio.

Nota.— Las interrupciones de servicio pueden obedecer, por ejemplo, a la falla de un satélite, haz puntual de satélite o GES. Las zonas geográficas afectadas por dichas interrupciones pueden ser función de la órbita del satélite y del diseño del sistema, y pueden variar con el tiempo.

4.6.2.2 El sistema anunciará una pérdida de la capacidad de comunicaciones dentro de 30 segundos a partir del momento en que detecta dicha pérdida.

4.6.3 Requisitos AES

4.6.3.1 La AES cumplirá con los requisitos de actuación pertinentes que figuran en 4.6.4 y 4.6.5 para las aeronaves en vuelo en línea recta y en vuelo horizontal por toda el área de servicio del sistema de satélite.

4.6.3.1.1 **Recomendación.—** *La AES debería satisfacer los requisitos de actuación pertinentes que figuran en 4.6.4 y 4.6.5 para las actitudes de aeronaves de +20/-5 grados de cabeceo y +/-25 grados de balanceo en toda la DOC del sistema de satélite.*

4.6.4 Eficacia del servicio de datos por paquetes

4.6.4.1 Si el sistema proporciona servicio de datos por paquetes SMAS(R), se ajustará a las normas de los subpárrafos siguientes.

Nota.— Las normas de performance del sistema para el servicio de datos por paquetes también se encuentran en el Documento DO-270 de la RTCA.

4.6.4.1.1 Un SMAS(R) que proporcione servicio de datos por paquetes tendrá capacidad para funcionar como subred móvil de la ATN.

Nota.— Además, un SMAS(R) podrá proporcionar funciones de datos ajenas a la ATN.

4.6.4.1.2 *PARÁMETROS DE RETARDO*

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

4.6.4.1.2.1 *Retardo de establecimiento de la conexión.* El retardo de establecimiento de la conexión no excederá de 70 segundos.

4.6.4.1.2.1.1 **Recomendación.—** *El retardo de establecimiento de la conexión no debería exceder de 50 segundos.*

4.6.4.1.2.2 De conformidad con la ISO 8348, los valores de retardo de tránsito de datos se basan en una longitud de la unidad de datos del servicio de subred (SNSDU) fija de 128 octetos. Los retardos de tránsito de datos se definen como valores promedio.

4.6.4.1.2.3 *Retardo de tránsito de datos, desde la aeronave, prioridad máxima.* El retardo de tránsito de datos desde la aeronave no excederá de 40 segundos para el servicio de datos de prioridad máxima.

4.6.4.1.2.3.1 **Recomendación.—** *Retardo de tránsito de datos, desde la aeronave, prioridad máxima. El retardo de tránsito de datos desde la aeronave no debería exceder de 23 segundos para el servicio de datos de prioridad máxima.*

4.6.4.1.2.3.2 **Recomendación.—** *Retardo de tránsito de datos, desde la aeronave, prioridad mínima. El retardo de tránsito de datos desde la aeronave no debería exceder de 28 segundos para el servicio de datos de prioridad mínima.*

4.6.4.1.2.4 *Retardo de tránsito de datos, hacia la aeronave, prioridad máxima.* El retardo de tránsito de datos hacia la aeronave no excederá de 12 segundos para el servicio de datos de prioridad máxima.

4.6.4.1.2.4.1 **Recomendación.—** *Retardo de tránsito de datos, hacia la aeronave, prioridad mínima. El retardo de tránsito de datos hacia la aeronave no debería exceder de 28 segundos para el servicio de datos de prioridad mínima.*

4.6.4.1.2.5 *Retardo de transferencia de datos (percentil 95), desde la aeronave, prioridad máxima.* El retardo de transferencia de datos (percentil 95) desde la aeronave no excederá de 80 segundos para el servicio de datos de prioridad máxima.

4.6.4.1.2.5.1 **Recomendación.—** *Retardo de transferencia de datos (percentil 95), desde la aeronave, prioridad máxima. El retardo de transferencia de datos (percentil 95) desde la aeronave no debería exceder de 40 segundos para el servicio de datos de prioridad máxima.*

4.6.4.1.2.5.2 **Recomendación.—** *Retardo de transferencia de datos (percentil 95), desde la aeronave, prioridad mínima. El retardo de transferencia de datos (percentil 95) desde la aeronave no debería exceder de 60 segundos para el servicio de datos de prioridad mínima.*

4.6.4.1.2.6 *Retardo de transferencia de datos (percentil 95), hacia la aeronave, prioridad máxima.* El retardo de transferencia de datos (percentil 95) hacia la aeronave, no excederá de 15 segundos para el servicio de prioridad máxima.

4.6.4.1.2.6.1 **Recomendación.—** *Retardo de transferencia de datos (percentil 95), hacia la aeronave, prioridad mínima. El retardo de transferencia de datos (percentil 95) hacia la aeronave, no debería exceder de 30 segundos para el servicio de datos de prioridad mínima.*

4.6.4.1.2.7 *Retardo de liberación de la conexión (percentil 95).* El retardo de liberación de la conexión (percentil 95) no excederá de 30 segundos en cualquiera de las direcciones.

4.6.4.1.2.7.1 **Recomendación.—** *El retardo de liberación de la conexión (percentil 95) no debería exceder de 25 segundos en cualquiera de las direcciones.*

4.6.4.1.3 *INTEGRIDAD*

4.6.4.1.3.1 *Proporción de errores residuales, desde la aeronave.* La proporción de errores residuales en la dirección "desde la aeronave" no excederá de 10^{-4} por SNSDU.

4.6.4.1.3.1.1 **Recomendación.—** *La proporción de errores residuales en la dirección "desde la aeronave" no debería exceder de 10^{-6} por SNSDU.*

4.6.4.1.3.2 *Proporción de errores residuales, hacia la aeronave.* La proporción de errores residuales en la dirección "hacia la aeronave" no excederá de 10^{-6} por SNSDU.

4.6.4.1.3.3 *Resiliencia de la conexión.* La probabilidad de liberación de una conexión de subred (SNC) invocada por un proveedor SNC no excederá de 10^{-4} en cualquier período de una hora.

Nota.— Las liberaciones de conexión como consecuencia de una transferencia de GES a GES, o desconexión de AES, o por derecho preferente de circuito virtual están excluidas de esta especificación.

4.6.4.1.3.4 La probabilidad de reiniciación invocada por un proveedor SNC no excederá de 10^{-1} en cualquier período de una hora.

4.6.5 Eficacia del servicio oral

4.6.5.1 Si el sistema proporciona servicio oral SMAS(R), se ajustará a los requisitos de los subpárrafos siguientes.

Nota.— La OACI está considerando estas disposiciones teniendo en cuenta la introducción de nuevas tecnologías.

4.6.5.1.1 *RETARDO EN EL PROCESAMIENTO DE LLAMADAS*

4.6.5.1.1.1 *Sucesos de origen en la AES.* El percentil 95 del retardo para que una GES presente un suceso de origen de llamada a la interfaz entre redes de la red terrenal, después de la llegada de un suceso de origen de llamada a la interfaz AES, no excederá de 20 segundos.

4.6.5.1.1.2 *Sucesos de origen en la GES.* El percentil 95 del retardo para que una AES presente un suceso de origen de llamada en su interfaz de aeronave después de la llegada de un suceso de origen de llamada en la interfaz entre redes de la red terrenal no excederá de 20 segundos.

4.6.5.1.2 *CALIDAD DE VOZ*

4.6.5.1.2.1 La inteligibilidad total de la transmisión oral será la adecuada para el entorno operacional y de ruido ambiental previsto.

4.6.5.1.2.2 El retardo de transferencia total admisible dentro de la subred SMAS(R) no excederá de 0,485 segundos.

4.6.5.1.2.3 **Recomendación.—** *Debería tenerse en cuenta el efecto de los vocodificadores en tándem y de otras conversiones analógicas o digitales.*

4.6.5.1.3 *CAPACIDAD DE VOZ*

4.6.5.1.3.1 El sistema tendrá disponible recursos suficientes de canales de tráfico de voz de modo que la probabilidad de bloqueo de las llamadas de voz SMAS(R) de origen AES o GES no exceda de 10^{-2}.

Nota.— Entre los recursos de canales de tráfico de voz disponibles se incluyen todos los recursos sujetos a preferencia, comprendidos aquellos que se utilizan en las comunicaciones ajenas al SMAS(R).

4.6.6 Seguridad

4.6.6.1 El sistema tendrá las características necesarias para proteger los mensajes en tránsito contra manipulación indebida.

4.6.6.2 El sistema tendrá las características de protección necesarias contra denegación de servicio, características de funcionamiento degradadas o reducción de la capacidad del sistema al ser objeto de ataques externos.

Nota.— Los métodos posibles de este tipo de ataque comprenden la inundación deliberada con mensajes no esenciales, la corrupción deliberada del soporte lógico o bases de datos del sistema, o la destrucción física de la infraestructura de apoyo.

4.6.6.3 El sistema tendrá las características necesarias para brindar protección contra entradas no autorizadas.

Nota.— Estas características tienen por objeto proporcionar protección contra simulaciones ("spoofing") y "controladores fantasmas".

4.7 INTERFACES DEL SISTEMA

4.7.1 Un sistema SMAS(R) permitirá a los usuarios de subred dirigir comunicaciones SMAS(R) a aeronaves específicas por medio de la dirección de aeronave de 24 bits de la OACI.

Nota.— Las disposiciones sobre la atribución y asignación de direcciones de 24 bits de la OACI figuran en el Apéndice del Capítulo 9.

4.7.2 Interfaces del servicio de datos por paquetes

4.7.2.1 Si el sistema proporciona servicio de datos por paquetes SMAS(R), entonces proporcionará una interfaz con la ATN.

Nota.— Las especificaciones técnicas detalladas relativas a las disposiciones del servicio de subred conforme a la ATN figuran en la Sección 5.2.5 y en la Sección 5.7.2 del Doc 9880 — Manual de disposiciones técnicas detalladas de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) *(en preparación).*

4.7.2.2 Si el sistema proporciona servicio de datos por paquetes SMAS(R), entonces ofrecerá una función de notificación de conectividad (CN).

CAPÍTULO 5. ENLACE AEROTERRESTRE DE DATOS SSR EN MODO S

Nota.— El enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S se denomina también subred en Modo S en el contexto de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN).

5.1 DEFINICIONES RELATIVAS A LA SUBRED EN MODO S

Aeronave. El término aeronave puede emplearse para referirse a los emisores en Modo S (p. ej., aeronaves/vehículos), cuando corresponda.

Aeronave/vehículo. Puede emplearse para describir una máquina o un dispositivo capaz de realizar vuelo atmosférico, o un vehículo en el área de movimiento en la superficie de los aeropuertos (es decir, pistas y calles de rodaje).

Cierre. Orden procedente del interrogador en Modo S por la que se termina una transacción de comunicación de capa de enlace en Modo S.

Com-A. Interrogación de 112 bits que contiene el campo de mensaje MA de 56 bits. Este campo es utilizado por el mensaje de longitud normal (SLM) en enlace ascendente y por los protocolos de radiodifusión.

Com-B. Respuesta de 112 bits que contiene el campo MB de 56 bits. Este campo es utilizado por el mensaje de longitud normal (SLM) en enlace descendente, y por los protocolos iniciados en tierra y de radiodifusión.

Com-B iniciado en tierra (GICB). El protocolo Com-B iniciado desde tierra permite al interrogador extraer respuestas Com-B que contienen datos de una fuente definida del campo MB.

Com-C. Interrogación de 112 bits que contiene el campo de mensaje MC de 80 bits. Este campo es utilizado por el protocolo de mensaje de longitud ampliada (ELM) en enlace ascendente.

Com-D. Respuesta de 112 bits que contiene el campo de mensaje MD de 80 bits. Este campo es utilizado por el protocolo de mensaje de longitud ampliada (ELM) en enlace descendente.

Conexión. Asociación lógica entre entidades de nivel par en un sistema de comunicaciones.

Dirección de aeronave. Combinación única de 24 bits que puede asignarse a una aeronave para fines de las comunicaciones aeroterrestres, navegación y vigilancia.

ELM de enlace ascendente (UELM). Expresión por la que se indica la comunicación de longitud ampliada en enlace ascendente, mediante interrogaciones Com-C en Modo S de 112 bits, cada una de las cuales contiene el campo de mensaje Com-C de 80 bits (MC).

ELM de enlace descendente (DELM). Expresión por la que se indica la comunicación de longitud ampliada en enlace descendente, mediante respuestas Com-D en Modo S de 112 bits, cada una de las cuales contiene el campo de mensaje Com-D de 80 bits (MD).

Enlace ascendente. Expresión que se refiere a la transmisión de datos desde la tierra a una aeronave. Las señales tierra-aire en Modo S se transmiten en el canal de frecuencias de interrogación de 1 030 MHz.

Enlace descendente. Expresión que se refiere a la transmisión de datos desde una aeronave hacia tierra. Las señales aire a tierra en Modo S se transmiten por el canal de frecuencias de respuesta de 1 090 MHz.

Entidad de gestión de subred (SNME). Entidad que reside en el GDLP y que ejecuta la gestión de subred y se comunica con las entidades pares en sistemas intermedios o de extremo.

Entidad de servicios propios en Modo S (SSE). Entidad que reside en el XDLP para proporcionar el acceso a los servicios propios del Modo S.

Equipo de terminación del circuito de datos de aeronave (ADCE). Equipo de terminación del circuito de datos propio de la aeronave que está asociado con un procesador de enlace de datos de aeronave (ADLP). Funciona mediante un protocolo exclusivo de enlace de datos en Modo S, para la transferencia de datos entre aire y tierra.

Equipo terminal del circuito de datos de tierra (GDCE). Equipo terminal del circuito de datos propio de tierra, asociado con un procesador de enlace de datos de tierra (GDLP). Funciona mediante un protocolo exclusivo de enlace de datos en Modo S, para la transferencia de datos entre aire y tierra.

Función de formato y gestión general (GFM). Función de la aeronave responsable del formato de los mensajes que van a insertarse en los registros de transpondedores. Se encarga además de detectar y tramitar condiciones de error, como pérdida de datos de entrada.

Grupo de interrogadores. Dos o más interrogadores con el mismo código de identificador de interrogador (II), que funcionan conjuntamente para asegurar que no se interfiere en la actuación requerida de cada uno de los interrogadores para fines de vigilancia y enlace de datos, en zonas de cobertura común.

Informe de capacidad. Información sobre la capacidad de enlace de datos del transpondedor notificada en el campo de capacidad (CA) de una respuesta a llamada general, o en la transmisión de señales espontáneas (véase “Informe de capacidad de enlace de datos”).

Informe de capacidad de enlace de datos. Información en una respuesta Com-B por la que se indican las capacidades completas de comunicaciones en Modo S de la instalación de aeronave.

Mensaje de longitud ampliada (ELM). Serie de interrogaciones Com-C (ELM de enlace ascendente) transmitidas sin necesidad de respuestas intercaladas, o serie de respuestas Com-D (ELM de enlace descendente) transmitidas sin interrogaciones intercaladas.

Mensaje de longitud normal (SLM). Intercambio de datos digitales mediante interrogaciones Com-A selectivamente dirigidas o, mediante respuestas Com-B (véase “Com-A” y “Com-B”).

Paquete. Unidad básica de transferencia de datos entre dispositivos de comunicaciones dentro de la capa de red (p. ej., un paquete ISO 8208 o un paquete en Modo S).

Paquete en Modo S. Paquete que se conforma a la norma de la subred en Modo S, diseñado con el fin de reducir a un mínimo la anchura de banda necesaria del enlace aire-tierra. Los paquetes ISO 8208 pueden transformarse en paquetes en Modo S y viceversa.

Procesador de enlace de datos de aeronave (ADLP). Procesador que reside en la aeronave específicamente asignado a un determinado enlace de datos aire-tierra (por ejemplo Modo S) y que proporciona gestión de canal y segmenta y/o reensambla los mensajes para que sean transferidos. Por un lado está conectado a elementos de aeronave, comunes a todos los sistemas de enlace de datos, y por otro lado al enlace aire-tierra propiamente dicho.

Procesador de enlace de datos de tierra (GDLP). Procesador que reside en tierra específicamente asignado a determinado enlace de datos aire-tierra (p. ej., Modo S) y que proporciona gestión de canal y segmenta o reensambla los mensajes para

que sean transferidos. Por un lado está conectado a elementos de tierra, comunes a todos los sistemas de enlace de datos, y por otro lado al enlace aire-tierra propiamente dicho.

Protocolo Com-B en Modo S iniciado a bordo (AICB). Procedimiento iniciado por un transpondedor en Modo S para transmitir un único segmento Com-B desde la instalación de aeronave.

Protocolo Com-B en Modo S iniciado en tierra (GICB). Procedimiento iniciado por un interrogador en Modo S para obtener un solo segmento Com-B de una instalación de aeronave en Modo S, incorporando en dicho procedimiento el contenido de uno de los 255 registros Com-B del transpondedor en Modo S.

Protocolo en Modo S dirigido a multisitio. Procedimiento por el que se asegura que la extracción y el cierre de un mensaje de longitud normal o de longitud ampliada en enlace descendente dependen solamente del interrogador en Modo S seleccionado específicamente por la aeronave.

Protocolo iniciado a bordo. Procedimiento iniciado en una aeronave dotada de Modo S para entregar a tierra un mensaje de longitud normal o de longitud ampliada en enlace descendente.

Protocolo iniciado en tierra. Procedimiento iniciado por un interrogador en Modo S para entregar a la instalación en Modo S de aeronave mensajes de longitud normal o de longitud ampliada.

Protocolo propio del Modo S (MSP). Protocolo que proporciona un servicio datagrama restringido en el ámbito de la subred en Modo S.

Protocolos de radiodifusión en Modo S. Procedimientos por los que se permite que reciban mensajes de longitud normal, en enlace ascendente o en enlace descendente varios transpondedores o varios interrogadores en tierra, respectivamente.

Radiodifusión. Protocolo dentro del sistema en Modo S que permite enviar mensajes en enlace ascendente a todas las aeronaves en la zona de cobertura, y disponer de mensajes en enlace descendente a todos los interrogadores que desean que las aeronaves envíen el mensaje que es objeto de vigilancia.

Segmento. Parte de un mensaje al que puede darse cabida en un solo campo MA/MB en caso de un mensaje de longitud normal, o en un solo campo MC/MD en caso de un mensaje de longitud ampliada. Este término se aplica también a las transmisiones en Modo S que contienen estos campos.

Selector de datos Com-B (BDS). El código BDS de 8 bits determina el registro cuyo contenido va a transferirse en el campo MB de una respuesta Com-B. Se expresa en dos grupos de 4 bits cada uno, BDS1 (4 bits más significativos) y BDS2 (4 bits menos significativos).

Servicios propios del Modo S. Conjunto de servicios de comunicaciones proporcionados por el sistema en Modo S, de los que no se dispone en otras subredes aire-tierra y que, por consiguiente, no son susceptibles de interfuncionamiento.

Subred. Implantación efectiva de una red de transmisión de datos que emplea un protocolo y un plan de direccionamiento homogéneos y está bajo el mando de una sola autoridad.

Temporización. Cancelación de una transacción después de que una de las entidades participantes ha dejado de proporcionar una respuesta necesaria dentro de un plazo de tiempo predeterminado.

Trama. Unidad básica de transferencia a nivel de enlace. En el contexto de la subred en Modo S, una trama puede incluir de uno a cuatro segmentos Com-A o Com-B, de dos a dieciséis segmentos Com-C, o de uno a dieciséis segmentos Com-D.

XDCE. Término genérico que se refiere tanto al ADCE como al GDCE.

XDLP. Término genérico que se refiere tanto al ADLP como al GDLP.

5.2 CARACTERÍSTICAS DEL MODO S

5.2.1 Disposiciones generales

Nota 1.— Documento ISO de referencia. Cuando se utilice en esta norma la expresión "ISO 8208" significa Norma ISO "Tecnología de la información — Comunicaciones de datos — Protocolo de capa de paquete X.25 para equipo terminal de datos, núm. de referencia ISO/IEC 8208: 1990(E)" ["Information technology — Data communications — X.25 Packet Layer Protocol for Data Terminal Equipment, Reference Number ISO/IEC 8208: 1990(E)"].

Nota 2.— En el diagrama de la página siguiente se presenta la arquitectura general de la subred en Modo S.

Nota 3.— El procesamiento se subdivide en tres trayectos distintos. El primer trayecto consiste en el procesamiento de circuitos virtuales conmutados (SVC), el segundo en el procesamiento de servicios propios del Modo S, y el tercero en el procesamiento de la información para gestión de subred. Los SVC se sirven del proceso de reformateo y de la función ADCE o de la función GDCE. Para los servicios propios del Modo S se utiliza la función de Entidad de servicios propios del Modo S (SSE).

5.2.1.1 *Categorías de mensaje.* La subred en Modo S tramitará tan sólo comunicaciones aeronáuticas clasificadas en las categorías de seguridad de los vuelos y de regularidad de los vuelos según lo especificado en el Anexo 10, Volumen II, Capítulo 5, 5.1.8.4 y 5.1.8.6.

5.2.1.2 *Señales en el espacio.* Las características de las señales en el espacio de la subred en Modo S se ajustarán a las disposiciones que figuran en el Anexo 10, Volumen IV, Capítulo 3, 3.1.2.

5.2.1.3 *Independencia de códigos y de multietos.* La subred en Modo S tendrá la capacidad de transmitir datos digitales con independencia de códigos y de multietos.

5.2.1.4 *Transferencia de datos.* Los datos se transmitirán por el enlace de datos en Modo S en forma de segmentos, utilizándose ya sea los protocolos de mensaje de longitud normal (SLM) o los protocolos de mensaje de longitud ampliada (ELM) definidos en 3.1.2.6.11 y en 3.1.2.7 del Anexo10, Volumen IV.

Nota 1.— Un segmento SLM está constituido por un campo MA o MB de 56 bits. Un segmento ELM está constituido por un campo MC o MD de 80 bits.

Nota 2.— Una trama SLM está constituida por un número de hasta cuatro campos MA o MB enlazados. Una trama ELM está constituida por 2 a 16 campos MC, o por 1 a 16 campos MD.

5.2.1.5 *Numeración de los bits.* En la descripción de los campos de intercambio de datos se numerarán los bits en el orden de su transmisión empezándose con el bit 1. Se continuará con la numeración de los bits en los segmentos segundo y superiores, cuando se trate de tramas de segmentos múltiples. A no ser que se indique de otro modo, los valores numéricos codificados por grupos (campos) de bits se codificarán en una notación binaria positiva y el primer bit transmitido será el bit más significativo (MSB) (3.1.2.3.1.3 del Anexo 10, Volumen IV).

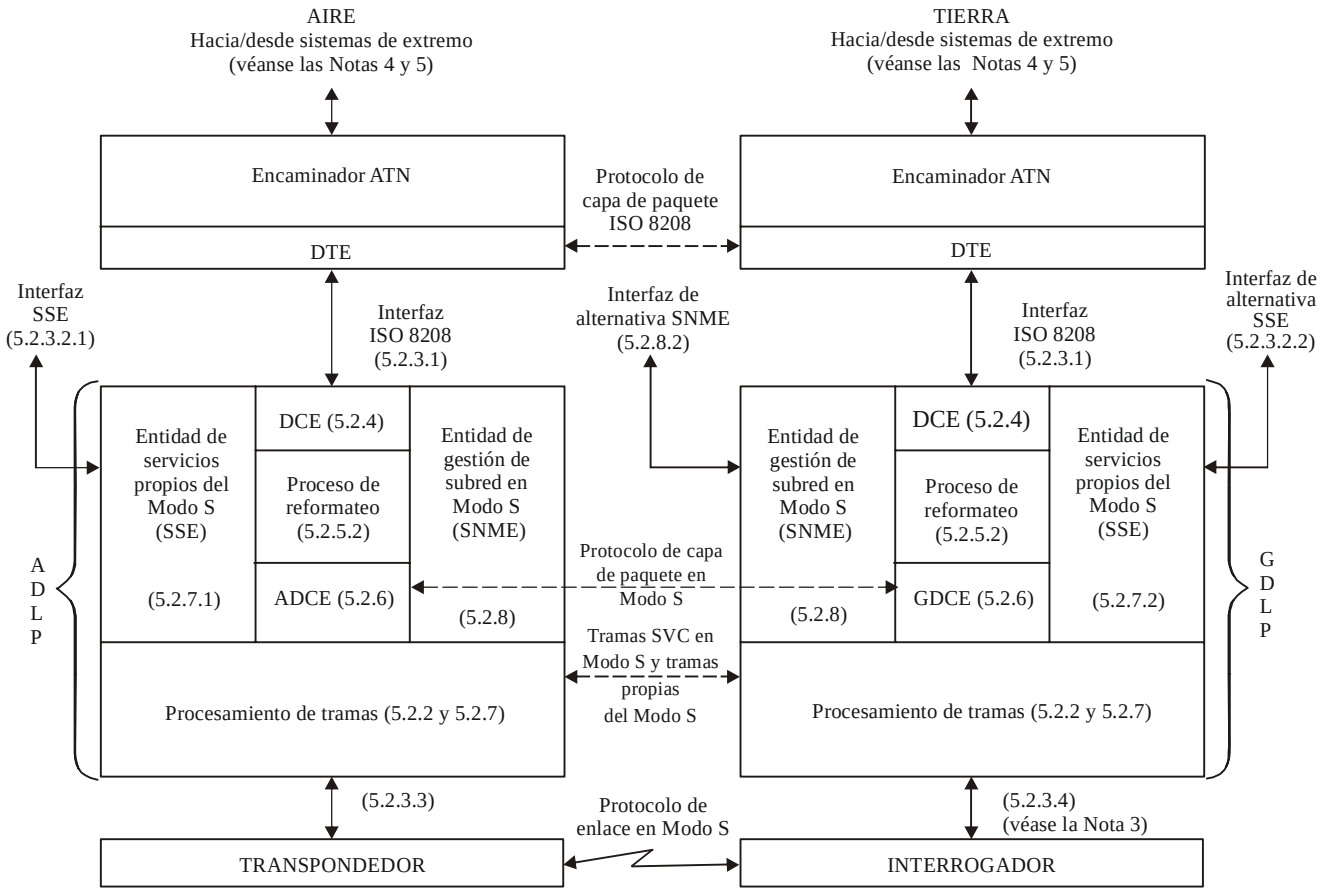
5.2.1.6 *Bits no asignados.* Cuando la longitud de los datos no sea suficiente para ocupar todas las posiciones de bits dentro de un campo o de un subcampo de mensaje, se pondrán a 0 las posiciones de bits no asignadas.

5.2.2 Tramas

5.2.2.1 TRAMAS DE ENLACE ASCENDENTE

5.2.2.1.1 *Trama SLM.* La trama SLM de enlace ascendente estará constituida por un número de hasta 4 segmentos Com-A de dirección selectiva.

Elementos funcionales de la subred en Modo S



Clave

: conexión física (RF)

: asociación entre niveles pares

: interfaces

Notas:

1. Los números de los párrafos pertinentes de los SARPS para la subred en Modo S figuran entre paréntesis.
2. La interfaz ADLP/transpondedor también se especifica en el Anexo 10, Volumen IV, 3.1.
3. El GDLP puede estar en interfaz con más de un interrogador en Modo S.
4. Los DTE pueden estar directamente asociados con sistemas de extremo.
5. El acceso del encaminador ATN a los sistemas de extremo puede efectuarse a través de otros sistemas intermedios.

Nota.— Cada segmento Com-A (campo MA) recibido por el ADLP está acompañado de los primeros 32 bits de la interrogación por la que se entregó el segmento (3.1.2.10.5.2.1.1 del Anexo 10, Volumen IV). Dentro de estos 32 bits está el campo de designador especial (SD) de 16 bits (3.1.2.6.1.4 del Anexo 10, Volumen IV).

5.2.2.1.1.1 *Campo SD.* Cuando el campo de identificación de designador (DI) (bits 14-16) tiene el valor de código 1 ó 7, se utilizará el campo de designador especial (SD) (bits 17-32) de cada interrogación Com-A para obtener el subcampo de identificador de interrogador (IIS, bits 17-20) y el subcampo de Com-A enlazada (*LAS*, bits 30-32). La medida que se adopte dependerá del valor de *LAS*. Se conservará el contenido de *LAS* y de IIS y se asociará con el segmento de mensaje Com-A para ser utilizado en el ensamblaje de tramas, según se indica más adelante. Todos los campos, excepto el campo *LAS*, serán los definidos en 3.1.2 del Anexo 10, Volumen IV.

Nota.— En la Figura 5-1 se ilustra la estructura del campo SD.*

5.2.2.1.1.2 *Codificación de LAS.* El subcampo *LAS* de 3 bits se codificará de la forma siguiente:

LAS	*SIGNIFICADO*
0	segmento único
1	enlazado, primer segmento
2	enlazado, segundo pero no último segmento
3	enlazado, tercero pero no último segmento
4	enlazado, cuarto y último segmento
5	enlazado, segundo y último segmento
6	enlazado, tercero y último segmento
7	no asignado

5.2.2.1.1.3 *Trama SLM de segmento único.* Si *LAS* = 0, se considerará que los datos del campo MA constituyen una trama completa y estarán disponibles para procesamiento ulterior.

5.2.2.1.1.4 *Trama SLM de segmentos múltiples.* El procesador ADLP aceptará y ensamblará segmentos Com-A enlazados de 56 bits que estén asociados con la totalidad de los 16 códigos de identificador de interrogador (II) posibles. Se logrará el enlace correcto de los segmentos Com-A requiriendo que todos los segmentos Com-A tengan el mismo valor de codificación IIS. Si *LAS* = 1 hasta 6, la trama constará de dos a cuatro segmentos Com-A, según lo especificado en los párrafos siguientes.

5.2.2.1.1.4.1 *Segmento inicial.* Si *LAS* = 1, se ensamblará el campo MA como segmento inicial de una trama SLM. Se almacenará el segmento inicial hasta que se hayan recibido todos los segmentos de la trama, o se cancele la trama.

5.2.2.1.1.4.2 *Segmento intermedio.* Si *LAS* = 2 ó 3, se ensamblará el campo MA en orden numérico como segmento intermedio de la trama SLM. Se asociará este segmento a los segmentos anteriores que contengan el mismo valor de codificación IIS.

5.2.2.1.1.4.3 *Segmento último.* Si *LAS* = 4, 5 ó 6, se ensamblará el campo MA como último segmento de la trama SLM. Se asociará este segmento a los segmentos anteriores que contengan el mismo valor de codificación IIS.

5.2.2.1.1.4.4 *Trama completa.* Se considerará que la trama está completa y disponible para procesamiento ulterior tan pronto como se hayan recibido todos los segmentos de la trama.

* Todas las tablas y figuras se encuentran al final de este capítulo.

5.2.2.1.1.4.5 *Cancelación de la trama.* Se cancelará una trama SLM incompleta si se cumplen una o más de las siguientes condiciones:

a) se recibe un nuevo segmento inicial (*LAS* = 1) con el mismo valor de codificación IIS. En este caso se conservará el nuevo segmento inicial como segmento inicial de una nueva trama SLM;

b) la secuencia de los códigos *LAS* recibidos (después de eliminarse los duplicados) no figura en la siguiente lista:

1) *LAS* = 0
2) *LAS* = 1,5
3) *LAS* = 1,2,6
4) *LAS* = 1,6,2
5) *LAS* = 1,2,3,4
6) *LAS* = 1,3,2,4
7) *LAS* = 1,2,4,3
8) *LAS* = 1,3,4,2
9) *LAS* = 1,4,2,3
10) *LAS* = 1,4,3,2

c) han transcurrido *Tc* segundos después de que se recibió el último segmento Com-A con el mismo valor de codificación IIS (Tabla 5-1).

5.2.2.1.1.4.6 *Cancelación de segmentos.* Se descartará un segmento de una trama SLM si se ha recibido como segmento intermedio o segmento último, y no se hubiera recibido ningún segmento inicial con el mismo valor de codificación IIS.

5.2.2.1.1.4.7 *Duplicación de segmentos.* Si se recibe un segmento que sea una duplicación del número de un segmento ya recibido con el mismo valor de codificación IIS, el nuevo segmento sustituirá al segmento ya recibido.

Nota.— La acción de los protocolos de subred en Modo S puede llevar a la entrega duplicada de segmentos Com-A.

5.2.2.1.2 *Trama ELM.* La trama ELM de enlace ascendente constará de un número de multietos comprendido entre 20 y 160 y se transferirá desde el interrogador al transpondedor, utilizándose para ello el protocolo definido en 3.1.2.7 del Anexo 10, Volumen IV. Los primeros 4 bits de cada segmento ELM de enlace ascendente (campo MC) contendrán el código de identificador de interrogador (II), del interrogador en Modo S que transmite el ELM. El ADLP verificará el código II de cada segmento de un ELM de enlace ascendente que esté completo. Si todos los segmentos contienen el mismo código II, se suprimirá el código II en cada segmento y se conservarán los bits restantes del mensaje como datos de usuario para procesamiento ulterior. Si no todos los segmentos contienen el mismo código II, se descartará por completo el ELM de enlace ascendente.

Nota.— La trama ELM de enlace ascendente consta de un número de 2 a 16 segmentos Com-C asociados, cada uno de los cuales contiene el código II de 4 bits. Por consiguiente, la capacidad de transferencia de paquetes es de un número de multietos comprendido entre 19 y 152 por cada trama ELM de enlace ascendente.

5.2.2.2 TRAMAS DE ENLACE DESCENDENTE

5.2.2.2.1 *Trama SLM.* La trama SLM de enlace descendente estará compuesta por un número de hasta 4 segmentos Com-B. El campo MB del primer segmento Com-B de la trama contendrá un subcampo de Com-B enlazada de 2 bits (LBS, bits 1 y 2 del campo MB). Se utilizará este subcampo para controlar el enlace de un número de hasta 4 segmentos Com-B.

Nota.— El LBS utiliza los 2 primeros bits del primer segmento de una trama SLM de enlace descendente que conste de segmentos múltiples o de un segmento único. Por lo tanto, se dispone de 54 bits para datos en paquete en Modo S en el primer segmento de una trama SLM de enlace descendente. Los segmentos restantes de la trama SLM de enlace descendente, si los hubiera, tienen 56 bits disponibles.

5.2.2.2.1.1 *Codificación LBS.* Se indicará el enlace mediante la codificación del subcampo LBS del campo MB en el segmento inicial Com-B de la trama SLM.

La codificación de LBS será la siguiente:

LBS	*SIGNIFICADO*
0	segmento único
1	segmento inicial de una trama SLM de dos segmentos
2	segmento inicial de una trama SLM de tres segmentos
3	segmento inicial de una trama SLM de cuatro segmentos

5.2.2.2.1.2 *Protocolo de enlace*

5.2.2.2.1.2.1 En el protocolo Com-B, se transmitirá el segmento inicial mediante el protocolo iniciado a bordo o dirigido a multisitio. El campo LBS del segmento inicial servirá para indicar a tierra el número de segmentos adicionales que han de transferirse (si los hubiera). Antes de transmitir el segmento inicial al transpondedor, se transferirán a dicho transpondedor los segmentos restantes de la trama SLM (si los hubiera) para que sean transmitidos al interrogador mediante el protocolo Com-B iniciado en tierra. Estos segmentos irán acompañados de códigos de control por los que los segmentos se insertarán en los registros 2, 3 ó 4 de una Com-B iniciada en tierra, asociados respectivamente al segundo, tercero, o cuarto segmento de la trama.

5.2.2.2.1.2.2 No se ejecutará el cierre del segmento iniciado a bordo por el que se inició el protocolo hasta que se hayan transferido con éxito todos los segmentos.

Nota.— El procesador ADLP ejecuta el procedimiento de enlace, comprendido el uso del protocolo Com-B iniciado en tierra.

5.2.2.2.1.3 *Direccionamiento de las tramas SLM.* Si la trama SLM ha de ser dirigida a multisitio, el procesador ADLP determinará el código II del interrogador en Modo S, o del grupo de interrogadores (5.2.8.1.3) que recibirán la trama SLM.

5.2.2.2.2 *TRAMA ELM*

Nota.— La trama ELM de enlace descendente consta de un número de 1 a 16 segmentos Com-D asociados.

5.2.2.2.2.1 *Procedimiento.* Las tramas ELM de enlace descendente se utilizarán para entregar mensajes de 28 multietos como mínimo y se formarán mediante el protocolo definido en 3.1.2.7 del Anexo 10, Volumen IV.

5.2.2.2.2.2 *Direccionamiento de las tramas ELM.* Si la trama ELM ha de ser dirigida a multisitio, el procesador ADLP determinará el código II del interrogador en Modo S, o del grupo de interrogadores (5.2.8.1.3), que recibirán la trama ELM.

5.2.2.3 *Procesamiento de tramas XDLP.* Se ejecutará el procesamiento de tramas en todos los paquetes en Modo S (excepto el paquete MSP) según lo especificado en 5.2.2.3 a 5.2.2.5. Se ejecutará el procesamiento de tramas para los servicios propios del Modo S de la forma indicada en 5.2.7.

5.2.2.3.1 *Longitud de paquete.* Todos los paquetes (incluyendo un grupo de paquetes multiplexados en una sola trama) se transferirán en una trama integrada por el menor número de segmentos que se necesite para tramitar el paquete. La longitud del campo de datos de usuario será un múltiplo entero de multietos. En los encabezadores de paquetes de DATOS,

PETICIÓN DE LLAMADA, ACEPTACIÓN DE LLAMADA, PETICIÓN DE LIBERACIÓN e INTERRUPCIÓN en Modo S se proporcionará un parámetro de 4 bits (LV), de forma que durante el desempaquetado no haya de añadirse ningún multieto al campo de datos de usuario. El campo LV definirá el número de multietos completos utilizados en el último segmento de una trama. Durante los cálculos de LV, 1) se hará caso omiso del código II de 4 bits del último segmento de un mensaje ELM de enlace ascendente, para tramas ELM de enlace ascendente con número impar de segmentos Com- C, y 2) se contará dicho código para tramas ELM de enlace ascendente con un número par de segmentos Com-C. Si el paquete está multiplexado se hará caso omiso del valor incluido en el campo LV.

Nota.— Se utiliza un campo de longitud específica para definir la longitud de cada elemento en un paquete multiplexado. Por consiguiente, no se utiliza el valor del campo LV. En las Tablas 5-16 y 5-19 se describe el tratamiento de errores en el campo LV.

5.2.2.3.2 *Multiplexación.* Al multiplexar paquetes múltiples en Modo S en tramas SLM o ELM únicas, se aplicarán los siguientes procedimientos. La multiplexación de los paquetes en el ADLP no se aplicará a los paquetes asociados con SVC de diferentes prioridades.

Nota.— No se ejecuta la multiplexación en paquetes MSP.

5.2.2.3.2.1 *Optimización de la multiplexación*

Recomendación.— *Cuando haya paquetes múltiples en espera de ser transferidos al mismo XDLP, deberían multiplexarse en una trama única para optimizar el caudal, a condición de que no se multiplexen conjuntamente los paquetes asociados con SVC de diferentes prioridades.*

5.2.2.3.2.2 *Estructura.* La estructura de los paquetes multiplexados será la indicada a continuación:

ENCABEZADOR: 6 u 8	LONGITUD:8	1er. PAQUETE:v	LONGITUD:8	2° PAQUETE:v

Nota.— Un número en el campo significa la longitud del campo en bits; "v" significa que el campo es de longitud variable.

5.2.2.3.2.2.1 *Encabezador de multiplexación.* El encabezador de los paquetes multiplexados será el siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO2: 0 ó 2

siendo,

Tipo de paquete de datos (DP) = 0

Tipo de paquete MSP (MP) = 1

Paquete de supervisión (SP) = 3

Tipo de supervisión (ST) = 2

Nota.— Véase en la Figura 5-23 la definición de la estructura de campo utilizada en el encabezador de multiplexación.

5.2.2.3.2.2.2 *Longitud.* Este campo contendrá la longitud en multietos de los siguientes paquetes. Cualquier error detectado en un paquete de DATOS multiplexado, p. ej., una incongruencia entre la longitud indicada en el campo de LONGITUD y la longitud de la trama en que reside ese paquete, hará que se descarte el paquete excepto cuando puede determinarse que el error se limita al campo de LONGITUD, en cuyo caso se puede enviar un paquete de RECHAZO con el valor PS previsto.

5.2.2.3.2.2.2.1 **Recomendación.—** *Para paquetes multiplexados, si no es posible demultiplexar el paquete en su totalidad, el primer paquete del grupo debería tratarse como un error de formato y debería descartarse el resto.*

5.2.2.3.2.3 *Terminación.* Se determinará el fin de una trama que conste de una secuencia de paquetes multiplexados mediante uno de los siguientes sucesos:

a) un campo de longitud con todos ceros; o

b) menos de ocho bits restantes en la trama.

5.2.2.3.3 *CONSERVACIÓN DE LA SECUENCIA DE CANAL EN MODO S*

5.2.2.3.3.1 *Aplicación.* En caso de que estén en espera de ser transferidas al mismo XDLP múltiples tramas en Modo S provenientes del mismo SVC, se utilizará el siguiente procedimiento.

5.2.2.3.3.2 *Procedimiento*

Nota 1.— Las transacciones SLM y ELM pueden efectuarse independientemente.

Nota 2.— Las transacciones de enlace ascendente y de enlace descendente pueden efectuarse independientemente.

5.2.2.3.3.2.1 *Tramas SLM.* Se transmitirán en el orden recibido las tramas SLM en espera de ser transferidas.

5.2.2.3.3.2.2 *Tramas ELM.* Se transmitirán en el orden recibido las tramas ELM en espera de ser transferidas.

5.2.2.4 PROCESAMIENTO DE TRAMAS GDLP

5.2.2.4.1 *DISPOSICIONES GENERALES*

5.2.2.4.1.1 El procesador GDLP determinará la capacidad de enlace de datos del ADLP/instalación de transpondedor, a partir del informe de capacidad de enlace de datos (5.2.9) antes de ejecutar cualesquiera de las actividades de enlace de datos con dicho ADLP.

5.2.2.4.1.2 El procesamiento de tramas GDLP proporcionará al interrogador todos los datos necesarios para la transmisión en enlace ascendente que no son proporcionados directamente por el interrogador.

5.2.2.4.2 *Estado de entrega.* El procesamiento de tramas GDLP aceptará de la función del interrogador la indicación de que ha sido entregada con éxito, por el enlace de tierra a aire, una determinada trama de enlace ascendente que hubiera sido anteriormente transferida al interrogador.

5.2.2.4.3 *Dirección de aeronave.* El procesamiento de tramas GDLP recibirá del interrogador la dirección de aeronave de 24 bits correspondiente a la aeronave que transmitió la trama, junto con los datos contenidos en cada trama SLM o ELM de enlace descendente. El procesamiento de tramas GDLP será capaz de transferir al interrogador la dirección de 24 bits de la aeronave que haya de recibir una trama SLM o ELM de enlace ascendente.

5.2.2.4.4 *Identificación del tipo de protocolo en Modo S.* El procesamiento de tramas GDLP indicará al interrogador el protocolo que haya de utilizarse para transferir la trama: protocolo de mensajes de longitud normal, protocolo de mensajes de longitud ampliada o protocolo de radiodifusión.

5.2.2.4.5 *Determinación de la trama.* Los paquetes en Modo S (incluidos los paquetes multiplexados, pero excluidos los paquetes MSP) previstos para enlace ascendente, y de una longitud inferior o igual a 28 multietos, se enviarán como trama SLM. Los paquetes en Modo S de longitud superior a 28 multietos se enviarán como trama ELM de enlace ascendente si se trata de transpondedores con capacidad ELM, utilizándose de ser necesario el procesamiento de bit M (5.2.5.1.4.1). Si el transpondedor no tiene la capacidad ELM, los paquetes de longitud superior a 28 multietos se enviarán utilizando los procedimientos de ensamblaje de bit M o bit S (5.2.5.1.4.2), según sea necesario, así como tramas múltiplesSLM.

Nota.— Los paquetes de DATOS, PETICIÓN DE LLAMADA, ACEPTACIÓN DE LLAMADA, PETICIÓN DE LIBERACIÓN e INTERRUPCIÓN en Modo S son los únicos paquetes en Modo S en los que se utiliza la secuenciación de bit M o bit S.

5.2.2.5 PROCESAMIENTO DE TRAMAS ADLP

5.2.2.5.1 *Disposiciones generales.* Con la posible excepción de los últimos 24 bits (dirección/paridad), el procesamiento de tramas ADLP aceptará del transpondedor el contenido completo de las transmisiones de enlace ascendente recibidas, tanto de 56 bits como de 112 bits, con exclusión de las interrogaciones de llamada general y de las interrogaciones ACAS. El procesamiento de tramas ADLP proporcionará al transpondedor todos los datos necesarios para la transmisión en enlace descendente que no sean proporcionados directamente por el transpondedor (5.2.3.3).

5.2.2.5.2 *Estado de entrega.* El procesamiento de tramas ADLP aceptará del transpondedor la indicación de que ha sido objeto de cierre una determinada trama de enlace descendente que hubiera sido anteriormente transferida al transpondedor.

5.2.2.5.3 *Identificador de interrogador.* El procesamiento de tramas ADLP aceptará del transpondedor el código de identificador de interrogador (II) correspondiente al interrogador que transmitió la trama, junto con los datos contenidos en cada SLM y ELM de enlace ascendente. El procesamiento de tramas ADLP transferirá al transpondedor el código II del interrogador, o del grupo de interrogadores, que hayan de recibir una trama dirigida a multisitio.

5.2.2.5.4 *Identificación del tipo de protocolo en Modo S.* El procesamiento de tramas ADLP indicará al transpondedor el protocolo que haya de utilizarse para transferir la trama: iniciado en tierra, iniciado a bordo, de radiodifusión, dirigido a multisitio, de longitud normal o de longitud ampliada.

5.2.2.5.5 *Cancelación de tramas.* El procesamiento de tramas ADLP será capaz de cancelar tramas de enlace descendente que hayan sido anteriormente transferidas al transpondedor para ser transmitidas pero respecto a las cuales no se haya indicado el cierre. Si se almacena más de una trama en el transpondedor, el procedimiento de cancelación será capaz de cancelar de forma selectiva las tramas almacenadas.

5.2.2.5.6 *Determinación de las tramas.* Los paquetes en Modo S (incluidos los paquetes multiplexados, pero excluidos los paquetes MSP) previstos para enlace descendente, y de una longitud inferior o igual a 222 bits, se enviarán como trama SLM. Los paquetes en Modo S de longitud superior a 222 bits se enviarán como trama ELM de enlace descendente, si se trata de transpondedores con capacidad ELM, utilizándose de ser necesario el procesamiento de bit M (5.2.5.1.4.1). Cuando se utiliza el procesamiento de bit M, todas las tramas ELM con M = 1 contendrán el número máximo de segmentos ELM que el transpondedor es capaz de transmitir en respuesta a una interrogación (UF = 24) (5.2.9.1). Si el transpondedor no tiene la capacidad ELM, los paquetes de longitud superior a 222 bits se enviarán utilizando los procedimientos de ensam- blaje de bit M o de bit S (5.2.5.1.4.2), así como tramas múltiples SLM.

Nota.— La longitud máxima de una trama SLM de enlace descendente es de 222 bits. Esto es igual a 28 multietos (7 multietos para 4 segmentos Com-B) menos el subcampo de Com-B enlazada de 2 bits (5.2.2.2.1.1).

5.2.2.6 GESTIÓN DE PRIORIDADES

5.2.2.6.1 *Gestión de prioridades ADLP.* Se transferirán las tramas desde el ADLP hacia el transpondedor con el siguiente orden de prioridad (la más alta en primer lugar):

a) servicios propios del Modo S;

b) peticiones de búsqueda (5.2.8.1);

c) tramas que contienen solamente paquetes SVC de alta prioridad; y

d) tramas que contienen solamente paquetes SVC de baja prioridad.

5.2.2.6.2 *GESTIÓN DE PRIORIDADES GDLP*

Recomendación.— *Las tramas en enlace ascendente deberían transferirse con el siguiente orden de prioridad (la más alta en primer lugar):*

a) servicios propios del Modo S;

b) tramas que contienen por lo menos un paquete de RUTA en Modo S (5.2.8.1);

c) tramas que contienen por lo menos un paquete SVC de alta prioridad; y

d) tramas que contienen solamente paquetes SVC de baja prioridad.

5.2.3 Interfaces para intercambio de datos

5.2.3.1 INTERFAZ DTE ISO 8208

5.2.3.1.1 *Disposiciones generales.* La interfaz entre el XDLP y los DTE se efectuará de conformidad con el protocolo de capa de paquete (PLP) de la ISO 8208. El XDLP será compatible con los procedimientos del DTE especificados en la ISO 8208. El XDLP contendrá por lo tanto un DCE (5.2.4).

5.2.3.1.2 *Requisitos de las capas física y de enlace en la interfaz DTE/DCE.* Los requisitos son:

a) la interfaz será independiente de códigos y de multietos y no se impondrá ninguna restricción en cuanto a la secuencia, orden, o configuración de los bits transferidos en un paquete; y

b) la interfaz será compatible con la transferencia de paquetes de capa de red de longitud variable.

5.2.3.1.3 *DIRECCIÓN DTE*

5.2.3.1.3.1 *Dirección DTE de tierra.* La dirección DTE de tierra tendrá una longitud total de 3 dígitos decimales codificados en binario (BCD), en la forma siguiente:

$X_0X_1X_2$

X_0 será el dígito más significativo. Las direcciones DTE de tierra serán números decimales comprendidos entre 0 y 255 codificados en BCD. La asignación de direcciones DTE será asunto local. Todos los DTE conectados con GDLP de cobertura superpuesta tendrán direcciones exclusivas. Se considerarán de cobertura superpuesta todos los GDLP respecto a los cuales el tiempo de vuelo entre sus áreas de cobertura sea inferior a T_r (Tabla 5-1).

5.2.3.1.3.2 *Dirección DTE móvil.* La dirección DTE móvil tendrá una longitud total de 10 dígitos BCD, en la forma siguiente:

$X_0X_1X_2X_3X_4X_5X_6X_7X_8X_9$

X_0 será el dígito más significativo. Los dígitos X_0 a X_7 contendrán la representación octal de la dirección de aeronave codificada BCD. Los dígitos X_8X_9 identificarán una subdirección para equipos DTE específicos a bordo de una aeronave. Los valores de esta subdirección serán números decimales comprendidos entre 0 y 15 codificados en BCD. Se utilizarán las siguientes asignaciones de subdirección:

00	Encaminador ATN
01 a 15	No asignados

5.2.3.1.3.3 *Direcciones DTE ilegales.* Las direcciones DTE que se salgan de la gama definida o que no se conformen a los formatos especificados en 5.2.3.1.3.1 y 5.2.3.1.3.2, para las direcciones de los DTE de tierra y móvil, se considerarán por definición direcciones DTE ilegales. La detección de una dirección DTE ilegal en un paquete de petición de llamada llevará al rechazo de la llamada, según lo especificado en 5.2.5.1.5.

5.2.3.1.4 *REQUISITOS RELATIVOS AL PROTOCOLO DE CAPA DE PAQUETE EN LA INTERFAZ DTE/DCE*

5.2.3.1.4.1 *Capacidad.* La interfaz entre el DTE y el DCE será de conformidad con la ISO 8208 y tendrá la siguiente capacidad:

a) entrega acelerada de datos, es decir, transmisión de paquetes de INTERRUPCIÓN con un campo de datos de usuario de hasta 32 multietos;

b) facilidad de prioridad (con dos niveles, 5.2.5.2.1.1.6);

c) selección rápida (5.2.5.2.1.1.13, 5.2.5.2.1.1.16); y

d) facilidad de ampliación de la dirección origen de llamada/destino de llamada, si lo exigen las condiciones locales (o sea, el XDLP está conectado con el DTE mediante un protocolo de red que no puede abarcar la dirección en Modo S definida).

Para la transferencia por el protocolo de capa de paquete en Modo S no podrá recurrirse a otras facilidades ISO 8208 y tampoco a los procedimientos de bit D y bit Q.

5.2.3.1.4.2 *Valores de los parámetros.* Los parámetros temporizador y contador en la interfaz DTE/DCE serán conformes a los valores ISO 8208 por omisión.

5.2.3.2 INTERFAZ PARA SERVICIOS PROPIOS DEL MODO S

Nota.— Los servicios propios del Modo S consistirán en Com-A y Com-B de radiodifusión, GICB y MSP.

5.2.3.2.1 *ADLP*

5.2.3.2.1.1 *Disposiciones generales.* El ADLP será compatible con el acceso a los servicios propios del Modo S, proporcionándose para este fin una o más interfaces ADLP independientes.

5.2.3.2.1.2 *Capacidad funcional.* La codificación de mensajes y de control por esta interfaz será compatible con todas las funciones especificadas en 5.2.7.1.

5.2.3.2.2 *GDLP*

5.2.3.2.2.1 *Disposiciones generales.* El GDLP será compatible con el acceso a los servicios propios del Modo S, proporcionándose para este fin una interfaz GDLP independiente o el acceso a estos servicios por la interfaz DTE/DCE.

5.2.3.2.2.2 *Capacidad funcional.* La codificación de mensajes y de control por esta interfaz será compatible con todas las funciones especificadas en 5.2.7.2.

5.2.3.3 INTERFAZ ADLP/TRANSPONDEDOR

5.2.3.3.1 *DE TRANSPONDEDOR A ADLP*

5.2.3.3.1.1 El ADLP aceptará del transpondedor una indicación del tipo de protocolo, con respecto a los datos transferidos desde el transpondedor hacia el ADLP. Esto incluye los siguientes tipos de protocolos:

a) interrogación de vigilancia;

b) interrogación Com-A;

c) interrogación de radiodifusión Com-A; y

d) ELM de enlace ascendente.

El ADLP aceptará también el código II del interrogador utilizado para transmitir los protocolos de interrogación de vigilancia, Com-A o ELM de enlace ascendente.

Nota.— Los transpondedores no tramitarán por esta interfaz la información de llamada general ni la información ACAS.

5.2.3.3.1.2 El ADLP aceptará la información de control proveniente del transpondedor que indique el estado de las transferencias en enlace descendente. Esto incluye lo siguiente:

a) cierre Com-B;

b) temporización de radiodifusión Com-B; y

c) cierre ELM de enlace descendente.

5.2.3.3.1.3 El ADLP tendrá acceso a información actualizada que defina la capacidad de comunicaciones designada del transpondedor en Modo S con el que está en interfuncionamiento. Se utilizará esta información para generar el informe de capacidad de enlace de datos (5.2.9).

5.2.3.3.2 *DE ADLP A TRANSPONDEDOR*

5.2.3.3.2.1 El ADLP proporcionará al transpondedor una indicación del tipo de protocolo, con respecto a los datos transferidos desde el ADLP hacia el transpondedor. Esto incluye los siguientes tipos de protocolos:

a) Com-B iniciada en tierra;

b) Com-B iniciada a bordo;

c) Com-B dirigida a multisitio;

d) radiodifusión Com-B;

e) ELM de enlace descendente; y

f) ELM de enlace descendente dirigido a multisitio.

El ADLP proporcionará también el código II para transferencia de Com-B dirigida a multisitio o de ELM de enlace descendente dirigido a multisitio y el código de selector de datos Com-B (BDS) (3.1.2.6.11.2 del Anexo 10, Volumen IV) cuando se trate de una Com-B iniciada en tierra.

5.2.3.3.2.2 El ADLP será también capaz de cancelar tramas, según lo especificado en 5.2.2.5.5.

5.2.3.4 INTERFAZ GDLP/INTERROGADOR EN MODO S

5.2.3.4.1 *DE INTERROGADOR A GDLP*

5.2.3.4.1.1 El GDLP aceptará del interrogador una indicación del tipo de protocolo, con respecto a los datos transferidos desde el interrogador hacia el GDLP. Esto incluye los siguientes tipos de protocolos:

a) Com-B iniciada en tierra;

b) Com-B iniciada a bordo;

c) radiodifusión Com-B iniciada a bordo; y

d) ELM de enlace descendente.

El GDLP aceptará también el código BDS utilizado para identificar el segmento Com-B iniciado en tierra.

5.2.3.4.1.2 El GDLP aceptará la información de control proveniente del interrogador que indique el estado de las transferencias en enlace ascendente y el estado de la aeronave en Modo S destinataria.

5.2.3.4.2 *De GDLP a interrogador.* El GDLP proporcionará al interrogador una indicación del tipo de protocolo, con respecto a los datos transferidos desde el GDLP hacia el interrogador. Esto incluye los siguientes tipos de protocolos:

a) interrogación Com-A;

b) interrogación de radiodifusión Com-A;

c) ELM de enlace ascendente; y

d) petición Com-B iniciada en tierra.

El GDLP proporcionará también el código BDS para el protocolo Com-B iniciado en tierra.

5.2.4 Funcionamiento del DCE

Nota.— El proceso DCE, en el ámbito del XDLP, constituye un proceso par respecto al DTE. El DCE apoya el funcionamiento del DTE con la capacidad especificada en 5.2.3.1.4. En los requisitos indicados a continuación no se especifican las definiciones de formato ni de control de flujo en la interfaz DTE/DCE. Para esos casos se aplican las especificaciones y definiciones incluidas en la ISO 8208.

5.2.4.1 *Transiciones de estado.* El DCE funcionará como máquina de estado. Al entrar en un estado, el DCE ejecutará las acciones especificadas en la Tabla 5-2. Las transiciones de estado y toda otra u otras acciones serán las especificadas en las Tablas 5-3 a 5-12 inclusive.

Nota.— La siguiente transición de estado (si la hubiera) que se produce cuando el DCE recibe un paquete proveniente del DTE se especifica en las Tablas 5-3 a 5-8, inclusive. En la organización de estas tablas se sigue la jerarquía ilustrada en la Figura 5-2. En las Tablas 5-9 a 5-12, inclusive, se definen las mismas transiciones para los casos en que el DCE recibe un paquete del XDCE (mediante el proceso de reformateo).

5.2.4.2 DISPOSICIÓN DE LOS PAQUETES

5.2.4.2.1 Al recibirse un paquete del DTE, este se transmitirá, o dejará de transmitirse al XDCE (por el proceso de reformateo) de conformidad con las instrucciones que figuran entre paréntesis en las Tablas 5-3 a 5-8 inclusive. Si no hay ninguna instrucción entre paréntesis, o si la instrucción entre paréntesis es de “no transmitir”, se descartará el paquete.

5.2.4.2.2 Al recibirse un paquete del XDCE (por el proceso de reformateo), el paquete se transmitirá, o dejará de transmitirse al DTE de conformidad con las instrucciones que figuran entre paréntesis en las Tablas 5-9 a 5-12. Si no hay ninguna instrucción entre paréntesis, o si la instrucción entre paréntesis es de “no transmitir”, se descartará el paquete.

5.2.5 Procesamiento de la capa de paquete en Modo S

5.2.5.1 DISPOSICIONES GENERALES

5.2.5.1.1 *REQUISITOS DE MEMORIA INTERMEDIA*

5.2.5.1.1.1 *Requisitos de memoria intermedia del ADLP*

5.2.5.1.1.1.1 Los siguientes requisitos se aplican a la totalidad del ADLP y se interpretarán como necesarios para cada uno de los procesos principales (DCE, reformateo, ADCE, procesamiento de tramas y SSE).

5.2.5.1.1.1.2 El ADLP será capaz de mantener suficiente espacio de memoria intermedia para 15 SVC:

a) mantener suficiente espacio de memoria intermedia para retener 15 paquetes de la subred en Modo S, de 152 multietos cada uno en la dirección de enlace ascendente por cada SVC para un transpondedor con capacidad ELM de enlace ascendente, o de 28 multietos en los demás casos;

b) mantener suficiente espacio de memoria intermedia para retener 15 paquetes de la subred en Modo S, de 160 multietos cada uno en la dirección de enlace descendente por cada SVC para un transpondedor con capacidad ELM de enlace descendente, o de 28 multietos en los demás casos;

c) mantener suficiente espacio de memoria intermedia para dos paquetes de INTERRUPCIÓN de la subred en Modo S, de 35 multietos cada uno (campo de datos de usuario más información de control), uno en cada dirección por cada SVC;

d) mantener suficiente espacio de memoria intermedia de resecuenciación para almacenar 31 paquetes de la subred en Modo S, de 152 multietos cada uno en la dirección de enlace ascendente por cada SVC para un transpondedor con capacidad ELM de enlace ascendente, o de 28 multietos en los demás casos; y

e) mantener suficiente espacio de memoria intermedia para el almacenamiento provisional por lo menos de un paquete en Modo S de 160 multietos sometido al procesamiento de bit M o de bit S, en cada dirección por cada SVC.

5.2.5.1.1.1.3 El ADLP será capaz de mantener una memoria intermedia de 1 600 multietos en cada dirección para ser compartida por todos los MSP.

5.2.5.1.1.2 *Requisitos de memoria intermedia del GDLP*

5.2.5.1.1.2.1 **Recomendación.—** *El GDLP debería ser capaz de mantener suficiente espacio de memoria intermedia para un promedio de 4 SVC por cada aeronave en Modo S que se encuentra en la zona de cobertura de los interrogadores con los que está conectado el GDLP, suponiendo que todas las aeronaves tienen la capacidad ELM.*

Nota.— Puede ser necesario más espacio de memoria intermedia si se desea prestar apoyo a DTE asociados con sistemas de extremo.

5.2.5.1.2 *LOS FONDOS COMUNES DE NÚMEROS DE CANAL*

5.2.5.1.2.1 El XDLP mantendrá varios fondos comunes denúmeros de canal SVC; la interfaz DTE/DCE (ISO 8208) utiliza una de las series. Su organización, estructura y utilización se conformará a lo definido en la norma ISO 8208. Los otros fondos comunes de canales se emplearán en la interfaz ADCE/GDCE.

5.2.5.1.2.2 El GDLP administrará un fondo común de números provisionales de canal en la gama de 1 a 3 para cada par ADLP/DTE de tierra. Los paquetes de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S generados por el GDLP contendrán la dirección del DTE de tierra y un número provisional de canal atribuido a partir del fondo común de dicho DTE de tierra. El GDLP no reutilizará ningún número provisional de canal atribuido a un SVC que todavía esté en el estado de PETICIÓN DE LLAMADA.

Nota 1.— El uso de números provisionales de canal hace que el GDLP pueda procesar simultáneamente hasta 3 peticiones de llamada, respecto de cualquier combinación particular de DTE de tierra y ADLP. De este modo el GDLP o el ADLP pueden también liberar un canal, antes de asignar el número permanente de canal.

Nota 2.— En cualquier momento el ADLP puede comunicarse con múltiples DTE de tierra. Todos los DTE de tierra utilizan números provisionales de canal en la gama de 1 a 3.

5.2.5.1.2.3 El ADLP utilizará la dirección DTE de tierra para distinguir los números provisionales de canal utilizados por los diversos DTE de tierra. El ADLP asignará un número permanente de canal (en la gama de 1 a 15) a todos los SVC e informará al GDLP acerca del número asignado incluyéndolo en los paquetes de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S del ADLP o de ACEPTACIÓN DE LLAMADA en Modo S del ADLP. El número provisional de canal se incluirá en el paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA en Modo S del ADLP, junto con el número permanente de canal para definir la asociación de estos números de canal. El ADLP continuará asociando el número provisional de canal al número permanente de un SVC hasta que el SVC retorne al estado de PREPARADO (*p*1); o bien, si se encuentra en el estado de TRANSFERENCIA DE DATOS (*p*4), hasta que se reciba en el paquete GDLP una PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S que tenga el mismo número provisional de canal. Un número permanente de canal distinto de cero en los paquetes en Modo S de PETICIÓN DE LIBERACIÓN del ADLP, PETICIÓN DE LIBERACIÓN DEL GDLP, CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN del ADLP, o CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN DEL GDLP indicará que ha de utilizarse el número permanente de canal y que ha de hacerse caso omiso del número provisional de canal. En el caso de que se requiera al XDLP enviar uno de estos paquetes sin número permanente de canal, el número permanente de canal se pondrá a cero, lo que indicará al XDLP par que debe utilizarse el número provisional de canal.

Nota.— El uso de un número permanente de canal igual a cero permite al ADLP liberar un SVC cuando no se dispone de número permanente de canal y permite al GDLP proceder del mismo modo antes de que se le informe el número permanente de canal.

5.2.5.1.2.4 Se asignarán independientemente el número de canal utilizado por la interfaz DTE/DCE y el utilizado por la interfaz ADCE/GDCE. En el proceso de reformateo se mantendrá una tabla de asociación entre los números de canal DTE/DCE y los números de canal ADCE/GDCE.

5.2.5.1.3 *Condiciones de preparado para recibir y de no preparado para recibir.* Los procedimientos de gestión de interfaz ISO 8208 y de interfaz ADCE/GDCE constituirán operaciones independientes, ya que cada sistema debe ser capaz de responder independientemente a las indicaciones de preparado para recibir y de no preparado para recibir.

5.2.5.1.4 *PROCESAMIENTO DE SECUENCIAS DE BIT M Y DE BIT S*

Nota.— El procesamiento de bit M se aplica a la secuenciación de los datos del paquete de DATOS. El procesamiento de bit S se aplica a la secuenciación de los paquetes en Modo S de PETICIÓN DE LLAMADA, ACEPTACIÓN DE LLAMADA, PETICIÓN DE LIBERACIÓN e INTERRUPCIÓN.

5.2.5.1.4.1 *Procesamiento de bit M*

Nota.— El tamaño de paquete utilizado en la interfaz DTE/DCE puede ser diferente al utilizado en la interfaz ADCE/GDCE.

5.2.5.1.4.1.1 Se utilizará el procesamiento de bit M cuando se reformateen los paquetes de DATOS (5.2.5.2). En dicho procesamiento se usarán las especificaciones que figuran en la norma ISO 8208. El procesamiento de secuencias de bit M se aplicará canal por canal. El bit M puesto a 1 indicará que en el paquete subsiguiente de DATOS continúa el campo de datos de usuario. Los paquetes subsiguientes de una secuencia de bit M utilizarán el mismo formato de encabezamiento (p. ej., el formato de paquete sin el campo de datos de usuario).

5.2.5.1.4.1.2 Si el tamaño de paquete en la interfaz XDCE (5.2.6.4.2) es mayor que el tamaño utilizado en la interfaz DTE/DCE, al transmitir un paquete de DATOS en Modo S se combinarán en la medida de lo posible los paquetes, según lo prescrito por el bit M. Si el tamaño de paquete en la interfaz XDCE es menor que el definido en la interfaz DTE/DCE, se fragmentarán los paquetes de forma que encajen en el paquete en Modo S más pequeño, mediante el ensamblaje de bit M.

5.2.5.1.4.1.3 Un paquete se combinará con los paquetes subsiguientes si el paquete está lleno (es decir, lleva bits de relleno) y hay más paquetes en la secuencia bit M (bit M = 1). Solamente se permitirá un paquete menor que el paquete de tamaño máximo definido para este SVC (paquete parcial) cuando el bit M indique el fin de una secuencia bit M. Un paquete recibido de tamaño menor que el máximo de paquetes con bit M = 1, generará una reiniciación según lo especificado en la ISO 8208 y el resto de la secuencia debería descartarse.

5.2.5.1.4.1.4 **Recomendación.—** *Para que disminuya la demora de entregas debería ejecutarse el reformateo durante la recepción parcial de una secuencia de bit M, en lugar de demorarlo hasta que se haya recibido la secuencia completa de bit M.*

5.2.5.1.4.2 *Procesamiento de bit S.* El procesamiento de bit S se aplicará solamente a los paquetes de PETICIÓN DE LLAMADA, ACEPTACIÓN DE LLAMADA, PETICIÓN DE LIBERACIÓN e INTERRUPCIÓN en Modo S. Este procesamiento se ejecutará de la forma especificada para el procesamiento de bit M (5.2.5.1.4.1), salvo que se descartarán (5.2.6.3.6, 5.2.6.4.5.2 y 5.2.6.9) los paquetes asociados con cualquier secuencia de bitS cuyo reensamblaje no haya sido completado en un plazo de T*q* segundos (Tablas 5-1 y 5-13), y la recepción de un paquete de menor longitud que la del tamaño máximo de paquete con S = 1 hará que la secuencia completa de bit S sea tratada como error de formato de conformidad con la Tabla 5-16.

5.2.5.1.5 *PROCESAMIENTO DE ERRORES DE LA SUBRED EN MODO S PARA PAQUETES ISO 8208*

5.2.5.1.5.1 *Bit D.* Si el XDLP recibe un paquete de DATOS con el bit D puesto a 1, el XDLP enviará un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN al DTE de origen con un código de causa (*CC*) = 133 y un código de diagnóstico (*DC*) = 166. Si el bit D se pone a 1 en un paquete de PETICIÓN DE LLAMADA, el XDLP hará caso omiso del bit D. El bit D del paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA correspondiente se pondrá siempre a 0. El uso de CC es facultativo.

5.2.5.1.5.2 *Bit Q.* Si el XDLP recibe un paquete de DATOS con el bit Q puesto a 1, el XDLP enviará un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN al DTE de origen con *CC* = 133 y *DC* = 83. El uso de CC es facultativo.

5.2.5.1.5.3 *Prioridad no válida.* Si el XDLP recibe una petición de llamada con un valor de prioridad de conexión de 2 a 254, el XDLP liberará el circuito virtual utilizando *DC* = 66 y *CC* = 131. El uso de CC es facultativo.

5.2.5.1.5.4 *Facilidad sin apoyo.* Si el XDLP recibe una petición de llamada en que se pide una facilidad a la que no puede darse apoyo, el XDLP liberará el circuito virtual usando *DC* = 65 y *CC* = 131. El uso de CC es facultativo.

5.2.5.1.5.5 *Dirección DTE ilegal que llama.* Si el XDLP recibe una petición de llamada con una dirección DTE ilegal que llama (5.2.3.1.3.3), el XDLP liberará el circuito virtual usando *DC* = 68 y *CC* = 141. El uso de CC es facultativo.

5.2.5.1.5.6 *Dirección DTE ilegal llamada.* Si el XDLP recibe una petición de llamada con una dirección DTE ilegal llamada (5.2.3.1.3.3), el XDLP liberará el circuito virtual usando *DC* = 67 y *CC* = 141. El uso de CC es facultativo.

5.2.5.2 PROCESO DE REFORMATEO

Nota.— El proceso de reformateo se subdivide en dos subprocesos: formateo de enlace ascendente y formateo de enlace descendente. En el caso del ADLP, el proceso de enlace ascendente reformatea los paquetes en Modo S convirtiéndolos en paquetes ISO 8208 y el proceso de enlace descendente reformatea los paquetes ISO 8208 convirtiéndolos en paquetes en Modo S. En el caso del GDLP, el proceso de enlace ascendente reformatea los paquetes ISO 8208 convirtiéndolos en paquetes en Modo S y el proceso de enlace descendente reformatea los paquetes en Modo S convirtiéndolos en paquetes ISO 8208.

5.2.5.2.1 *PETICIÓN DE LLAMADA DEL ADLP*

5.2.5.2.1.1 *Traducción en paquetes en Modo S*

5.2.5.2.1.1.1 *Formato de paquete traducido.* Al recibirse en el proceso de reformateo ADLP un paquete de PETICIÓN DE LLAMADA ISO 8208 proveniente del DCE local, se generará el correspondiente paquete (o paquetes) de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S del ADLP [según lo determine el procesamiento de bit S (5.2.5.1.4.2)], en la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO2:0 ó 2	P:1	RELLENO:1	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8	S:1	FS:2	F:1	LV:4	UD:v

5.2.5.2.1.1.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.2.1.1.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.1.1.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.1.1.5 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.2.1.1.6 *Prioridad (P).* Este campo se pondrá a 0 en el caso de un SVC de baja prioridad y se pondrá a 1 en el caso de un SVC de alta prioridad. Se obtendrá el valor de este campo a partir del campo de transferencia de datos de la facilidad de prioridades del paquete ISO 8208 y se pondrá a 0 si el paquete ISO 8208 no contiene la facilidad de prioridades o si se especifica una prioridad de 255. Se hará caso omiso de los otros campos de la facilidad de prioridades.

5.2.5.2.1.1.7 *Número secuencial (SN).* Se numerará cada uno de los paquetes de un determinado SVC (5.2.6.9.4).

5.2.5.2.1.1.8 *Número de canal (CH).* Se seleccionará el número de canal del fondo común de números de canal SVC de que disponga el ADLP. El fondo común constará de 15 valores en la gama de 1 a 15. Se seleccionará del fondo común el número de canal disponible más elevado. Se definirá un canal disponible como aquél que está en el estado *p*1. Siempre que el canal esté activo se mantendrá la correspondencia entre el número de canal utilizado por la red en Modo S y el número de canal utilizado por la interfaz DTE/DCE.

Nota.— Consúltese también 5.2.5.1.2 sobre la gestión del fondo común de canales.

5.2.5.2.1.1.9 *Dirección, móvil (AM).* Esta dirección será la subdirección DTE móvil (5.2.3.1.3.2) en la gama de 0 a 15. Se obtendrá la dirección a partir de los dos dígitos menos significativos de la dirección DTE que llama contenida en el paquete ISO 8208, y se convertirá a representación binaria.

Nota.— Se transfiere la dirección de aeronave de 24 bits dentro de la capa de enlace en Modo S.

5.2.5.2.1.1.10 *Dirección, de tierra (AG).* Esta dirección será la dirección DTE de tierra (5.2.3.1.3.1) en la gama de 0 a 255. Se obtendrá la dirección a partir de la dirección DTE llamada, contenida en el paquete ISO 8208, y se convertirá a representación binaria.

5.2.5.2.1.1.11 *Campo de relleno*. Se utilizará el campo de relleno para alinear los campos subsiguientes de datos en los límites de los multietos. Cuando se indique “FILL:n”, se pondrá el campo de relleno a una longitud de “n” bits. Cuando se indique “FILL1: 0 ó 6”, se pondrá el campo de relleno a una longitud de 6 bits para un paquete no multiplexado en una trama SLM de enlace descendente y a 0 bit en los demás casos. Cuando se indique “FILL2: 0 ó 2”, se pondrá el campo de relleno a una longitud de 0 bit para un paquete no multiplexado en una trama SLM de enlace descendente o para un encabezador de multiplexación y a 2 bits en los demás casos.

5.2.5.2.1.1.12 *Campo S (S).* El valor 1 indicará que el paquete es parte de una secuencia de bit S y que siguen más paquetes en la secuencia. El valor 0 indicará que la secuencia termina con ese paquete. Este campo se establecerá como se especifica en 5.2.5.1.4.2.

5.2.5.2.1.1.13 *Campo FS (FS).* El valor 0 indicará que el paquete no contiene datos de selección rápida. Un valor de 2 ó 3 indicará que el paquete contiene datos de selección rápida. Un valor de 2 indicará funcionamiento normal de la selección rápida. Un valor de 3 indicará selección rápida con respuesta restringida. Un valor FS de 1 no se define.

5.2.5.2.1.1.14 *Bandera de primer paquete (F).* Este campo se pondrá a 0 en el primer paquete de una secuencia de bit S y en todo paquete que no sea parte de una secuencia de bit S. En los demás casos, se pondrá a 1.

5.2.5.2.1.1.15 *Longitud de datos de usuario (LV).* Este campo indicará el número de multietos completos utilizados en el último segmento SLM o ELM, según se define en 5.2.2.3.1.

5.2.5.2.1.1.16 *Campo de datos de usuario (UD).* Este campo estará presente únicamente si los datos de usuario de PETICIÓN DE LLAMADA opcionales (máximo de 16 multietos) o los datos de usuario de selección rápida (máximo de 128 multietos) figuran en el paquete ISO 8208. El campo de datos de usuario se transferirá sin modificaciones desde el paquete ISO 8208 utilizando el procesamiento de bit S según se especifica en 5.2.5.1.4.2.

5.2.5.2.1.2 *Traducción en paquetes ISO 8208*

5.2.5.2.1.2.1 *Traducción.* Al recibirse en el proceso de reformateo GDLP un paquete de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S del ADLP (o una secuencia de paquetes de bit S), provenientes del GDCE, se generará en el DCE local el correspondiente paquete de PETICIÓN DE LLAMADA ISO 8208. La traducción del paquete en Modo S en paquete ISO 8208 será la inversa del procesamiento definido en 5.2.5.2.1.1, con las excepciones especificadas en 5.2.5.2.1.2.2.

5.2.5.2.1.2.2 *Campos de dirección DTE llamada, de dirección DTE que llama y de longitud.* La dirección DTE que llama se compondrá de la dirección de aeronave de 24 bits y del valor que figura en el campo AM del paquete en Modo S convertido en BCD (5.2.3.1.3.2). La dirección DTE llamada será la dirección DTE de tierra que figura en el campo AG del paquete en Modo S, convertida en BCD. El campo de longitud será el definido en la ISO 8208.

5.2.5.2.2 *PETICIÓN DE LLAMADA DEL GDLP*

5.2.5.2.2.1 *Traducción en paquetes en Modo S*

5.2.5.2.2.1.1 *Generalidades.* Al recibirse en el proceso de reformateo GDLP un paquete de PETICIÓN DE LLAMADA ISO 8208 proveniente del DCE local, se generará el correspondiente paquete (o paquetes) de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S del GDLP (según lo determine el procesamiento de bit S (5.2.5.1.4.2), en la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO:2	P:1	RELLENO:1	SN:6	RELLENO:2	TC:2	AM:4	AG:8	S:1	FS:2	F:1	LV:4	UD:v

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1.

5.2.5.2.2.1.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.2.2.1.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.2.1.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.2.1.5 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.2.2.1.6 *Campo de número provisional de canal (TC).* Se utilizará este campo para distinguir entre peticiones de llamada múltiples provenientes de un GDLP. El proceso de reformateo ADLP, después de recibido el número provisional de canal, asignará un número de canal de entre aquellos canales que estén actualmente en el estado de preparado, *p*1.

5.2.5.2.2.1.7 *Dirección, de tierra (AG).* Esta dirección será la dirección DTE de tierra (5.2.3.1.3.1) en la gama de 0 a 255. Se obtendrá la dirección a partir de la dirección DTE que llama contenida en el paquete ISO 8208, y se convertirá a representación binaria.

5.2.5.2.2.1.8 *Dirección, móvil (AM).* Esta dirección será la subdirección DTE móvil (5.2.3.1.3.2) en la gama de 0 a 15. Se obtendrá la dirección a partir de los dos dígitos menos significativos de la dirección DTE llamada contenida en el paquete ISO 8208, y se convertirá a representación binaria.

5.2.5.2.2.2 *Traducción en paquetes ISO 8208*

5.2.5.2.2.2.1 *Traducción.* Al recibirse en el proceso de reformateo ADLP, un paquete de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S del GDLP (o una secuencia de paquetes bit S), provenientes del ADCE, se generará en el DCE local el correspondiente paquete de PETICIÓN DE LLAMADA ISO 8208. La traducción del paquete en Modo S en paquete ISO 8208 será la inversa del procesamiento definido en 5.2.5.2.2.1, con las excepciones especificadas en 5.2.5.2.2.2.2.

5.2.5.2.2.2.2 *Campos de dirección DTE llamada, de dirección DTE que llama y de longitud.* La dirección DTE llamada se compondrá de la dirección de aeronave de 24 bits y del valor que figura en el campo AM del paquete en Modo S convertido en BCD (5.2.3.1.3.2). La dirección DTE que llama será la dirección DTE de tierra que figura en el campo AG del paquete en Modo S, convertida en BCD. El campo de longitud será el definido en la ISO 8208.

5.2.5.2.3 *ACEPTACIÓN DE LLAMADA DEL ADLP*

5.2.5.2.3.1 *Traducción en paquetes en Modo S*

5.2.5.2.3.1.1 *Formato de paquete traducido.* Al recibirse en el proceso de reformateo ADLP un paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA ISO 8208 proveniente del DCE local, se generará el correspondiente paquete (o paquetes) de ACEPTACIÓN DE LLAMADA en Modo S del ADLP [según lo determine el procesamiento de bit S (5.2.5.1.4.2)], de la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO2:0 ó 2	TC:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8	S:1	RELLENO:2	F:1	LV:4	UD:v

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1.

5.2.5.2.3.1.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.2.3.1.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.3.1.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.3.1.5 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.3.1.6 *Número provisional de canal (TC).* El valor de TC en el paquete original de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S del GDLP será devuelto al GDLP, junto con el número de canal (CH) asignado por el ADLP.

5.2.5.2.3.1.7 *Número de canal (CH).* Este campo se pondrá al número de canal asignado por el ADLP, según lo determinado durante los procedimientos de PETICIÓN DE LLAMADA para la conexión en Modo S.

5.2.5.2.3.1.8 *Dirección móvil (AM) y dirección de tierra (AG).* Los valores de AM y de AG en el paquete original de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S del GDLP serán devueltos en estos campos. Se hará caso omiso de las direcciones DTE cuando estén presentes en el paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA ISO 8208.

5.2.5.2.3.2 *Traducción en paquetes ISO 8208*

5.2.5.2.3.2.1 *Traducción.* Al recibirse en el proceso de reformateo GDLP un paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA en Modo S del ADLP (o una secuencia de paquetes bit S), provenientes del GDCE, se generará en el DCE local el correspondiente paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA ISO 8208. La traducción del paquete en Modo S en paquete ISO 8208 será la inversa del procesamiento definido en 5.2.5.2.3.1, con las excepciones especificadas en 5.2.5.2.3.2.2.

5.2.5.2.3.2.2 *Campos de dirección DTE llamada, de dirección DTE que llama y de longitud.* Cuando hay dirección DTE llamada, ésta se compondrá de la dirección de aeronave y del valor que figura en el campo AM del paquete en Modo S, convertido en BCD (5.2.3.1.3.2). Cuando hay dirección DTE que llama, ésta será la dirección DTE de tierra que figura en el campo AG del paquete en Modo S, convertida en BCD. El campo de longitud será el definido en la ISO 8208.

Nota.— Las direcciones DTE llamada y que llama son opcionales en el paquete ISO 8208 correspondiente y no se requieren para el funcionamiento correcto de la subred en Modo S.

5.2.5.2.4 *ACEPTACIÓN DE LLAMADA DEL GDLP*

5.2.5.2.4.1 *Traducción en paquetes en Modo S*

5.2.5.2.4.1.1 *Formato de paquete traducido.* Al recibirse en el proceso de reformateo GDLP un paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA ISO 8208 proveniente del DCE local, se generará el correspondiente paquete (o paquetes) de ACEPTACIÓN DE LLAMADA en Modo S del GDLP [según lo determine el procesamiento de bit S (5.2.5.1.4.2)], de la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO:2	RELLENO:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8	S:1	RELLENO:2	F:1	LV:4	UD:v

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1.

5.2.5.2.4.1.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.2.4.1.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.4.1.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.4.1.5 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.4.1.6 *Dirección móvil (AM) y dirección de tierra (AG).* Los valores de AM y de AG en el paquete original de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S del ADLP serán devueltos en estos campos. Se hará caso omiso de las direcciones DTE cuando estén presentes en el paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA ISO 8208.

5.2.5.2.4.2 *Traducción en paquetes ISO 8208*

5.2.5.2.4.2.1 *Traducción.* Al recibirse en el proceso de reformateo ADLP un paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA en Modo S del GDLP (o una secuencia de paquetes bit S), provenientes del ADCE, se generará en el DCE local el correspondiente paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA ISO 8208. La traducción del paquete en Modo S en paquete ISO 8208 será la inversa del procesamiento definido en 5.2.5.2.4.1, con las excepciones especificadas en 5.2.5.2.4.2.2.

5.2.5.2.4.2.2 *Campos de dirección DTE llamada, de dirección DTE que llama y de longitud.* Cuando hay dirección DTE que llama, ésta se compondrá de la dirección de aeronave y del valor que figura en el campo AM del paquete en ModoS convertido en BCD (5.2.3.1.3.2). Cuando hay dirección DTE llamada, ésta será la dirección DTE de tierra que figura en el campo AG del paquete en Modo S, convertida en BCD. El campo de longitud será el definido en la ISO 8208.

Nota.— Las direcciones DTE llamada y que llama son opcionales en el paquete ISO 8208 correspondiente y no se requieren para el funcionamiento correcto de la subred en Modo S.

5.2.5.2.5 *PETICIÓN DE LIBERACIÓN DEL ADLP*

5.2.5.2.5.1 *Traducción en paquetes en Modo S*

5.2.5.2.5.1.1 *Formato de paquete traducido.* Al recibirse en el proceso de reformateo ADLP un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN ISO 8208 proveniente del DCE local, se generará el correspondiente paquete (o paquetes) de PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S del ADLP [según lo determine el procesamiento de bit S (5.2.5.1.4.2)], en la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO2:0 ó 2	TC:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8	CC:8	DC:8	S:1	RELLENO:2	F:1	LV:4	UD:v

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1 y 5.2.5.2.2.

5.2.5.2.5.1.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.2.5.1.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.5.1.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.5.1.5 *Número de canal (CH)*: Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el CH se pondrá a dicho valor, de lo contrario se pondrá a cero.

5.2.5.2.5.1.6 *Canal temporal (TC)*: Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el TC se pondrá a cero, de lo contrario se pondrá al valor utilizado en la PETICIÓN DE LLAMADA del GDLP.

5.2.5.2.5.1.7 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 2.

5.2.5.2.5.1.8 *Dirección de tierra (AG) y dirección móvil (AM).* Los valores de AG y de AM en los paquetes originales de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S del ADLP, o de PETICIÓN DE LLAMADA del GDLP, serán devueltos en estos campos. Se hará caso omiso de las direcciones DTE cuando estén presentes en el paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN ISO 8208.

5.2.5.2.5.1.9 *Campos de causa de liberación (CC) y de código de diagnóstico (DC).* Estos campos se transferirán sin modificación del paquete ISO 8208 al paquete en Modo S si el DTE ha iniciado el procedimiento de liberación. Si el procedimiento de liberación ha sido iniciado por el XDLP, el campo de causa de liberación y el campo de diagnóstico serán los definidos en las tablas de estados para DCE y XDCE (véase también 5.2.6.3.3). La codificación y definición de estos campos serán las especificadas en la ISO 8208.

5.2.5.2.5.2 *Traducción en paquetes ISO 8208*

5.2.5.2.5.2.1 *Traducción.* Al recibirse en el proceso de reformateo GDLP, un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S del ADLP (o una secuencia de paquetes bitS), provenientes del GDCE local, se generará en el DCE local el correspondiente paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN ISO 8208. La traducción del paquete en Modo S en paquete ISO 8208 será la inversa del procesamiento definido en 5.2.5.2.5.1, con las excepciones que se indican en 5.2.5.2.5.2.2 y 5.2.5.2.5.2.3.

5.2.5.2.5.2.2 *Campos de dirección DTE llamada, de dirección DTE que llama y de longitud.* Se omitirán estos campos en el paquete de LIBERACIÓN DE LLAMADA ISO 8208.

5.2.5.2.5.2.3 *Campo de causa de liberación*. Este campo se pondrá a los valores correspondientes teniendo en cuenta lo especificado en 5.2.6.3.3.

5.2.5.2.6 *PETICIÓN DE LIBERACIÓN DEL GDLP*

5.2.5.2.6.1 *Traducción en paquetes en Modo S*

5.2.5.2.6.1.1 *Formato de paquete traducido.* Al recibirse en el proceso de reformateo GDLP un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN ISO 8208 proveniente del DCE local, se generará el correspondiente paquete (o paquetes) de PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S del GDLP [según lo determine el procesamiento de bit S (5.2.5.1.4.2)], en la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO 2	TC:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8	CC:8	DC:8	S:1	RELLENO:2	F:1	LV:4	UD:v

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1, 5.2.5.2.2 y 5.2.5.2.5.

5.2.5.2.6.1.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.2.6.1.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.6.1.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.6.1.5 *Número de canal (CH)*: Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el CH se pondrá a dicho valor, de lo contrario se pondrá a cero.

5.2.5.2.6.1.6 *Canal temporal (TC)*: Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el TC se pondrá a cero, de lo contrario se pondrá al valor utilizado en la PETICIÓN DE LLAMADA del GDLP.

5.2.5.2.6.1.7 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 2.

5.2.5.2.6.2 *Traducción en paquetes ISO 8208*

5.2.5.2.6.2.1 *Traducción.* Al recibirse en el proceso de reformateo ADLP, un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S del GDLP (o una secuencia de paquetes bit S), provenientes del ADCE local, se generará en el DCE local el correspondiente paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN ISO 8208. La traducción del paquete en Modo S en paquete ISO 8208 será la inversa del procesamiento definido en 5.2.5.2.6.1.

5.2.5.2.6.2.2 *Campos DTE llamada, DTE que llama y de longitud.* Se omitirán estos campos en los paquetes de PETICIÓN DE LIBERACIÓN ISO 8208.

5.2.5.2.7 *DATOS*

5.2.5.2.7.1 *Traducción en paquetes en Modo S*

5.2.5.2.7.1.1 *Formato de paquete traducido.* Al recibirse en el proceso de reformateo XDLP paquetes de DATOS ISO 8208 provenientes del DCE local, se generarán los correspondientes paquetes de DATOS en Modo S, según lo determine el procesamiento de bit M (5.2.5.1.4.1), en la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SN:6	RELLENO1: 0 ó 6	PS:4	PR:4	CH:4	LV:4	UD:v

5.2.5.2.7.1.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.7.1.3 *Campo M (M).* El valor 1 indicará que el paquete es parte de una secuencia de bit M y que siguen más paquetes en la secuencia. El valor 0 indicará que la secuencia termina con este paquete. Se colocará el valor apropiado en el campo bit M del paquete en Modo S.

Nota.— Véase la explicación completa en 5.2.5.1.4 y en la norma ISO 8208.

5.2.5.2.7.1.4 *Número secuencial (SN).* El campo de número secuencial se pondrá al valor especificado en 5.2.5.2.1.1.7.

5.2.5.2.7.1.5 *Número secuencial de envío de paquete (PS).* El campo de número secuencial de envío de paquete se pondrá al valor especificado en 5.2.6.4.4.

5.2.5.2.7.1.6 *Número secuencial de recepción de paquete (PR).* El campo de número secuencial de recepción de paquete se pondrá al valor especificado en 5.2.6.4.4.

5.2.5.2.7.1.7 *Número de canal (CH).* El campo de número de canal contendrá el número de canal en Modo S que corresponde al número de canal del paquete de DATOS ISO 8208 entrante.

5.2.5.2.7.1.8 *Longitud de datos de usuario (LV).* Este campo indicará el número de multietos completos utilizados en el último segmento SLM o ELM, según lo definido en 5.2.2.3.1.

5.2.5.2.7.1.9 *Relleno (FILL1).* Este campo se pondrá al valor especificado en 5.2.5.2.1.1.11.

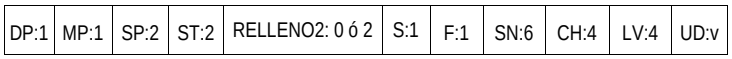
5.2.5.2.7.1.10 *Datos de usuario (UD).* El campo de datos de usuario se transferirá del paquete ISO 8208 al paquete en Modo S utilizándose, de ser necesario, el procesamiento de ensamblaje de paquetes bit M.

5.2.5.2.7.2 *Traducción en paquetes ISO 8208.* Al recibirse en el proceso de reformateo XDLP paquetes de DATOS en Modo S provenientes del XDCE local, se generarán en el DCE local los correspondientes paquetes de DATOS ISO 8208. La traducción de los paquetes en Modo S en paquetes ISO 8208 será la inversa del procesamiento definido en 5.2.5.2.7.1.

5.2.5.2.8 *INTERRUPCIÓN*

5.2.5.2.8.1 *Traducción en paquetes en Modo S*

5.2.5.2.8.1.1 *Formato de paquete traducido.* Al recibirse en el proceso de reformateo XDLP un paquete de INTERRUPCIÓN ISO 8208 proveniente del DCE local, se generarán los correspondientes paquetes de INTERRUPCIÓN en Modo S [según lo determine el procesamiento de bit S [5.2.5.1.4.2)], en la forma siguiente:



Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1.

5.2.5.2.8.1.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.2.8.1.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.8.1.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 3.

5.2.5.2.8.1.5 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.8.1.6 *Longitud de datos de usuario (LV).* Este campo se pondrá al valor especificado en 5.2.2.3.1.

5.2.5.2.8.1.7 *Datos de usuario (UD).* El campo de datos de usuario se transferirá del paquete ISO 8208 al paquete en Modo S utilizándose, de ser necesario, el procesamiento de reensamblaje de paquetes bit S. El tamaño máximo del campo de datos de usuario en un paquete de INTERRUPCIÓN será de 32 bytes.

5.2.5.2.8.2 *Traducción en paquetes ISO 8208.* Al recibirse en el proceso de reformateo XDLP paquetes de INTERRUPCIÓN en Modo S provenientes del XDCE local, se generarán en el DCE local los correspondientes paquetes de INTERRUPCIÓN ISO 8208. La traducción de los paquetes en Modo S en paquetes ISO 8208 será la inversa del procesamiento definido en 5.2.5.2.8.1.

5.2.5.2.9 *CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN*

5.2.5.2.9.1 *Traducción en paquetes en Modo S*

5.2.5.2.9.1.1 *Formato de paquete traducido.* Al recibirse en el proceso de reformateo XDLP un paquete de CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN ISO 8208 proveniente del DCE local, se generará el correspondiente paquete de CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN en Modo S, en la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	SS:2	RELLENO2:0 ó 2	SN:6	CH:4	RELLENO:4

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1.

5.2.5.2.9.1.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.2.9.1.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.9.1.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 3.

5.2.5.2.9.1.5 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 3.

5.2.5.2.9.1.6 *Subconjunto de supervisión (SS).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.2.9.2 *Traducción en paquetes ISO 8208.* Al recibirse en el proceso de reformateo XDLP un paquete de CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN en Modo S proveniente del XDCE local, se generará en el DCE local el correspondiente paquete de CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN ISO 8208. La traducción del paquete en Modo S en el paquete ISO 8208 será la inversa del procesamiento definido en 5.2.5.2.9.1.

5.2.5.2.10 *PETICIÓN DE REINICIACIÓN*

5.2.5.2.10.1 *Traducción en paquetes en Modo S*

5.2.5.2.10.1.1 *Formato de paquete traducido.* Al recibirse en el proceso de reformateo XDLP un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN ISO 8208 proveniente del DCE local, se generará el correspondiente paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN en Modo S en la forma siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO2:0 ó 2	RELLENO:2	SN:6	CH:4	RELLENO:4	RC:8	DC:8

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos siguientes se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1.

5.2.5.2.10.1.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.2.10.1.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.2.10.1.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 2.

5.2.5.2.10.1.5 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 2.

5.2.5.2.10.1.6 *Código de causa de reiniciación (RC) y código de diagnóstico (DC).* Los códigos de causa de reiniciación y de diagnóstico utilizados en el paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN en Modo S serán los especificados en el paquete ISO 8208 cuando el procedimiento de reiniciación sea iniciado por el DTE. Si el procedimiento de reiniciación tiene su origen en el DCE, se especificará la codificación de los campos de diagnóstico en las tablas de estado DCE. En este caso el bit 8 del campo de causa de reiniciación se pondrá a 0.

5.2.5.2.10.2 *Traducción en paquetes ISO 8208.* Al recibirse en el proceso de reformateo XDLP un paquete de REINICIACIÓN en Modo S proveniente del XDCE local, se generará en el DCE local el correspondiente paquete de REINICIACIÓN ISO 8208. La traducción del paquete en ModoS en el paquete ISO 8208 será la inversa del procesamiento definido en 5.2.5.2.10.1.

5.2.5.2.11 *De la PETICIÓN DE REINICIACIÓN ISO 8208 a la PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S.* Al recibirse una PETICIÓN DE REINICIACIÓN ISO 8208 proveniente del DCE local, se generará en el proceso de reformateo una PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S del ADLP o del GDLP, para todos los SVC asociados con el DTE solicitante. Los campos de los paquetes de PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S se pondrán a los valores especificados en 5.2.5.2.5 y 5.2.5.2.6.

Nota.— En el protocolo de la capa de paquete en Modo S no existen estados de reiniciación.

5.2.5.3 PAQUETES LOCALES DE LA SUBRED en MODO S

Nota.— Los paquetes definidos en esta sección no generan paquetes ISO 8208.

5.2.5.3.1 *PREPARADO PARA RECIBIR EN MODO S*

5.2.5.3.1.1 *Formato de paquete.* El paquete de PREPARADO PARA RECIBIR en Modo S que llegue proveniente de un XDLP no está relacionado con el control de la interfaz DTE/DCE y no generará ningún paquete ISO 8208. Este paquete tendrá el formato siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO2:0 ó 2	RELLENO:2	SN:6	CH:4	PR:4

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1. Este paquete se procesará según lo especificado en 5.2.6.5.

5.2.5.3.1.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.3.1.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.3.1.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 2.

5.2.5.3.1.5 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.3.1.6 *Número secuencial de recepción de paquete (PR).* Este campo se pondrá al valor especificado en 5.2.6.4.4.

5.2.5.3.2 *NO PREPARADO PARA RECIBIR EN MODO S*

5.2.5.3.2.1 *Formato de paquete.* El paquete de NO PREPARADO PARA RECIBIR en Modo S que llegue proveniente de un XDLP no está relacionado con el control de la interfaz DTE/DCE y no generará ningún paquete ISO 8208. Este paquete tendrá el formato siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO2:0 ó 2	RELLENO:2	SN:6	CH:4	PR:4

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1. Este paquete se procesará según lo especificado en 5.2.6.6.

5.2.5.3.2.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.3.2.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.3.2.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 2.

5.2.5.3.2.5 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.3.2.6 *Número secuencial de recepción de paquete (PR).* Este campo se pondrá al valor especificado en 5.2.6.4.4.

5.2.5.3.3 *RUTA EN MODO S*

5.2.5.3.3.1 *Formato de paquete.* Este paquete tendrá el formato siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	OF:1	IN:1	RTL:8	RT:v	ODL:0 u 8	OD:v

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1. El paquete sólo será generado por el GDLP. Será procesado por el ADLP según lo especificado en 5.2.8.1.2 y tendrá el tamaño máximo especificado en 5.2.6.4.2.1.

5.2.5.3.3.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.3.3.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.3.3.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 3.

5.2.5.3.3.5 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.3.3.6 *Bandera de opción (OF).* Este campo indicará la presencia del campo de longitud de datos opcionales (ODL) y del campo de datos opcionales (OD). OF se pondrá a 1 si ODL y OD están presentes. De lo contrario se pondrá a 0.

5.2.5.3.3.7 *Bit de inicialización (IN).* Este campo indicará que se requiere inicialización de la subred. El GDLP se encargará de este procedimiento según se establece en 5.2.8.1.2 d).

Nota.— La inicialización produce la liberación de cualquier SVC abierto asociado con las direcciones DTE contenidas en el paquete de RUTA. Es necesario que así sea para asegurar que todos los canales se cierren durante la adquisición y para la inicialización posterior a la recuperación después de una falla del GDLP.

5.2.5.3.3.8 *Longitud de la tabla de ruta (RTL).* Este campo indicará el tamaño de la tabla de ruta, expresado en multietos.

5.2.5.3.3.9 *Tabla de ruta (RT)*

5.2.5.3.3.9.1 *Contenido.* Esta tabla consistirá en un número variable de entradas en cada una de las cuales se incluye la información que especifica la adición o la supresión de entradas en la tabla de referencias recíprocas código II-DTE (5.2.8.1.1).

5.2.5.3.3.9.2 *Entradas.* Cada entrada de la tabla de ruta constará del código II, de una lista de hasta 8 direcciones DTE de tierra, y de una bandera indicando si los pares resultantes código II-DTE se añadirán a la tabla de referencias recíprocas código II-DTE o se suprimirán de la misma. La codificación de una entrada en la tabla de ruta será la siguiente:

II:4	AD:1	ND:3	DAL:v

5.2.5.3.3.9.3 *Identificador de interrogador (II).* Este campo contendrá el código II de 4 bits.

5.2.5.3.3.9.4 *Bandera de añadir/suprimir (AD).* Este campo indicará si los pares código II-DTE se añadirán (*AD=1*) a la tabla o se suprimirán (*AD = 0*) de la tabla de referencias recíprocas código II-DTE.

5.2.5.3.3.9.5 *Número de direcciones DTE (ND).* Este campo se expresará en forma binaria en la gama de 0 a 7 e indicará el número de direcciones DTE presentes en la lista DAL menos 1 (para permitir un número de direcciones DTE de 1 a 8).

5.2.5.3.3.9.6 *Lista de direcciones DTE (DAL).* Esta lista consistirá en un número de hasta 8 direcciones DTE, expresadas en representación binaria de 8 bits.

5.2.5.3.3.10 *Longitud de datos opcionales (ODL).* Este campo contendrá la longitud expresada en multietos del siguiente campo OD.

5.2.5.3.3.11 *Datos opcionales (OD).* Este campo de longitud variable contendrá los datos opcionales.

5.2.5.3.4 *CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN EN MODO S DEL ADLP*

5.2.5.3.4.1 *Formato de paquete.* Este paquete tendrá el formato siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO2:0 ó 2	TC:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1 y 5.2.5.2.5. Este paquete será procesado según lo especificado en 5.2.6.3.

5.2.5.3.4.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.3.4.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.3.4.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.3.4.5 *Número de canal (CH)*: Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el CH se pondrá a dicho valor, de lo contrario se pondrá a cero.

5.2.5.3.4.6 *Canal temporal (TC)*: Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el TC se pondrá a cero, de lo contrario se pondrá al valor utilizado en la PETICIÓN DE LLAMADA del GDLP.

5.2.5.3.4.7 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 3.

5.2.5.3.5 *CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN EN MODO S DEL GDLP*

5.2.5.3.5.1 *Formato de paquete.* Este paquete tendrá el formato siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO:2	TC:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1 y 5.2.5.2.6. Este paquete será procesado según lo especificado en 5.2.6.3.

5.2.5.3.5.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.3.5.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.3.5.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.3.5.5 *Número de canal (CH)*: Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el CH se pondrá a dicho valor, de lo contrario se pondrá a cero.

5.2.5.3.5.6 *Canal temporal (TC)*: Si se ha asignado un número de canal durante la fase de aceptación de llamada, entonces el TC se pondrá a cero, de lo contrario se pondrá al valor utilizado en la PETICIÓN DE LLAMADA del GDLP.

5.2.5.3.5.7 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 3.

5.2.5.3.6 *CONFIRMACIÓN DE REINICIACIÓN EN MODO S*

5.2.5.3.6.1 *Formato de paquete.* Este paquete tendrá el formato siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	RELLENO2:0 ó 2	RELLENO:2	SN:6	CH:4	RELLENO:4

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1. Este paquete será procesado según lo especificado en la Tabla 5-14.

5.2.5.3.6.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.3.6.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.3.6.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 2.

5.2.5.3.6.5 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 3.

5.2.5.3.7 *RECHAZO EN MODO S*

5.2.5.3.7.1 *Formato de paquete.* Este paquete tendrá el formato siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	SS:2	RELLENO2:0 ó 2	SN:6	CH:4	PR:4

Los campos que aparezcan en el formato del paquete y no estén especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, de conformidad con las especificaciones de 5.2.5.2.1. Este paquete será procesado según lo especificado en 5.2.6.8.

5.2.5.3.7.2 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.5.3.7.3 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.3.7.4 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 3.

5.2.5.3.7.5 *Tipo de supervisión (ST).* Este campo se pondrá a 3.

5.2.5.3.7.6 *Subconjunto de supervisión (SS).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.5.3.7.7 *Número secuencial de recepción de paquete (PR).* Este campo se pondrá al valor especificado en 5.2.6.4.4.

5.2.6 Funcionamiento del XDCE

Nota.— El proceso ADCE en el ámbito del ADLP actúa de proceso par del proceso GDCE en el ámbito del GDLP.

5.2.6.1 *Transiciones de estado.* El XDCE funcionará como máquina de estado. Al entrar en un estado, el XDCE ejecutará las acciones especificadas en la Tabla 5-14. La transición de estado y toda otra u otras acciones serán las especificadas en las Tablas 5-15 a 5-22.

Nota 1.— En las Tablas 5-15 a 5-19 inclusive se especifica la siguiente transición de estado (si la hubiera) que se produce cuando el XDCE recibe un paquete del XDCE par. En las Tablas 5-20 a 5-22 se definen las mismas transiciones cuando el XDCE recibe un paquete del DCE par (mediante el proceso de reformateo).

Nota 2.— La jerarquía de estado para el XDCE es la misma que la presentada en la Figura 5-2 para el DCE, con la excepción de que se omiten los estados r2, r3 y p5.

5.2.6.2 DISPOSICIÓN DE LOS PAQUETES

5.2.6.2.1 Al recibirse un paquete proveniente del XDCE par, este se transmitirá, o dejará de transmitirse al DCE (por el proceso de reformateo) de conformidad con las instrucciones que figuran entre paréntesis en las Tablas 5-15 a 5-19. Si no hay instrucciones entre paréntesis, o si la instrucción entre paréntesis es de “no transmitir”, se descartará dicho paquete.

5.2.6.2.2 Al recibirse un paquete proveniente del DCE (por el proceso de reformateo), el paquete se transmitirá, o dejará de transmitirse al XDCE par de conformidad con las instrucciones que figuran entre paréntesis en las Tablas 5-20 a 5-22. Si no hay instrucciones entre paréntesis, o si la instrucción entre paréntesis es de “no transmitir”, se descartará dicho paquete.

5.2.6.3 PROCEDIMIENTO DE ESTABLECIMIENTO Y DE LIBERACIÓN DE LLAMADAS SVC

5.2.6.3.1 *Procedimientos de establecimiento de llamada.* Una vez recibida del DCE, o del XDCE par, una PETICIÓN DE LLAMADA, el XDLP determinará si hay recursos suficientes para que funcione el SVC. Entre estos recursos están incluidos: suficiente espacio de memoria intermedia (véanse los requisitos de memoria intermedia en el 5.2.5.1.1) y un SVC disponible en estado *p*1. Una vez aceptada la petición de llamada proveniente del DCE (mediante el proceso de reformateo), se transferirá el paquete de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S al procesamiento de tramas. Una vez aceptada la petición de llamada en Modo S proveniente del XDCE par (mediante el procesamiento de tramas), se enviará la PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S al proceso de reformateo.

5.2.6.3.2 *Abortar una petición de llamada.* Si el DTE o el XDCE par abortan una llamada antes de que hayan recibido un paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA, indicarán esta condición expidiendo un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN. En la Tabla 5-16 y en la Tabla 5-20 se especificarán los procedimientos para la tramitación de estos casos.

5.2.6.3.3 *LIBERACIÓN DE LLAMADA VIRTUAL*

5.2.6.3.3.1 Si el XDCE recibe del proceso de reformateo una PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S con la que no sea compatible, iniciará un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S que se enviará al DCE por medio del proceso de reformateo para transferirlo al DTE (de este modo el DCE pasa al estado *p*7: PETICIÓN DE LIBERACIÓN del DCE al DTE).

5.2.6.3.3.2 Si el XDCE recibe del XDCE par (mediante el procesamiento de tramas) un paquete de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S que no pueda admitir, entrará en el estado *p*7.

5.2.6.3.3.3 Se proporcionará un medio de avisar al DTE si el SVC se ha liberado a raíz de una acción del DTE par o de un problema en la subred misma.

5.2.6.3.3.4 **Recomendación.—** *El requisito de 5.2.6.3.3.3 debería satisfacerse poniendo el bit 8 del campo de causa a 1 para indicar que el problema se originó en la subred en Modo S y no en el DTE. Los códigos de diagnóstico y causa deberían ponerse de la manera siguiente:*

a) ningún número de canal disponible, DC = 71, CC = 133;

b) espacio de memoria intermedia no disponible, DC = 71, CC = 133;

c) DTE no operacional, DC = 162, CC = 141; y

d) falla de enlace DC = 225, CC = 137.

5.2.6.3.3.5 Si el ADLP recibe un paquete de RUTA en Modo S con el bit IN puesto a UNO, el ADLP procederá con la inicialización local liberando los SVC en Modo S asociados con las direcciones DTE contenidas en el paquete de RUTA. Si el GDLP recibe una petición de búsqueda (Tabla 5-23) de un ADLP, el GDLP procederá con la inicialización local liberando los SVC en Modo S asociados con ese ADLP. La inicialización local se realizará:

a) liberando *todos* los recursos asignados que están asociados con estos SVC (comprendidas las memorias intermedias de resecuenciación);

b) retornando estos SVC al estado de preparado (p1); y

c) enviando paquetes de PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S para estos SVC al DCE (mediante el procedimiento de reformateo) para transferirlos al DTE.

*Nota.— Esta acción permitirá liberar todos los SVC ISO 8208 vinculados a los SVC en Modo S y retornarlos a sus estados de preparado (p*1*).*

5.2.6.3.4 Confirmación de liberación. Si el XDCE recibe un paquete de CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S, liberará los restantes recursos atribuidos para administrar el SVC (comprendidas las memorias intermedias de resecuenciación) y devolverá el SVC al estado *p*1. Los paquetes de CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S no serán transferidos al proceso de reformateo.

5.2.6.3.5 *Conflicto de liberación.* Se presenta un conflicto de liberación en el XDCE cuando se recibe del DCE (por medio del proceso de reformateo) un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S y seguidamente se recibe del XDCE par (o viceversa) un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S. En este caso el XDCE no esperará recibir ningún paquete de CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S para este SVC y considerará que se ha completado la liberación.

5.2.6.3.6 *Procesamiento de paquetes.* El XDCE considerará que una secuencia de paquetes bit S de PETICIÓN DE LLAMADA, ACEPTACIÓN DE LLAMADA y PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S es una entidad única.

5.2.6.4 PROCEDIMIENTOS DE TRANSFERENCIA DE DATOS Y DE INTERRUPCIÓN

5.2.6.4.1 *DISPOSICIONES GENERALES*

5.2.6.4.1.1 Los procedimientos de transferencia de datos y de interrupción se aplicarán independientemente a cada SVC. El contenido del campo de datos de usuario se transferirá transparentemente al DCE o al XDCE par. Se transferirán los datos en el orden impuesto por los números secuenciales asignados a los paquetes de datos.

5.2.6.4.1.2 Para transferir paquetes de DATOS, el SVC estará en estado de CONTROL DE FLUJO PREPARADO (*d*1).

5.2.6.4.2 *TAMAÑO DE PAQUETE EN MODO S*

5.2.6.4.2.1 El tamaño máximo de los paquetes en Modo S será de 152 multietos en la dirección de enlace ascendente y de 160 multietos en la dirección de enlace descendente en las instalaciones con plena capacidad funcional ELM de enlace ascendente y de enlace descendente. El tamaño máximo de paquete de enlace descendente para transpondedores de nivel 4 con capacidad ELM de enlace descendente inferior a 16 segmentos, se obtendrá multiplicando por 10 multietos el número máximo de segmentos ELM de enlace descendente que el transpondedor especifica en su informe de capacidad de enlace de datos. Si no hay ninguna capacidad ELM, el tamaño máximo de paquete en Modo S será de 28 multietos.

5.2.6.4.2.2 En la subred en Modo S se permitirá la transferencia de paquetes de tamaño inferior al máximo.

5.2.6.4.3 *TAMAÑO DE VENTANA PARA CONTROL DE FLUJO*

5.2.6.4.3.1 El tamaño de ventana para control de flujo de la red en Modo S será independiente del tamaño utilizado en la interfaz DTE/DCE. El tamaño de ventana de la subred en Modo S será de 15 paquetes en las direcciones de enlace ascendente y de enlace descendente.

5.2.6.4.4 *CONTROL DE FLUJO SVC*

5.2.6.4.4.1 Se gestionará el control de flujo mediante un número secuencial para los paquetes recibidos (PR) y mediante un número secuencial para los paquetes que han sido enviados (PS). Se asignará un número secuencial (PS) a cada paquete de DATOS en Modo S generado por el XDLP respecto a cada SVC. Se numerará con cero el primer paquete de DATOS en Modo S transferido por el XDCE hacia el procesamiento de tramas, cuando el SVC acabe de efectuar la entrada en el estado de preparado para control de flujo. Se numerará con cero el primer paquete en Modo S recibido del XDCE par después de que un SVC acabe de efectuar la entrada en el estado de preparado para control de flujo. Se numerarán consecutivamente los paquetes subsiguientes.

5.2.6.4.4.2 La fuente de paquetes de DATOS en Modo S (ADCE o GDCE) no enviará (sin permiso del receptor) más paquetes de DATOS en Modo S que los que llenarían la ventana de control de flujo. El receptor dará permiso explícito para enviar más paquetes.

5.2.6.4.4.3 La información de permiso será en la forma del número secuencial siguiente que corresponda al paquete esperado y se denotará como PR. Si el receptor desea actualizar la ventana y tiene datos que haya de transmitir al remitente, se utilizará para transferencia de la información el paquete de DATOS en Modo S. Si debe actualizarse la ventana y no hay datos que deban ser enviados, se enviará un paquete de PREPARADO PARA RECIBIR en Modo S (RR) o de NO PREPARADO PARA RECIBIR en Modo S (RNR). En este punto se moverá la "ventana deslizante" hasta el principio del nuevo valor PR. El XDCE estará ahora autorizado para transferir otros paquetes sin acuse de recibo hasta el límite de la ventana.

5.2.6.4.4.4 Cuando el número secuencial (PS) del siguiente paquete de DATOS en Modo S que haya de ser enviado esté en la gama $PR \leq PS \leq PR + 14$ (módulo 16), se considerará que el número secuencial se mantiene "en la ventana" y el XDCE estará autorizado para transmitir el paquete. En los demás casos, el número secuencial (PS) del paquete se considerará "fuera de la ventana" y el XDCE no transmitirá el paquete al XDCE par.

5.2.6.4.4.5 Si el número secuencial (PS) del paquete recibido es el siguiente en la secuencia y está dentro de la ventana, el XDCE aceptará este paquete. Se considerará como error (5.2.6.8) la recepción de un paquete con un PS:

a) fuera de la ventana; o

b) fuera de secuencia; o

c) de un valor distinto de 0, para el primer paquete de datos, después de pasar al estado de CONTROL DE FLUJO PREPARADO (*d*1).

5.2.6.4.4.6 La recepción de un paquete de DATOS en Modo S con un número PS válido (es decir, el siguiente PS en secuencia) llevará a modificar el PR inferior de la ventana a dicho valor PS más 1. Se transmitirá el número secuencial de recepción de paquete (PR) al XDLP remitente mediante un paquete de DATOS en Modo S, un paquete de PREPARADO PARA RECIBIR, un paquete de NO PREPARADO PARA RECIBIR, o un paquete de RECHAZO. El XDCE transmitirá al XDCE par, un valor PR válido después de recibir 8 paquetes, a condición de que haya suficiente espacio de memoria intermedia para almacenar 15 paquetes. Los incrementos en los campos PR y PS se efectuarán utilizando la aritmética de módulo 16.

Nota.— La pérdida de un paquete que contenga el valor PR puede ser la causa de que cesen para dicho SVC las funciones ADLP/GDLP.

5.2.6.4.4.7 Se conservará una copia de un paquete hasta que se hayan transferido con éxito los datos de usuario. Una vez transferido con éxito el paquete, se actualizará el valor PS.

5.2.6.4.4.8 Se actualizará el valor PR para los datos de usuario, tan pronto como quede disponible en el DCE el espacio de memoria intermedia requerido para la ventana (según lo determine la gestión de control de flujo).

5.2.6.4.4.9 Se proporcionará gestión de control de flujo entre el DCE y el XDCE.

5.2.6.4.5 *PROCEDIMIENTOS DE INTERRUPCIÓN PARA CIRCUITOS VIRTUALES CONMUTADOS*

5.2.6.4.5.1 Si hubieran de enviarse datos de usuario por la subred en Modo S sin que hayan de seguirse los procedimientos de control de flujo, se aplicarán los procedimientos de interrupción. El procedimiento de interrupción no surtirá efecto en el paquete normal de datos ni en los procedimientos de control de flujo. Se entregará al DTE (o a la interfaz

del transpondedor o del interrogador) un paquete de INTERRUPCIÓN en el punto del tren de datos en el que se generó la interrupción, o antes de ese punto. Se realizará el procesamiento de un paquete INTERRUPCIÓN en Modo S tan pronto como sea recibido por el XDCE.

Nota.— El uso de los procedimientos de liberación, reiniciación y reanudación puede llevar a que se pierdan los datos de interrupción.

5.2.6.4.5.2 El XDCE considerará la secuencia de bit S de los paquetes de INTERRUPCIÓN en Modo S como entidad única.

5.2.6.4.5.3 El procesamiento de interrupción tendrá precedencia sobre cualquier otro procesamiento que ocurra en el momento de la interrupción respecto del SVC.

5.2.6.4.5.4 Se definirá como error la recepción de un paquete de INTERRUPCIÓN en Modo S antes de que se haya confirmado una interrupción anterior del SVC (mediante el recibo de un paquete de CONFIRMACIÓN de INTERRUPCIÓN en Modo S). El error da lugar a una reiniciación (véase la Tabla 5-18).

5.2.6.5 PROCEDIMIENTO DE PREPARADO PARA RECIBIR

5.2.6.5.1 Se enviará el paquete de PREPARADO PARA RECIBIR en Modo S si no están dispuestos para ser transmitidos ninguno de los paquetes de DATOS en Modo S (que normalmente contienen el valor PR actualizado) y es necesario transferir el último valor PR. También se enviará para dar por terminada una condición de no preparado del receptor.

5.2.6.5.2 La recepción por parte del XDCE del paquete de PREPARADO PARA RECIBIR en Modo S llevará a que el XDCE actualice su valor de PR respecto al SVC saliente. Esto no se considerará como una demanda de retransmisión de paquetes que ya hayan sido transmitidos y que estén todavía en la ventana.

5.2.6.5.3 El XDCE una vez recibido el paquete de PREPARADO PARA RECIBIR en Modo S pasará al estado *(g*1) de ADLP (GDLP) PREPARADO PARA RECIBIR.

5.2.6.6 PROCEDIMIENTO DE NO PREPARADO PARA RECIBIR

5.2.6.6.1 Se utilizará el paquete de NO PREPARADO PARA RECIBIR en Modo S para indicar la imposibilidad temporal de aceptar otros paquetes de DATOS para determinado SVC. Se liberará la condición RNR en Modo S al recibirse un paquete RR en Modo S o un paquete de RECHAZO en Modo S.

5.2.6.6.2 Cuando el XDCE reciba un paquete de NO PREPARADO PARA RECIBIR en Modo S de su XDCE par, actualizará su valor de PR para el SVC y cesará de transmitir paquetes de DATOS en Modo S por el SVC hacia el XDLP. El XDCE pasará al estado (*g*2) de ADLP (GDLP) NO PREPARADO PARA RECIBIR.

5.2.6.6.3 El XDCE transmitirá el paquete de NO PREPARADO PARA RECIBIR en Modo S a su XDCE par, si ya no puede recibir del XDCE par ningún otro paquete de DATOS en Modo S por el SVC indicado. En estas condiciones el XDCE pasará al estado (*f*2) de ADCE (GDCE) NO PREPARADO PARA RECIBIR.

5.2.6.7 PROCEDIMIENTO DE REINICIACIÓN

5.2.6.7.1 Cuando el XDCE recibe, ya sea de su XDCE par o del DCE (por medio del proceso de reformateo), un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN en Modo S, o cuando por una condición de error ejecuta su propia reiniciación, se adoptarán las medidas siguientes:

a) se retirarán de la ventana aquellos paquetes de DATOS en Modo S que hayan sido transmitidos al XDCE par;

b) se borrarán, de la cola de paquetes de DATOS en espera de ser transmitidos, aquellos paquetes de DATOS en Modo S que no hayan de ser transmitidos al XDCE par, pero que figuran en una secuencia de bit M respecto a la cual ya se han transmitido algunos paquetes;

c) se descartarán aquellos paquetes de DATOS en Modo S recibidos del XDCE par que formen parte de una secuencia bit M incompleta;

d) se pondrá a 0 el borde inferior de la ventana y el siguiente paquete que haya de enviarse tendrá el número secuencial (PS) igual a 0;

e) se dejarán sin confirmar los paquetes de INTERRUPCIÓN en Modo S pendientes que se dirijan al XDCE par o que provengan del mismo;

f) se descartarán todos los paquetes de INTERRUPCIÓN en Modo S que estén en espera de ser transferidos;

g) no se descartarán los paquetes que estén en espera de ser transferidos (a menos que sean parte de una secuencia bit M transferida parcialmente); y

h) se incluirá también en la transición a *d*l una transición a *i*1, *j*1, *f*1 y *g*1.

5.2.6.7.2 El procedimiento de reiniciación se aplicará al estado de TRANSFERENCIA DE DATOS (*p*4). Se aplicará el procedimiento en caso de error indicado en la Tabla 5-16. En cualquier otro estado se abandonará el procedimiento de reiniciación.

5.2.6.8 PROCEDIMIENTO DE RECHAZO

5.2.6.8.1 Cuando el XDCE recibe del XDCE par, un paquete de DATOS en Modo S de formato incorrecto, o cuyo número secuencial (PS) de paquete no esté dentro de la ventana definida (Tabla 5-19), o esté fuera de secuencia, descartará el paquete recibido y enviará al XDCE par un paquete de RECHAZO en Modo S mediante procesamiento de tramas. En el paquete de RECHAZO en Modo S se indicará un valor del PR respecto al cual ha de empezar la retransmisión de los paquetes de DATOS en Modo S. El XDCE descartará los paquetes de DATOS en Modo S subsiguientes que estén fuera de secuencia y que se reciban mientras está pendiente la respuesta al paquete de RECHAZO en Modo S.

5.2.6.8.2 Cuando el XDCE recibe del XDCE par un paquete de RECHAZO en Modo S, actualizará su valor inferior de ventana con el nuevo valor de PR y empezará a (re)transmitir los paquetes con un número secuencial de PR.

5.2.6.8.3 No se transferirán al DCE las indicaciones de rechazo. Si la interfaz ISO 8208 es compatible con los procedimientos de rechazo, no se transferirán entre el DCE y el XDCE las indicaciones de rechazo que ocurran en la interfaz ISO 8208.

5.2.6.9 RESECUENCIACIÓN DE PAQUETES Y SUPRESIÓN DE DUPLICADOS

Nota 1.— Si en las tramas correspondientes a un SVC están incluidos ambos tipos de mensajes (SLM y ELM) puede perderse la secuencia de paquetes debido a diferencias en los tiempos de entrega. Puede perderse también el orden si se utilizan interrogadores múltiples para entregar a determinado XDLP tramas correspondientes al mismo SVC. Una pequeña desviación de secuencia se corregirá mediante el procedimiento siguiente.

Nota 2.— Este proceso actúa de interfaz entre el procesamiento de tramas y la función del XDCE.

5.2.6.9.1 *Resecuenciación.* Se ejecutará independientemente la resecuenciación para las transferencias en enlace ascendente y en enlace descendente de cada SVC en Modo S. Se utilizarán las variables y parámetros siguientes;

SNR Variable de 6 bits para indicar el número secuencial de un paquete recibido por determinado SVC. Está comprendida en el campo SN del paquete (5.2.5.2.1.1.7).

NESN El siguiente número secuencial esperado después de una serie de números secuenciales consecutivos.

HSNR El valor más alto del SNR en la ventana de resecuenciación.

Tq Temporizadores de resecuenciación (véanse las Tablas 5-1 y 5-13) asociados con determinado SVC.

Todas las operaciones en las que esté implicado el número secuencial (SN) se ejecutarán en módulo 64.

5.2.6.9.2 *Ventana de duplicación.* La gama de valores *SNR* entre *NESN* – 32 y *NESN* – 1, inclusive, denotará la ventana de duplicación.

5.2.6.9.3 *Ventana de resecuenciación.* La gama de valores *SNR* entre *NESN* + 1 y *NESN* + 31, inclusive, denotará la ventana de resecuenciación. Se almacenarán, en el orden de número secuencial, en la ventana de resecuenciación los paquetes recibidos con un número secuencial que esté dentro de esta gama.

5.2.6.9.4 *FUNCIONES DE TRANSMISIÓN*

5.2.6.9.4.1 Para cada SVC, el primer paquete enviado para establecer una conexión (el primer paquete de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S o el primer paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA en Modo S) llevará a inicializar en cero el valor del campo *SN*. Se incrementará el valor del campo *SN* después de la transmisión (o retransmisión) de cada paquete.

5.2.6.9.4.2 El número máximo de números secuenciales sin acuse de recibo será de 32 números *SN* consecutivos. Si se cumple esta condición, se tratará como un error y se liberará el canal.

Nota.— Es necesario poner un límite al número de paquetes sin acuse de recibo, puesto que el campo SN es de 6 bits de longitud y, por consiguiente, tiene un máximo de 64 valores distintos antes de que se repitan los valores.

5.2.6.9.5 *FUNCIONES DE RECEPCIÓN*

5.2.6.9.5.1 *Resecuenciación.* En el algoritmo de resecuenciación se mantendrán para cada SVC las variables *HSNR* y *NESN*. *NESN* se inicializará en 0 para todos los *SVC* y se reiniciará en 0 cuando el SVC entre de nuevo en el fondo común de números de canal (5.2.5.1.2).

5.2.6.9.5.2 *Procesamiento de paquetes dentro de la ventana de duplicación.* Se descartará el paquete recibido con un valor de número secuencial que esté dentro de la ventana de duplicación.

5.2.6.9.5.3 *Procesamiento de paquetes dentro de la ventana de resecuenciación.* Se descartará como duplicado cualquier paquete recibido con un número secuencial que esté dentro de la ventana de resecuenciación, si ya se hubiera recibido y almacenado en la ventana de resecuenciación otro paquete con el mismo número secuencial. En los demás casos se almacenará el paquete en la ventana de resecuenciación. Seguidamente, si no está en marcha ningún temporizador *Tq* se pondrá *HSNR* al valor del *SNR* correspondiente a ese paquete y se pondrá en marcha el temporizador *Tq* en su valor inicial (Tablas 5-1 y 5-13). Si está en marcha al menos un temporizador *Tq* y el *SNR* no está en la ventana entre *NESN* y *HSNR* + 1 inclusive, se pondrá en marcha un nuevo temporizador *Tq* y se actualizará el valor de *HSNR*. Si está en marcha al menos un temporizador *Tq*, y el *SNR* correspondiente a este paquete es igual a *HSNR* + 1, se actualizará el valor de *HSNR*.

5.2.6.9.5.4 *Liberación de paquetes hacia el XDCE.* Si se recibe un paquete con un número secuencial igual a *NESN*, se aplicará el procedimiento siguiente:

a) se transferirán al XDCE el paquete en cuestión y todos los paquetes ya almacenados en la ventana de resecuenciación hasta el siguiente número secuencial faltante;

b) se pondrá *NESN* a 1 + el valor del número secuencial del último paquete transferido al XDCE; y

c) se detendrá el temporizador *Tq* asociado con cualesquiera de los paquetes liberados.

5.2.6.9.6 *Expiración del temporizador* Tq. Si expira un temporizador *Tq* se aplicará el procedimiento siguiente:

a) se incrementará el valor de *NESN* hasta que se detecte el siguiente número secuencial faltante después de aquél del paquete asociado con el temporizador *Tq* que ha expirado;

b) se transmitirán al XDCE los paquetes almacenados con números secuenciales que ya no están en la ventana de resecuenciación, salvo que se descartará una secuencia de bit S incompleta; y

c) se detendrá el temporizador *Tq* asociado con cualesquiera de los paquetes liberados.

5.2.7 Procesamiento de servicios propios del Modo S

Se procesarán los servicios propios del Modo S mediante una entidad del XDLP denominada entidad de servicios propios del Modo S (SSE). Los registros de transpondedor se utilizarán para transmitir la información especificada en la Tabla 5-24. La estructuración de datos de los registros en la Tabla 5-24 se implantará de modo que se asegure el interfuncionamiento.

Nota 1.— Los formatos de datos y protocolos para los mensajes transferidos por los servicios propios del Modo S se especifican en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas *(Doc 9871) (en preparación).*

Nota 2.— La implantación uniforme de los formatos de datos y protocolos de los mensajes transferidos por los servicios propios del Modo S asegurarán el interfuncionamiento.

Nota 3.— En esta sección se describe el procesamiento de los datos de control y de mensajes recibidos de la interfaz para servicios propios del Modo S.

Nota 4.— Los datos de control constan de información que permite determinar, por ejemplo, la longitud del mensaje, el código BDS utilizado para tener acceso al formato de datos correspondiente a un registro en particular; y la dirección de aeronave.

5.2.7.1 PROCESAMIENTO ADLP

5.2.7.1.1 PROCESAMIENTO DE ENLACE DESCENDENTE

5.2.7.1.1.1 *Capacidad para servicios propios.* El ADLP será capaz de recibir datos de control y de mensajes provenientes de la interfaz (interfaces) de servicios propios del Modo S y de enviar avisos de entrega a esta interfaz. Se procesarán los datos de control para determinar el tipo de protocolo y la longitud de los datos del mensaje. Cuando los datos de control y de mensajes proporcionados a esta interfaz son erróneos (es decir, incompletos, no válidos o incoherentes), el ADLP descartará el mensaje y entregará un informe de error a la interfaz.

Nota.— El contenido de diagnóstico y el mecanismo de notificación de error constituyen un asunto local.

5.2.7.1.1.2 *Procesamiento de radiodifusión.* Se utilizarán los datos de control y mensaje para formatear el mensaje de radiodifusión Com-B y transferirlo al transpondedor, según se especifica en 5.2.7.5.

5.2.7.1.1.3 *Procesamiento GICB.* Se determinará el código BDS de 8 bits a partir de los datos de control. Se extraerá de los datos de mensaje recibidos el contenido del registro de 7 multietos. Se transferirá al transpondedor el contenido del registro junto con una indicación del número de registro especificado. Se descartará cualquier petición de dirigirse a uno de los registros Com-B iniciados a bordo o al registro de avisos de resolución activos del sistema anticolisión de a bordo (ACAS). La asignación de los registros será la especificada en la Tabla 5-24.

Nota.— El suministro de los datos disponibles en los registros de transpondedor 40, 50 y 60 {HEX} se ha exigido en algunas regiones de la OACI en apoyo de las aplicaciones ATM.

5.2.7.1.1.4 *Procesamiento MSP*

5.2.7.1.1.4.1 Se determinarán a partir de los datos de control la longitud del mensaje MSP, el número de canal (M/ CH) (5.2.7.3.1.3) y opcionalmente el código de identificador de interrogador (II). Se extraerá de los datos de mensaje recibidos el contenido del mensaje MSP. Si la longitud del mensaje es de 26 bytes o menos, la SSE formateará un mensaje Com-B iniciado a bordo (5.2.7.1.1.4.2), para transferirlo al transpondedor mediante el paquete MSP de forma corta (5.2.7.3.1). Si la longitud del mensaje está comprendida entre 27 y 159 bytes y el transpondedor tiene la capacidad adecuada ELM de enlace descendente, la SSE formateará un mensaje ELM para transferirlo utilizando el paquete MSP de forma corta. Si el mensaje tiene una longitud comprendida entre 27 y 159 bytes y el transpondedor tiene una capacidad ELM limitada de enlace descendente, la SSE formateará múltiples paquetes MSP de forma larga (5.2.7.3.2), según sea necesario, utilizando para la asociación de los paquetes los campos bit L y M/SN. Si la longitud del mensaje está comprendida entre 27 y 159 bytes y el transpondedor carece de capacidad ELM de enlace descendente, la SSE formateará múltiples paquetes MSP de forma larga (5.2.7.3.2) utilizando mensajes Com-B iniciados a bordo, según sea necesario, utilizando para la asociación de los paquetes los campos bit L y M/SN. Nunca se utilizarán tipos diferentes de tramas en la entrega de un mensaje MSP. Se descartarán los mensajes de longitud superior a 159 bytes. La asignación de números de canal MSP de enlace descendente será la especificada en la Tabla 5-25.

5.2.7.1.1.4.2 En el caso de un MSP, la petición de enviar un paquete llevará a que el paquete sea dirigido a multisitio hacia el interrogador o interrogadores cuyo có digo II está especificado en los datos de control. Si no se especifica el código II, el paquete se enviará en enlace descendente utilizando el protocolo iniciado a bordo. Se proporcionará a la interfaz específica en Modo S una notificación de entrega de mensaje para este paquete, una vez que se hayan recibido el cierre o los cierres correspondientes desde el transpondedor. Si no se ha recibido un cierre desde el transpondedor en *Tz* segundos, como se especifica en la Tabla 5-1, el paquete MSP será descartado. Esto incluirá la cancelación en el transpondedor de cualquier trama asociada con este paquete. Se proporcionará una notificación de falla de entrega de este mensaje a la interfaz de servicios propios del Modo S.

5.2.7.1.2 *PROCESAMIENTO DE ENLACE ASCENDENTE*

Nota.— En esta sección se describe el procesamiento de mensajes para servicios propios del Modo S recibidos del transpondedor.

5.2.7.1.2.1 *Capacidad para servicios propios.* El ADLP tendrá la capacidad de recibir del transpondedor mensajes para servicios propios del Modo S mediante el procesamiento de tramas. El ADLP podrá entregar a la interfaz de servicios propios los mensajes y los datos de control correspondientes. Cuando los recursos asignados a esta interfaz no son suficientes para dar cabida a los datos de salida, el ADLP descartará el mensaje y entregará un informe de error a esta interfaz.

Nota.— El contenido de diagnóstico y el mecanismo de notificación de errores constituyen un asunto local.

5.2.7.1.2.2 *Procesamiento de radiodifusión.* Si el mensaje recibido es un Com-A de radiodifusión, según lo indicado mediante los datos de control recibidos por la interfaz transpondedor/ADLP, la ID de radiodifusión y los datos de usuario (5.2.7.5) serán transmitidos a la interfaz de servicios propios del Modo S (5.2.3.2.1) junto con los datos de control que identifican este mensaje como uno de radiodifusión. La asignación de números de identificador de radiodifusión en enlace ascendente será la especificada en la Tabla 5-23.

5.2.7.1.2.3 *Procesamiento MSP.* Si el mensaje recibido es un MSP, según lo indicado por el encabezador de formato de paquete (5.2.7.3), se transmitirá a la interfaz de servicios propios del Modo S (5.2.3.2.1) el campo de datos de usuario del paquete MSP recibido, junto con el número de canal MSP (M/CH), el subcampo IIS (5.2.2.1.1.1) y los datos de control que identifican este mensaje como un MSP. Se ejecutará el procesamiento de bit L según se especifica en 5.2.7.4. La asignación de números de canal MSP de enlace ascendente será la especificada en la Tabla 5-25.

5.2.7.2 PROCESAMIENTO GDLP

5.2.7.2.1 *PROCESAMIENTO DE ENLACE ASCENDENTE*

5.2.7.2.1.1 *Capacidad para servicios propios.* El GDLP será capaz de recibir datos de control y de mensajes provenientes de la interfaz (interfaces) para servicios propios del Modo S (5.2.3.2.2) y de enviar notificaciones de entrega a la interfaz (interfaces). Se procesarán los datos de control para determinar el tipo de protocolo y la longitud de los datos de mensaje.

5.2.7.2.1.2 *Procesamiento de radiodifusión.* El GDLP determinará, a partir de los datos de control, el interrogador o interrogadores, los valores de azimut de radiodifusión y los tiempos de exploración, y formateará el mensaje de radiodifusión, a fin de transferirlo al interrogador o interrogadores como se indica en 5.2.7.5.

5.2.7.2.1.3 *Procesamiento GICB.* El GDLP determinará, a partir de los datos de control, el número de registro y la dirección de aeronave. La dirección de aeronave y el código BDS se transferirán al interrogador como petición de Com- B iniciada en tierra.

5.2.7.2.1.4 *Procesamiento MSP.* El GDLP extraerá de los datos de control la longitud del mensaje, el número de canal MSP (M/CH) y la dirección de aeronave, y obtendrá el contenido del mensaje a partir de los datos de mensaje. Si el mensaje es de una longitud de 27 multietos o menos, la SSE formateará un mensaje Com-A para transferirlo al interrogador utilizando el paquete MSP de forma corta (5.2.7.3.1). Si el mensaje es de una longitud comprendida entre 28 y 151 multietos, y el transpondedor tiene la capacidad ELM de enlace ascendente, la SSE formateará un mensaje ELM para transferirlo al interrogador utilizando el paquete MSP de forma corta. Si el mensaje tiene una longitud comprendida entre 28 y 151 multietos y el transpondedor no tiene la capacidad ELM de enlace ascendente, la SSE formateará múltiples paquetes MSP de forma larga (5.2.7.3.2) utilizando los campos bit L y M/SN para la asociación de los paquetes. Se descartarán los mensajes de longitud superior a 151 multietos. El interrogador proporcionará una notificación de entrega a la interfaz (interfaces) de servicios propios del Modo S indicando para cada paquete enviado en enlace ascendente si la entrega tuvo o no tuvo éxito.

5.2.7.2.2 *PROCESAMIENTO DE ENLACE DESCENDENTE*

5.2.7.2.2.1 *Capacidad para servicios propios.* El GDLP será capaz de recibir del interrogador mensajes para servicios propios del Modo S, mediante el procesamiento de tramas.

5.2.7.2.2.2 *Procesamiento de radiodifusión.* Si el mensaje recibido es una Com-B de radiodifusión, según lo indicado por la interfaz interrogador/GDLP, el GDLP:

a) generará datos de control indicando la presencia de un mensaje de radiodifusión y la dirección de 24 bits de la aeronave de la cual se recibió el mensaje;

b) adjuntará el campo MB de 7 multietos de la Com-B de radiodifusión; y

c) transmitirá estos datos a la interfaz (interfaces) de servicios propios del Modo S (5.2.3.2.2).

5.2.7.2.2.3 *Procesamiento GICB.* Si el mensaje recibido es un GICB, según lo indicado por la interfaz interrogador/ GDLP, el GDLP:

a) generará datos de control indicando la presencia de un mensaje GICB, el número de registro y la dirección de 24 bits de la aeronave de la cual se recibió el mensaje;

b) adjuntará el campo MB de 7 multietos del GICB; y

c) transmitirá estos datos a la interfaz (interfaces) de servicios propios del Modo S (5.2.3.2.2).

5.2.7.2.2.4 *Procesamiento MSP.* Si el mensaje recibido es un MSP según lo indicado por el encabezador de formato de paquete (5.2.7.3), el GDLP:

a) generará datos de control indicando la transferencia de un MSP, la longitud del mensaje, el número de canal MSP (M/CH) y la dirección de 24 bits de la aeronave de la cual se recibió el mensaje;

b) adjuntará el campo de datos de usuario del paquete MSP recibido; y

c) transmitirá estos datos a la interfaz (interfaces) de servicios propios del Modo S (5.2.3.2.2).

Se ejecutará el procesamiento de bit L según se especifica en 5.2.7.4.

5.2.7.3 FORMATOS DE PAQUETE MSP

5.2.7.3.1 *Paquete MSP de forma corta.* El formato de este paquete será el siguiente:

DP:1	MP:1	M/CH:6	RELLENO1:0 ó 6	UD:v

5.2.7.3.1.1 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.7.3.1.2 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.7.3.1.3 *Número de canal MSP (M/CH).* Este campo se pondrá al número de canal obtenido de los datos de control SSE.

5.2.7.3.1.4 *Campo de relleno: (FILL1:0 ó 6).* La longitud de relleno será de 6 bits para una trama SLM de enlace descendente. En los demás casos la longitud de relleno será 0.

5.2.7.3.1.5 *Datos de usuario (UD).* El campo de datos de usuario contendrá los datos de mensaje recibidos de la interfaz de servicios propios del Modo S (5.2.3.2.2).

5.2.7.3.2 *Paquete MSP de forma larga.* El formato de este paquete será el siguiente:

DP:1	MP:1	SP:2	L:1	M/SN:3	RELLENO2:0 ó 2	M/CH:6	UD:v

Los campos que aparezcan en el formato de paquete y no especificados en los párrafos que siguen se pondrán a los valores pertinentes, según lo estipulado en 5.2.5.2.1 y 5.2.7.3.1.

5.2.7.3.3 *Tipo de paquete de datos (DP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.7.3.3.1 *Tipo de paquete MSP (MP).* Este campo se pondrá a 1.

5.2.7.3.3.2 *Paquete de supervisión (SP).* Este campo se pondrá a 0.

5.2.7.3.3.3 *Campo L (L).* Un valor de 1 indicará que el paquete es parte de una secuencia de bit L a la que seguirán más paquetes en la secuencia. Un valor de 0 indicará que la secuencia termina con este paquete.

5.2.7.3.3.4 *Campo de número secuencial MSP (M/SN).* Se utilizará este campo para detectar una duplicación en la entrega de secuencias de bit L. Se asignará el número secuencial 0 al primer paquete de una secuencia de bit L. Los paquetes subsiguientes se numerarán secuencialmente. Se descartará cualquier paquete recibido con el mismo número secuencial que el paquete anterior.

5.2.7.4 *Procesamiento de bit L.* Se ejecutará el procesamiento de bit L solamente en el paquete MSP de forma larga y en la forma especificada para el procesamiento de bit M (5.2.5.1.4.1), con las salvedades establecidas en los párrafos siguientes.

5.2.7.4.1 Al recibir un paquete MSP de forma larga, el XDLP construirá el campo de datos de usuario de acuerdo con lo siguiente:

a) verificará si el orden del paquete es correcto utilizando el campo M/SN (5.2.7.3.2);

b) supondrá que el campo de datos de usuario del paquete MSP es el número más elevado de multietos enteros (completos) contenido en la trama;

c) asociará cada campo de datos de usuario de los paquetes MSP recibidos, a un campo de datos de usuario anterior de un paquete MSP cuyo valor bit L sea 1; y

Nota.— No se permite el truncamiento del campo de datos de usuario dado que esta situación se trata como un error.

d) si se detecta un error en el procesamiento de un paquete MSP, se descartará dicho paquete.

5.2.7.4.2 En el procesamiento de una secuencia de bit L, el XDLP descartará todos los paquetes MSP que tengan valores M/SN duplicados. El XDLP descartará toda la secuencia de bit L si se determina, mediante el uso del campo M/ SN, que se ha perdido un paquete MSP de forma larga.

5.2.7.4.3 Se descartarán los paquetes asociados con una secuencia de bit L cuyo reensamblaje no haya sido completado en un período de *Tm* segundos (Tablas 5-1 y 5-13).

5.2.7.5 FORMATO DE RADIODIFUSIÓN

5.2.7.5.1 *Radiodifusión en enlace ascendente.* El formato de la radiodifusión Com-A será el que se indica a continuación: La radiodifusión en enlace ascendente de 83 bits se insertará en una trama en enlace ascendente. El campo MA de la trama Com-A abarcará el identificador de radiodifusión que se indica en la Tabla 5-23 en los primeros 8 bits, seguidos por los primeros 48 bits de datos de usuario del mensaje radiodifundido. Los últimos 27 bits de datos de usuario de dicho mensaje se colocarán en los 27 bits que siguen inmediatamente al campo UF de la trama Com-A.

5.2.7.5.2 *Radiodifusión en enlace descendente.* El formato de la radiodifusión Com-B será el siguiente: El mensaje de radiodifusión en enlace ascendente de 56 bits se insertará en el campo MB del Com-B de radiodifusión. El campo MB abarcará el identificador de radiodifusión que figura en la Tabla 5-23 en los primeros 8 bits seguidos de los 48 bits de datos de usuario.

5.2.8 Gestión de la subred en Modo S

5.2.8.1 FUNCIÓN PARA DETERMINACIÓN DEL ENLACE DEL INTERROGADOR

Nota.— La función del ADLP para determinación del enlace del interrogador selecciona el código II del interrogador en Modo S, mediante el cual un paquete de subred en Modo S podrá ser encaminado hacia el DTE de tierra deseado.

5.2.8.1.1 *Correlación de código II a dirección DTE.* El ADLP construirá y administrará una tabla de referencias recíprocas interrogador en Modo S-equipo terminal de datos (DTE), en la que las entradas son los códigos de identificador de interrogador (II) en Modo S y las direcciones DTE de tierra asociadas con los encaminadores ATN de tierra o con otros DTE de tierra. Cada entrada de la tabla de referencias recíprocas código II-dirección DTE consistirá en el código II en Modo S de 4 bits y la representación binaria de la dirección DTE de tierra de 8 bits.

Nota 1.— Debido al requisito de que las direcciones no sean equívocas, una dirección DTE identifica también inequívocamente a un GDLP.

Nota 2.— Un encaminador ATN puede tener más de una dirección DTE de tierra.

5.2.8.1.2 *Protocolo*. Se aplicarán los siguientes procedimientos:

a) cuando el GDLP detecta inicialmente la presencia de una aeronave o detecta que se ha establecido contacto con una aeronave ya captada mediante un interrogador con un nuevo código II, se examinarán los campos apropiados del informe de CAPACIDAD DE ENLACE DE DATOS para determinar si la aeronave tiene la capacidad de participar en un intercambio de datos, así como el nivel de dicha capacidad. Después de haberse determinado positivamente la capacidad de enlace de datos, el GDLP transmitirá en enlace ascendente uno o más paquetes de RUTA en Modo S, según lo especificado en 5.2.5.3.3. Esta información relacionará el código II en Modo S con las direcciones DTE de tierra a las que se tenga acceso por tal interrogador. El ADLP actualizará la tabla de referencias recíprocas código II-dirección DTE y seguidamente descartará el paquete o los paquetes de RUTA en Modo S;

b) se suprimirá una entrada en la tabla de referencias recíprocas código II-dirección DTE cuando así lo ordene un paquete de RUTA en Modo S, o cuando el ADLP reconozca que el transpondedor no ha sido selectivamente interrogado, durante un plazo de *Ts* segundos, por un interrogador en Modo S mediante un determinado código II, lo cual lo comprueba el ADLP controlando el subcampo IIS de vigilancia en Modo S o las interrogaciones Com-A (Tabla 5-1);

c) cuando el GDLP determina que es necesario modificar la asignación de interrogador en Modo S, transferirá al ADLP uno o más paquetes de RUTA en Modo S. La información actualizada que figura en el paquete de RUTA en Modo S será utilizada por el ADLP para modificar su tabla de referencias recíprocas. El procesamiento de las adiciones precederá al de las supresiones;

d) cuando el GDLP envía el paquete de RUTA inicial después de la adquisición de una aeronave con equipo de enlace de datos en Modo S, el bit IN se pondrá a UNO. Este valor hará que el ADLP ejecute los procedimientos especificados en 5.2.6.3.3.3. En los demás casos, el bit IN se pondrá a CERO;

e) cuando se inicializa el ADLP (p. ej., después de un procedimiento de conexión con la fuente de energía), el ADLP emitirá una petición de búsqueda enviando un mensaje Com-B de radiodifusión con el identificador de radiodifusión igual a 255 (FF_{16}, según lo especificado en la Tabla 5-23) y con los 6 multietos restantes sin ser utilizados. Al recibir una petición de búsqueda, el GDLP responderá con uno o más paquetes de RUTA en Modo S, liberará todos los SVC asociados con el ADLP, según se especifica en 5.2.6.3.3, y descartará la petición de búsqueda. Esto será causa de que el ADLP inicialice la tabla de referencias recíprocas código II-dirección DTE; y

f) al recibirse una petición de actualización (Tabla 5-23), el GDLP responderá con uno o más paquetes de RUTA en Modo S y descartará la petición de actualización. De este modo el ADLP actualizará la tabla de referencias recíprocas de código II-dirección DTE.

Nota.— El ADLP puede utilizar la petición de actualización en circunstancias especiales (p. ej., transferencia al equipo de reserva) para verificar el contenido de su tabla de referencias recíprocas de código II-dirección DTE.

5.2.8.1.3 PROCEDIMIENTOS EN ENLACE DESCENDENTE DE PAQUETES EN MODO S

5.2.8.1.3.1 Cuando el ADLP tiene que enviar un paquete en enlace descendente, se aplicarán los procedimientos siguientes:

a) *Paquete de PETICIÓN DE LLAMADA.* Si el paquete que hade transferirse es una PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S, se examinará el campo de dirección DTE de tierra y se asociará con un interrogador en Modo S conectado, utilizando la tabla de referencias recíprocas código II-dirección DTE. El paquete se enviará en enlace descendente mediante el protocolo dirigido a multisitio. Una petición de transferencia de un paquete a una dirección DTE que no esté en la tabla de referencias recíprocas llevará a las medidas especificadas en 5.2.6.3.3.1.

b) *Otros paquetes SVC.* En el caso de un SVC, la petición de enviar un paquete a un DTE de tierra será causa de que el paquete sea dirigido a multisitio hacia aquel último interrogador en Modo S utilizado con éxito para la transferencia (en enlace ascendente o en enlace descendente) de un paquete a dicho DTE, a condición de que este interrogador en Modo S esté actualmente en la tabla de referencias recíprocas código II-dirección DTE. De lo contrario, se enviará el paquete SVC en enlace descendente, mediante el protocolo dirigido a multisitio, hacia cualquier otro interrogador en Modo S asociado con la dirección DTE de tierra especificada.

Se permitirá que los transpondedores de nivel 5 utilicen interrogadores adicionales para la transferencia en enlace descendente según lo indicado en la tabla de referencias recíprocas código II-dirección DTE.

5.2.8.1.3.2 Se determinará que ha tenido éxito una transferencia de tramas en enlace descendente si se recibe una Com-B, o un cierre de ELM, del transpondedor en un plazo de *Tz* segundos, según lo especificado en la Tabla 5-1. Si el intento no tuviera éxito y ha de enviarse un paquete SVC, se examinará la tabla de referencias recíprocas código II-dirección DTE en busca de otra entrada con la misma dirección DTE de tierra llamada y con un código II en Modo S distinto. Se intentará nuevamente el procedimiento utilizándose el protocolo dirigido a multisitio con el nuevo interrogador en Modo S. Si para el DTE requerido que ha sido llamado no hay más entradas, o si todas las entradas llevan a un intento fallido, se declarará la falla del enlace (5.2.8.3.1).

5.2.8.2 APOYO A LOS DTE

5.2.8.2.1 *Notificación de conectividad GDLP.* El GDLP notificará a los DTE de tierra si hay alguna aeronave disponible equipada con enlace de datos en Modo S (“suceso de unión”). El GDLP informará también a los DTE de tierra cuando la aeronave ya no esté en comunicación con dicho GDLP (“suceso de abandono”). El GDLP proporcionará notificación (a solicitud) sobre todas las aeronaves equipadas con enlace de datos en Modo S que estén actualmente en comunicación con dicho GDLP. Las notificaciones proporcionarán al encaminador ATN de tierra la dirección de punto de unión de subred (SNPA) del encaminador ATN móvil, con la posición de la aeronave y la calidad del servicio a título de parámetros opcionales. El SNPA del encaminador ATN móvil será la dirección DTE, la cual estará constituida por la dirección de aeronave y una subdirección de 0 (5.2.3.1.3.2).

5.2.8.2.2 *Notificación de conectividad ADLP.* El ADLP notificará a todos los DTE de aeronave cuando la última entrada correspondiente a un DTE de tierra se suprima de la tabla de referencias recíprocas código II-dirección DTE (5.2.8.1.1). En esta notificación se incluirá la dirección de dicho DTE.

5.2.8.2.3 *Requisitos de comunicaciones.* El mecanismo para comunicar modificaciones en la conectividad de subred será un servicio con confirmación, como los sucesos de unión o abandono que permiten notificar la situación de conectividad.

5.2.8.3 PROCEDIMIENTOS EN CASO DE ERROR

5.2.8.3.1 *Falla de enlace.* La falla en la entrega de un paquete al XDLP de referencia, después de que se haya intentado entregar este paquete por todos los interrogadores disponibles, será declarada como falla a nivel de enlace. En el caso de un SVC, el XDCE entrará en el estado *p*1, y liberará todos los recursos asociados con dicho canal. Esto incluirá la cancelación en el transpondedor de cualquier trama asociada con este SVC. Se enviará un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S al DCE mediante el proceso de reformateado y será encaminado por el DCE como paquete ISO 8208 al DTE local tal como se describe en 5.2.6.3.3. Por lo que respecta al equipo de la aeronave, no se devolverá el canal al fondo común de canales ADCE, es decir no se vuelve al estado *p*1 hasta que hayan transcurrido *Tr* segundos después de haberse declarado la falla del enlace (Tabla 5-1).

5.2.8.3.2 *DETERMINACIÓN DE CANAL ACTIVO*

5.2.8.3.2.1 *Procedimiento para el estado d1*. El XDLP controlará la actividad de todos los SVC que no estén en estado de PREPARADO (*p*1). Si un SVC está en estado (*d*1) de CONTROL DE FLUJO PREPARADO del (XDCE) durante un período de más de *Tx* segundos (temporizador de canal activo, Tablas 5-1 y 5-13), sin enviar ningún paquete RR, RNR, de DATOS o de RECHAZO en Modo S, efectuará lo siguiente:

a) si el último paquete enviado fue un paquete de RECHAZO en Modo S respecto del cual no se ha recibido respuesta, entonces el XDLP enviará de nuevo dicho paquete; y

b) en los demás casos, el XDLP enviará al XDLP par un paquete RR o RNR en Modo S, según corresponda.

5.2.8.3.2.2 *Procedimiento para los otros estados.* Si un SVC del XDCE está en uno de los estados *p*2, *p*3, *p*6, *p*7, *d*2 o *d*3, durante un plazo de más de *Tx* segundos, se ejecutará el procedimiento de falla del enlace indicado en 5.2.8.3.1.

5.2.8.3.2.3 Se declarará una falla del enlace si no se logra entregar, recibir o mantener activos unos paquetes, en cuyo caso se liberará el canal.

5.2.9 Informe de capacidad de enlace de datos

El informe de la capacidad de enlace de datos se ajustará a lo prescrito en el Anexo 10, Volumen IV, 3.1.2.6.10.2.

5.2.10 Temporizadores del sistema

5.2.10.1 Los valores de los temporizadores se conformarán a los valores proporcionados en las Tablas 5-1 y 5-13.

5.2.10.2 La tolerancia de todos los temporizadores será de ± 1%.

5.2.10.3 La resolución de todos los temporizadores será de un segundo.

5.2.11 Requisitos del sistema

5.2.11.1 *Integridad de datos.* La proporción máxima de errores en los bits para datos presentados en la interfaz ADLP/transpondedor o en la interfaz GDLP/interrogador, medidos en la interfaz DTE local/XDLP (y viceversa) no excederá de 10^{-9} para errores no detectados, ni de 10^{-7} para errores detectados.

Nota.— En la proporción máxima de errores se incluyen todos los errores provenientes de transferencia de datos por las interfaces y del funcionamiento interno del XDLP.

5.2.11.2 TEMPORIZACIÓN

5.2.11.2.1 *Temporización del ADLP.* Las operaciones del ADLP no requerirán un tiempo superior a 0,25 segundos para tráfico regular ni superior a 0,125 segundos para tráfico de interrupción. Este intervalo se definirá de la forma siguiente:

a) *Transpondedores con capacidad ELM de enlace descendente.* El tiempo que transcurre desde el momento en que el último bit de un paquete de datos de 128 multietos, se presenta al DCE para ser transferido en enlace descendente, hasta el momento en que el último bit de la primera trama de encapsulación está disponible para su entrega al transpondedor.

b) *Transpondedores con capacidad Com-B.* El tiempo que transcurre desde el momento en que el último bit de un campo de datos de usuario de 24 multietos se presenta al DCE para ser transferido en enlace descendente, hasta el momento en que el último bit del último de los cuatro segmentos Com-B que forman la trama de encapsulación de los datos de usuario está disponible para su entrega al transpondedor.

c) *Transpondedores con capacidad ELM de enlace ascendente.* El tiempo que transcurre desde el momento en que el ADLP recibe el último bit del último de los 14 segmentos Com-C de un ELM que contiene un campo de datos de usuario de 128 multietos, hasta el momento en que el último bit del paquete correspondiente está disponible para su entrega al DTE.

d) *Transpondedores con capacidad Com-A.* El tiempo que transcurre desde el momento en que el ADLP recibe el último bit del último de los cuatro segmentos de Com-A enlazada que contiene un campo de datos de usuario de 25 multietos hasta el momento en que el último bit del paquete correspondiente está disponible para su entrega al DTE.

5.2.11.2.2 *TEMPORIZACIÓN DEL GDLP*

Recomendación.— *El tiempo total de demora en el GDLP, excluida la demora de transmisión, no debería exceder de 0,125 segundos.*

5.2.11.3 *Régimen de transmisión por la interfaz.* El régimen mínimo de transmisión de bits en la interfaz física entre el ADLP y el transpondedor será de 100 k bits/s.

5.3 TABLAS DE ESTADOS DEL DCE Y DEL XDCE

5.3.1 *Requisitos de las tablas de estados.* El DCE y el XDCE funcionarán en la forma especificada en las Tablas de estados, Tablas 5-3 a 5-22. Las Tablas 5-15 a 5-22 se aplicarán a:

a) las transiciones de estado del ADLP siempre que no figuren entre paréntesis las siglas XDCE o XDLP; y

b) las transiciones de estado del GDLP cuando se utilizan los términos entre paréntesis y se omiten las siglas XDCE o XDLP mencionadas.

5.3.2 *Códigos de diagnóstico y de causa*. En las entradas de la tabla para determinadas condiciones se indica un código de DIAGNÓSTICO que se incluirá en el paquete generado al pasar al estado indicado. El término "*D* = ," definirá el código de diagnóstico. Si se ha anotado "*A = DIAG*", la acción ejecutada será la de generar un paquete ISO 8208 DE DIAGNÓSTICO y transferirlo al DTE; el código de diagnóstico indicado definirá la entrada en el campo de diagnóstico del paquete. El campo de causa se pondrá a los valores especificados en 5.2.6.3.3. El campo de reiniciación se pondrá en la forma establecida en la ISO 8208.

Nota 1.— En las tablas que se proporcionan a continuación se especifican los requisitos siguientes y por este orden:

5-3 Casos especiales del DCE

5-4 Efecto del DTE en los estados de reanudación del DCE

5-5 Efecto del DTE en los estados de establecimiento y liberación de llamada del DCE

5-6 Efecto del DTE en los estados de reiniciación del DCE

5-7 Efecto del DTE en los estados de transferencia de interrupción del DCE

5-8 Efecto del DTE en los estados de transferencia de control de flujo del DCE

5-9 Efecto del XDCE en los estados de reanudación del DCE

5-10 Efecto del XDCE en los estados de establecimiento y liberación de llamada del DCE

5-11 Efecto del XDCE en los estados de reiniciación del DCE

5-12 Efecto del XDCE en los estados de transferencia de interrupción del DCE

5-15 Efecto del GDLP (ADLP) en los estados de preparado de la capa de paquete del ADCE (GDCE)

5-16 Efecto del GDLP (ADLP) en los estados de establecimiento y liberación de llamada del ADCE (GDCE)

5-17 Efecto del GDLP (ADLP) en los estados de reiniciación del ADCE (GDCE)

5-18 Efecto del GDLP (ADLP) en los estados de transferencia de interrupción del ADCE (GDCE)

5-19 Efecto del GDLP (ADLP) en los estados de transferencia de control de flujo del ADCE (GDCE)

5-20 Efecto del DCE en los estados de establecimiento y liberación de llamada del ADCE (GDCE)

5-21 Efecto del DCE en los estados de reiniciación del ADCE (GDCE)

5-22 Efecto del DCE en los estados de transferencia de interrupción del ADCE (GDCE)

Nota 2.— En todas las tablas se especifican las acciones ejecutadas en el ADLP y el GDLP.

Nota 3.— En el ámbito de la subred en Modo S, los estados p6 y d2 son estados transitorios.

Nota 4.— Las referencias a "notas" en las tablas de estados indican las propias de la tabla que se presentan después de cada tabla.

Nota 5.— Todos los códigos de diagnóstico y de causa se interpretarán como números decimales.

Nota 6.— Un SVC entre un ADCE y un GDCE puede identificarse con un número provisional o uno permanente de canal, según lo especificado en 5.2.5.1.2.

5.4 FORMATOS DE PAQUETE EN MODO S

5.4.1 *Formatos.* Los formatos de paquete en Modo S serán los especificados en las Figuras 5-3 a 5-22 inclusive.

5.4.2 *Significado de los campos de control.* La estructura de los campos de control de formato, utilizada en los paquetes en Modo S, será la especificada en la Figura 5-23. El significado de todos los campos de control utilizados en estos formatos de paquete será el siguiente:

Símbolo de campo	*Definición*
AG	Dirección, de tierra; la representación binaria de 8 bits de la dirección DTE de tierra (5.2.3.1.3.1)
AM	Dirección, móvil; la representación binaria de 4 bits de los últimos dos dígitos BCD de la dirección DTE móvil (5.2.3.1.3.2)
CC	Causa de liberación definida en la ISO 8208
CH	Número de canal (0 a 15)
DC	Código de diagnóstico definido en la ISO 8208
DP	Tipo de paquete de datos (Figura 5-23)
F	Secuencia de bit S, bandera de primer paquete
FS	Selección rápida existente
IN	Bit de inicialización
L	“Más bits” para paquetes MSP de forma larga según lo especificado en 5.2.7.4
LONGITUD	La longitud de un paquete multiplexado en multietos, expresado como un número binario no asignado
LV	Longitud del campo de datos de usuario; número de multietos de usuario según lo especificado en 5.2.2.3.1
M	“Más bits” para paquetes de DATOS SVC según lo especificado en 5.2.5.1.4.1
M/CH	Número de canal MSP
MP	Tipo de paquete MSP (Figura 5-23)
M/SN	Número secuencial; el número secuencial para el paquete MSP de forma larga
OD	Datos opcionales
ODL	Longitud de datos opcionales
OF	Bandera opcional
P	Campo de prioridad

Símbolo de campo	*Definición*
PR	Número secuencial de recepción de paquete
PRIMER PAQUETE	El contenido del primero de los paquetes multiplexados
PS	Número secuencial de envío de paquete
RC	Código de causa de reiniciación definido en la ISO 8208
RELLENO	Campo de relleno
RELLENO1	Tiene una longitud de 6 bits para un paquete no multiplexado en una trama SLM de enlace descendente. En los demás casos es de 0 bit
RELLENO2	Tiene una longitud de 0 bit para un paquete no multiplexado en una trama SLM de enlace descendente y para un encabezador de multiplexación. En los demás casos es de 2 bits
RT	Tabla de ruta definida en 5.2.5.3.3.8
RTL	Longitud de la tabla de ruta expresada en multietos
S	“Más bits” para paquetes de PETICIÓN DE LLAMADA, ACEPTACIÓN DE LLAMADA, PETICIÓN DE LIBERACIÓN e INTERRUPCIÓN según lo especificado en 5.2.5.1.4.2
SN	Número secuencial; número secuencial para este tipo de paquete
SP	Paquete de supervisión (Figura 5-23)
SS	Número de subconjunto de supervisión (Figura 5-23)
ST	Tipo de supervisión (Figura 5-23)
TC	Número provisional de canal (1 a 3)
UD	Campo de datos de usuario
ÚLTIMO PAQUETE	El contenido del último de los paquetes multiplexados

TABLAS DEL CAPÍTULO 5

Tabla 5-1. Temporizadores de subred en Modo S ADLP

Nombre de temporizador	*Etiqueta de temporizador*	*Valor nominal*	*Referencia*
Retiro de canal	*Tr*	600 s	5.2.8.3.1
Canal activo-ADLP	*Tx*	420 s	5.2.8.3.2
Interrogación de interrogador	*Ts*	60 s	5.2.8.1.2
Enlace de interrogador	*Tz*	30 s	5.2.7.1.1.4.2, 5.2.8.1.3.2
Cancelación de trama de enlace	*Tc*	60 s	5.2.2.1.1.4.5
Entrega de bit L ADLP	*Tm*	120 s	5.2.7.4.3
Resecuenciación de paquetes y entrega de bit S	*Tq*	60 s	5.2.6.9

Tabla 5-2. Acciones del DCE en una transición de estado

Estado DCE	*Definición de estado*	*Acciones que han de efectuarse al pasar al estado indicado*
*r*1	NIVEL DE PAQUETE PREPARADO	Devolver todos los SVC al estado *p*1 (véase la explicación del estado *p*1).
*r*2	PETICIÓN DE REANUDACIÓN DTE	Devolver cada SVC al estado *p*1 (véase la explicación del estado *p*1) y expedir una CONFIRMACIÓN DE REANUDACIÓN dirigida al DTE.
*r*3	PETICIÓN DE REANUDACIÓN DCE	Expedir una PETICIÓN DE REANUDACIÓN dirigida al DTE. Salvo si se ha pasado por el estado *r*2, enviar una PETICIÓN DE REANUDACIÓN al proceso de reformateo.
*p*1	PREPARADO	Liberar todos los recursos asignados al SVC. Interrumpir la correspondencia entre el SVC DTE/DCE y el SVC ADCE/GDCE (el SVC ADCE/GDCE puede que no esté aún en el estado *p*1).
*p*2	PETICIÓN DE LLAMADA DTE	Determinar si hay suficientes recursos en apoyo de la petición; si los hay, atribuir recursos y transmitir el paquete de PETICIÓN DE LLAMADA al proceso de reformateo; si no los hay, pasar al estado (*p*7) PETICIÓN DE LIBERACIÓN DCE al DTE. La determinación de los recursos y su atribución se definen en la ISO 8208.
*p*3	PETICIÓN DE LLAMADA DCE	Determinar si hay suficientes recursos en apoyo de la petición; si los hay, atribuir recursos y transmitir el paquete de PETICIÓN DE LLAMADA al DTE; si no los hay, enviar un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN al proceso de reformateo. La determinación de los recursos y su atribución se definen en la ISO 8208.
*p*4	TRANSFERENCIA DE DATOS	Ninguna acción.
*p*5	COLISIÓN DE LLAMADAS	Reasignar la llamada saliente a otro SVC (el DTE que se encuentre en un estado de colisión de llamadas hace caso omiso de la llamada entrante) y pasar al estado (*p*3) PETICIÓN DE LLAMADA DCE respecto del nuevo SVC. Pasar al estado *p*2 para procesar la PETICIÓN DE LLAMADA desde el DTE.

Estado DCE	*Definición de estado*	*Acciones que han de efectuarse al pasar al estado indicado*
*p*6	PETICIÓN DE LIBERACIÓN DTE	Liberar todos los recursos asignados al SVC, enviar un paquete de CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN al DTE y pasar al estado *p*1.
*p*7	PETICIÓN DE LIBERACIÓN DCE al DTE	Transmitir un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN al DTE.
*d*1	CONTROL DE FLUJO PREPARADO	Ninguna acción.
*d*2	PETICIÓN DE REINICIACIÓN DTE	Retirar de la ventana (de transmisión) los paquetes de DATOS enviados al DTE; descartar los paquetes de DATOS que representan secuencias de bit M parcialmente transmitidas y descartar cualquier paquete de INTERRUPCIÓN en espera de ser transferido al DTE; reiniciar en 0 todos los contadores de ventana; establecer en sus valores iniciales todos los temporizadores y parámetros de retransmisión relacionados con la transferencia de DATOS y de INTERRUPCIÓN. Enviar paquete de CONFIRMACIÓN de REINICIACIÓN al DTE. Devolver el SVC al estado *d*1.
*d*3	PETICIÓN DE REINICIACIÓN DCE al DTE	Retirar de la ventana (de transmisión) los paquetes de DATOS enviados al DTE; descartar los paquetes de DATOS que representan secuencias de bit M parcialmente transmitidas y descartar cualquier paquete de INTERRUPCIÓN en espera de ser transferido al DTE; reiniciar en 0 todos los contadores de ventana; establecer en sus valores iniciales todos los temporizadores y parámetros de retransmisión relacionados con la transferencia de DATOS y de INTERRUPCIÓN. Transmitir paquete de PETICIÓN de REINICIACIÓN al DTE.
*i*1	INTERRUPCIÓN DTE PREPARADA	Ninguna acción.
*i*2	INTERRUPCIÓN DTE ENVIADA	Transmitir paquete de INTERRUPCIÓN recibido del DTE al proceso de reformateo.
*j*1	INTERRUPCIÓN DCE PREPARADA	Ninguna acción.
*j*2	INTERRUPCIÓN DCE ENVIADA	Transmitir paquete de INTERRUPCIÓN recibido del proceso de reformateo al DTE.
*f*1	DCE PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.
*f*2	DCE NO PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.
*g*1	DTE PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.
*g*2	DTE NO PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.

Tabla 5-3. Casos especiales del DCE

Recibido del DTE	*Casos especiales del DCE* *Cualquier estado*
Cualquier paquete de longitud inferior a 2 multietos (incluso una trama válida de nivel de enlace de datos que no contiene ningún paquete)	A = DIAG *D* = 38
Cualquier paquete con identificador general de formato no válido	A = DIAG *D* = 40
Cualquier paquete con identificador general de formato válido y con un identificador de canal lógico asignado (incluso un identificador de canal lógico igual a 0)	Véase la Tabla 5-4

Tabla 5-4. Efecto del DTE en los estados de reanudación del DCE

Paquete recibido del DTE	Estados de reanudación del DCE (véase la Nota 5)		
	NIVEL DE PAQUETE PREPARADO (véase la Nota 1) *r*1	PETICIÓN DE REANUDACIÓN DTE *r*2	PETICIÓN DE REANUDACIÓN DCE *r*3
Paquetes con identificador de tipo de paquete de longitud inferior a 1 multieto y con un identificador de canal lógico distinto de 0	Véase la Tabla 5-5	*A=ERROR* *S=r*3 *D*=38 (véase la Nota 4)	*A=DESCARTAR*
Cualquier paquete excepto REANUDACIÓN, REGISTRO (si es compatible) con un identificador de canal lógico igual a 0	*A=DIAG* *D*=36	*A=DIAG* *D*=36	*A=DIAG* *D*=36
Paquete con identificador de tipo de paquete sin definir o incompatible con el DCE	Véase la Tabla 5-5	*A=ERROR* *S=r*3 *D*=33 (véase la Nota 4)	*A=DESCARTAR*
Paquete de PETICIÓN DE REANUDACIÓN, CONFIRMACIÓN DE REANUDACIÓN o REGISTRO (si es compatible) con un identificador de canal lógico distinto de 0	Véase la Tabla 5-5	*A=ERROR* *S=r*3 *D*=41 (véase la Nota 4)	*A=DESCARTAR*
PETICIÓN DE REANUDACIÓN	*A=NORMAL* (transmitir) *S=r*2	*A=DESCARTAR*	*A=NORMAL* *S=p*1 o *d*1 (véase la Nota 2)
CONFIRMACIÓN DE REANUDACIÓN	*A=ERROR* *S=r*3 *D*=17 (véase la Nota 6)	*A=ERROR* *S=r*3 *D*=18 (véase la Nota 4)	*A=NORMAL* *S=p*1 o *d*1 (véase la Nota 2)
Paquete de PETICIÓN DE REANUDACIÓN o de CONFIRMACIÓN DE REANUDACIÓN con error de formato	*A=DIAG* *D*=38, 39, 81 u 82	*A=DESCARTAR*	*A=ERROR* *D*=38, 39, 81 u 82
Paquetes de PETICIÓN DE REGISTRO o de CONFIRMACIÓN DE REGISTRO (véase la Nota 3)	*A=NORMAL*	*A=NORMAL*	*A=NORMAL*
Paquete de PETICIÓN DE REGISTRO o de CONFIRMACIÓN DE REGISTRO con error de formato (véase la Nota 3)	*A=DIAG* *D*=38, 39, 81 u 82	*A=ERROR* *S=r*3 *D*=38, 39, 81 u 82 (véase la Nota 4)	*A=ERROR* *D*=38, 39, 81 u 82
Paquetes de establecimiento de llamada, liberación de llamada, DATOS, interrupción, control de flujo, o reiniciación	Véase la Tabla 5-5	*A=ERROR* *S=r*3 *D*=18	*A=DESCARTAR*

NOTAS:

1. La subred en Modo S no tiene estados de reanudación. Al recibirse una PETICIÓN DE REANUDACIÓN, el DCE responde con una CONFIRMACIÓN DE REANUDACIÓN. El paquete de PETICIÓN DE REANUDACIÓN se transmite hacia el proceso de reformateo que emite las peticiones de liberación para todos los SVC asociados con el DTE. El DCE pasa solamente al estado *r*3 como resultado de que se detecte un error en la interfaz DTE/DCE.
2. Los canales SVC vuelven al estado *p*1, los canales de circuitos virtuales permanentes (PVC) vuelven al estado *d*1.
3. El uso de la facilidad de registro es opcional en la interfaz DTE/DCE.
4. No se ejecuta ninguna acción en el ámbito de la subred en Modo S.
5. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: *A* = acción que ha de ejecutarse, *S* = estado al que ha de pasarse, *D* = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, *DESCARTAR* indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.
6. El procedimiento en caso de error consiste en pasar al estado *r*3 y en enviar al proceso de reformateo una PETICIÓN DE REANUDACIÓN.

Tabla 5-5. Efecto del DTE en los estados de establecimiento y liberación de llamada del DCE

Paquete recibido del DTE	Estados de establecimiento y liberación de llamada del DCE (véase la Nota 5)						
	PREPARADO *p*1	PETICIÓN DE LLAMADA DTE *p*2	PETICIÓN DE LLAMADA DCE *p*3	TRANSFE-RENCIA DE DATOS *p*4	COLISIÓN DE LLAMADAS *p*5 (véanse las Notas 1 y 4)	PETICIÓN DE LIBERACIÓN DTE *p*6	PETICIÓN DE LIBERACIÓN DCE al DTE *p*7
Paquetes con identificador de tipo de paquete de longitud inferior a un multieto	*A=ERROR* *S=p7* *D*=38	*A=ERROR* *S=p7* *D*=38 (véase la Nota 2)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=38 (véase la Nota 2)	Véase la Tabla 5-6	*A=ERROR* *S=p7* *D*=38 (véase la Nota 2)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=38 (véase la Nota 2)	*A=DESCARTAR*
Paquetes con identificador de tipo de paquete sin definir o incompatible con el DCE	*A=ERROR* *S=p7* *D*=33	*A=ERROR* *S=p7* *D*=33 (véase la Nota 2)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=33 (véase la Nota 2)	Véase la Tabla 5-6	*A=ERROR* *S=p7* *D*=33 (véase la Nota 2)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=33 (véase la Nota 2)	*A=DESCARTAR*
Paquete de PETICIÓN DE REANUDACIÓN, CONFIRMACIÓN DE REANUDACIÓN o REGISTRO con el identificador de canal lógico distinto de 0	*A=ERROR* *S=p7* *D*=41	*A=ERROR* *S=p7* *D*=41 (véase la Nota 2)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=41 (véase la Nota 2)	Véase la Tabla 5-6	*A=ERROR* *S=p7* *D*=41 (véase la Nota 2)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=41 (véase la Nota 2)	*A=DESCARTAR*
PETICIÓN DE LLAMADA	*A=NORMAL* *S=p2* (transmitir)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=21 (véase la Nota 2)	*A=NORMAL* *S=p5*	*A=ERROR* *S=p7* *D*=23 (véase la Nota 2)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=24 (véase la Nota 2)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=25 (véase la Nota 2)	*A=DESCARTAR*
ACEPTACIÓN DE LLAMADA	*A=ERROR* *S=p7* *D*=20	*A=ERROR* *S=p7* *D*=21 (véase la Nota 2)	*A=NORMAL* *S=p4* (transmitir) o *A=ERROR* *S=p7* *D*=42 (véanse las Notas 2 y 3)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=23 (véase la Nota 2)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=24 (véanse las Notas 2 y 4)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=25 (véase la Nota 2)	*A=DESCARTAR*
PETICIÓN DE LIBERACIÓN	*A=NORMAL* *S=p6*	*A=NORMAL* *S=p6* (transmitir)	*A=NORMAL* *S=p6* (transmitir)	*A=NORMAL* *S=p6* (transmitir)	*A=NORMAL* *S=p6* (transmitir)	*A=DESCARTAR*	*A=NORMAL* *S=p1* (no transmitir)
CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN	*A=ERROR* *S=p7* *D*=20	*A=ERROR* *S=p7* *D*=21 (véase la Nota 2)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=22 (véase la Nota 2)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=23 (véase la Nota 2)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=24 (véase la Nota 2)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=25 (véase la Nota 2)	*A=NORMAL* *S=p1* (no transmitir)
Paquetes de DATOS, interrupción, control de flujo o reiniciación	*A=ERROR* *S=p7* *D*=20	*A=ERROR* *S=p7* *D*=21 (véase la Nota 2)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=22 (véase la Nota 2)	Véase la Tabla 5-6	*A=ERROR* *S=p7* *D*=24 (véase la Nota 2)	*A=ERROR* *S=p7* *D*=25 (véase la Nota 2)	*A=DESCARTAR*

NOTAS:

1. Al pasar al estado *p*5, el DCE reasigna a otro canal la llamada saliente dirigida al DTE (no se expide ninguna PETICIÓN DE LIBERACIÓN) y responde a la llamada DTE entrante en la forma apropiada con un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN o de ACEPTACIÓN DE LLAMADA.
2. El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado *p*7 (incluso el envío al DTE de un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN) y además enviando al XDCE (mediante el proceso de reformateo) un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN.
3. El uso de la facilidad de selección rápida, con restricciones en la respuesta, impide que el DTE envíe un paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA.
4. El DTE, en caso de colisión de llamadas, debe descartar el paquete de PETICIÓN DE LLAMADA recibido del DCE.
5. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: *A* = acción que ha de ejecutarse, *S* = estado al que ha de pasarse, *D* = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, *DESCARTAR* indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.

Tabla 5-6. Efecto del DTE en los estados de reiniciación del DCE

Paquete recibido del DTE	Estados de reiniciación del DCE (véase la Nota 2)		
	CONTROL DE FLUJO PREPARADO *d*1	PETICIÓN DE REINICIACIÓN del DTE *d*2	PETICIÓN DE REINICIACIÓN DCE al DTE *d*3
Paquete con identificador de tipo de paquete de longitud inferior a 1 multieto	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=38 (vése la Nota 1)	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=38 (vése la Nota 1)	*A=DESCARTAR*
Paquete con identificador de tipo de paquete sin definir o incompatible con el DCE	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=33 (vése la Nota 1)	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=33 (vése la Nota 1)	*A=DESCARTAR*
Paquete de PETICIÓN DE REANUDACIÓN, CONFIRMACIÓN DE REANUDACIÓN o REGISTRO (si es compatible) con el identificador de canal lógico distinto de 0	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=41 (véase la Nota 1)	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=41 (véase la Nota 1)	*A=DESCARTAR*
PETICIÓN DE REINICIACIÓN	*A=NORMAL* *S=d*2 *(transmitir)*	*A=DESCARTAR*	*A=NORMAL* *S=d*1 (no transmitir)
CONFIRMACIÓN DE REINICIACIÓN	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=27 (véase la Nota 1)	*A=ERROR* *S=d3* *D*=28 (véase la Nota 1)	*A=NORMAL* *S=d*1 (no transmitir)
Paquete de INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-7	*A=ERROR* *S=d3* *D*=28 (véase la Nota 1)	*A=DESCARTAR*
Paquete de CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-7	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=28 (véase la Nota 1)	*A=DESCARTAR*
Paquete de DATOS o de control de flujo	Véase la Tabla 5-8	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=28 (véase la Nota 1)	*A=DESCARTAR*
RECHAZO compatible pero no suscrito	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=37 (véase la Nota 1)	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=37 (véase la Nota 1)	*A=DESCARTAR*

NOTAS:

1. El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado *d*3 (incluso el envío al DTE de un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN) y en enviar al XDCE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN (mediante la función de formateo).
2. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: *A* = acción que ha de ejecutarse, *S* = estado al que ha de pasarse, *D* = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, *DESCARTAR* indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.

Tabla 5-7. Efecto del DTE en los estados de transferencia de interrupción del DCE

Paquete recibido del DTE	Estados de transferencia de interrupción DTE/DCE (véase la Nota 2) INTERRUPCIÓN DTE PREPARADA *i*1	 INTERRUPCIÓN DTE ENVIADA *i*2
INTERRUPCIÓN (véase la Nota 1)	*A=NORMAL* *S=i*2 (transmitir)	*A=ERROR* *S=d*3 *D=*44 (véase la Nota 3)

Paquete recibido del DTE	Estados de transferencia de interrupción DTE/DCE (véase la Nota 2) INTERRUPCIÓN DCE PREPARADA *j*1	 INTERRUPCIÓN DCE ENVIADA *j*2
CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN (véase la Nota 1)	*A=ERROR* *S=d*3 *D=*43 (véase la Nota 3)	*A=NORMAL* *S=j*1 (transmitir)

NOTAS:

1. Si el paquete tiene un error de formato, se aplica el procedimiento en caso de error (véase la Nota 3). Los paquetes de interrupción con datos de usuario superiores a 32 bytes deberían tratarse como un error de formato.
2. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: *A* = acción que ha de ejecutarse, *S* = estado al que ha de pasarse, *D* = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, *DESCARTAR* indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.
3. El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado *d*3 (incluso transmitir al DTE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN) y enviar al XDCE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN (mediante el proceso de reformateo).

Tabla 5-8. Efecto del DTE en los estados de transferencia de control de flujo del DCE

Paquete recibido del DTE	Estados de transferencia de control de flujo del DCE (véanse las Notas 2 y 3) DCE PREPARADO PARA RECIBIR *f*1	 DCE NO PREPARADO PARA RECIBIR *f*2
Paquete de DATOS con menos de 4 multietos cuando se utiliza la numeración de módulo 128	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=38 (véase la Nota 4)	*A=DESCARTAR*
Paquete de DATOS con PR inválido	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=2 (véase la Nota 4)	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=2 (véase la Nota 4)
Paquete de DATOS con PR válido pero PS inválido o campo de datos de usuario de formato inadecuado	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=1 (PS inválido) *D*=39 (UD>máxima longitud negociada) *D*=82 (UD no alineado) (véase la Nota 4)	*A=DESCARTAR* (procesar datos PR)
Paquete de DATOS con PR válido y el bit M puesto a 1 cuando el campo de datos de usuario está parcialmente completo	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=165 (váase la Nota 4)	*A=DESCARTAR* (procesar datos PR)
Paquete de DATOS con PR, PS y formato de campo de datos de usuario válidos	*A=NORMAL* (transmitir)	*A=DESCARTAR* (procesar datos PR)
Paquete recibido del DTE	Estados de transferencia de control de flujo del DCE (véanse las Notas 2 y 3) DCE PREPARADO PARA RECIBIR *g*1	 DCE NO PREPARADO PARA RECIBIR *g*2
Paquete RR, RNR, o de RECHAZO de menos de 3 multietos cuando se utiliza la numeración de módulo 128 (véase la Nota 1)	*A=DESCARTAR*	*A=DESCARTAR*
Paquete RR, RNR o de RECHAZO con PR inválido	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=2 (véase la Nota 4)	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=2 (véase la Nota 4)
Paquete RR con PR válido	*A=NORMAL*	*A=NORMAL* *S=g*1
Paquete RNR con PR válido	*A=NORMAL* *S=g*2	*A=NORMAL*
Paquete de RECHAZO con PR válido	*A=NORMAL*	*A=NORMAL* *S=g*1

NOTAS:

1. No se requieren procedimientos de rechazo.
2. Los procedimientos RR, RNR y de RECHAZO son un asunto del DTE/DCE local y no se transmiten al XDCE los correspondientes paquetes.
3. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: *A* = acción que ha de ejecutarse, *S* = estado al que ha de pasarse, *D* = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.
4. El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado *d*3 (incluso transmitir al DTE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN) y enviar al XDCE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN (mediante el proceso de reformateo).

Tabla 5-9. Efecto del XDCE en los estados de reanudación del DCE

Paquete recibido del XDCE	Estados de reanudación del DCE (véase la Nota)		
	NIVEL DE PAQUETE PREPARADO *r*1	PETICIÓN DE REANUDACIÓN DTE *r*2	PETICIÓN DE REANUDACIÓN DCE *r*3
PETICIÓN DE LLAMADA	Véase la Tabla 5-10	Enviar al proceso de reformateo una PETICIÓN DE LIBERACIÓN con *D*=244	Enviar al proceso de reformateo una PETICIÓN DE LIBERACIÓN con *D*=244
Paquetes de ACEPTACIÓN DE LLAMADA, PETICIÓN DE LIBERACIÓN, DATOS, INTERRUPCIÓN, CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN, PETICIÓN DE REINICIACIÓN	Véase la Tabla 5-10	*A=DESCARTAR*	*A=DESCARTAR*

Nota.— Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: A = *acción que ha de ejecutarse,* S = *estado al que ha de pasarse,* D = *código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción,* DESCARTAR *indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.*

Tabla 5-10. Efecto del XDCE en los estados de establecimiento y liberación de llamada del DCE

Paquete recibido del XDCE	Estados de establecimiento y liberación de llamada del DCE (véase la Nota)						
	PREPARADO *p*1	PETICIÓN DE LLAMADA DTE *p*2	PETICIÓN DE LLAMADA DCE *p*3	TRANSFE-RENCIA DE DATOS *p*4	COLISIÓN DE LLAMADAS *p*5	PETICIÓN DE LIBERACIÓN DTE *p*6	PETICIÓN DE LIBERACIÓN DCE al DTE *p*7
PETICIÓN DE LLAMADA	*A=NORMAL S=p3* (transmitir)	INVÁLIDO	INVÁLIDO	INVÁLIDO	INVÁLIDO	INVÁLIDO	INVÁLIDO
ACEPTACIÓN DE LLAMADA	*A=DESCARTAR*	*A=NORMAL S=p*4 (transmitir)	INVÁLIDO	INVÁLIDO	INVÁLIDO	*A=DESCARTAR*	*A=DESCARTAR*
PETICIÓN DE LIBERACIÓN	*A=DESCARTAR*	*A=NORMAL S=p*7 (transmitir)	*A=NORMAL S=p*7 (transmitir)	*A=NORMAL S=p*7 (transmitir)	INVÁLIDO	*A=DESCARTAR*	*A=DESCARTAR*
DATOS, INTERRUP-CIÓN, CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN o PETICIÓN DE REINICIACIÓN	*A=DESCARTAR*	INVÁLIDO	INVÁLIDO	Véase la Tabla 5-11	INVÁLIDO	*A=DESCARTAR*	*A=DESCARTAR*

Nota.— Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: A = *acción que ha de ejecutarse,* S = *estado al que ha de pasarse,* D = *código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción,* DESCARTAR *indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.*

Tabla 5-11. Efecto del XDCE en los estados de reiniciación del DCE

Paquete recibido del XDCE	Estados de reiniciación del DCE (véase la Nota)		
	CONTROL DE FLUJO PREPARADO *d*1	PETICIÓN DE REINICIACIÓN DTE *d*2	PETICIÓN DE REINICIACIÓN DCE al DTE *d*3
PETICIÓN DE REINICIACIÓN	*A=NORMAL* *S=d*3 (transmitir)	*A=NORMAL* *S=d*1 (transmitir)	*A=DESCARTAR*
INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-12	*A=DESCARTAR*	*A=DESCARTAR*
CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-12	*A=DESCARTAR*	INVÁLIDO
DATOS	*A=NORMAL* (transmitir)	*A=DESCARTAR*	*A=DESCARTAR*

Nota.— Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: A = *acción que ha de ejecutarse,* S = *estado al que ha de pasarse,* D = *código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción,* DESCARTAR *indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.*

Tabla 5-12. Efecto del XDCE en los estados de transferencia de interrupción del DCE

Paquete recibido del XDCE	Estados de transferencia de interrupción del DCE (véase la Nota)	
	INTERRUPCIÓN DTE PREPARADA *i*1	INTERRUPCIÓN DTE ENVIADA *i*2
CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN	INVÁLIDO	*A=NORMAL* *S=i*1 (transmitir)
Paquete recibido del XDCE	Estados de transferencia de INTERRUPCIÓN del DCE (véase la Nota)	
	INTERRUPCIÓN DCE PREPARADA *j*1	INTERRUPCIÓN DCE ENVIADA *j*2
INTERRUPCIÓN	*A=NORMAL* *S=j*2 (transmitir)	INVÁLIDO

Nota.— Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: A = *acción que ha de ejecutarse,* S = *estado al que ha de pasarse,* D = *código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción,* DESCARTAR *indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.*

Tabla 5-13. Temporizadores de subred en Modo S GDLP

Nombre de temporizador	*Etiqueta de temporizador*	*Valor nominal*	*Referencia*
Canal activo-GDLP	*Tx*	300 s	5.2.8.3.2
Entrega de bit L-GDLP	*Tm*	120 s	5.2.7.4.3
Resecuenciación de paquetes y entrega de bit S	*Tq*	60 s	5.2.6.9

Tabla 5-14. Acciones del XDCE en una transición de estados

Estado XDCE	*Definición de estado*	*Acciones que han de efectuarse al pasar al estado indicado*
*r*1	NIVEL DE PAQUETE PREPARADO	Devolver todos los SVC al estado *p*1.
*p*1	PREPARADO	Liberar todos los recursos asignados al SVC. Interrumpir la correspondencia entre el SVC ADCE/GDCE y el SVC DTE/DCE; (el SVC DTE/DCE puede que no esté aún en el estado *p*1).
*p*2	PETICIÓN DE LLAMADA GDLP(ADLP)	Determinar si hay suficientes recursos en apoyo de la petición; si los hay, atribuir recursos y transmitir el paquete de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S hacia el proceso de reformateo; si no los hay, pasar al estado (*p*7) PETICIÓN DE LIBERACIÓN ADCE(GDCE) al GDLP(ADLP).
*p*3	PETICIÓN DE LLAMADA ADCE(GDCE)	Determinar si hay suficientes recursos en apoyo de la petición; si los hay, atribuir recursos y transmitir el paquete de PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S al procesamiento de tramas; si no los hay, enviar una PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S al proceso de reformateo y pasar al estado *p*1. No transmitir la PETICIÓN DE LLAMADA en Modo S al XDCE par.
*p*4	TRANSFERENCIA DE DATOS	Ninguna acción.
*p*6	PETICIÓN DE LIBERACIÓN GDLP(ADLP)	Liberar todos los recursos, enviar un paquete de CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S al XDCE par y pasar al estado *p*1.
*p*7	PETICIÓN DE LIBERACIÓN ADCE(GDCE) al GDLP(ADLP)	Transmitir un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN en Modo S al XDCE par por el procesamiento de tramas.
*d*1	CONTROL DE FLUJO PREPARADO	Ninguna acción.
*d*2	PETICIÓN DE REINICIACIÓN GDLP(ADLP)	Retirar de la ventana (de transmisión) los paquetes de DATOS en Modo S transmitidos al XDCE par; descartar los paquetes de DATOS que representan secuencias de bit M parcialmente transmitidas y descartar cualquier paquete de INTERRUPCIÓN en Modo S en espera de ser transferido al XDCE par; reiniciar en 0 todos los contadores de la ventana de control de flujo (5.2.6.7.1). Enviar paquete de CONFIRMACIÓN DE REINICIACIÓN en Modo S al XDCE par. Devolver el SVC al estado *d*1. Transmitir el paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN en Modo S al proceso de reformateo.
*d*3	PETICIÓN DE REINICIACIÓN ADCE(GDCE) al GDLP(ADLP)	Retirar de la ventana (de transmisión) los paquetes de DATOS en Modo S transmitidos al XDCE par; descartar los paquetes de DATOS que representan secuencias de bit M parcialmente transmitidas y descartar cualquier paquete de INTERRUPCIÓN en Modo S en espera de ser transferido al XDCE par; reiniciar en 0 todos los contadores de la ventana de control de flujo (5.2.6.7.1). Enviar paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN en Modo S al XDCE par mediante el procesamiento de tramas.
*i*l	INTERRUPCIÓN GDLP(ADLP) PREPARADA	Ninguna acción.
*i*2	INTERRUPCIÓN GDLP(ADLP) ENVIADA	Transmitir paquete de INTERRUPCIÓN en Modo S recibido del XDCE par al proceso de reformateo.
*j*l	INTERRUPCIÓN ADCE(GDCE) PREPARADA	Ninguna acción.
*j*2	INTERRUPCIÓN ADCE(GDCE) ENVIADA	Transmitir paquete de INTERRUPCIÓN en Modo S recibido del proceso de reformateo.
*f*1	ADCE(GDCE) PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.
*f*2	ADCE(GDCE) NO PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.
*g*1	GDLP(ADLP) PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.
*g*2	GDLP(ADLP) NO PREPARADO PARA RECIBIR	Ninguna acción.

Tabla 5-15. Efecto del GDLP (ADLP) en los estados de preparado de la capa de paquete ADCE (GDCE)

Paquete recibido del GDLP (ADLP) (véase la Nota 2)	Estados ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1 y 3) NIVEL DE PAQUETE PREPARADO *r*1
CH=0 sin la presencia de TC (véase la Nota 4) o CH=0 en un paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA de ADLP	*A=DESCARTAR*
Encabezador de paquete no asignado	*A=DESCARTAR*
Establecimiento de llamada, liberación de llamada, DATOS, interrupción, control de flujo o reiniciación	Véase la Tabla 5-16

NOTAS:

1. El estado XDCE no es necesariamente el mismo estado que el de la interfaz DTE/DCE.
2. Todos los paquetes del XDLP par han sido verificados para ver si están duplicados antes de evaluarlos, según lo representado por esta tabla.
3. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: *A* = acción que ha de ejecutarse, *S* = estado al que ha de pasarse, *D* = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, *DESCARTAR* indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.
4. Cuando CH=0 y un TC válido está presente en un paquete de PETICIÓN DE LLAMADA de ADLP o GDLP o un paquete de CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN de ADLP o GDLP, se tramita como se describe en 5.2.5.1.2.3 y en la Tabla 5-16.

Tabla 5-16. Efecto del GDLP (ADLP) en los estados de establecimiento y liberación de llamada del ADCE (GDCE)

Paquete recibido del GDLP (ADLP) (véase la Nota 2)	Estados de establecimiento y liberación de llamada del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 7 y 8)					
	PREPARADO *p*1	PETICIÓN DE LLAMADA GDLP (ADLP) *p*2	PETICIÓN DE LLAMADA ADCE (GDCE) *p*3	TRANSFE-RENCIA DE DATOS *p*4	PETICIÓN DE LIBERACIÓN GDLP (ADLP) *p*6	PETICIÓN DE LIBERACIÓN ADCE (GDCE) al GDLP (ADLP) *p*7
Error de formato (véase la Nota 3)	*A=ERROR* (véase la Nota 10) *S=p*7 *D*=33 (véase la Nota 9)	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=33 (véase la Nota 6)	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=33 (véanse las Notas 6 y 9)	Véase la Tabla 5-17	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=25 (véase la Nota 6)	*A=DESCARTAR*
PETICIÓN DE LLAMADA	*A=NORMAL* (5.2.6.3.1) *S=p*2 (transmitir petición al DCE)	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=21 (véase la Nota 6)	No aplicable (véase la Nota 4)	No aplicable (véase la Nota 4)	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=25 (véase la Nota 6)	*A=DESCARTAR*
ACEPTACIÓN DE LLAMADA	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=20 (véase la Nota 10)	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=21 (véase la Nota 6)	*A=NORMAL* (5.2.6.3.1) *S=p*4 (transmitir al DCE), o *A=ERROR* *S=p*7 *D*=42 (véase la Nota 6)	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=23 (véase la Nota 6)	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=25 (véase la Nota 6)	*A=DESCARTAR*
PETICIÓN DE LIBERACIÓN	*A=NORMAL* (5.2.6.3.3) *S=p*6 (no transmitir)	*A=NORMAL* (5.2.6.3.3) *S=p*6 (transmitir al DCE)	*A=NORMAL* (5.2.6.3.3) *S=p*6 (transmitir al DCE)	*A=NORMAL* (5.2.6.3.3) *S=p*6 (transmitir al DCE)	*A=DESCARTAR*	*A=NORMAL* (5.2.6.3.3) *S=p*1 (no transmitir)
CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=20 (véase la Nota 10)	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=21 (véase la Nota 6)	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=22 (véase la Nota 6)	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=23 (véase la Nota 6)	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=25 (véase la Nota 6)	*A=NORMAL* (5.2.6.3.3) *S=p*1 (no transmitir)
Paquetes de DATOS, interrupción, control de flujo o reiniciación	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=20 (véase la Nota 10)	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=21 (véanse las Notas 6 y 9)	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=22 (véanse las Notas 5 y 6)	Véase la Tabla 5-17	*A=ERROR* *S=p*7 *D*=25 (véase la Nota 6)	*A=DESCARTAR*

NOTAS:

1. El XDCE no está necesariamente en el mismo estado que la interfaz DTE/DCE.
2. Todos los paquetes del XDLP par han sido verificados para ver si están duplicados antes de evaluarlos, según lo representado por esta tabla.
3. Puede producirse un error de formato cuando una secuencia de bit S tiene el primer paquete o uno intermedio de longitud menor que la longitud máxima, o cuando hay un campo LV inválido en un paquete de PETICIÓN DE LLAMADA, ACEPTACIÓN DE LLAMADA, PETICIÓN DE LIBERACIÓN o INTERRUPCIÓN. No hay otros errores de formato en Modo S detectables.
4. El ADCE asigna todos los números de canal utilizados entre el ADLP y el GDLP, por lo que no es posible que haya colisiones de llamadas. Cuando se recibe un paquete de PETICIÓN DE LLAMADA del GDLP con un número provisional de canal asociado a un SVC en el estado *p*4, se interrumpe la asociación entre el número provisional de canal y el permanente (5.2.5.1.2.3).
5. No se aplica al GDLP.
6. El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado *p*7 (incluso el envío al XDLP par de un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN) y en enviar además al DCE un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN (mediante el proceso de reformateo).
7. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: *A* = acción que ha de ejecutarse, *S* = estado al que ha de pasarse, *D* = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.
8. El número entre paréntesis por debajo de la entrada de la tabla "*A = NORMAL*" es el número de párrafo de este documento por el que se determinan las acciones apropiadas para ejecutar el procesamiento normal respecto al paquete recibido. Si no hay ninguna referencia al número de párrafo, el procesamiento normal es el definido en la entrada de la tabla.
9. Se declara una condición de error y puede efectuarse la transferencia al estado *p*7 solamente si se conoce inequívocamente la dirección DTE de tierra. En caso contrario, la acción consiste en descartar el paquete.
10. El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar la acción especificada al pasar al estado *p*7 (incluso el envío al XDLP de un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN) pero sin enviar al DCE local un paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN.

Tabla 5-17. Efecto del GDLP (ADLP) en los estados de reiniciación del ADCE (GDCE)

Paquete recibido del GDLP (ADLP) (véase la Nota 2)	Estados de REINICIACIÓN del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 4 y 5)		
	CONTROL DE FLUJO PREPARADO *d*1	PETICIÓN DE REINICIACIÓN GDLP (ADLP) *d*2	PETICIÓN DE REINICIACIÓN ADCE (GDCE) al GDLP (ADLP) *d*3
PETICIÓN DE REINICIACIÓN	*A=NORMAL* (5.2.6.7) *S=d*2 (transmitir al DCE)	*A=DESCARTAR*	*A=NORMAL* (5.2.6.7) *S=d*1 (no transmitir)
CONFIRMACIÓN DE REINICIACIÓN	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=27 (véase la Nota 3)	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=28 (véase la Nota 3)	*A=NORMAL* (5.2.6.7) *S=d*1 (no transmitir)
INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-18	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=28 (véase la Nota 3)	*A=DESCARTAR*
CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-18	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=28 (véase la Nota 3)	*A=DESCARTAR*
Paquete de DATOS o de control de flujo	Véase la Tabla 5-19	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=28 (véase la Nota 3)	*A=DESCARTAR*
Error de formato (véase la Nota 6)	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=33 (véase la Nota 3)	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=33 (véase la Nota 3)	*A=DESCARTAR*

NOTAS:

1. El XDCE no está necesariamente en el mismo estado que la interfaz DTE/DCE.
2. Todos los paquetes del XDLP par han sido verificados para ver si están duplicados antes de evaluarlos, según lo representado por esta tabla.
3. El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado *d*3 (incluso el envío al XDLP par de un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN) y en enviar al DCE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN (mediante la función de reformateo).
4. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: *A* = acción que ha de ejecutarse, *S* = estado al que ha de pasarse, *D* = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.
5. El número entre paréntesis por debajo de la entrada de la tabla "A = NORMAL" es el número de párrafo de este documento por el que se determinan las acciones apropiadas para ejecutar el procesamiento normal respecto al paquete recibido. Si no hay ninguna referencia al número de párrafo, el procesamiento normal es definido en la entrada de la tabla.
6. Un error de formato puede surgir cuando una secuencia de bit S tiene un primer paquete o un paquete intermedio más corto que la longitud máxima o también debido a un campo LV inválido en un paquete de PETICIÓN DE LLAMADA, ACEPTACIÓN DE LLAMADA, PETICIÓN DE LIBERACIÓN o INTERRUPCIÓN. No existen otros errores de formato en Modo S detectables.

Tabla 5-18. Efecto del GDLP (ADLP) en los estados de transferencia de interrupción del ADCE (GDCE)

Paquete recibido del GDLP (ADLP) (véase la Nota 2)	Estados de transferencia de interrupción del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 3 y 4)	
	INTERRUPCIÓN GDLP (ADLP) PREPARADA *i*1	INTERRUPCIÓN GDLP (ADLP) ENVIADA *i*2
INTERRUPCIÓN (véase la Nota 6)	*A=NORMAL* (5.2.6.4.5) *S=i*2 (transmitir al DCE)	*A=ERROR* *S=d*3 *D=*44 (véase la Nota 5)
Paquete recibido del GDLP (ADLP) (véase la Nota 2)	Estados de transferencia de interrupción del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 3 y 4)	
	INTERRUPCIÓN ADCE (GDCE) PREPARADA *j*1	INTERRUPCIÓN ADCE (GDCE) ENVIADA *j*2
CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN	*A=ERROR* *S=d*3 D=43 (véase la Nota 5)	*A=NORMAL* (5.2.6.4.5) *S=j*1 (transmitir confirmación al DCE)

NOTAS:

1. El XDCE no está necesariamente en el mismo estado que la interfaz DTE/DCE.
2. Todos los paquetes del XDLP par han sido verificados para ver si están duplicados, antes de evaluarlos según lo representado por esta tabla.
3. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: *A* = acción que ha de ejecutarse, *S* = estado al que ha de pasarse, *D* = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.
4. El número entre paréntesis por debajo de la entrada de la tabla "A = NORMAL" es el número de párrafo de este documento por el que se determinan las acciones apropiadas para ejecutar el procesamiento normal respecto al paquete recibido. Si no hay ninguna referencia al número de párrafo, el procesamiento normal es el definido en la entrada de la tabla.
5. El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado *d*3 (incluso el envío al XDLP par de un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN) y en enviar al DCE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN (mediante el proceso de reformateo).
6. Se consideran como errores una longitud de datos de usuario para paquetes INTERRUPCIÓN superior a 32 bytes o un paquete de INTERRUPCIÓN fuera de secuencia.

Tabla 5-19. Efecto del GDLP (ADLP) en los estados de transferencia de control de flujo del ADCE (GDCE)

Paquete recibido del GDLP (ADLP) (véase la Nota 2)	Estados de transferencia de control de flujo del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 6 y 7)	
	ADCE (GDCE) PREPARADO PARA RECIBIR *f*1	ADCE (GDCE) NO PREPARADO PARA RECIBIR *f*2
Paquete de DATOS con PR inválido (véase la Nota 3)	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=2 (véase la Nota 8)	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=2 (véase la Nota 8)
Paquete de DATOS con subcampo PR válido y subcampos PS o LV inválidos (véanse las Notas 4 y 5)	*A=DESCARTAR*, pero procesar el valor PR y enviar el paquete de RECHAZO que contiene el valor PS previsto (véase la Nota 5)	*A=DESCARTAR*, pero procesar el valor PR y enviar el paquete de RECHAZO que contiene el valor PS previsto cuando termina la condición de ocupado
Paquete de DATOS con subcampos PR, PS y LV válidos	*A=NORMAL* (5.2.6.4.4) (transmitir)	*A=PROCESAR*, de ser posible; o *A=DESCARTAR*, pero procesar el valor PR y enviar RECHAZO que contiene el valor PS previsto cuando termina la condición de ocupado
Paquete recibido del GDLP (ADLP) (véase la Nota 2)	Estados de transferencia de control de flujo del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 6 y 7)	
	GDLP (ADLP) PREPARADO PARA RECIBIR *g*1	GDLP (ADLP) NO PREPARADO PARA RECIBIR *g*2
Paquete RR, RNR, de RECHAZO con PR inválido (véase la Nota 3)	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=2 (véase la Nota 8)	*A=ERROR* *S=d*3 *D*=2 (véase la Nota 8)
RR con campo PR válido (véase la Nota 9)	*A=NORMAL* (5.2.6.5)	*A=NORMAL* (5.2.6.6) *S=g*1
RNR con valor PR válido (véase la Nota 9)	*A=NORMAL* (5.2.6.5) *S=g*2	*A=NORMAL* (5.2.6.6)
RECHAZO con PR válido (véase la Nota 9)	*A=NORMAL* (5.2.6.5)	*A=NORMAL* (5.2.6.6) *S=g*1

NOTAS:

1. El XDCE no está necesariamente en el mismo estado que la interfaz DTE/DCE.
2. Todos los paquetes del XDLP par han sido verificados para ver si están duplicados antes de evaluarlos, según lo representado por esta tabla.
3. Un valor PR inválido es uno que es inferior al valor de PR (módulo 16) del último paquete enviado por el XDLP par, o superior al valor de PS del siguiente paquete de datos que ha de ser transmitido por el XDLP.
4. Un valor PS inválido es uno que es distinto del siguiente valor esperado para el PS.
5. Un subcampo LV inválido es uno que representa un valor demasiado grande para la dimensión del segmento recibido. Cuando se produce un error en el campo LV que origina pérdida de confianza respecto de la corrección de los otros campos del paquete, el paquete se descarta sin ninguna acción ulterior.
6. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: A = acción que ha de ejecutarse, S = estado al que ha de pasarse, D = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.
7. El número entre paréntesis por debajo de la entrada de la tabla "A = NORMAL" es el número de párrafo de este documento por el que se determinan las acciones apropiadas para ejecutar el procesamiento normal respecto al paquete recibido. Si no hay ninguna referencia al número de párrafo, el procesamiento normal es el definido en la entrada de la tabla.
8. El procedimiento en caso de error consiste en ejecutar las acciones especificadas al pasar al estado *d*3 (incluso el envío al XDLP par de un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN) y en enviar al DCE un paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN (mediante el proceso de reformateo).
9. Los paquetes RR, RNR y de RECHAZO no tienen importancia de extremo a extremo y no se transmiten al DCE.
10. La recepción de un paquete más pequeño que el tamaño de paquete máximo con bit M = 1 dará lugar a la generación de una reiniciación y se descartará el resto de la secuencia.

Tabla 5-20. Efecto del DCE en los estados de establecimiento y liberación de llamada del ADCE (GDCE)

Paquete recibido del DCE (véanse las Notas 2 y 4)	Estados de establecimiento y liberación de llamada del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 7 y 8)					
	PREPARADO *p*1	PETICIÓN DE LLAMADA GDLP (ADLP) *p*2	PETICIÓN DE LLAMADA ADCE (GDCE) *p*3	TRANSFE-RENCIA DE DATOS *p*4	PETICIÓN DE LIBERACIÓN GDLP (ADLP) *p*6	PETICIÓN DE LIBERACIÓN ADCE (GDCE) al GDLP (ADLP) *p*7
PETICIÓN DE LLAMADA (véase la Nota 6)	*A=NORMAL* (5.2.6.3.1) *S=p*3 (transmitir)	INVÁLIDO (véase la Nota 5)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)
ACEPTACIÓN DE LLAMADA (véase la Nota 4)	*A=DESCARTAR*	*A=NORMAL* *S=p*4 (transmitir)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	*A=DESCARTAR*	*A=DESCARTAR*
PETICIÓN DE LIBERACIÓN (véase la Nota 4)	*A=DESCARTAR*	*A=NORMAL* (5.2.6.3.3) *S=p*7 (transmitir)	*A=NORMAL* (5.2.6.3.3) *S=p*7 (transmitir)	*A=NORMAL* (5.2.6.3.3) *S=p*7 (transmitir)	*A=DESCARTAR*	*A=DESCARTAR*
Paquetes de DATOS, INTERRUPCIÓN o REINICIACIÓN (véase la Nota 4)	*A=DESCARTAR*	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	Véase la Tabla 5-21	*A=DESCARTAR*	*A=DESCARTAR*

NOTAS:

1. El XDCE no está necesariamente en el mismo estado que la interfaz DTE/DCE.
2. Este es el paquete DTE recibido a través del DCE después de que ha tenido lugar todo el procesamiento DTE/DCE. Los procedimientos de índole local para la interfaz DTE/DCE (tales como RR, RNR y RECHAZO si están en vigor) no influyen directamente en el XDCE. Todos los procedimientos de error explicados en la norma ISO 8208 han sido ejecutados. Por consiguiente, algunos paquetes son rechazados por la interfaz y no están representados en esta tabla.
3. El DCE en su funcionamiento de protocolo con el DTE detectará esta condición de error, por consiguiente, puede decirse que el paquete erróneo nunca "llegará" al XDCE; véase la Nota 2.
4. El número de canal para DTE/DCE no es necesariamente el mismo número de canal utilizado para el ADCE/GDCE; un paquete proveniente del DTE que contiene un número de canal está asociado con un canal aire-tierra mediante una tabla de referencias recíprocas anteriormente establecida. Si no existe ninguna de esas tablas, el canal DTE/DCE se asocia por definición con un canal aire/tierra en el estado *p*1.
5. El ADCE asigna todos los números de canal utilizados entre el ADLP y el GDLP; por consiguiente, no puede haber colisiones de llamadas (denominadas *p*5 en la ISO 8208); véase también la Nota 4.
6. Nunca puede estar asociada una PETICIÓN DE LLAMADA proveniente del DTE con un número de canal XDCE que no esté en el estado *p*1.
7. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: A = acción que ha de ejecutarse, S = estado al que ha de pasarse, D = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.
8. El número entre paréntesis por debajo de la entrada de la tabla "*A = NORMAL*" es el número de párrafo de este documento por el que se determinan las acciones apropiadas para ejecutar el procesamiento normal respecto al paquete recibido. Si no hay ninguna referencia al número de párrafo, el procesamiento normal es el definido en la entrada de la tabla.

Tabla 5-21. Efecto del DCE en los estados de reiniciación del ADCE (GDCE)

Paquete recibido del DCE	Estados de reiniciación del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 4 y 5)		
	CONTROL DE FLUJO PREPARADO *d*1	PETICIÓN DE REINICIACIÓN DEL GDLP (ADLP) *d*2	PETICIÓN DE REINICIACIÓN DEL ADCE (GDCE) al GDLP (ADLP) *d*3
PETICIÓN DE REINICIACIÓN	*A=NORMAL* (5.2.6.7) *S=d*3 (transmitir)	*A=NORMAL* (5.2.6.7) *S=d*1 (transmitir)	*A=DESCARTAR*
CONFIRMACIÓN DE REINICIACIÓN	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)
INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-22	*A=DESCARTAR*	Interrupción en espera hasta que se complete la reiniciación en Modo S
CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN	Véase la Tabla 5-22	*A=DESCARTAR*	INVÁLIDO (véase la Nota 3)
DATOS (véase la Nota 2)	*A=NORMAL* (5.2.6.4) (transmitir)	*A=DESCARTAR*	Datos en espera hasta que se complete la reiniciación en Modo S

NOTAS:

1. El XDCE no está necesariamente en el mismo estado que la interfaz DTE/DCE.
2. Este es el paquete DTE recibido a través del DCE después de que ha tenido lugar todo el procesamiento DTE/DCE. Los procedimientos de índole local para la interfaz DTE/DCE (tales como RR, RNR y RECHAZO si están en vigor) no influyen directamente en el XDCE. Todos los procedimientos de error explicados en la norma ISO 8208 han sido ejecutados. Por consiguiente, algunos paquetes son rechazados por la interfaz y no están representados en esta tabla.
3. El DCE en su funcionamiento de protocolo con el DTE detectará esta condición de error, por consiguiente, puede decirse que el paquete erróneo nunca "llegará" al XDCE; véase también la Nota 2.
4. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: *A* = acción que ha de ejecutarse, *S* = estado al que ha de pasarse, *D* = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, DESCARTAR indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.
5. El número entre paréntesis por debajo de la entrada de la tabla "*A = NORMAL*" es el número de párrafo de este documento por el que se determinan las acciones apropiadas para ejecutar el procesamiento normal respecto al paquete recibido. Si no hay ninguna referencia al número de párrafo, el procesamiento normal es el definido en la entrada de la tabla.

Tabla 5-22. Efecto del DCE en los estados de transferencia de interrupción del ADCE (GDCE)

Paquete recibido del DCE (véase la Nota 2)	Estados de transferencia de interrupción del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 4 y 5)	
	INTERRUPCIÓN GDLP (ADLP) PREPARADA *i*1	INTERRUPCIÓN GDLP (ADLP) ENVIADA *i*2
PAQUETE DE CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN	INVÁLIDO (véase la Nota 3)	*A=NORMAL* (5.2.6.4.5) *S=i*1 (transmitir)
Paquete recibido del DCE (véase la Nota 2)	Estados de transferencia de interrupción del ADCE (GDCE) (véanse las Notas 1, 4 y 5)	
	INTERRUPCIÓN ADCE (GDCE) PREPARADA *j*1	INTERRUPCIÓN ADCE (GDCE) ENVIADA *j*2
PAQUETE DE INTERRUPCIÓN	*A=NORMAL* (5.2.6.4.5) *S=j*2 (transmitir)	INVÁLIDO (véase la Nota 3)

NOTAS:

1. El XDCE no está necesariamente en el mismo estado que la interfaz DTE/DCE.
2. Este es el paquete DTE recibido a través del DCE después de que ha tenido lugar todo el procesamiento DTE/DCE. Los procedimientos de índole local para la interfaz DTE/DCE (tales como RR, RNR y RECHAZO si están en vigor) no influyen directamente en el XDCE. Todos los procedimientos de error explicados en la norma ISO 8208 han sido ejecutados. Por consiguiente, algunos paquetes son rechazados por la interfaz y no están representados en esta tabla.
3. El DCE en su funcionamiento de protocolo con el DTE detectará esta condición de error, por consiguiente, puede decirse que el paquete erróneo nunca "llegará" al XDCE; véase la Nota 2.
4. Las entradas de la tabla se definen en la forma siguiente: *A* = acción que ha de ejecutarse, *S* = estado al que ha de pasarse, *D* = código de diagnóstico que ha de utilizarse en los paquetes generados como resultado de esta acción, *DESCARTAR* indica que ha de liberarse de la memoria intermedia del XDLP el paquete recibido, e INVÁLIDO indica que no puede ocurrir esa combinación de paquete/estado.
5. El número entre paréntesis por debajo de la entrada de la tabla "*A = NORMAL*" es el número de párrafo de este documento por el que se determinan las acciones apropiadas para ejecutar el procesamiento normal respecto al paquete recibido. Si no hay ninguna referencia al número de párrafo, el procesamiento normal es el definido en la entrada de la tabla.

Tabla 5-23. Asignación de números para identificador de radiodifusión

Identificador de radiodifusión en enlace ascendente	*Asignación*
00_{16}	No válido
01_{16}	Reservado (corrección de GNSS diferencial)
30_{16}	No válido
31_{16}	Reservado para el ACAS (radiodifución de RA)
32_{16}	Reservado para el ACAS (radiodifución de ACAS)
Otros	No asignado
Identificador de radiodifusión en enlace descendente	*Asignación*
00_{16}	No válido
02_{16}	Reservado (servicio de información de tránsito)
10_{16}	Informe de capacidad de enlace de datos
20_{16}	Identificación de aeronave
FE_{16}	Petición de actualización
FF_{16}	Petición de búsqueda
Otros	No asignado

Tabla 5-24. Asignación de nœmeros de registro GICB

Núm. de registro de transpondedor	*Asignación*
00_{16}	No válido
01_{16}	No asignado
02_{16}	Com-B enlazado, segmento 2
03_{16}	Com-B enlazado, segmento 3
04_{16}	Com-B enlazado, segmento 4
05_{16}	Posición en vuelo por señales espontáneas ampliadas
06_{16}	Posición en la superficie por señales espontáneas ampliadas
07_{16}	Estado de señales espontáneas ampliadas
08_{16}	Identificación y tipo de señales espontáneas ampliadas
09_{16}	Velocidad en vuelo por señales espontáneas ampliadas
$0A_{16}$	Información generada por suceso por señales espontáneas ampliadas
$0B_{16}$	Información aire/aire 1 (estado de la aeronave)
$0C_{16}$	Información aire/aire 2 (intención de la aeronave)
$0D_{16}$-$0E_{16}$	Reservado para información de estado aire/aire
$0F_{16}$	Reservado para ACAS
10_{16}	Informe de capacidad de enlace de datos
11_{16}-16_{16}	Reservado para ampliación a informes de capacidad de enlace de datos
17_{16}	Informe de capacidad GICB de utilización común
18_{16}-$1F_{16}$	Informes de capacidad de servicios propios del Modo S
20_{16}	Identificación de la aeronave
21_{16}	Marcas de registro de aeronave y de línea aérea
22_{16}	Posiciones de la antena
23_{16}	Reservado para posición de la antena

Núm. de registro de transpondedor	*Asignación*
24_{16}	Reservado para parámetros de la aeronave
25_{16}	Tipo de aeronave
26_{16}-$2F_{16}$	No asignado
30_{16}	Aviso activo de resolución del ACAS
31_{16}-$3F_{16}$	No asignado
40_{16}	Intención vertical seleccionada
41_{16}	Identificador de punto de recorrido siguiente
42_{16}	Posición de punto de recorrido siguiente
43_{16}	Información sobre punto de recorrido siguiente
44_{16}	Aeronotificación meteorológica ordinaria
45_{16}	Informe meteorológico de peligro
46_{16}	Reservado para el sistema de gestión de vuelo Modo 1
47_{16}	Reservado para el sistema de gestión de vuelo Modo 2
48_{16}	Informe relativo a canal VHF
49_{16}-$4F_{16}$	No asignado
50_{16}	Informe de derrota y virajes
51_{16}	Informe de posición aproximada
52_{16}	Informe de posición precisa
53_{16}	Vector de situación por referencia al aire
54_{16}	Punto de recorrido 1
55_{16}	Punto de recorrido 2
56_{16}	Punto de recorrido 3
57_{16}-$5E_{16}$	No asignado
$5F_{16}$	Vigilancia de parámetro cuasiestático
60_{16}	Informe de rumbo y velocidad aerodinámica
61_{16}	Estado de emergencia/prioridad de señales espontáneas ampliadas
62_{16}	Reservado para situación del blanco e información de estado
63_{16}	Reservado para señales espontáneas ampliadas
64_{16}	Reservado para señales espontáneas ampliadas
65_{16}	Estado operacional de aeronave
66_{16}-$6F_{16}$	Reservado para señales espontáneas ampliadas
70_{16}-75_{16}	Reservado para parámetros de aeronave descendentes
76_{16}-$E0_{16}$	No asignado
$E1_{16}$-$E2_{16}$	Reservado para Byte en Modo S
$E3_{16}$	Tipo de transpondedor/número de pieza
$E4_{16}$	Número de revisión de programa de cómputo de transpondedor
$E5_{16}$	Número de pieza de equipo ACAS
$E6_{16}$	Número de revisión de programa de cómputo de equipo ACAS
$E7_{16}$-$F0_{16}$	No asignado
$F1_{16}$	Aplicaciones militares
$F2_{16}$	Aplicaciones militares
$F3_{16}$-FF_{16}	No asignado

Nota.— En el contexto de la Tabla 5-24, el término “aeronave” puede entenderse como “aeronave que transporta un transpondedor”, “seudoaeronave (por ejemplo, un obstáculo)” o “vehículo”.

Tabla 5-25. Asignación de números de canal MSP

Número de canal en enlace ascendente	*Asignación*
0	No válido
1	Reservado (gestión de servicios propios)
2	Reservado (servicio de información de tránsito)
3	Reservado (alerta tierra a aire)
4	Reservado (posición obtenida en tierra)
5	Control de nivel de sensibilidad ACAS
6	Reservado (petición de servicio tierra a aire)
7	Reservado (respuesta de servicio aire a tierra)
8-63	No asignado
Número de canal en enlace descendente	*Asignación*
0	No válido
1	Reservado (gestión de servicios propios)
2	No asignado
3	Reservado (destellos de datos)
4	Reservado (petición de posición)
5	No asignado
6	Reservado (respuesta de servicio tierra a aire)
7	Reservado (petición de servicio aire a tierra)
8-63	No asignado

FIGURAS DEL CAPÍTULO 5

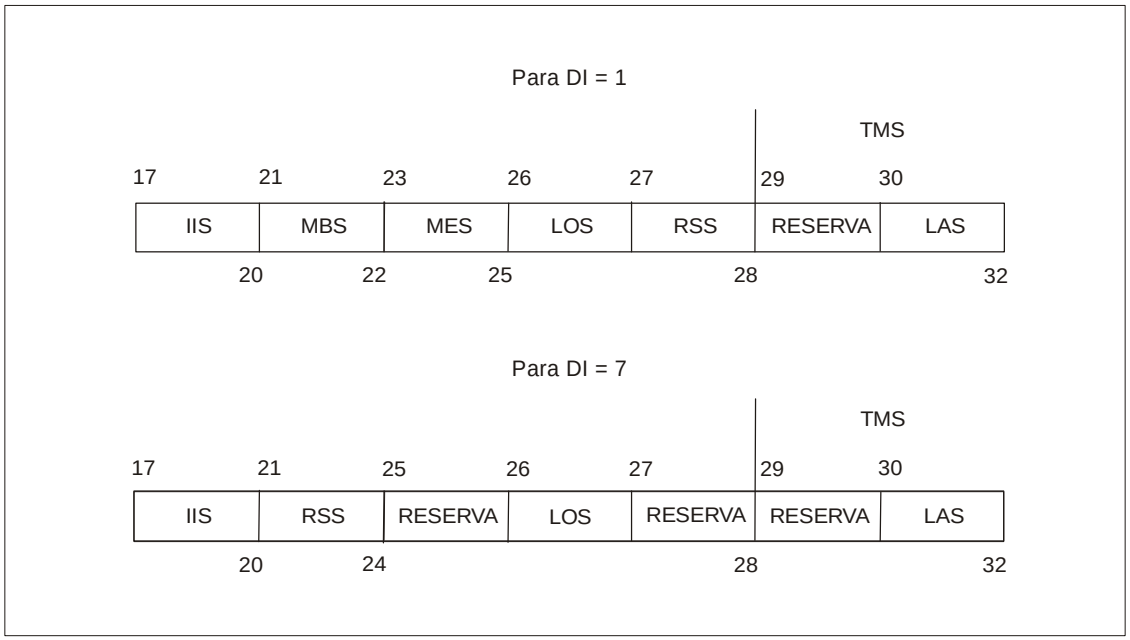
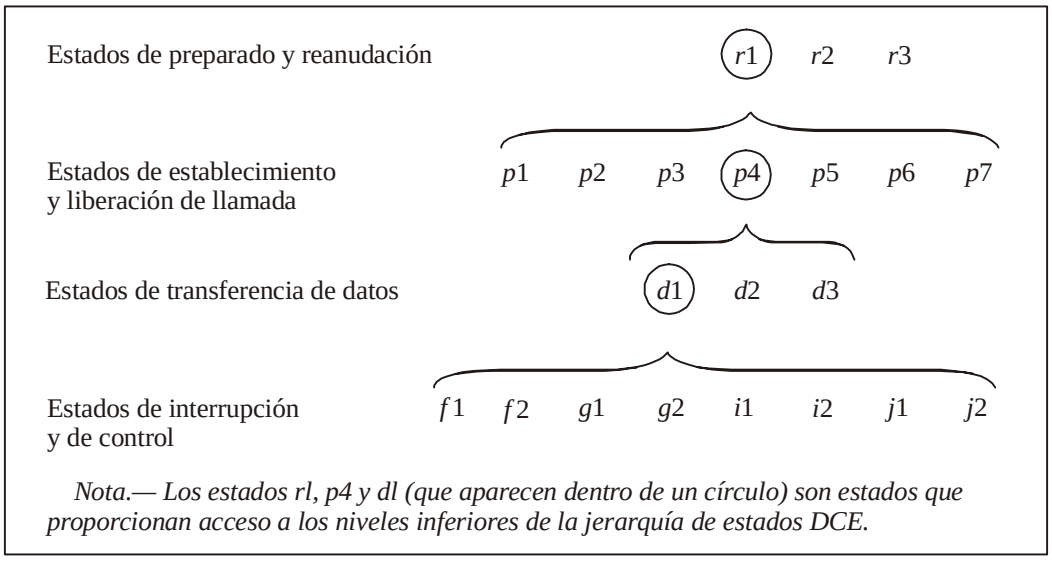


Figura 5-1. Estructura del campo SD



Nota.— Los estados rl, p4 y dl (que aparecen dentro de un círculo) son estados que proporcionan acceso a los niveles inferiores de la jerarquía de estados DCE.

Figura 5-2. Jerarquía de subestados del DCE

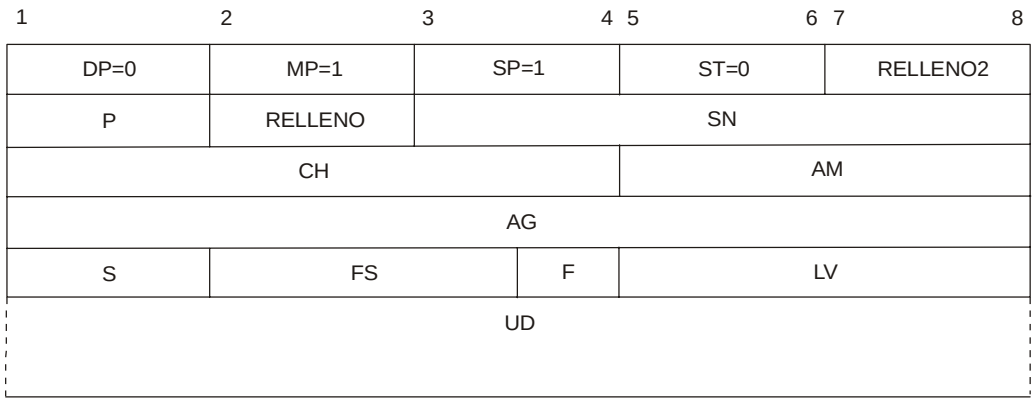


Figura 5-3. Paquete de PETICIÓN del ADLP

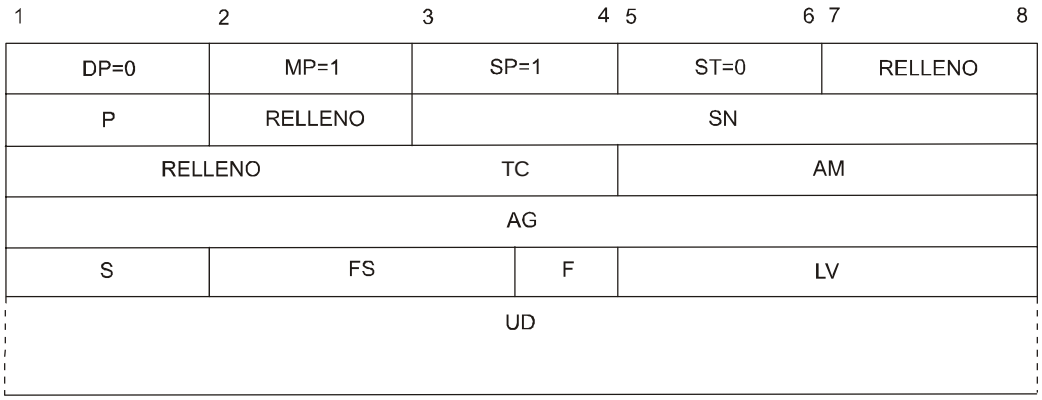


Figura 5-4. Paquete de PETICIÓN DE LLAMADA del GDLP

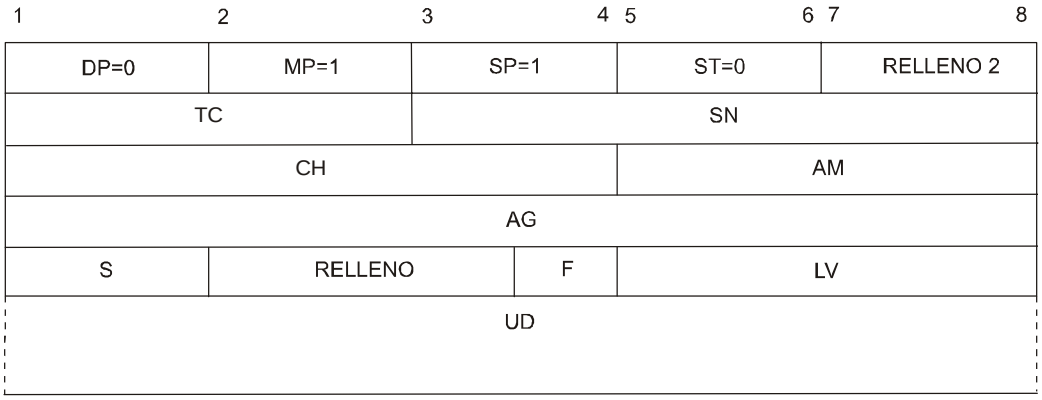


Figura 5-5. Paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA del ADLP

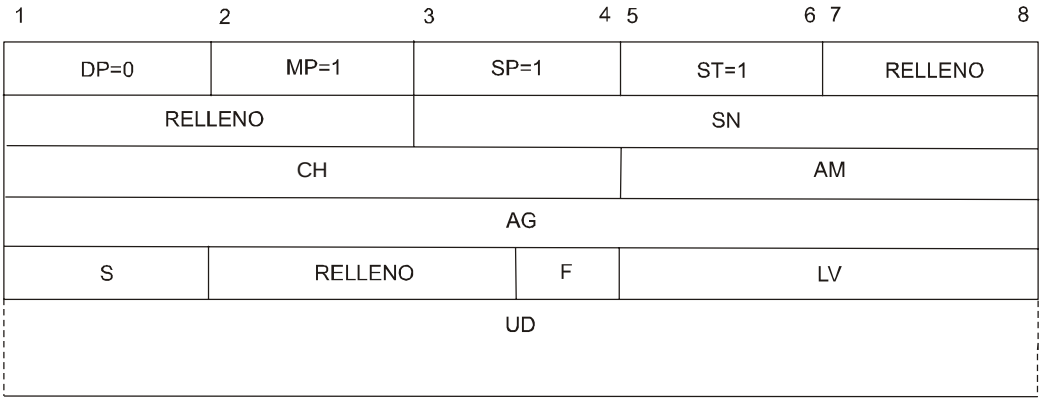


Figura 5-6. Paquete de ACEPTACIÓN DE LLAMADA del GDLP

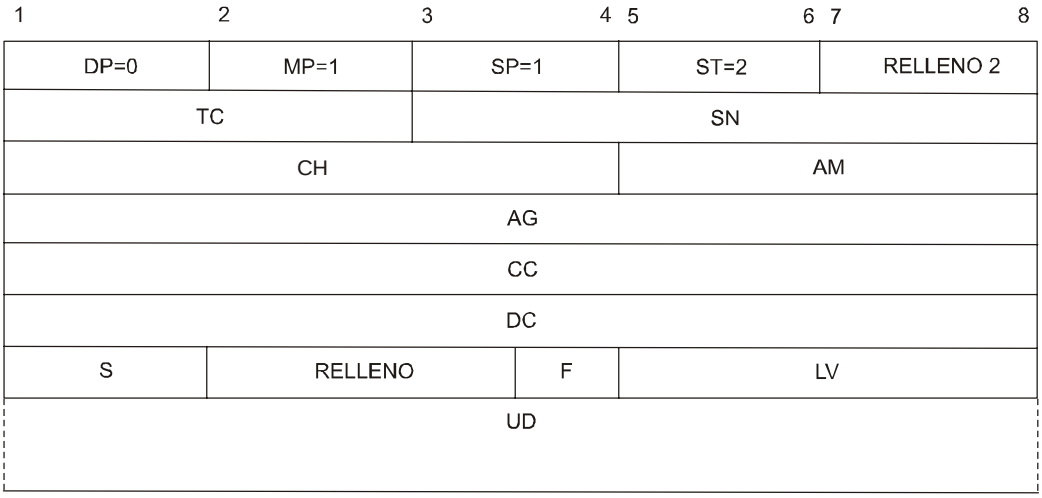


Figura 5-7. Paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN del ADLP

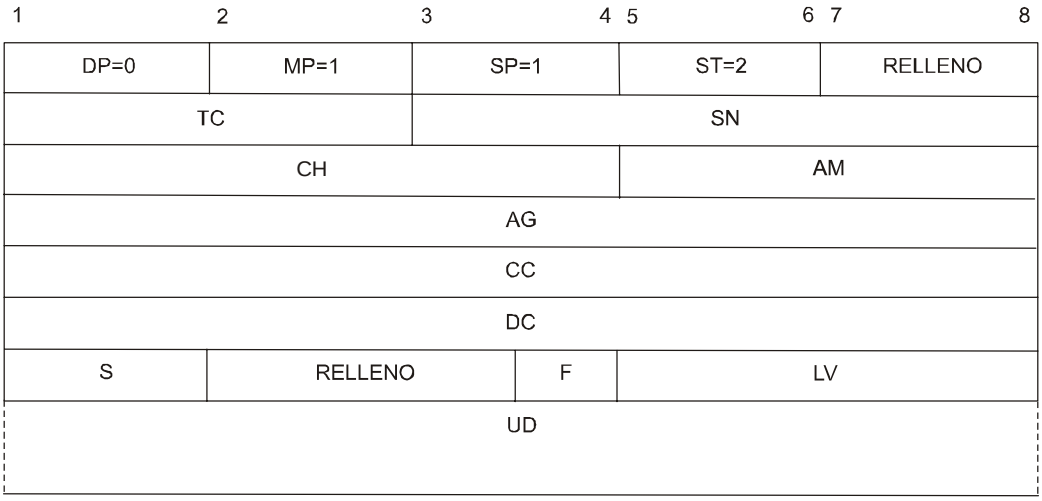


Figura 5-8. Paquete de PETICIÓN DE LIBERACIÓN del GDLP

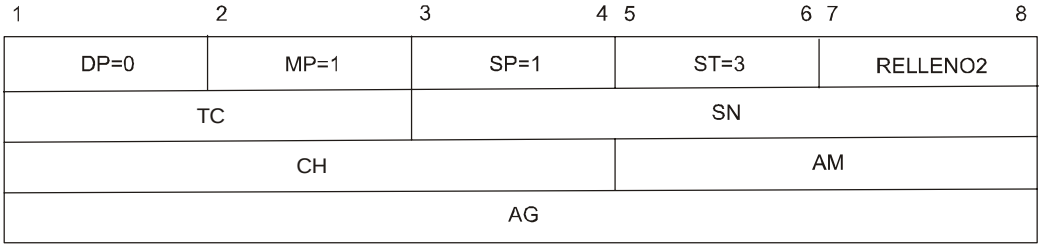


Figura 5-9. Paquete de CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN del ADLP

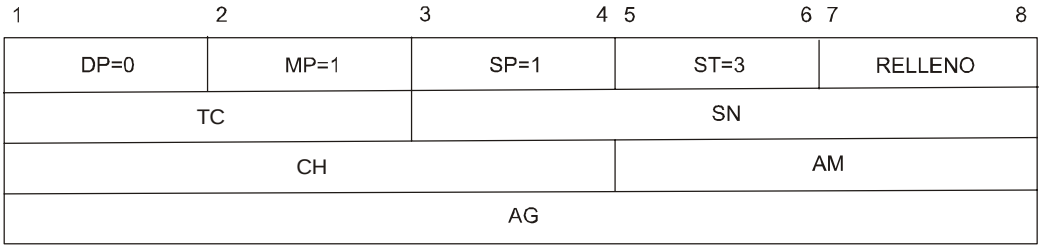


Figura 5-10. Paquete de CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN del GDLP

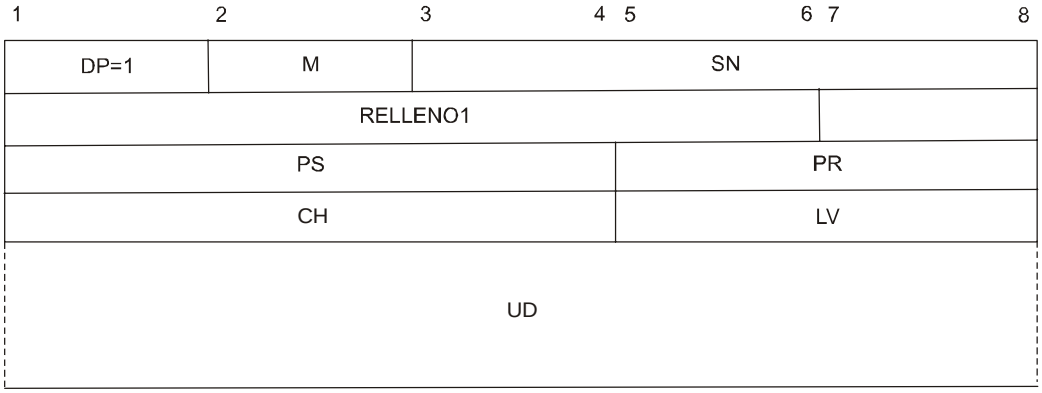


Figura 5-11. Paquete de DATOS

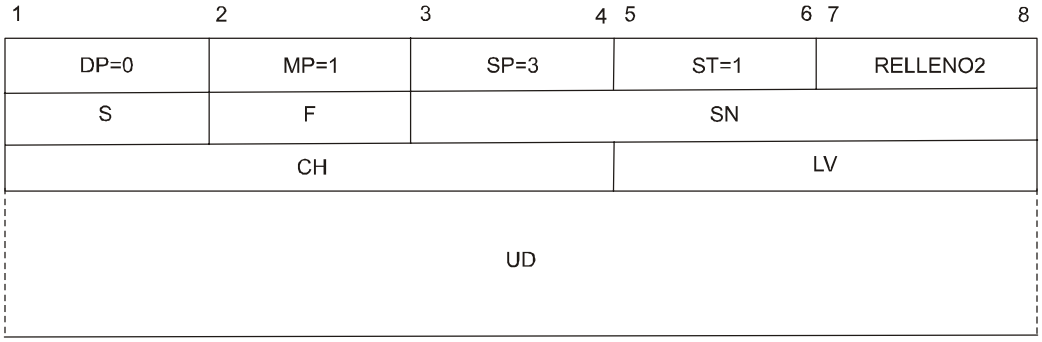


Figura 5-12. Paquete de INTERRUPCIÓN

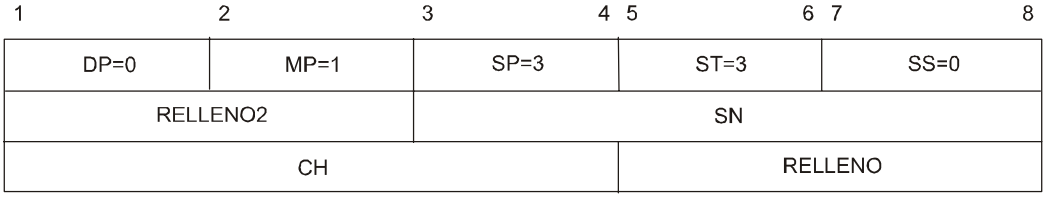


Figura 5-13. Paquete de CONFIRMACIÓN DE INTERRUPCIÓN

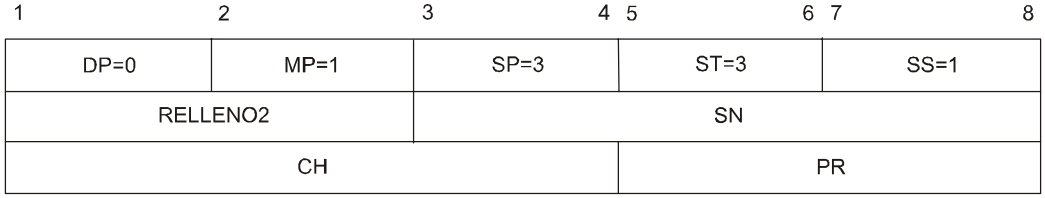


Figura 5-14. Paquete de RECHAZO

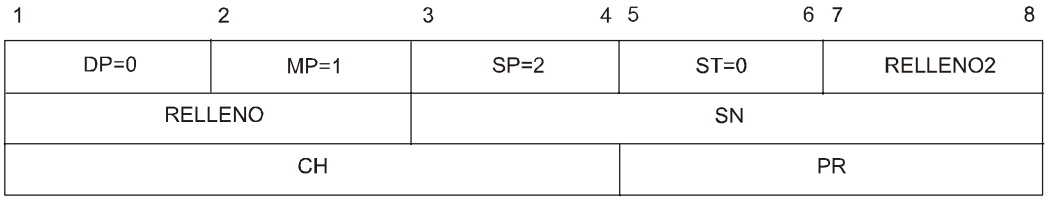


Figura 5-15. Paquete de PREPARADO PARA RECIBIR

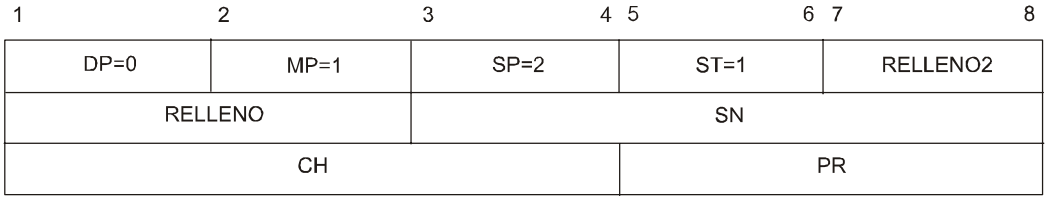


Figura 5-16. Paquete de NO PREPARADO PARA RECIBIR

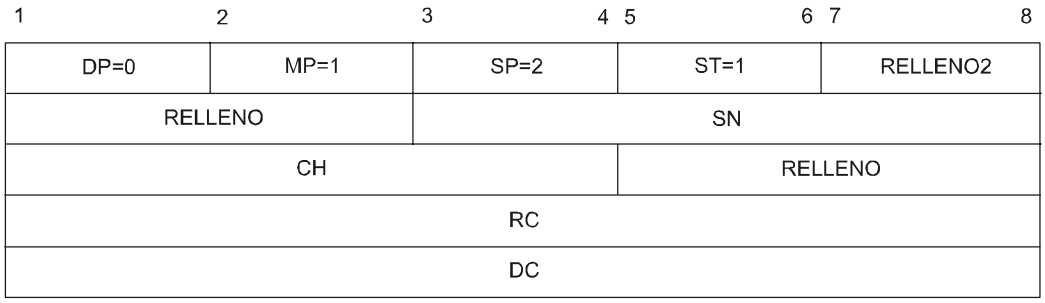


Figura 5-17. Paquete de PETICIÓN DE REINICIACIÓN

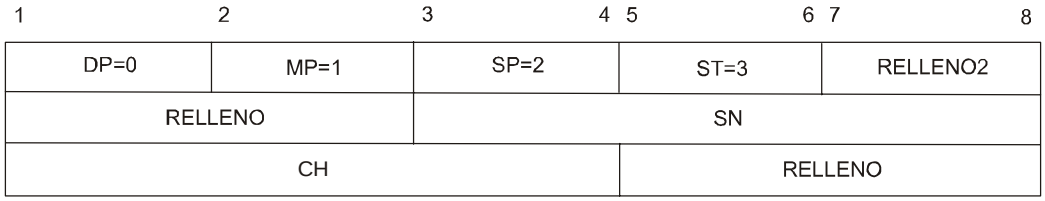


Figura 5-18. Paquete de CONFIRMACIÓN DE REINICIACIÓN

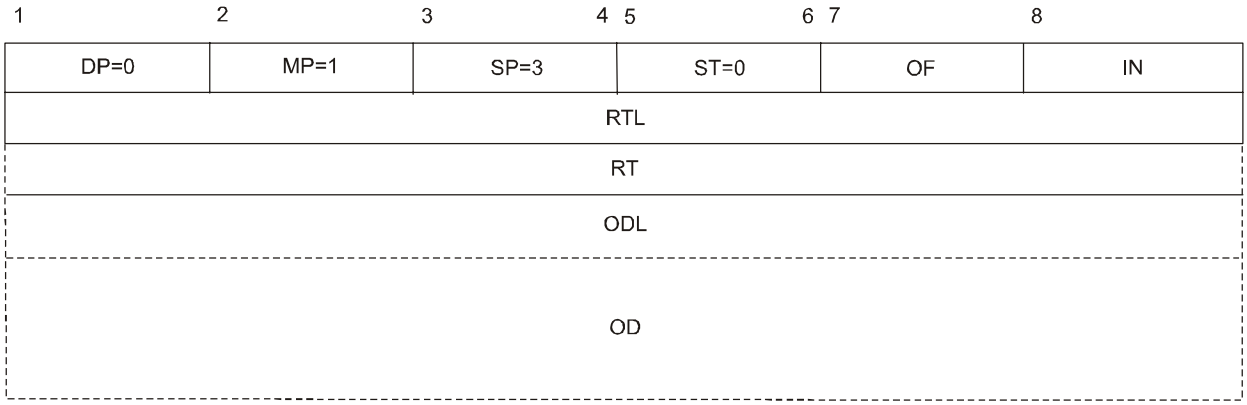


Figura 5-19. Paquete de RUTA

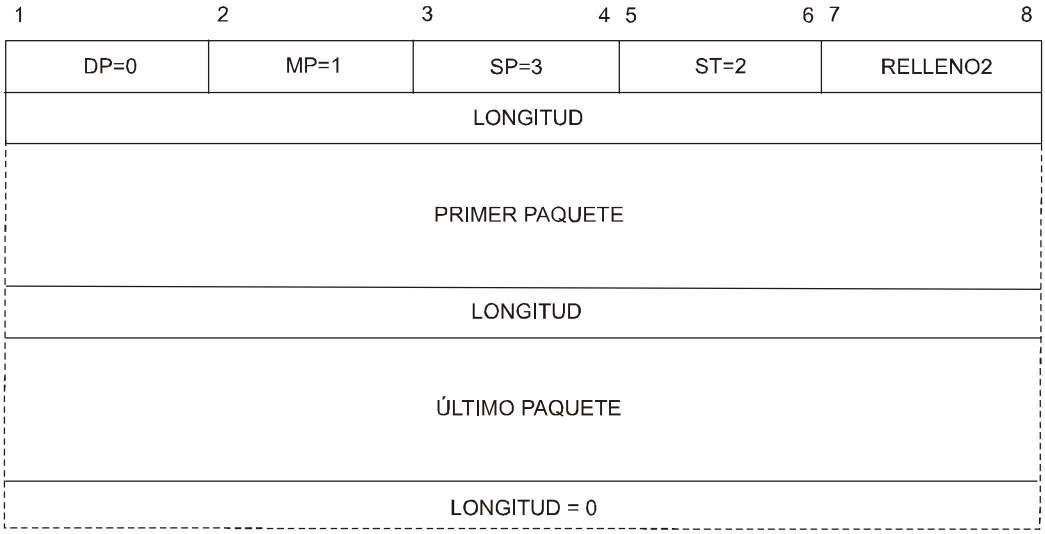


Figura 5-20. Paquete de MULTIPLEX

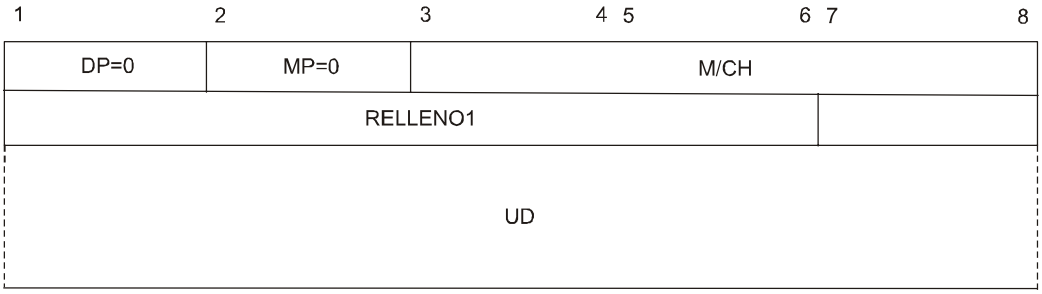


Figura 5-21. Paquete de MSP FORMA CORTA

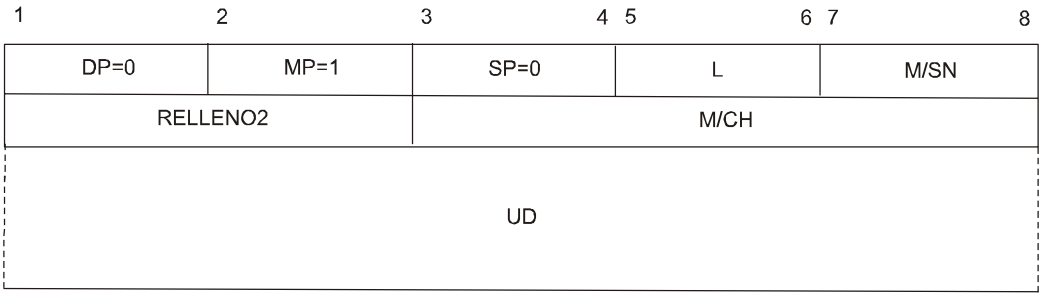
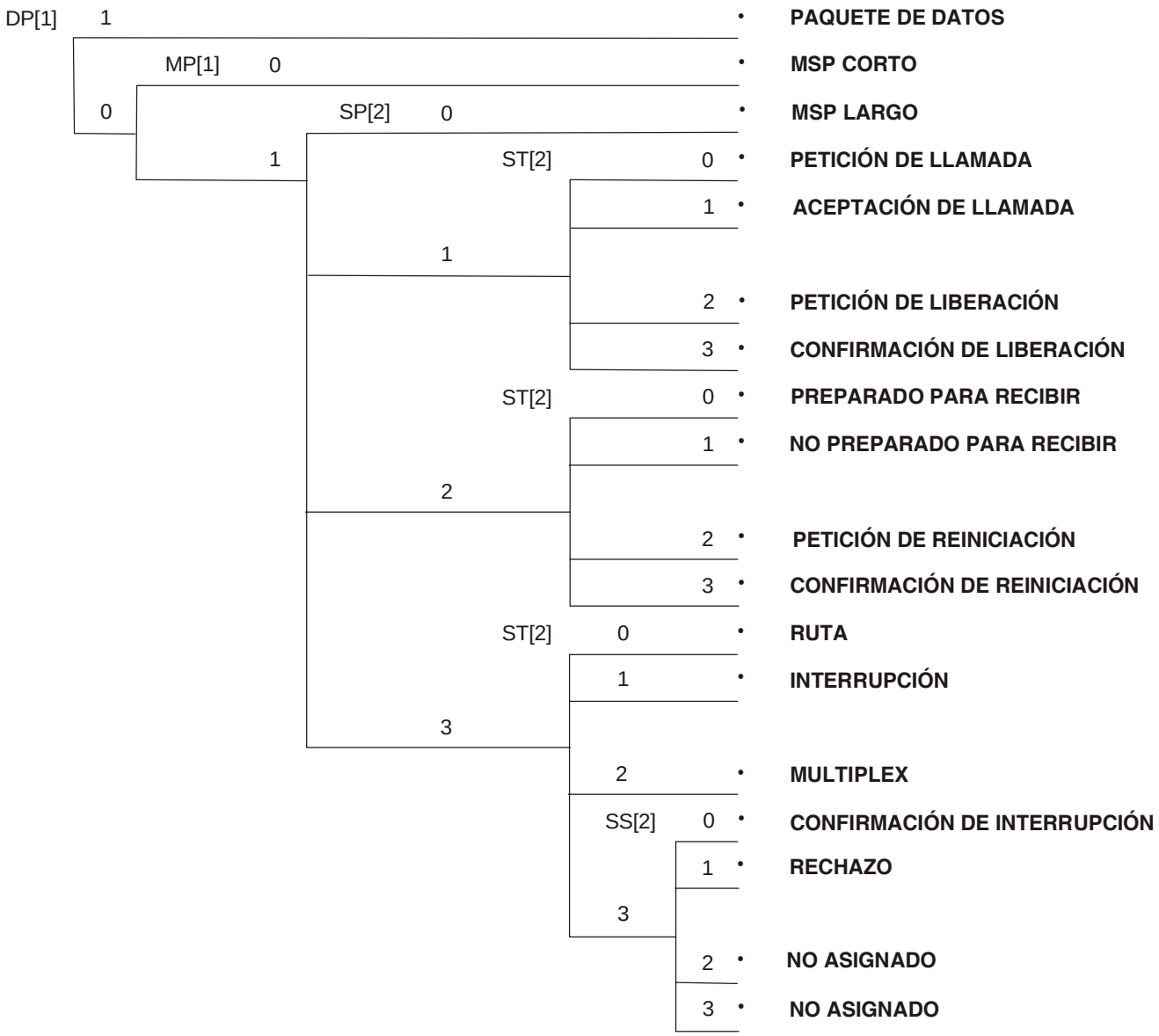


Figura 5-22. Paquete de MSP FORMA LARGA



LEYENDA:

DP = Tipo de paquete de DATOS

MP = Tipo de paquete MSP

SP = Paquete de SUPERVISIÓN

ST = Tipo de SUPERVISIÓN

SS = Subconjunto de SUPERVISIÓN

Figura 5-23. Campos de control utilizados en los paquetes en MODO S

CAPÍTULO 6. ENLACE DIGITAL AEROTERRESTRE VHF (VDL)

6.1 DEFINICIONES Y CAPACIDADES DEL SISTEMA

Nota 1.— El enlace digital de muy alta frecuencia (VHF) (VDL) en Modo 2 y el VDL en Modo 4 proporcionan la capacidad para servicios de datos. El VDL en Modo 3 proporciona la capacidad para servicio de voz y de datos. La función de datos es una subred móvil que forma parte de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN). El VDL puede además desempeñar funciones ajenas a la ATN. Las normas y métodos recomendados (SARPS) para el VDL se definen en lo que sigue junto con sus referencias.

Nota 2.— En los manuales sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2, VDL en Modo 3 y VDL en Modo 4 se incluye más información acerca del VDL (Docs 9776, 9805 y 9816).

Nota 3.— En las Secciones 6.1.2 a 6.8.2 figuran las normas y métodos recomendados para el VDL en Modos 2 y 3, y en la Sección 6.9, aquellas para el VDL en Modo 4.

6.1.1 Definiciones

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.

Acceso múltiple por división en el tiempo autoorganizado (STDMA). Un plan de acceso múltiple basado en la utilización en tiempo compartido de un canal de frecuencia radioeléctrica (RF) que emplea: 1) intervalos de tiempo discretos contiguos como el recurso fundamental compartido; y 2) un conjunto de protocolos operacionales que permiten a los usuarios conseguir acceso a estos intervalos de tiempo sin depender de una estación principal de control.

Calidad de servicio. Información correspondiente 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.

Canal de señalización global (GSC). Un canal disponible a escala mundial que permite el control de las comunicaciones.

Capa de enlace. La capa situada inmediatamente por encima de la capa física en el Modelo de protocolo para interconexión de sistemas abiertos. Proporciona la transferencia fiable de información por el medio físico. Se subdivide en subcapa de enlace de datos y en subcapa de control de acceso al medio.

Capa de subred. Capa que establece, administra y da por terminadas las conexiones por una subred.

Capa física. Capa de nivel más bajo en el modelo de protocolo para interconexión de sistemas abiertos. La capa física atiende a la transmisión de información binaria por el medio físico (p. ej., radio VHF).

Código Golay ampliado. Código de corrección de errores capaz de corregir múltiples errores de bits.

Código Reed-Solomon. Código de corrección de errores capaz de corregir errores de símbolos. Puesto que los errores de símbolos son colecciones de bits, estos códigos proporcionan funciones buenas de corrección de errores de ráfagas.

Conexión de subred. Asociación a largo plazo entre una DTE de aeronave y una DTE de tierra mediante llamadas virtuales sucesivas para mantener el contexto en el transcurso de las transferencias de enlace.

Control de acceso al medio (MAC). Subcapa que capta el trayecto de datos y controla el movimiento de bits por el trayecto de datos.

Enlace. Por el enlace se conectan un DLE de aeronave y un DLE de tierra y el enlace está unívocamente especificado por la combinación de la dirección DLS de aeronave y la dirección DLS de tierra. Hay una entidad de subred distinta sobre cada punto extremo del enlace.

Entidad de enlace de datos (DLE). Máquina de estado de protocolo capaz de establecer y de gestionar una sola conexión de enlace de datos.

Entidad de gestión de enlace (LME). Máquina de estado de protocolo capaz de captar, establecer y mantener una conexión con un único sistema par. La LME establece las conexiones de enlace de datos y de subred, "transfiere" dichas conexiones y administra la subcapa de control de acceso al medio y la capa física. La LME de aeronave comprueba si puede comunicarse bien con las estaciones terrestres de un solo sistema de tierra. La VME de aeronave crea una LME por cada una de las estaciones terrestres que esté vigilando. De modo análogo la VME de tierra crea una LME por cada una de las aeronaves que esté vigilando. Se suprime la LME cuando ya no es viable la comunicación con el sistema par.

Entidad de gestión VDL (VME). Entidad propia del VDL que proporciona la calidad de servicio solicitada por la SN_SME definida por la ATN. La VME utiliza las LME (que crea y destruye) para investigar acerca de la calidad de servicios disponibles a partir de los sistemas par.

Entidad de subred. En este documento se utilizará la expresión "DCE de tierra" para la entidad de subred en una estación terrestre que se comunica con una aeronave; se utilizará la expresión "DTE de tierra" para la entidad de subred en un encaminador de tierra que se comunica con una estación de aeronave; y se utilizará la expresión "DTE de aeronave" para la entidad de subred en una aeronave que se comunica con una estación de tierra. La entidad de subred es una entidad de la capa de paquete según lo definido en la ISO 8208.

Equipo de terminación del circuito de datos (DCE). El DCE es un equipo del proveedor de la red utilizado para facilitar las comunicaciones entre los DTE.

Equipo terminal de datos (DTE). El DTE es un punto de extremo de una conexión de subred.

Estación VDL. Una entidad física de base en la aeronave o de base en tierra capaz de la función VDL en Modos 2, 3 ó 4.

Nota.— En el contexto de este capítulo, se denomina también la estación VDL como "estación".

Función de convergencia dependiente de la subred (SNDCF). Función que adapta las características y servicios de una subred particular a las características y servicios requeridos por la facilidad entre redes.

Grupo de usuarios. Un grupo de estaciones de tierra y/o de aeronave que comparten la conectividad para voz y/o datos. Para las comunicaciones orales, todos los miembros de un grupo de usuarios puede tener acceso a todas las comunicaciones. Para comunicaciones de datos, se incluye la conectividad punto-a-punto de mensajes aire-a-tierra y punto-a-punto y la conectividad de la radiodifusión para mensajes de tierra-a-aire.

Intervalo. Uno de los intervalos de la serie de intervalos consecutivos de igual duración. Cada ráfaga de transmisión se inicia en el comienzo de un intervalo.

Intervalo actual. El intervalo en el que comienza una transmisión recibida.

Modo 2. Un modo VDL sólo de datos que utiliza la modulación D8PSK y un plan de control de acceso múltiple en sentido de portadora (CSMA).

Modo 3. Un modo VDL de voz y de datos que utiliza la modulación D8PSK y un plan de control de acceso al medio TDMA.

Modo 4. Un modo VDL sólo de datos que utiliza un plan de modulación GFSK y acceso múltiple por división en el tiempo autoorganizado (STDMA).

Modulación por desplazamiento de frecuencia con filtro gaussiano (GFSK). Técnica de fase continua de modulación por desplazamiento de frecuencia que utiliza dos tonos y un filtro de forma de impulso gaussiano.

Radiodifusión. Transmisión de información referente a navegación aérea que no va dirigida a ninguna estación o estaciones determinadas.

Ráfaga. Conjunto contiguo, definido en función del tiempo de una o más unidades de señalización conexas que puede transmitir información de usuario, así como protocolos, señalización y cualquier preámbulo necesario.

Ráfaga de sincronización (o ráfaga "sinc"). Una ráfaga de VDL Modo 4 que anuncia, como mínimo, la existencia y la posición.

Ráfaga M. Un bloque de bits de datos del canal de gestión utilizado en el VDL en Modo 3. Esta ráfaga incluye la información de señalización necesaria para el acceso al medio y la supervisión del estado del enlace.

Ráfaga VDL Modo 4. Una ráfaga de enlace digital VHF (VDL) Modo 4 está compuesta de una secuencia de campos de dirección de fuente, ID de ráfaga, información, reserva de intervalo y secuencia de verificación de trama (FCS), encuadrados por secuencias de bandera iniciales y finales.

Nota.— El comienzo de una ráfaga puede ocurrir solamente en intervalos de tiempo cuantificados y esta restricción permite deducir el tiempo de propagación entre la transmisión y la recepción.

Sistema. *Entidad con funciones VDL.* El sistema comprende una o más estaciones y la entidad asociada de gestión VDL. El sistema puede ser un sistema de aeronave o un sistema con base en tierra.

Sistema DLS VDL en Modo 4. Un sistema VDL que implementa los protocolos DLS VDL en Modo 4 y de subred para transportar paquetes ATN u otros paquetes.

Subcapa del servicio de enlace de datos (DLS). Subcapa que reside por encima de la subcapa MAC. En el VDL en Modo 4, la subcapa DLS reside por encima de la subcapa VSS. El DLS administra la cola de transmisión, crea y destruye las DLE para comunicaciones por conexión, proporciona a la LME las facilidades para administrar los DLS, y proporciona facilidades para comunicaciones sin conexión.

Subcapa de servicios específicos VDL en Modo 4 (VSS). La subcapa que reside sobre la subcapa MAC y proporciona protocolos de acceso específicos del VDL en Modo 4, incluyendo protocolos reservados, aleatorios y fijos.

Trama. La trama de enlace está compuesta de una secuencia de campos de dirección, control, FCS e información. Para el VDL en Modo 2, estos campos están encerrados por las secuencias de bandera de apertura y de cierre, en una trama puede o no incluirse un campo de información de longitud variable.

Unidad de voz. Dispositivo que proporciona un audio simplex y una interfaz de señalización entre el usuario y el VDL.

Usuario VSS. Un usuario de los servicios específicos del VDL en Modo 4. El usuario VSS puede ser una capa superior de los SARPS VDL en Modo 4 o una aplicación externa que utilice el VDL en Modo 4.

Vocodificador. Un codificador/decodificador de voz a baja velocidad.

6.1.2 Radiocanales y canales funcionales

6.1.2.1 *Gama de radiofrecuencias de estación de aeronave.* La estación de aeronave tendrá la capacidad de sintonizar con cualquiera de los canales de la gama especificada en 6.1.4.1 en un plazo de 100 milisegundos a partir de la recepción de la orden de sintonización automática. Además, para el VDL en Modo 3, una estación de aeronave tendrá la capacidad de sintonizar con cualquier canal en la gama especificada en 6.1.4.1 en un plazo de 100 milisegundos después de la recepción de cualquier orden de sintonización.

6.1.2.2 *Gama de radiofrecuencias de estación de tierra.* La estación de tierra tendrá la capacidad de funcionar por su canal asignado en la gama de radiofrecuencias indicada en 6.1.4.1.

6.1.2.3 *Canal común de señalización.* Se reservará la frecuencia de 136,975 MHz en todo el mundo como canal común de señalización (CSC), para el VDL en Modo 2.

6.1.3 Capacidades del sistema

6.1.3.1 *Transparencia de datos.* El sistema VDL proporcionará transferencia de datos con independencia de códigos y multietos.

6.1.3.2 *Radiodifusión.* El sistema VDL proporcionará servicios de radiodifusión de datos por la capa de enlace (Modo 2) o servicios de radiodifusión de voz y de datos (Modo 3). En el caso del VDL en Modo 3, el servicio de radiodifusión de datos prestará apoyo a la capacidad de multidifusión por la red con origen en tierra.

6.1.3.3 *Gestión de conexiones.* El sistema VDL establecerá y mantendrá un trayecto de comunicaciones confiable entre la aeronave y el sistema terrestre, permitiendo pero no requiriendo la intervención manual.

Nota.— En este contexto se define "confiable" mediante el requisito BER especificado en 6.3.5.1.

6.1.3.4 *Transición a la red terrestre.* Las aeronaves con equipo VDL efectuarán la transición desde una estación terrestre a otra cuando lo exijan las circunstancias.

6.1.3.5 *Capacidad de voz.* El sistema VDL en Modo 3 prestará apoyo a un funcionamiento de voz transparente, simplex basado en el acceso al canal "escuchar antes de pulsar para hablar".

6.1.4 Características del sistema aeroterrestre de comunicaciones de enlace digital VHF

6.1.4.1 Las radiofrecuencias se seleccionarán entre las de la banda de 117,975 MHz a 137 MHz . La frecuencia más baja asignable será de 118,000 MHz y la más alta de 136,975 MHz. La separación entre frecuencias asignables (separación de canales) será de 25 kHz.

Nota.— En el Volumen V se especifica que el bloque de frecuencias de 136,9 MHz a 136,975 MHz inclusive, se reserva para las comunicaciones aeroterrestres de enlace digital en VHF.

6.1.4.2 La polarización de las emisiones será vertical.

6.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA

6.2.1 Función de transmisión de la estación de tierra

6.2.1.1 *Estabilidad de frecuencia*s. La radiofrecuencia de funcionamiento del equipo VDL de la estación de tierra no variará más de ±0,0002% (2 por millón) con respecto a la frecuencia asignada.

Nota.— La estabilidad de frecuencias para las estaciones VDL de tierra con modulación de DSB-AM para separación de canales a 25 kHz se especifica en la Parte II, Capítulo 2.

6.2.2 Potencia

Recomendación.— *La potencia radiada efectiva debería producir una intensidad de campo de por lo menos 75 microvoltios por metro (–109 dBW/m^2) dentro de la cobertura operacional definida de la instalación, basada en la propagación en el espacio libre.*

6.2.3 Emisiones no esenciales

6.2.3.1 Las emisiones no esenciales se mantendrán al valor más bajo que permitan los avances de la técnica y el tipo de servicio.

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

6.2.4 Emisiones de canales adyacentes

6.2.4.1 La potencia del transmisor VDL de tierra en todas las condiciones de funcionamiento medida en la anchura de banda de 25 kHz del primer canal adyacente no excederá de 0 dBm.

6.2.4.1.1 A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor VDL de tierra, en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del primer canal adyacente no excederá de 2 dBm.

6.2.4.2 La potencia del transmisor VDL de tierra en todas las condiciones de funcionamiento medida en la anchura de banda de 25 kHz del segundo canal adyacente será inferior a –25 dBm y a partir de ese valor se reducirá monotónicamente un mínimo de 5 dB por octava hasta un máximo de –52 dBm.

6.2.4.2.1 A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor VDL de tierra en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del segundo canal adyacente no será inferior a –28 dBm.

6.2.4.2.2 A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor de tierra VDL en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del cuarto canal adyacente será inferior a –38 dBm, y a partir de ese valor se reducirá monotónicamente a un ritmo mínimo de 5 dB por octava hasta un valor máximo de –53 dBm.

6.2.4.3 La potencia del transmisor VDL de tierra en todas las condiciones de funcionamiento medida en una anchura de banda de 16 kHz centrada en el primer canal adyacente no excederá de –20 dBm.

6.2.4.3.1 A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor VDL de tierra en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 16 kHz centrada en el primer canal adyacente no excederá de –18 dBm.

6.2.4.4 A partir del 1 de enero de 2005, todos los transmisores VDL de tierra satisfarán las disposiciones indicadas en 6.2.4.1.1, 6.2.4.2.1, 6.2.4.2.2 y 6.2.4.3.1, a reserva de las condiciones estipuladas en 6.2.4.5.

6.2.4.5 Se impondrán los requisitos de cumplimiento obligatorio de las disposiciones indicadas en 6.2.4.4 en base a acuerdos regionales de navegación aérea en los que se especifique el espacio aéreo de funcionamiento y las fechas de aplicación. En los acuerdos se preverá por lo menos un aviso previo de dos años para el cumplimiento obligatorio en los sistemas de tierra.

6.3 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN DE AERONAVE

6.3.1 *Estabilidad de frecuencia*. La radiofrecuencia del equipo VDL de aeronave no variará más de ±0,0005% (5 por millón) con respecto a la frecuencia asignada.

6.3.2 *Potencia*. La potencia efectiva radiada deberá permitir obtener una intensidad de campo de por lo menos 20 microvoltios por metro (−120 dBW/m^2) basada en la propagación en el espacio libre a las distancias y altitudes apropiadas para las condiciones operacionales de las zonas en que vuele la aeronave.

6.3.3 Emisiones no esenciales

6.3.3.1 Las emisiones no esenciales se mantendrán al valor más bajo que permitan los avances de la técnica y el tipo de servicio.

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

6.3.4 Emisiones de canales adyacentes

6.3.4.1 La potencia del transmisor VDL de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del primer canal adyacente no excederá de 0 dBm.

6.3.4.1.1 A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor VDL de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del primer canal adyacente no excederá de 2 dBm.

6.3.4.2 La potencia del transmisor VDL de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del segundo canal adyacente será inferior a −25 dBm y a partir de ese valor se reducirá monotónicamente un mínimo de 5 dB por octava hasta un máximo de −52 dBm.

6.3.4.2.1 A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor VDL de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del segundo canal adyacente será inferior a −28 dBm.

6.3.4.2.2 A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor VDL de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 25 kHz del cuarto canal adyacente será inferior a −38 dBm y a partir de ese valor se reducirá monotónicamente a un ritmo mínimo de 5 dB por octava hasta un valor máximo de −53 dBm.

6.3.4.3 La potencia del transmisor VDL de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en una anchura de banda de 16 kHz centrada en el primer canal adyacente, no excederá de −20 dBm.

6.3.4.3.1 A partir del 1 de enero de 2002, la potencia de todas las nuevas instalaciones de un transmisor VDL de aeronave en todas las condiciones de funcionamiento, medida en la anchura de banda de 16 kHz centrada en el primer canal adyacente no excederá de −18 dBm.

6.3.4.4 A partir del 1 de enero de 2005, todos los transmisores VDL de aeronave satisfarán las disposiciones indicadas en 6.3.4.1.1, 6.3.4.2.1, 6.3.4.2.2 y 6.3.4.3.1, a reserva de las condiciones estipuladas en 6.3.4.5.

6.3.4.5 Se impondrán los requisitos de cumplimiento obligatorio de las disposiciones indicadas en 6.3.4.4 en base a acuerdos regionales de navegación aérea en los que se especifique el espacio aéreo de funcionamiento y las fechas de aplicación. En los acuerdos se preverá por lo menos un aviso previo de dos años para el cumplimiento obligatorio en los sistemas de aeronave.

6.3.5 Función de recepción

6.3.5.1 *Proporción especificada de errores*. La proporción especificada de errores para funcionamiento en Modo 2 será la proporción de errores en los bits (BER) máxima corregida de 1 en 10^4. La proporción especificada de errores para funcionamiento en Modo 3 será la BER máxima sin corregir de 1 en 10^3. La proporción especificada de errores para funcionamiento en Modo 4 será la BER máxima sin corregir de 1 en 10^4.

Nota.— Los mencionados requisitos de BER para la capa física se han derivado de los requisitos de BER impuestos por la ATN en la interfaz de subred.

6.3.5.2 *Sensibilidad*. La función de recepción cumplirá con la proporción especificada de errores con una intensidad de señal deseada de no más de 20 microvoltios por metro (−120 dBW/m^2).

Nota.— Para la intensidad de señal requerida en el límite del volumen se tienen en cuenta los requisitos del sistema y la atenuación de la señal dentro de éste, así como las fuentes ambientales de ruido.

6.3.5.3 *Actuación en cuanto a inmunidad fuera de la banda*. La función de recepción cumplirá la proporción especificada de errores con una intensidad de campo de la señal deseada de no más de 40 microvoltios por metro (−114 dBW/m^2) y con una señal no deseada DSB-AM D8PSK o GFSK en el canal adyacente o en cualquier otro canal asignable, siendo al menos 40 dB más intensa que la señal deseada.

6.3.5.3.1 A partir del 1 de enero de 2002, la función de recepción de todas las nuevas instalaciones de VDL cumplirán con la proporción especificada de errores con una intensidad de señal deseada de no más de 40 microvoltios por metro (−114 dBW/m²) y con una señal no deseada VHF DBL-AM D8PSK o GFSK al menos 60 dB más intensa que la señal deseada por cualquier canal asignable de 100 kHz o más que la del canal asignado de la señal deseada.

Nota.— Este nivel de actuación en cuanto a inmunidad frente a interferencias proporciona una actuación del receptor en consonancia con el influjo de la máscara de espectro RF del VDL especificada en 6.3.4 con un aislamiento eficaz del transmisor/receptor de 69 dB. Una actuación mejor del transmisor y del receptor podría llevar a un requisito de menor aislamiento. Los textos de orientación sobre las técnicas de medición figuran en el Anexo 10, Volumen V, Adjunto A, Sección 7.

6.3.5.3.2 A partir del 1 de enero de 2005, la función de recepción de todas las instalaciones VDL cumplirán las disposiciones indicadas en 6.3.5.3.1, a reserva de las condiciones estipuladas en 6.3.5.3.3.

6.3.5.3.3 Se impondrán los requisitos de cumplimiento obligatorio de las disposiciones indicadas en 6.3.5.3.2 en base a acuerdos regionales de navegación aérea en los que se especifique el espacio aéreo de funcionamiento y las fechas de aplicación. En los acuerdos se preverá por lo menos un aviso previo de dos años para el cumplimiento obligatorio en los sistemas de aeronave.

6.3.5.4 CARACTERÍSTICAS DE INMUNIDAD A LA INTERFERENCIA

6.3.5.4.1 La función de recepción cumplirá con la proporción especificada de errores con una intensidad de campo deseada de no más de 40 microvoltios por metro y con una o más señales fuera de banda, excepto señales de radiodifusión de FM en VHF, cuyo nivel total a la entrada del receptor sea de −33 dBm.

Nota.— En las zonas en que la interferencia de la señal de la banda adyacente más alta exceda esta especificación, se aplicará un requisito de inmunidad más elevado.

6.3.5.4.2 La función de recepción cumplirá con la proporción especificada de errores con una intensidad de campo deseada de no más de 40 microvoltios por metro, y con una o más señales de radiodifusión de FM en VHF cuyo nivel total a la entrada del receptor sea de −5 dBm.

6.4 PROTOCOLOS Y SERVICIOS DE LA CAPA FÍSICA

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

6.4.1 Funciones

6.4.1.1 La capa física proporcionará las siguientes funciones:

a) control de frecuencia del transmisor y del receptor;

b) recepción digital en el receptor;

c) transmisión digital por el transmisor; y

d) servicios de notificación.

6.4.1.1.1 *Control de frecuencia del transmisor/receptor.* La capa física del VDL pondrá la frecuencia del transmisor o del receptor, según lo que le ordene la entidad de gestión de enlace (LME).

Nota.— La LME es la entidad de capa de enlace que figura en los Manuales sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2 y del VDL en Modo 3.

6.4.1.1.2 *Recepción digital en el receptor.* El receptor decodificará las señales de entrada y las transmitirá a las capas superiores para su procesamiento.

6.4.1.1.3 *Transmisión digital.* La capa física del VDL codificará adecuadamente y transmitirá por el canal RF la información recibida de las capas superiores.

6.4.2 Capa física común a Modos 2 y 3

6.4.2.1 *Plan de modulación.* En los Modos 2 y 3 se utilizará la manipulación por desplazamiento de fase diferencial codificada en 8 (D8PSK), utilizándose un filtro de coseno elevado con $\alpha = 0{,}6$ (valor nominal). La información que haya de transmitirse se codificará diferencialmente con 3 bits por cada símbolo (baudio) transmitido, en forma de cambios de fase en lugar de una fase absoluta. El tren de datos que haya de transmitirse se subdividirá en grupos de 3 bits de datos consecutivos, siendo el primero el bit menos significativo. Se rellenará de ceros hasta el extremo de las transmisiones si fuera necesario para el símbolo final del canal.

6.4.2.1.1 *Codificación de datos.* El tren de datos binarios que entre en el codificador de datos diferencial se convertirá en tres trenes binarios independientes X, Y y Z, de forma que los bits 3n forman X, los bits 3n + 1 forman Y y los bits 3n + 2 forman Z. El triplete en el tiempo k (X_k, Y_k, Z_k) se convertirá en un cambio de fase según lo indicado en la Tabla 6-1*, y la fase absoluta ϕ_k será la serie acumulada de $\Delta\phi_k$ es decir:

$$\phi_k = \phi_{k-1} + \Delta\phi_k$$

6.4.2.1.2 *Forma de la señal transmitida*. La señal de banda de base modulada en fase según lo definido en 6.4.2.1.1 excitará el filtro de forma de impulsos.

* Todas las tablas se encuentran al final de este capítulo.

$$s(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} - h(\phi_k, t - kT_s)$$

siendo:

h la respuesta de impulsos complejos del filtro de forma de impulsos;
k definido en 6.4.2.1.1;
ϕ definido por la ecuación en 6.4.2.1.1;
t el tiempo;
T_s la duración temporal de cada símbolo.

La salida (en función del tiempo) del filtro de forma de impulsos [s(t)] modulará la frecuencia portadora. El filtro de forma de impulsos tendrá una respuesta de frecuencia compleja nominal de un filtro de coseno elevado con $\alpha = 0{,}6$.

6.4.2.2 *Velocidad de modulación.* La velocidad de transmisión de símbolos en Modo 2 será de 10 500 símbolos/segundo, lo que da lugar a una velocidad binaria nominal de 31 500 bits/s. En la Tabla 6-2 se presentan los requisitos de estabilidad de modulación para los Modos 2 y 3.

6.4.3 Capa física propia de Modo 2

Nota.— La especificación de la capa física propia del Modo 2 comprende una descripción de la secuencia de acondicionamiento en Modo 2, la corrección de errores sin canal de retorno (FEC), la intercalación, la codificación secreta de bits, la captación de canal y los parámetros del sistema de la capa física.

6.4.3.1 Para transmitir una secuencia de tramas, la estación insertará los números de bits y las banderas (según la descripción del servicio de enlace de datos para Modo 2 que figura en el Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2), calculará el FEC (según 6.4.3.1.2), intercalará (según 6.4.3.1.3), antepondrá la secuencia de acondicionamiento (según 6.4.3.1.1), realizará la codificación secreta de bits (según 6.4.3.1.4) y por último codificará y modulará la señal RF (según 6.4.2.1).

6.4.3.1.1 *Secuencia de acondicionamiento.* La transmisión de datos empezará con una secuencia de acondicionamiento del demodulador que consta de cinco segmentos:

a) acumulación y estabilización de potencia del transmisor;

b) sincronización y resolución de ambigüedad;

c) símbolo reservado;

d) longitud de transmisión; y

e) FEC de encabezador.

Nota.— Inmediatamente después de estos segmentos sigue una trama AVLC con el formato que figura en la descripción del servicio de enlace de datos del Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2.

6.4.3.1.1.1 *Acumulación y estabilización de potencia del transmisor.* El objetivo del primer segmento de la secuencia de acondicionamiento, denominado acumulación, es proporcionar la estabilización de potencia del transmisor y el reglaje AGC del receptor y precederá inmediatamente al primer símbolo de la palabra única. La duración de la acumulación será de cinco períodos de símbolos. El punto de referencia temporal (t), para la especificación que sigue es el centro del primer símbolo de palabra única, un punto que ocurre a medio período de símbolo después del fin de la acumulación. Inversamente, el principio

de la acumulación se inicia a t = –5,5 períodos de símbolo. La potencia transmitida será inferior a –40 dBc antes de t = –5,5 períodos de símbolos. En la acumulación se preverá que en el tiempo t = –3,0 períodos de símbolos la potencia transmitida sea del 40% de la potencia de salida indicada por el fabricante o superior (véase la Figura 6-1*). Sea cual fuere el método empleado para implantar (o truncar) el filtro de coseno elevado, la salida del transmisor entre los tiempos t = –3,0 y t = –0,5 aparecerá como si los símbolos "000" se hubieran transmitido durante el período de acumulación.

Nota 1.— Para el Modo 3, el punto de referencia de temporización es el mismo que para el "punto de referencia de potencia".

Nota 2.— Es conveniente elevar a un máximo el tiempo permitido para el tiempo de estabilidad del AGC. Debería procurarse contar con una potencia de más del 90% de la potencia de salida nominal en t = –3,5 períodos de símbolos.

6.4.3.1.1.2 *Sincronización y resolución de ambigüedad*. El segundo segmento de la secuencia de acondicionamiento constará de la palabra única:

000 010 011 110 000 001 101 110 001 100 011 111 101 111 100 010

y se transmitirá de izquierda a derecha.

6.4.3.1.1.3 *Símbolo reservado.* El tercer segmento de la secuencia de acondicionamiento constará del símbolo único que representa el 000.

Nota.— Este campo ha sido reservado para ser definido en el futuro.

6.4.3.1.1.4 *Longitud de transmisión.* Para que el receptor pueda determinar la longitud del bloque final Reed-Solomon, el transmisor enviará una palabra de 17 bits, desde el bit menos significativo (lsb) al bit más significativo (msb), indicando el número total de bits de datos que siguen a la FEC del encabezador.

Nota.— En la longitud no se incluyen los bits transmitidos para: FEC de Reed-Solomon, extra bits insertados para asegurarse de que el intercalador genera un número entero de palabras de 8 bits, o los bits extra insertados para asegurarse de que el codificador de datos genera un número entero de símbolos de 3 bits.

6.4.3.1.1.5 *FEC de encabezador*. Para corregir errores de bits en el encabezador, se calculará un código bloque (25, 20) en el símbolo reservado y en los segmentos de longitud de transmisión. El código bloque se transmitirá como quinto segmento. El codificador aceptará el encabezador en la secuencia de bits que está siendo transmitida. Los cinco bits de paridad que hayan de transmitirse se generarán mediante la ecuación siguiente:

$$[P_1 , ... , P_5] = [R_1 , ... , R_3 , TL_1 , ... , TL_{17}] H^T$$

en la que:

P es el símbolo de paridad (P1 se transmitirá primero);

R es el símbolo reservado;

TL es el símbolo de longitud de la transmisión;

^{T} es la función de transposición de matriz; y

* Todas las figuras se encuentran al final de este capítulo.

H es la matriz de paridad definida como sigue:

$$H = \begin{bmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&0&1&1&1&1&1&1&1&1&1&1&1&1 \\ 0&0&1&1&1&1&1&1&0&0&0&0&1&1&1&1&1&1&1&1 \\ 1&1&0&0&0&1&1&1&0&0&1&1&0&0&0&0&1&1&1&1 \\ 1&1&0&1&1&0&1&1&0&1&0&1&0&0&1&1&0&0&1&1 \\ 0&1&1&0&1&0&0&1&1&1&1&0&0&1&0&1&0&1&0&1 \end{bmatrix}$$

6.4.3.1.1.6 *Orden de transmisión de bits.* Los cinco bits de paridad del producto vectorial resultante se transmitirán empezando primero por el bit de la izquierda.

6.4.3.1.2 *Corrección de errores sin canal de retorno.* Para mejorar el caudal eficaz del canal reduciendo el número de retransmisiones requeridas, se aplicará la FEC después de la secuencia de acondicionamiento, sean cuales fueren los límites de trama.

6.4.3.1.2.1 *Cálculo de la FEC.* Se codificará la FEC mediante un código 2^8-ario sistemático de longitud fija Reed-Solomon (RS) (255,249).

Nota 1.— Este código es capaz de corregir hasta tres octetos de bloques de datos de 249 octetos (1 992 bits). Las transmisiones de mayor longitud deben subdividirse hasta transmisiones de 1 992 bits y las transmisiones de longitud inferior deben ampliarse llenándolas virtualmente de ceros de cola. Se adjuntan seis octetos de verificación RS hasta un bloque total de 255 octetos.

El campo que define el polinomio primitivo del código será el siguiente:

$$p(x) = (x^8 + x^7 + x^2 + x + 1)$$

El polinomio generador será el siguiente:

$$\prod_{i=120}^{125} \left(x - \alpha^i \right)$$

siendo:

α el elemento primitivo de GF(256);
GF(256) un campo Galois (GF) de tamaño 256.

Nota 2.— Los códigos Reed-Solomon se describen en la Recomendación para Space Data System Standards: Telemetry Channel Coding, del Comité consultivo sobre sistemas de datos espaciales (véase el Apéndice de este Capítulo).

6.4.3.1.2.2 *Longitudes de bloques.* Se calcularán los seis octetos de verificación RS respecto a bloques de 249 octetos. Las transmisiones de mayor longitud se subdividirán en bloques de 249 octetos, según 6.4.3.1.3. Los bloques de menor longitud se ampliarán a 249 octetos mediante un relleno virtual de ceros de cola. El relleno virtual no se transmitirá. Se codificarán los bloques de conformidad con 6.4.3.1.2.3 a 6.4.3.1.2.3.3.

6.4.3.1.2.3 *Ninguna corrección de errores.* No se aplicará la corrección de errores en bloques de dos o menos octetos que no sean de relleno.

6.4.3.1.2.3.1 *Corrección de errores de un solo multieto.* En el caso de bloques de 3 a 30 octetos que no sean de relleno, se generarán todos los seis octetos de verificación RS, pero solamente se transmitirán los dos primeros. Los cuatro últimos octetos de verificación RS se considerarán como tachaduras del decodificador.

6.4.3.1.2.3.2 *Corrección de errores de dos multietos.* En el caso de bloques de 31 a 67 octetos que no sean de relleno, se generarán los seis octetos de verificación RS, pero solamente se transmitirán los cuatro primeros. Los dos últimos octetos de verificación RS se considerarán como tachaduras del decodificador.

6.4.3.1.2.3.3 *Corrección de errores de tres multietos.* En el caso de bloques de 68 o más octetos que no sean de relleno, se generarán y transmitirán los seis octetos de verificación RS.

6.4.3.1.3 *Intercalación.* Para mejorar la eficacia de FEC, se utilizará un intercalador dirigido por tablas y en base a octetos. El intercalador creará una tabla de 255 octetos por hilera y de c columnas, siendo:

$$c = \frac{\textit{longitud de transmisión (bits)}}{\textit{1 992 (bits)}}$$

donde:

a) la longitud de transmisión es la definida en 6.4.3.1.1.5; y

b) c = el número entero más pequeño superior o igual al valor de la fracción.

Después de ampliar los datos hasta un múltiplo par de 1 992 bits, el intercalador escribirá el tren de transmisión dentro de los primeros 249 octetos de cada hilera, tomando cada grupo consecutivo de 8 bits y almacenándolos empezando por la primera columna hasta la 249. El primer bit de cada grupo de 8 bits se almacenará en la posición del octavo bit; el primer grupo de 1 992 bits se almacenará en la primera hilera, el segundo grupo de 1 992 bits en la segunda hilera, etc. Después de calcularse FEC de cada hilera, se almacenarán los datos FEC (o tachaduras) en las columnas 250 a 255. El intercalador transferirá seguidamente los datos al codificador secreto leyéndolos columna por columna, saltándose los octetos que contengan tachaduras o todos bits de relleno. Se transmitirán todos los bits de un octeto desde el bit 8 hasta el bit 1.

Al recibirlos, el desintercalador calculará el número de hileras y el tamaño de la última (posiblemente parcial) a partir del campo de longitud del encabezador. Solamente transferirá a la capa superior los multietos con datos válidos.

6.4.3.1.4 *Codificación secreta de bits.* Para ayudar a la recuperación de reloj y para estabilizar la forma del espectro transmitido, se aplicará una codificación secreta de bits. La secuencia de pseudo ruido (PN) será un generador de 15 etapas (véase la Figura 6-2) con el siguiente polinomio característico:

$$X^{15} + X + 1$$

La secuencia PN empezará después de la configuración de sincronización de trama con el valor inicial 1101 0010 1011 001 y el bit más a la izquierda en la primera etapa del registrador, según la Figura 6-2. Después de procesar cada uno de los bits, el registrador se desplazará un bit hacia la derecha. Para permitir en el futuro la posible criptografía, se programará este valor inicial. La secuencia se añadirá (módulo 2) a los datos por el lado de transmisión (codificación secreta) y a los datos codificados en secreto por el lado de recepción (decodificación secreta) según la Tabla 6-3.

Nota.— El concepto de un codificador secreto PN se explica en la Recomendación S.446-4 ITU-R, Anexo I, Sección 4.3.1, Método 1 (véase el Apéndice de este Capítulo).

6.4.3.2 DETECCIÓN DE CANAL EN MODO 2

6.4.3.2.1 *Detección de canal ocupado a inactivo.* Cuando una estación recibe una potencia en el canal por lo menos de –87 dBm, durante un plazo mínimo de 5 milisegundos:

a) continuará con una probabilidad de 0,9 considerando el canal ocupado si el nivel de la señal se atenúa a un valor por debajo de –92 dBm durante menos de 1 milisegundo; y

b) considerará el canal no ocupado con una probabilidad de 0,9 si el nivel de la señal se atenúa a un valor por debajo de –92 dBm durante por lo menos 1,5 milisegundos.

Nota.— El máximo caudal de enlace disponible para todos los usuarios es altamente sensible al retardo de sentido de canal RF (desde el momento en que el canal realmente modifica su estado hasta que lo detecta una estación y actúa respecto a tal cambio) y al retardo de captación de canal RF (desde el momento en que una estación decide transmitir hasta que el transmisor se haya acumulado hasta una distancia suficiente para desengancharse de otras estaciones). Por consiguiente, es imperativo que se apliquen los máximos esfuerzos para reducir estos tiempos a medida que avanza la técnica.

6.4.3.2.2 *Detección de canal inactivo a ocupado.* Una estación considerará con una probabilidad de por lo menos 0,9 que el canal está ocupado en un plazo de 1 milisegundo después de que aumente la potencia en el canal por lo menos a un valor de –90 dBm.

6.4.3.2.3 **Recomendación.—** *La detección de un canal ocupado debería ocurrir en un plazo de 0,5 milisegundos.*

Nota.— Es aceptable una probabilidad superior de alarmas falsas en la detección de inactivo a ocupado que en la detección de ocupado a inactivo debido al influjo de los dos errores distintos.

6.4.3.3 INTERACCIÓN RECEPTOR/TRANSMISOR EN MODO 2

6.4.3.3.1 *Tiempo de actuación de receptor a transmisor.* La estación transmitirá la secuencia de acondicionamiento de forma que el centro del primer símbolo de la palabra única será transmitido en un plazo de 1,25 milisegundos después de que haya tenido éxito una tentativa de acceso (véase la Figura 6-3). El cambio total de frecuencia durante la transmisión de la palabra única será inferior a 10 Hz. Después de la transmisión de la palabra única, la aceleración de fase será inferior a 500 Hz por segundo.

6.4.3.3.2 *Tiempo de actuación de transmisor a receptor.* La potencia de transmisor será de –20 dBc dentro de 2,5 períodos de símbolos en el centro del símbolo final de la ráfaga. La fuga de potencia del transmisor cuando el transmisor esté en el estado de “fuera” será inferior a –83 dBm. Una estación será capaz de recibir y de demodular con la eficacia nominal una señal entrante en un plazo de 1,5 milisegundos después de la transmisión del símbolo final de información.

Nota.— Véase DO-160D, Sección 21, categoría H para señales radiadas por la antena.

6.4.3.4 PARÁMETROS DEL SISTEMA DE LA CAPA FÍSICA EN MODO 2

6.4.3.4.1 La capa física aplicará los parámetros de sistema definidos en la Tabla 6-4.

6.4.3.4.1.1 *Parámetro P1 (longitud mínima de transmisión).* El parámetro P1 define la longitud mínima de transmisión que un receptor sea capaz de demodular sin que se degrade la BER.

6.4.4 Capa física propia del Modo 3

Nota.— En la especificación de la capa física propia del Modo 3 se incluye una descripción de la ráfaga de gestión (M) en Modo 3 y de la ráfaga de mensaje de verificación de transferencia (H) en enlace ascendente, la ráfaga M en enlace descendente, la ráfaga de voz/datos (V/D) y la codificación secreta de bits.

6.4.4.1 *Ráfaga de gestión (M) y ráfaga de mensaje de verificación de transferencia (H) en enlace ascendente.* La ráfaga en enlace ascendente M (según lo indicado en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 3*) incluirá tres segmentos, la secuencia de acondicionamiento seguida de los datos del sistema y de la desacumulación del transmisor. La ráfaga en enlace ascendente H (según lo indicado en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 3*) constará de tres segmentos, la secuencia de acondicionamiento seguida del mensaje de verificación de transferencia y de la desacumulación del transmisor.

6.4.4.1.1 *Secuencia de acondicionamiento.* La ráfaga M en enlace ascendente y las secuencias de acondicionamiento de ráfagas H constarán de los dos componentes siguientes:

a) acumulación y estabilización de potencia del transmisor; y

b) sincronización y resolución de ambigüedades.

6.4.4.1.1.1 *Acumulación y estabilización de potencia del transmisor.* Según se define en 6.4.3.1.1.1.

6.4.4.1.1.2 *Sincronización y resolución de ambigüedades.* El segundo componente de la secuencia de acondicionamiento constará de la secuencia de sincronización conocida como S_2*, de la forma siguiente:

000 001 101 100 110 010 111 100 010 011 101 000 111 000 011 001

y se transmitirá de izquierda a derecha.

Nota.— La secuencia S_2 está muy estrechamente relacionada con la secuencia S_2 (6.4.4.3.1.2). Los 15 cambios de fase entre los 16 símbolos de S_2* están cada uno exactamente 180° fuera de fase respecto a los 15 cambios de fase asociados a S_2. Esta relación puede ser utilizada para simplificar el proceso de búsqueda simultánea de ambas secuencias.*

6.4.4.1.2 *Datos del sistema y mensaje de verificación de transferencia.* Los datos de sistema en configuración no-3T (según figuran en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 3*) constan de 32 símbolos transmitidos. Los 96 bits transmitidos comprenden 48 bits de información y 48 bits de paridad, generados como 4 palabras de código Golay (24, 12). La configuración 3T que figura en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 3* constará de 128 símbolos transmitidos. Los 384 bits transmitidos comprenden 192 bits de información y 192 bits de paridad, generados como 16 palabras de código Golay (24, 12). El mensaje de verificación de transferencia de configuración 3T constará de 40 símbolos transmitidos. Los 120 bits transmitidos comprenden 60 bits de información y 60 bits de paridad, generados como 5 palabras de código Golay (24, 12).

La definición propia del codificador Golay será la siguiente:

Si la secuencia de bit de entrada de 12 bits se escribe como un vector de hilera x, entonces la secuencia de salida de 24 bits puede escribirse como vector de hilera y, siendo y = x G y siendo la matriz G dada por

$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix}
1&1&0&1&0&1&1&1&0&0&0&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&1&1&1&1&1&0&0&1&0&0&1&0&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
1&1&1&0&1&0&0&1&0&1&0&1&0&0&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&1&1&0&0&0&1&1&1&0&1&1&0&0&0&1&0&0&0&0&0&0&0&0\\
1&1&1&0&0&1&1&0&1&1&0&0&0&0&0&0&1&0&0&0&0&0&0&0\\
1&0&1&1&0&0&1&1&0&1&1&0&0&0&0&0&0&1&0&0&0&0&0&0\\
1&0&0&1&1&0&0&1&1&0&1&1&0&0&0&0&0&0&1&0&0&0&0&0\\
0&1&0&1&1&0&1&1&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1&0&0&0&0\\
0&0&1&0&1&1&0&1&1&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1&0&0&0\\
0&0&0&1&0&1&1&0&1&1&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1&0&0\\
1&1&0&1&1&1&0&0&0&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1&0\\
1&0&1&0&1&1&1&0&0&0&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1
\end{bmatrix}$$

Nota.— El código Golay ampliado permite corregir cualquier configuración de error con tres o menos errores en los bits y detectar cualquier configuración de error de 4 bits.

6.4.4.1.3 *Desacumulación del transmisor.* La potencia del transmisor será de –20 dBc dentro de 2,5 períodos de símbolo en el centro del símbolo final de la ráfaga. La fuga de potencia del transmisor cuando el transmisor está en el estado de "fuera" será inferior a –83 dBm.

Nota.— Véase la Sección 21 de RTCA/DO-160D, categoría H para señales radiadas por la antena.

6.4.4.2 *Ráfaga de gestión (M) en enlace descendente.* La ráfaga M en enlace descendente, (según figura en el *Manual sobre las especificaciones técnicas del VDL en Modo 3*), constará de tres segmentos, la secuencia de acondicionamiento seguida por los datos del sistema y por la desacumulación del transmisor.

6.4.4.2.1 *Secuencia de acondicionamiento.* La secuencia de acondicionamiento de la ráfaga M en enlace descendente constará de los dos siguientes componentes:

a) acumulación y estabilización de potencia del transmisor; y

b) sincronización y resolución de ambigüedades.

6.4.4.2.1.1 *Acumulación y estabilización de potencia del transmisor.* Según se define en 6.4.4.1.1.1.

6.4.4.2.1.2 *Sincronización y resolución de ambigüedades.* Tres secuencias de sincronización separadas. La secuencia normal, conocida como S1, será la siguiente:

000 111 001 001 010 110 000 011 100 110 011 111 010 101 100 101

y será transmitida de izquierda a derecha. La secuencia especial utilizada para identificar respuestas a interrogación selectiva será la definida en 6.4.4.1.1.2.

La secuencia especial utilizada para identificar solicitudes de entrada neta (S_1*) utilizará la siguiente secuencia:

000 001 111 111 100 000 110 101 010 000 101 001 100 011 010 011

y será transmitida de izquierda a derecha.

Nota.— La secuencia S_1 está muy estrechamente relacionada con la secuencia S_1. Los 15 cambios de fase entre los 16 símbolos de S_1* estarán cada uno exactamente a 180° fuera de fase respecto a los 15 cambios de fase asociados con S_1. Esta relación puede ser utilizada para simplificar el proceso de búsqueda simultánea de ambas secuencias.*

6.4.4.2.2 *Datos del sistema.* El segmento de datos del sistema constará de los 16 símbolos transmitidos. Se codificarán los 48 bits transmitidos como 24 bits de datos del sistema y 24 bits de paridad generados como dos palabras de código Golay consecutivas (24, 12). La codificación de las palabras de código Golay (24, 12) debería ser según lo definido en 6.4.4.1.2.

6.4.4.2.3 *Desacumulación del transmisor.* Según se define en 6.4.4.1.3.

6.4.4.3 *Ráfaga de voz o datos (V/D).* La ráfaga V/D (según lo indicado en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 3*) constará de cuatro segmentos: la secuencia de acondicionamiento seguida del encabezador, el segmento de información de usuario y la desacumulación del transmisor. Se utilizará el mismo formato de ráfaga V/D para enlace ascendente y para enlace descendente.

6.4.4.3.1 *Secuencia de acondicionamiento.* La secuencia de acondicionamiento de ráfagas V/D constará de los dos siguientes componentes:

a) acumulación y estabilización de potencia del transmisor; y

b) sincronización y resolución de ambigüedades.

6.4.4.3.1.1 *Acumulación y estabilización de potencia del transmisor.* Según se define en 6.4.4.1.1.1.

6.4.4.3.1.2 *Sincronización y resolución de ambigüedades.* El segundo componente de la secuencia de acondicionamiento constará de la siguiente secuencia de sincronización, conocida como S_2:

000 111 011 010 000 100 001 010 100 101 011 110 001 110 101 111

y será transmitida de izquierda a derecha.

6.4.4.3.2 *Encabezador.* El segmento de encabezador constará de 8 símbolos transmitidos. Los 24 bits transmitidos se codificarán como 12 bits de información de encabezador y 12 bits de paridad generados como palabra única de código Golay (24, 12). La codificación de la palabra de código Golay (24, 12) será según lo definido en 6.4.4.1.2.

6.4.4.3.3 *Información de usuario.* El segmento de información de usuario constará de 192 símbolos de 3 bits. Al transmitir en voz, se aplicará FEC a la salida de análisis del vocodificador especificada en 6.8. El vocodificador proporcionará una actuación satisfactoria en un entorno BER de 10^{-3} (con un objetivo de diseño de 10^{-2}). La velocidad general binaria del vocodificador incluida FEC es de 4 800 bps (excepto en el modo truncado en cuyo caso la velocidad binaria es de 4 000 bps).

6.4.4.3.3.1 Al transmitir datos de usuario, se codificarán los 576 bits como una palabra de código Reed-Solomon (72, 62) 2^8-ario. Para la entrada de datos de usuario al codificador Reed-Solomon de longitud inferior a 496 bits, los datos de entrada se rellenarán de ceros al final hasta una longitud total de 496 bits. El campo que define el polinomio primitivo del código será según lo descrito en 6.4.3.1.2.1. El polinomio generador será el siguiente:

$$\prod_{i=120}^{129}\left(x-\alpha^{i}\right)$$

Nota.— El código Reed-Solomon (72, 62) es capaz de corregir hasta cinco errores de símbolos 2^8-aria (palabra de código) en la palabra recibida.

6.4.4.3.4 *Desacumulación del transmisor.* Según se define en 6.4.4.1.3.

6.4.4.4 *Intercalación.* No habrá ninguna intercalación para funcionamiento en Modo 3.

6.4.4.5 *Codificación secreta de bits.* Para funcionamiento en Modo 3, la codificación secreta de bits, según lo especificado en 6.4.3.1.4 se ejecutará en cada ráfaga, empezando después de la secuencia de acondicionamiento. Se reinicializará eficazmente en cada ráfaga la secuencia de codificación secreta que proporciona una superposición constante para cada una de las ráfagas de longitud fija en Modo 3.

6.4.4.6 *Interacción receptor/transmisor.* Los tiempos de conmutación en esta subsección se definirán como el tiempo entre la mitad del último símbolo de información de una ráfaga y la mitad del primer símbolo de la secuencia de sincronización de la ráfaga subsiguiente.

Nota.— Este tiempo nominal se acortará por motivos tales como la anchura finita de cada símbolo debida a filtrado Nyquist y la secuencia de acumulación y estabilización de potencia. Tales definiciones de alternativa podrían llevar a tiempos de conmutación de hasta 8 períodos de símbolo más cortos.

6.4.4.6.1 *Tiempo de conmutación de receptor a transmisor.* La radio de aeronave será capaz de conmutar desde recepción hasta transmisión en un plazo de 17 períodos de símbolos. Este tiempo puede mitigarse hasta 33 períodos de símbolos para radios de aeronave que no implantan funciones que requieren direccionamiento discreto.

Nota 1.— El tiempo de conmutación R/T más corto para una radio de aeronave ocurre cuando la recepción de un radiofaro por canal M en enlace ascendente está seguida de una transmisión V/D por el mismo intervalo. En algunos casos cuando las radios de aeronaves no implantan funciones que requieren direccionamiento discreto, puede aumentar el tiempo de conmutación R/T puesto que las dos últimas palabras Golay del radiofaro por canal M en enlace ascendente no han de ser leídas.

Nota 2.— Para el tiempo mínimo de ida y vuelta se supone que en las configuraciones 3V1D, 2V1D, y 3T (según lo indicado en 5.5.2.4 del Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 3*), se proporcionará un soporte lógico a las radios de aeronaves que les impedirá transmitir un mensaje por canal M en enlace descendente en un intervalo que siga a la recepción de un mensaje de voz de otra aeronave con un largo retardo de tiempo.*

6.4.4.6.2 *Tiempo de conmutación de transmisor a receptor.* La radio de aeronave será capaz de conmutar desde transmisión hasta recepción en un plazo de 32 períodos de símbolos.

Nota.— El tiempo de conmutación T/R en el peor de los casos para una radio de aeronave ocurre cuando transmite un mensaje por canal M en enlace descendente y recibe un mensaje V/D en el mismo intervalo.

6.4.4.7 *Indicación de cobertura marginal*

6.4.4.7.1 **Recomendación.—** *Debería suministrarse a la aeronave VDL en Modo 3 una indicación de estar cerca del borde de cobertura.*

6.5 PROTOCOLOS Y SERVICIOS DE CAPA DE ENLACE

6.5.1 Información general

6.5.1.1 *Funcionalidad.* La capa de enlace (VDL) proporcionará las siguientes funciones de subcapa:

a) la subcapa de control de acceso al medio (MAC), que requiere el uso del algoritmo de acceso múltiple por detección de la portadora (CSMA) para Modo 2 o TDMA para Modo 3;

b) la subcapa de servicios de enlace de datos (DLS):

   1) para Modo 2, la subcapa DLS, proporciona los enlaces punto a punto por conexión mediante entidades de enlace de datos (DLE) y el enlace de radiodifusión sin conexión por la subcapa MAC; y

   2) para Modo 3, la subcapa DLS proporciona enlaces punto a punto sin conexión con acuse de recibo y enlaces punto a multipunto por una subcapa MAC que garantiza la secuenciación; y

c) la entidad de gestión VDL (VME) que establece y mantiene las DLE entre el sistema de aeronave y el sistema con base en tierra mediante entidades de enlace de datos (LME).

6.5.1.2 SERVICIOS

6.5.1.2.1 *Por conexión.* La capa de enlace VDL en Modo 2 proporcionará un servicio punto a punto fiable a base de una subcapa DLS por conexión.

6.5.1.2.2 *Sin conexión.* Las capas de enlace VDL en Modos 2 y 3 proporcionarán un servicio de radiodifusión con acuse de recibo, a base de una subcapa DLS sin conexión.

6.5.1.2.3 *Acuse de recibo sin conexión.* La capa de enlace VDL en Modo 3 proporcionará un servicio punto a punto con acuse de recibo por una subcapa DLS sin conexión que depende de la subcapa MAC para garantizar la secuenciación.

6.5.2 Subcapa MAC

6.5.2.1 La subcapa MAC proporcionará la adquisición transparente del trayecto compartido de comunicaciones. Hace invisible para la subcapa DLS la forma en que presta apoyo a los recursos de comunicaciones que se utilizan para lograrlo.

Nota.— Los servicios MAC y procedimientos propios de los VDL en Modos 2 y 3 figuran en los Manuales sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2 y del VDL en Modo 3.

6.5.3 Subcapa de servicio de enlace de datos

6.5.3.1 El DLS será compatible, para el Modo 2, con las comunicaciones simplex aire-tierra a base de bits utilizándose el protocolo de control de enlace VHF para la aviación (AVLC).

Nota.— Los servicios de enlace de datos, los parámetros y las definiciones de protocolos propios del VDL en Modo 2 figuran en el Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2.

6.5.3.2 Para Modo 3, el DLS prestará apoyo a comunicaciones aire-tierra simplex a base de bits, basadas en la prioridad, utilizando el protocolo de enlace de datos sin conexión con acuse de recibo (A-CLDL).

Nota.— Los servicios de enlace de datos, los parámetros y las definiciones de protocolos propios del VDL en Modo 3 figuran en el Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 3.

6.5.4 Entidad de gestión VDL

6.5.4.1 *Servicios.* El VME proporcionará el establecimiento, mantenimiento del enlace y los servicios de desconexión así como el apoyo a la modificación de parámetros. Los servicios VME, los formatos de parámetros y los procedimientos propios de los Modos 2 y 3 figuran en los Manuales sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2 y en Modo 3.

6.6 PROTOCOLOS Y SERVICIOS DE CAPA DE SUBRED

6.6.1 Arquitectura para Modo 2

6.6.1.1 El protocolo de capa de subred utilizado en toda la subred aire-tierra VHF para el VDL en Modo 2 se denomina oficialmente protocolo de acceso a la subred (SNAcP) y se conformará a la ISO 8208, salvo lo que se indica en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2*. El SNAcP está incluido en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2* como protocolo de subred. Si hubiera diferencias entre el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2* y las especificaciones mencionadas tendrá precedencia lo dicho en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2*. En la interfaz aire-tierra, la entidad de subred de aeronave actuará de DTE y la entidad de subred de tierra actuará de DCE.

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

6.6.2 Arquitectura para el Modo 3

6.6.2.1 En la capa de subred utilizada en toda la subred aire-tierra VHF para el VDL en Modo 3 se ofrece flexibilidad para prestar simultáneamente apoyo a múltiples protocolos de subred. Las opciones actualmente definidas son en apoyo del protocolo de red sin conexión ISO 8473 y en apoyo de ISO 8208, ambos según lo indicado en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 3*. El *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 3* tendrá precedencia cuando se observe cualquier diferencia con las especificaciones citadas. Para la interfaz ISO 8208, ambas entidades de subred de aire y de tierra actuarán como DCE.

Nota.— Los puntos de acceso al protocolo de capa de subred, los servicios, los formatos de paquete, los parámetros y los procedimientos propios del VDL en Modo 3 figuran en el Manual sobre especificaciones del VDL en Modo 3.

6.7 FUNCIÓN DE CONVERGENCIA DEPENDIENTE DE LA SUBRED MÓVIL VDL (SNDCF)

6.7.1 SNDCF del VDL en Modo 2

6.7.1.1 *Introducción.* La SNDCF móvil VDL en Modo 2 será la SNDCF móvil normalizada.

6.7.1.2 *Nueva función.* La SNDCF móvil VDL en Modo 2 prestará apoyo para mantener el contexto (p. ej., tablas de compresión) en el transcurso de las llamadas de subred. La SNDCF utilizará el mismo contexto (p. ej., tablas de compresión) en el curso de todas las SVC negociadas con un DTE, al negociar los mismos parámetros. La SNDCF prestará apoyo por lo menos a 2 SVC que compartan el mismo contexto.

Nota 1.— Puesto que puede esperarse que en las transferencias se cambie el orden de los paquetes, algunos algoritmos de compresión no se prestan a ser utilizados por el VDL en Modo 2. Además, los que aplican algoritmos de compresión basados en diccionarios deben ser sensibles al problema de actualizaciones que lleguen ya sea en la llamada antigua o en la llamada recientemente establecida.

Nota 2.— La codificación del campo de datos de usuario de llamada se describe en el Doc 9705, salvo las modificaciones indicadas en el Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 2.

6.7.2 SNDCF VDL en Modo 3

6.7.2.1 El VDL en Modo 3 prestará apoyo a una o más de las dos SNDCF definidas. La primera es la SNDCF normalizada de la ISO 8208 definida en el Doc 9705. Esta es una SNDCF por conexión. El segundo tipo de SNDCF al que presta apoyo el VDL en Modo 3 se denomina SNDCF basada en tramas. Los detalles de esta SNDCF sin conexión figuran en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 3*, incluidos la interfaz de capa de red, el apoyo a paquetes de red de radiodifusión y unidifusión y el apoyo al encaminador ATN.

Nota.— La SNDCF basada en tramas ha sido así denominada porque utiliza tramas del VDL en Modo 3 sin necesidad de un protocolo adicional (p. ej., SNDCF de ISO 8208) para transferir paquetes de red. La SNDCF basada en tramas logra la independencia del protocolo de red identificando la carga útil de cada trama. Al recibirse una trama, se examina la carga útil y el control se transmite al protocolo identificado.

6.8 UNIDAD DE VOZ PARA MODO 3

6.8.1 Servicios

6.8.1.1 La unidad de voz proporcionará una interfaz simplex, audio "pulsar para hablar" y de señalización entre el usuario y el VDL. Se prestará apoyo a dos tipos de circuitos orales independientes mutuamente exclusivos:

a) Circuitos especializados: Estos proporcionarán servicio a un grupo específico de usuarios en base exclusiva sin compartición del circuito con otros usuarios de fuera del grupo. El acceso se basará en una disciplina de "escuchar antes de pulsar para hablar".

b) Circuitos asignados según la demanda: Estos proporcionarán el acceso al circuito oral con el arbitraje de la estación de tierra en respuesta a una solicitud de acceso recibida de la estación de aeronave. Este tipo de funcionamiento permitirá la compartición dinámica de los recursos de canal aumentando la eficiencia de direccionamiento del circuito principal.

6.8.1.2 *Acceso prioritario.* El funcionamiento de unidad de voz prestará apoyo a acceso con derecho preferente de prioridad para usuarios de tierra autorizados.

6.8.1.3 *Identificación de fuente de mensaje.* El funcionamiento de unidad de voz prestará apoyo a la notificación al usuario de la fuente de un mensaje recibido (es decir, si el mensaje tuvo su origen en una estación de aeronave o de tierra).

6.8.1.4 *Silenciador codificado.* La unidad de voz prestará apoyo a un funcionamiento de silenciador codificado que ofrece cierto grado de rechazo de mensajes orales cocanal no deseados en base al tiempo de ráfaga de llegada.

6.8.2 Codificación, parámetros y procedimientos para conversación

6.8.2.1 El VDL en Modo 3 utilizará el algoritmo de codificación/decodificación a 4,8 kbits/s de la Excitación Multibanda Avanzada (AMBE), número de versión AMBE- ATC-10, elaborado por sistemas de voz digital, Digital Voice Systems, Incorporated (DVSI) para comunicaciones orales.

Nota 1.— La información sobre las características técnicas del algoritmo AMBE a 4,8 kbits/s figura en la descripción de bajo nivel AMBE-ATC-10 que puede obtenerse de DVSI.

Nota 2.— La tecnología de codificación/decodificación AMBE a 4,8 kbits/s descrita en el documento está sujeta a derechos de patente DVSI y a derechos de autor. Los fabricantes deben concertar un acuerdo de licencia con DVSI antes de obtener una descripción detallada del algoritmo para incorporarlo al equipo que funcione en el servicio VDL en Modo 3. Por carta de la OACI de fecha 29 de octubre de 1999, el DVSI confirmó su compromiso de dar licencia a la tecnología para la fabricación y venta de equipo aeronáutico en términos y condiciones razonables, negociados en base a ninguna discriminación.

6.8.2.2 La definición de codificación de conversación, los parámetros de unidad de voz y las descripciones de procedimientos para el funcionamiento de la unidad de voz del VDL en Modo 3 figuran en el *Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 3*.

6.9 VDL EN MODO 4

6.9.1 La estación Modo 4 se ajustará a los requisitos definidos en 6.1.2.3, 6.1.4.2, 6.2.1.1, 6.2.3.1, 6.2.4, 6.3.1, 6.3.3.1, 6.3.4, 6.3.5.1, 6.3.5.2, 6.3.5.3, 6.3.5.4.1 y 6.9.

6.9.2 Canales de radio VDL en Modo 4

6.9.2.1 GAMA DE FRECUENCIAS DE ESTACIÓN VDL EN MODO 4

6.9.2.1.1 *Gama de sintonías del transmisor/receptor.* Un transmisor/receptor VDL en Modo 4 será capaz de sintonizar a cualesquiera de los canales de 25 kHz desde 117,975 MHz hasta 137 MHz. El transmisor tendrá un medio para restringir la gama de sintonización a una gama más estrecha.

Nota.— Las condiciones operacionales o determinadas aplicaciones podrían requerir que el equipo funcionara en una gama de frecuencias más estrecha.

6.9.2.1.2 **Recomendación.—** *Un transmisor/receptor VDL en Modo 4 será capaz de sintonizar a cualesquiera de los canales de 25 kHz desde 108 hasta 117,975 MHz.*

Nota.— La banda de 108 – 117,975 MHz puede utilizarse de conformidad con las disposiciones correspondientes del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

6.9.2.1.3 *Recepción simultánea.* Una estación VDL en Modo 4 será capaz de recibir al menos dos canales simultáneamente.

6.9.2.1.4 **Recomendación.—** *Las estaciones VDL en Modo 4 deberían ser capaces de recibir simultáneamente un mayor número de canales, según lo requieran los servicios operacionales.*

6.9.2.2 CANALES DE SEÑALIZACIÓN GLOBAL

6.9.2.2.1 Las estaciones VDL en Modo 4 utilizarán dos frecuencias asignadas como canales de señalización global (GSC), para dar apoyo a las comunicaciones de los usuarios y a las funciones de gestión de enlace.

Nota.— Se puede definir el número de canales adicionales en un dominio local, y notificar al respecto a usuarios móviles por radiodifusión desde estaciones de tierra en los GSC definidos anteriormente.

6.9.3 Capacidad del sistema

6.9.3.1 *Compatibilidad ATN.* El sistema VDL en Modo 4 apoyará los servicios de subred compatibles con ATN, para aplicaciones de vigilancia.

6.9.3.2 *Transparencia de los datos.* El sistema VDL en Modo 4 proporcionará transferencias de datos independientes de código e independientes de bits.

6.9.3.3 *Radiodifusión.* El sistema VDL en Modo 4 proporcionará servicios de radiodifusión de capa de enlace.

6.9.3.4 *Servicios entre puntos fijos.* El sistema VDL en Modo 4 proporcionará servicios entre puntos fijos de capa de enlace.

6.9.3.5 *Comunicaciones aire aire.* El sistema VDL en Modo 4 proporcionará comunicaciones aire aire, sin apoyo terrestre, así como comunicaciones aeroterrestres.

6.9.3.6 *Gestión de conexión.* Al apoyar las operaciones aeroterrestres, el sistema VDL en Modo 4 establecerá y mantendrá un trayecto de comunicaciones fiable entre la aeronave y el sistema terrestre, permitiendo al mismo tiempo la intervención manual, pero sin exigirla.

6.9.3.7 *Transición de red de tierra.* Una estación móvil DLS VDL en Modo 4 para la transición de una estación de tierra DLS VDL en Modo 4 a otra, según se requiera.

6.9.3.8 *Capacidad para calcular tiempos.* El VDL en Modo 4 proporcionará la capacidad para calcular tiempos a partir de las medidas de tiempo de llegada de las transmisiones recibidas por VDL en Modo 4 siempre que no se disponga de previsiones de tiempo calculadas en forma externa.

6.9.3.9 *Operaciones simplex.* Las estaciones VDL en Modo 4 móviles y terrestres tendrán acceso al medio físico funcionando en modo simplex.

6.9.4 Coordinación de la utilización de canales

6.9.4.1 A nivel regional, las transmisiones se programarán con respecto al UTC, para garantizar el uso eficaz de los canales compartidos y evitar la reutilización no intencional de los intervalos.

6.9.5 Protocolos y servicios de capa física

Nota.— A menos que se indique de otro modo, los requisitos definidos en esta sección se aplican tanto a las estaciones móviles como a las terrestres.

6.9.5.1 FUNCIONES

6.9.5.1.1 *POTENCIA TRANSMITIDA*

6.9.5.1.1.1 *Instalación a bordo.* La potencia radiada aparente será tal que se obtenga una intensidad de campo de por lo menos 35 microvoltios por metro (–114,5 dBW/m2) tomando como base la propagación en espacio libre a las altitudes y distancias apropiadas para las condiciones relativas a las áreas en que se utilice la aeronave.

6.9.5.1.1.2 *Instalación de tierra.*

Recomendación.— *La potencia radiada efectiva debería producir una intensidad de campo de por lo menos 75 microvoltios por metro (–109 dBW/m^2) dentro de la cobertura operacional definida de la instalación, basada en la propagación en el espacio libre.*

6.9.5.1.2 *CONTROL DE FRECUENCIA DE TRANSMISOR Y RECEPTOR*

6.9.5.1.2.1 La capa física VDL en Modo 4 configurará la frecuencia de transmisor o receptor tal como lo ordene la entidad de gestión de enlace (LME). El tiempo de selección de canal será de menos de 13 ms después de la recepción de un comando de un usuario VSS.

6.9.5.1.3 *RECEPCIÓN DE DATOS POR EL RECEPTOR*

6.9.5.1.3.1 El receptor decodificará las señales de entrada y las transmitirá a las capas superiores para su procesamiento.

6.9.5.1.4 *TRANSMISIÓN DE DATOS POR EL TRANSMISOR*

6.9.5.1.4.1 *Codificación y transmisión de datos.* La capa física codificará los datos recibidos de la capa de enlace de datos y los transmitirá en el canal RF. La transmisión RF tendrá lugar solamente cuando lo permita la subcapa MAC.

6.9.5.1.4.2 *Orden de transmisión.* La transmisión consistirá en las etapas que siguen en el orden indicado:

a) estabilización de la potencia del transmisor;

b) sincronización de bit;

c) resolución de ambigüedad y transmisión de datos; y

d) disminución de la potencia del transmisor.

Nota.— Las definiciones de las etapas figuran en 6.9.5.2.3.1 a 6.9.5.2.3.4.

6.9.5.1.4.3 *Parada automática del transmisor.* Una estación VDL en Modo 4 cortará automáticamente la potencia a todo amplificador de etapa final en el caso que la potencia de salida de ese amplificador exceda de –30 dBm durante más de un segundo. La reconfiguración a un modo operacional para el amplificador afectado requerirá una operación manual.

Nota.— Esta medida está destinada a proteger el recurso de canal compartido contra los llamados "transmisores atascados".

6.9.5.1.5 *SERVICIOS DE NOTIFICACIÓN*

6.9.5.1.5.1 *Calidad de señal.* Los parámetros operacionales del equipo se supervisarán en la capa física. El análisis de la calidad de señal se llevará a cabo en el proceso de demodulación y en el proceso de recepción.

Nota.— Los procesos que pueden ser evaluados en el demodulador incluyen la señal de proporción de errores en los bits (BER), la relación de señal a ruido (SNR) y la inestabilidad de temporización. Los procesos que pueden ser evaluados en el receptor incluyen el nivel de señal recibida y el retardo de grupo.

6.9.5.1.5.2 *Tiempo de llegada.* El tiempo de llegada de cada transmisión recibida se medirá con un error dos sigma de 5 microsegundos.

6.9.5.1.5.3 **Recomendación.—** *El receptor debería ser capaz de medir el tiempo de llegada hasta dentro de un error dos sigma de un microsegundo.*

6.9.5.2 DEFINICIÓN DE PROTOCOLO PARA GFSK

6.9.5.2.1 *Plan de modulación.* El plan de modulación será GFSK. El primer bit transmitido (en la secuencia de acondicionamiento) será un tono alto y el tono transmitido se cambiará a cero antes de la transmisión (es decir, codificación invertida sin retorno a cero).

6.9.5.2.2 *Velocidad de modulación.* Los unos binarios y los ceros binarios se generarán con un índice de modulación de 0,25 ± 0,03 y un producto BT de 0,28 ± 0,03, produciendo una transmisión de datos a una velocidad de bits de 19 200 bits/sec ± 50 ppm.

6.9.5.2.3 *ETAPAS DE TRANSMISIÓN*

6.9.5.2.3.1 *Estabilización de la potencia del transmisor.* El primer segmento de la secuencia de acondicionamiento es la estabilización de potencia del transmisor que tendrá una duración de períodos de 16 símbolos. El nivel de potencia del transmisor será de no menos de un 90% del nivel de potencia en régimen permanente al final del segmento de estabilización de potencia del transmisor.

6.9.5.2.3.2 *Sincronización de bit.* El segundo segmento de la secuencia de acondicionamiento será la secuencia binaria de 24 bits 0101 0101 0101 0101 0101 0101, transmitida de izquierda a derecha inmediatamente antes del inicio del segmento de datos.

6.9.5.2.3.3 *Resolución de ambigüedad y transmisión de datos.* La transmisión del primer bit de datos iniciará intervalos de 40 bits (aproximadamente 2 083,3 microsegundos) ± 1 microsegundo después del inicio nominal de la transmisión.

Nota 1.— Para esto se toman como referencia las emisiones en la salida de la antena.

Nota 2.— La resolución de ambigüedad la realiza la capa de enlace.

6.9.5.2.3.4 *Disminución de potencia del transmisor*. El nivel de potencia transmitida se disminuirá al menos por 20 dB dentro de 300 microsegundos después de completarse una transmisión. El nivel de potencia de transmisor será de menos de –90 dBm dentro de 832 microsegundos después de completarse una transmisión.

6.9.5.3 DETECCIÓN DE CANAL

6.9.5.3.1 *Cálculo del umbral mínimo de ruido.* Una estación VDL en Modo 4 calculará el nivel mínimo de ruido basándose en mediciones de potencia de canal, siempre que no se haya detectado una secuencia de acondicionamiento válida.

6.9.5.3.2 El algoritmo utilizado para calcular el nivel mínimo de ruido será inferior al valor de potencia máxima medido en el canal durante el último minuto cuando el canal se considera inactivo.

Nota.— El receptor VDL en Modo 4 utiliza un algoritmo de detección de energía como uno de los medios para determinar el estado del canal (inactivo u ocupado). En el Manual sobre especificaciones técnicas del VDL en Modo 4 *se describe un algoritmo que puede utilizarse para calcular el nivel mínimo de ruido.*

6.9.5.3.3 *Detección de canal inactivo a ocupado.* Una estación VDL en Modo 4 utilizará los medios siguientes para determinar la transición de canal inactivo a ocupado en la capa física.

6.9.5.3.3.1 *Detección de una secuencia de acondicionamiento.* El canal se declarará ocupado si una estación VDL en Modo 4 detecta una secuencia de acondicionamiento válida seguida por una bandera de trama.

6.9.5.3.3.2 *Medición de potencia de canal.* Independientemente de la capacidad del demodulador para detectar una secuencia de acondicionamiento válida, una estación VDL en Modo 4 considerará que el canal está ocupado con una probabilidad de al menos un 95% dentro de 1 ms después que la potencia en el canal aumente al equivalente de al menos cuatro veces el nivel mínimo de ruido estimado por al menos 0,5 milisegundos.

6.9.5.3.4 *DETECCIÓN DE CANAL OCUPADO A INACTIVO*

6.9.5.3.4.1 Una estación VDL en Modo 4 utilizará los medios siguientes para determinar la transición de canal ocupado a inactivo.

6.9.5.3.4.2 *Medición de duración de transmisión.* Cuando se ha detectado una secuencia de acondicionamiento, el estado de canal ocupado se mantendrá por un período de tiempo equivalente al menos a 5 milisegundos, y se permitirá sub-siguientemente la transición a un estado inactivo basándose en la medición de la potencia de canal.

6.9.5.3.4.3 *Medición de potencia de canal.* Cuando no se mantenga de otro modo en el estado de canal ocupado, una estación VDL en Modo 4 considerará que el canal está inactivo con una probabilidad de al menos un 95% si falla la potencia en el canal debajo del equivalente de dos veces el nivel mínimo de ruido estimado por lo menos 0,9 milisegundos.

6.9.5.4 INTERACCIÓN RECEPTOR/TRANSMISOR

6.9.5.4.1 *Tiempo de inversión de receptor a transmisor*. Una estación VDL en Modo 4 será capaz de iniciar la transmisión de la secuencia de estabilización de potencia de transmisor dentro de 16 microsegundos después de terminar la función de receptor.

6.9.5.4.2 *Cambio de frecuencia durante transmisión.* La aceleración de fase de la portadora desde el inicio de la secuencia de sincronización hasta la bandera de fin de datos será de menos de 300 Hz por segundo.

6.9.5.4.3 *Tiempo de inversión de transmisor a receptor.* Una estación VDL en Modo 4 será capaz de recibir y demodular con performance nominal una señal que entra dentro de 1 ms después de completar una transmisión.

Nota.— La performance nominal se define como una proporción de errores en los bits (BER) de 10^{-4}.

6.9.5.5 PARÁMETROS DE SISTEMA DE CAPA FÍSICA

6.9.5.5.1 *PARÁMETRO P1 (DURACIÓN MÍNIMA DE TRANSMISIÓN)*

6.9.5.5.1.1 El receptor será capaz de demodular una transmisión de longitud mínima P1 sin degradación de BER.

6.9.5.5.1.2 El valor de P1 será de 19 200 bits.

6.9.5.5.2 *PARÁMETRO P2 (PERFORMANCE NOMINAL DE INTERFERENCIA COCANAL)*

6.9.5.5.2.1 El receptor será capaz de demodular sin una degradación de BER para una señal deseada que llegue antes de una señal interferente a una interferencia nominal cocanal de P2.

6.9.5.5.2.2 El valor de P2 será 12 dB.

6.9.5.6 PERFORMANCE DE INMUNIDAD A LA INTERFERENCIA DE RADIODIFUSIÓN FM PARA LOS SISTEMAS DE RECEPCIÓN VDL EN MODO 4

6.9.5.6.1 Una estación VDL en Modo 4 cumplirá los requisitos indicados en 6.3.5.4 para operaciones en la banda 117,975 – 137 MHz.

6.9.5.6.2 Una estación VDL en Modo 4 cumplirá los requisitos indicados a continuación para operaciones en la banda 108 – 117,975 MHz.

6.9.5.6.2.1 El sistema receptor VDL en Modo 4 satisfará los requisitos indicados en 6.3.5.1 en presencia de productos de intermodulación de tercer orden de dos señales, causados por señales de radiodifusión FM VHF con niveles de conformidad con lo siguiente:

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

para las señales de radiodifusión sonora FM VHF entre 107,7 y 108 MHz

y

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

para señales de radiodifusión sonora FM VHF por debajo de 107,7 MHz,

cuando las frecuencias de las dos señales de radiodifusión sonora FM VHF producen, dentro del receptor, un producto de intermodulación de tercer orden de dos señales en la frecuencia VDL en Modo 4 deseada.

N_1 y N_2 son los niveles (dBm) de las dos señales de radiodifusión sonora FM VHF en la entrada del receptor VDL en Modo 4. Ninguno de los niveles será superior a los criterios de desensibilización que figuran en 6.9.5.6.2.2.

$\Delta f = 108{,}1 - f_1$, donde f_1 es la frecuencia de N_1, la señal de radiodifusión sonora FM VHF más cercana a 108,1 MHz.

Nota.— Los requisitos de inmunidad a la intermodulación FM no se aplican a un canal VDL en Modo 4 que funcione por debajo de 108,1 MHz y, por consiguiente, las frecuencias inferiores a 108,1 MHz no se destinan a asignaciones generales.

6.9.5.6.2.2 No se disminuirá la sensibilidad del sistema receptor VDL en Modo 4 en presencia de señales de radiodifusión FM VHF cuyos niveles correspondan a lo indicado en las Tablas 6-5 y 6-6.

6.9.6 Capa de enlace

Nota.— Los detalles sobre las funciones de capa de enlace figuran en el Manual sobre las especificaciones técnicas detalladas del VDL en Modo 4.

6.9.7 Capa de subred y SNDCF

Nota.— Los detalles sobre las funciones de capa de subred y SNDCF figuran en el Manual sobre las especificaciones técnicas detalladas del VDL en Modo 4.

6.9.8 Aplicaciones ADS-B

Nota.— Los detalles sobre las funciones de aplicación ADS-B figuran en el Manual sobre las especificaciones técnicas detalladas del VDL en Modo 4.

TABLAS DEL CAPÍTULO 6

Tabla 6-1. Codificación de datos en Modos 2 y 3

X_k	Y_k	Z_k	$\Delta\phi_k$
0	0	0	$0\ \pi / 4$
0	0	1	$1\ \pi / 4$
0	1	1	$2\ \pi / 4$
0	1	0	$3\ \pi / 4$
1	1	0	$4\ \pi / 4$
1	1	1	$5\ \pi / 4$
1	0	1	$6\ \pi / 4$
1	0	0	$7\ \pi / 4$

Tabla 6-2. Estabilidad de modulación en Modos 2 y 3

VDL en Modo	Estabilidad de modulación en aeronave	Estabilidad de modulación en tierra
Modo 2	± 0,0050%	± 0,0050%
Modo 3	± 0,0005%	± 0,0002%

Tabla 6-3. Funciones del codificador secreto

Función	Entrada de datos	Salida de datos
codificación secreta	datos en limpio	datos de codificación en secreto
decodificación secreta	datos codificados en secreto	datos en limpio

Tabla 6-4. Parámetros del sistema de servicios de la capa física

Símbolo	Nombre del parámetro	Valor en Modo 2
P1	Longitud máxima de transmisión	131071 bits

Tabla 6-5. VDL en Modo 4 que funcione en frecuencias entre 108 y 111,975 MHz

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

Tabla 6-6. VDL en Modo 4 que funcione en frecuencias entre 112 y 117,975 MHz

Frecuencia (MHz)	Nivel máximo de señal no deseada en la entrada del receptor (dBm)
88–104	+15
106	+10
107	+5
107,9	0

Nota.— La relación es lineal entre los puntos adyacentes designados por las frecuencias indicadas anteriormente.

FIGURAS DEL CAPÍTULO 6

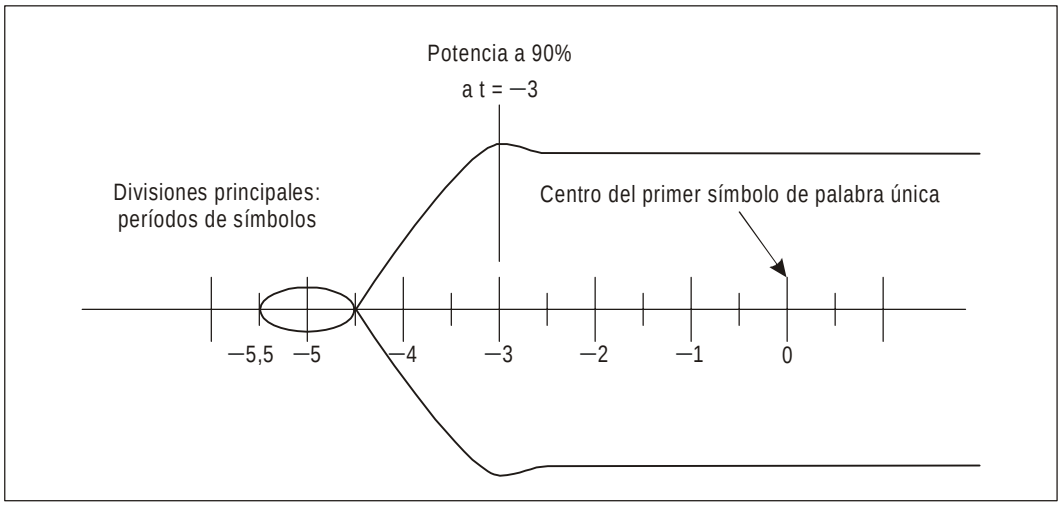


Figura 6-1. Estabilización de potencia del transmisor

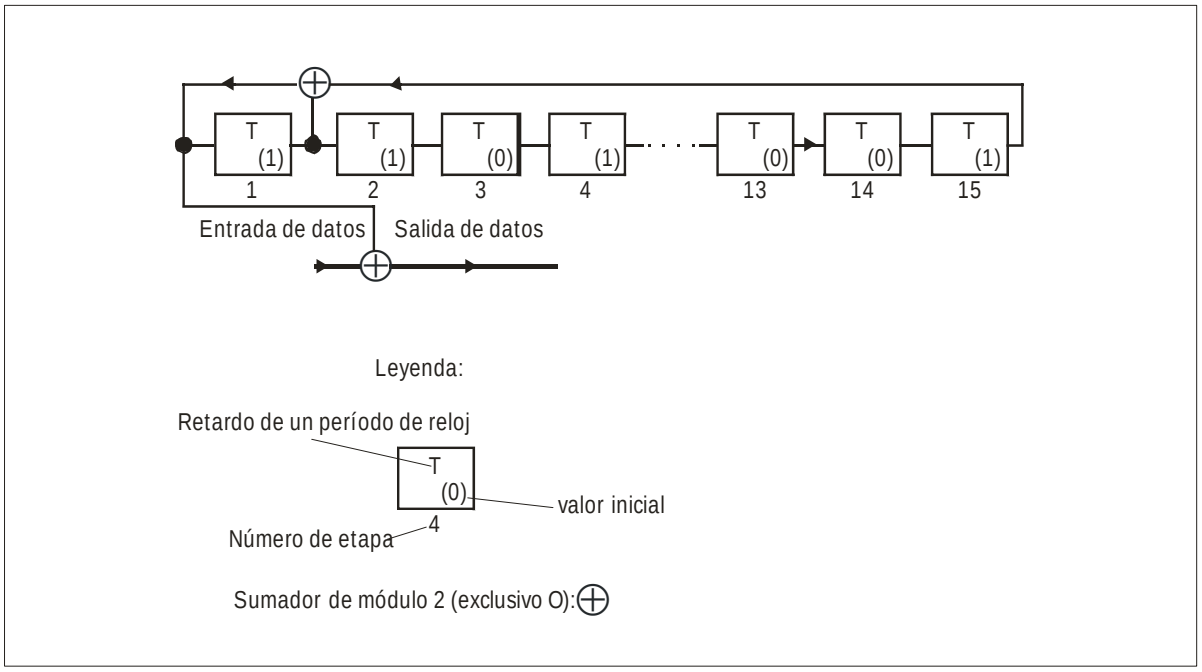


Figura 6-2. Generador PN de secuencia de codificación secreta de bits

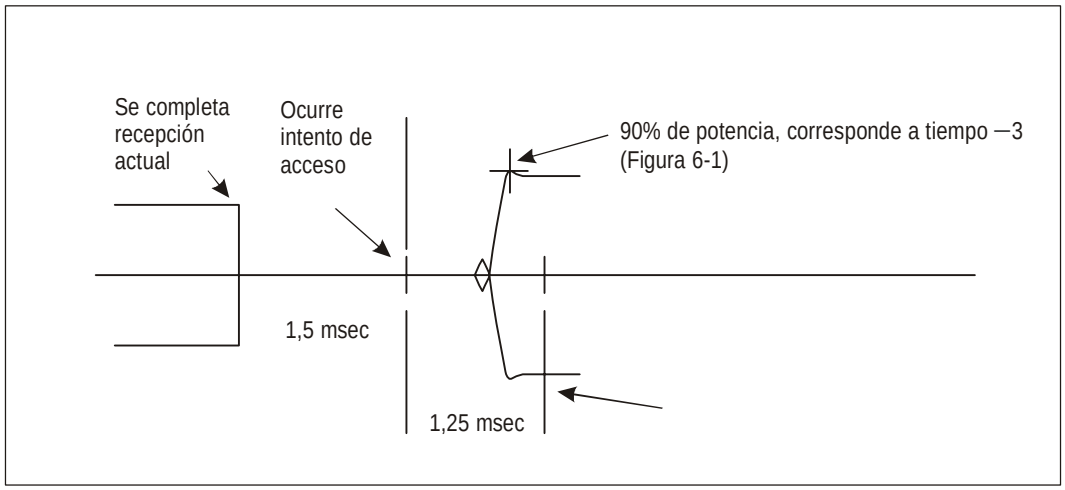


Figura 6-3. Tiempo de actuación de recepción a transmisión

Apéndice del Capítulo 6

REFERENCIAS

1. REFERENCIAS

A continuación se enumeran las referencias a las normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO) con su fecha de publicación. Estas normas de la ISO se aplicarán en la medida que se especifica en los SARPS.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Estos SARPS se refieren a los siguientes documentos de la ISO:

ISO	*Título*	*Fecha de publicación*
646	*Tecnología de la información — Conjunto de caracteres codificados de 7 bits ISO para intercambio de información*	12/91
3309	*Procedimientos HDLC — Estructura de trama,* Versión 3	12/93
4335	*Elementos HDLC de los procedimientos,* Versión 3	12/93
7498	*Modelo de referencia básico OSI,* Versión 1	11/94
7809	*Procedimientos HDLC — Consolidación de clases de procedimientos,* Versión 1	12/93
8208	*Sistemas de procesamiento de la información — Comunicaciones de datos — Protocolo de nivel de paquete X.25 para el equipo terminal de datos*	3/90 2a. edición
8885	*Procedimientos HDLC — Contenido y formato del campo de información de la trama XID de objetivo general,* Versión [1]	12/93
8886.3	*Definición de servicio de enlace de datos OSI,* Versión 3	6/92
10039	*Redes de área local — Definición de servicio MAC,* Versión 1	6/91

3. REFERENCIAS DE ANTECEDENTES

Los documentos siguientes se reseñan a título de referencia.

Originador	*Título*	*Fecha de publicación*
ITU-R	Recomendación S.446.4, Anexo I	
CCSDS	*Codificación de canal de telemedida, Recomendación sobre normas para sistemas de datos espaciales*, Comité consultivo sobre sistemas de datos espaciales, CCSDS 101.0-B-3, Libro azul	5/92

CAPÍTULO 7. INTERCONEXIÓN DE SUBREDES

(en preparación)

CAPÍTULO 8. RED AFTN

8.1 DEFINICIONES

Baja velocidad de modulación. Velocidad de modulación hasta 300 baudios, inclusive.

Funcionamiento sincrónico. Funcionamiento en el que el intervalo de tiempo entre unidades de códigos es una constante.

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.

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.

Margen efectivo. Margen de un aparato determinado que puede medirse en condiciones reales de funcionamiento.

Mediana velocidad de modulación. Velocidad de modulación superior a 300 baudios y hasta 3 000 baudios, inclusive.

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.

Nota 1.—

a) En un canal único (transmisión en serie) el régimen binario es $(1/T)\log_2 n$*; si la modulación es de valencia binaria* $(n = 2)$*, el régimen binario es* $1/T$.

b) En una transmisión paralela en la que el número de estados significativos y el intervalo mínimo son los mismos en cada canal, el régimen binario es $m(1/T)\log_2 n$ [*en caso de modulación de valencia binaria es* $m(1/T)$].

Nota 2.— En la definición anterior, se entiende que la expresión "canales en paralelo" significa: canales en los que cada uno transmite una parte integrante de una unidad de información, por ejemplo, la transmisión paralela de bits formando un carácter. En el caso de un circuito que comprenda varios canales y cada uno de ellos transmita información "independientemente" con la única finalidad de aumentar la capacidad de encaminamiento de tráfico, éstos no deben considerarse como canales en paralelo en el contexto de esta definición.

Velocidad de modulación La inversa del intervalo unitario medido en segundos. La velocidad de modulación se expresa en baudios.

Nota.— Las señales telegráficas se caracterizan por intervalos de tiempo de duración igual o mayor que el intervalo más corto o unitario. La velocidad de modulación (anteriormente velocidad telegráfica) se expresa por lo tanto como la inversa del valor de este intervalo unitario. Si, por ejemplo, el intervalo unitario es de 20 milisegundos, la velocidad de modulación es de 50 baudios.

8.2 DISPOSICIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LOS APARATOS Y CIRCUITOS DE TELEIMPRESOR UTILIZADOS EN LA RED AFTN

8.2.1 En los circuitos internacionales de teleimpresor de la AFTN, que empleen un código de 5 unidades, el Alfabeto telegráfico internacional Núm. 2 (véase la Tabla 8-1[*]) sólo se usará según se prescribe en 4.1.2 del Volumen II.

8.2.2 **Recomendación.—** *La velocidad de modulación debería determinarse mediante acuerdo bilateral o multilateral entre las administraciones interesadas, teniendo en cuenta principalmente el volumen de tráfico.*

8.2.3 **Recomendación.—** *La duración nominal del ciclo de transmisión debería ser por lo menos de 7,4 unidades (preferiblemente 7,5) durando el elemento de parada por lo menos 1,4 unidades (preferiblemente 1,5).*

8.2.3.1 **Recomendación.—** *El receptor debería poder traducir correctamente en servicio las señales procedentes de un transmisor que tenga un ciclo nominal de transmisión de 7 unidades.*

8.2.4 **Recomendación.—** *Los aparatos en servicio deberían mantenerse y ajustarse de manera que su margen neto efectivo no sea nunca menor del 35%.*

8.2.5 **Recomendación.—** *El número de caracteres que podrá contener la línea de texto en los aparatos impresores de página debería fijarse en 69.*

8.2.6 **Recomendación.—** *En los aparatos arrítmicos dotados de conmutadores automáticos de demora, la desconexión de la alimentación del motor no debería efectuarse antes de que transcurran por lo menos 45 s después de haberse recibido la última señal.*

8.2.7 **Recomendación.—** *Deberían hacerse arreglos para evitar la mutilación de señales transmitidas en el encabezamiento de un mensaje y recibidas en aparatos reperforadores arrítmicos.*

8.2.7.1 **Recomendación.—** *Si los aparatos de reperforación están provistos de medios de alimentación de papel, no debería tolerarse más de una señal mutilada.*

8.2.8 **Recomendación.—** *Los circuitos completos deberían montarse y mantenerse de modo que su grado de distorsión en prueba normalizada no exceda del 28% del texto normalizado*:

THE QUICK BROWN FOX JUMPS
OVER THE LAZY DOG

o bien

VOYEZ LE BRICK GEANT QUE
JEXAMINE PRES DU WHARF

8.2.9 **Recomendación.—** *El grado de distorsión isócrona del texto normalizado en cada una de las partes de un circuito completo debería ser el más bajo posible y no debería exceder en ningún caso del 10%.*

[*] Todas las tablas y figuras se encuentran al final de este capítulo.

8.2.10 **Recomendación.—** *La distorsión total del equipo transmisor utilizado en los canales de teletipo no debería exceder del 5%.*

8.2.11 **Recomendación.—** *Se recomienda que los circuitos AFTN posean un sistema de control permanente del estado de los canales. Por otro lado, se recomienda que se apliquen protocolos de circuito controlado.*

8.3 EQUIPO TERMINAL RELACIONADO CON LOS CANALES DE RADIOTELEIMPRESORES AERONÁUTICOS QUE TRABAJAN EN LA BANDA DE 2,5 – 30 MHZ

8.3.1 Selección del tipo de modulación y de la clave

8.3.1.1 **Recomendación.—** *En los sistemas de radioteleimpresor utilizados en el servicio fijo aeronáutico (AFS) debería emplearse modulación por desplazamiento de frecuencia (FIB), salvo cuando las características del método de banda lateral independiente (ISB) sean ventajosas.*

Nota.— El tipo (FIB) de modulación se logra mediante el desplazamiento de una portadora de radiofrecuencia entre dos frecuencias que representen la "posición A" (polaridad de la señal de puesta en marcha) y la "posición Z" (polaridad de la señal de parada) del código telegráfico arrítmico de 5 unidades.

8.3.2 Características del sistema

8.3.2.1 **Recomendación.—** *Las características de las señales de los transmisores de radioteleimpresor que utilicen modulación FIB deberían ser:*

a) Desplazamiento de frecuencia: *el valor mínimo posible.*

b) Tolerancia del desplazamiento de frecuencias: *dentro de ± 3% del valor nominal del desplazamiento de frecuencia.*

c) Polaridad: *circuitos de canal único: la frecuencia más alta corresponde a la "posición A" (polaridad de la señal de puesta en marcha).*

8.3.2.2 **Recomendación.—** *La variación de la media entre las radiofrecuencias que representan respectivamente la "posición A" y la "posición Z" no debería exceder de 100 Hz durante cualquier período de dos horas.*

8.3.2.3 **Recomendación.—** *La distorsión total de la señal de teleimpresor, comprobada en la salida del radiotransmisor o en su proximidad inmediata, no debería exceder del 10%.*

Nota.— Dicha distorsión significa el desplazamiento, en tiempo, de las transiciones entre elementos respecto a sus posiciones, expresado como porcentaje de la unidad de tiempo correspondiente al elemento.

8.3.2.4 **Recomendación.—** *Los receptores de radioteleimpresor que utilicen modulación FIB deberían poder funcionar satisfactoriamente con señales que tengan las características expuestas en 8.3.2.1 y 8.3.2.2.*

8.3.2.5 **Recomendación.—** *Las características de transmisión de señales de teleimpresor por canal múltiple, en un circuito de radio, deberían establecerse mediante acuerdo entre las administraciones interesadas.*

8.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS AFS INTERREGIONALES

8.4.1 **Recomendación.—** *En los circuitos AFS interregionales que se implanten o se perfeccionen, debería utilizarse un servicio de telecomunicaciones de alta calidad. La velocidad de modulación debería fijarse teniendo en cuenta los volúmenes de tráfico previstos tanto en condiciones de encaminamiento normal como alternativo.*

8.5 DISPOSICIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA TRANSMISIÓN DE MENSAJES ATS

8.5.1 *Interconexión por canales directos u "ómnibus" — Baja velocidad de modulación — Clave de 5 unidades.*

Nota.— Véase 8.6 en lo tocante a mediana velocidad de modulación.

8.5.1.1 **Recomendación.—** *Deberían utilizarse técnicas AFTN (véase 8.2).*

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

Nota.— En esta sección, en el contexto de los juegos de caracteres codificados, el término "unidad" significa la unidad de información selectiva y es esencialmente equivalente al término "bit".

8.6.1 Generalidades

8.6.1.1 **Recomendación.—** *En el intercambio internacional de datos debería 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).*

8.6.1.2 En los casos en que se apliquen las disposiciones de 8.6.1.1, debería utilizarse el Alfabeto internacional Núm. 5 (IA-5) que figura en la Tabla 8-2.

8.6.1.2.1 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 (b_1).

8.6.1.2.2 **Recomendación.—** *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.*

8.6.1.2.3 Cuando se aplican las disposiciones de 8.6.1.2.2, 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.

8.6.1.2.4 La conversión de carácter por carácter estará de acuerdo con las Tablas 8-3 y 8-4 para todos los caracteres cuya transmisión en el formato AFTN esté autorizada en el servicio fijo aeronáutico, tanto el juego de caracteres IA-5 como el ITA-2.

8.6.1.2.5 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.

8.6.2 Características de la transmisión de datos

8.6.2.1 **Recomendación.—** *La velocidad binaria debería elegirse entre los valores siguientes:*

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

8.6.2.2 **Recomendación.—** *El tipo de transmisión para cada velocidad binaria debería elegirse como sigue:*

Velocidad binaria	Tipo de transmisión
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*

8.6.2.3 **Recomendación.—** *El tipo de modulación para cada velocidad binaria debería elegirse como sigue*:

Velocidad binaria	*Tipo de transmisión*
600 bits/s	*Frecuencia*
1 200 bits/s	*Frecuencia*
2 400 bits/s	*Fase*
4 800 bits/s	*Fase*
9 600 bits/s	*Fase — Amplitud combinadas*

Nota.— Esta recomendación no se aplica necesariamente a las extensiones entre estaciones terrestres de los enlaces aeroterrestres utilizados exclusivamente para la transferencia aeroterrestre de datos, ya que tales circuitos pueden ser considerados como parte integrante del enlace aeroterrestre.

8.6.2.4 ESTRUCTURA DE LOS CARACTERES EN LOS ENLACES DE DATOS

8.6.2.4.1 La paridad de carácter no se utilizará para la verificación de errores en los enlaces CIDIN. Se ignorará, antes de la entrada a la CIDIN, la paridad agregada a los caracteres codificados IA-5 según 8.6.1.2.2. Para los mensajes que salen de la CIDIN, se generará la paridad con arreglo a 8.6.1.2.3.

8.6.2.4.2 El número de bits de los caracteres de menos de ocho bits de longitud se llevará a ocho mediante bits de relleno, antes de la transmisión por cualquier red de comunicación a base de octetos o de bits. Los bits de relleno ocuparán el extremo de alto orden del octeto, o sea el bit 8, el bit 7, como sea necesario, y tendrán el valor binario 0.

8.6.2.5 En el intercambio de datos mediante enlaces CIDIN en los que se utilicen procedimientos a base de bits, la dirección del centro de entrada, las direcciones de centro de salida y las direcciones de destino en los encabezadores de transporte y de paquete de la CIDIN serán los del juego de caracteres codificados IA-5 que figura en la Tabla 8-2.

8.6.2.6 **Recomendación.—** *En la transmisión de mensajes de formato AFTN mediante enlaces CIDIN que utilicen procedimientos a base de bits, debería emplearse el juego de caracteres codificados IA-5 que figura en la Tabla 8-2.*

8.6.3 Procedimientos de control de enlace de datos a base de caracteres, entre centros terrestres

Nota.— Las disposiciones de esta sección se refieren a las aplicaciones del intercambio de datos entre centros terrestres que utilizan IA-5 que se indica en 8.6.1 y que utilizan los 10 caracteres de control de transmisión (SOH, STX, ETX, EOT, ENQ, ACK, DLE, NAK, SYN y ETB) para el control de enlace de datos, en el caso de instalaciones de transmisión síncrona o asíncrona.

8.6.3.1 *Descripciones*. Se aplicarán las descripciones siguientes a las aplicaciones del enlace de datos contenidas en esta sección:

a) Estación principal, es la estación que tiene el control del enlace de datos en un instante dado.

b) Estación satélite, es la estación que ha sido seleccionada para recibir una transmisión de la estación principal.

c) Estación de control, es la única estación en un enlace multipunto que puede adoptar el carácter de principal y entregar mensajes a una o varias estaciones tributarias (supeditadas) seleccionadas individualmente, o bien conferir la condición de principal temporaria a cualquiera de las otras estaciones tributarias.

8.6.3.2 COMPOSICIÓN DEL MENSAJE

a) Una transmisión se compondrá de caracteres del juego de caracteres codificados IA-5 transmitidos de conformidad con las disposiciones de 8.6.1.2.2 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)	SOH / STX	---TEXTO---			ETB / ETX	BCC
2)	SOH / STX	---TEXTO---			ETB / ETX	BCC
3)	SOH	---ENCABEZAMIENTO---	STX	---TEXTO---	ETB / ETX	BCC
4)	SOH	---ENCABEZAMIENTO---	STX	---TEXTO---	ETB / ETX	BCC
5)	SOH	---ENCABEZAMIENTO---	ETB / ETX			BCC

Nota 1.— BCC es un carácter de verificación por bloque (BBC).

Nota 2.— En los formatos 2), 4) y 5), que terminan con ETB, es necesaria una continuación.

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.

8.6.3.3 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.

8.6.3.3.1 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:

a) el número de caracteres SYN que es necesario utilizar para establecer y mantener la sincronización;

Nota.— Normalmente, la estación transmisora emite tres caracteres SYN consecutivos y la estación receptora detecta por lo menos dos antes de cualquier intervención.

b) 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;

c) composición de prefijos por medio de 15 caracteres como máximo.

Nota.— Mediante acuerdo entre las administraciones interesadas se permite que las señales de supervisión mantengan un prefijo de identificación de estación que emplee caracteres seleccionados en las columnas 4 a 7 del juego de caracteres codificados IA-5.

8.6.3.3.2 **Recomendación.—** *Deberían aplicarse las disposiciones de 8.6.3.7, en lo que atañe a las operaciones multipunto ideadas con el fin de permitir la operación centralizada únicamente (de computadora a terminal).*

8.6.3.4 CARÁCTER DE VERIFICACIÓN POR BLOQUE

8.6.3.4.1 Ambas categorías de sistemas A y B utilizarán un carácter de verificación por bloque para determinar la validez de una transmisión.

8.6.3.4.2 El carácter de verificación por bloque se compondrá de 7 bits más un bit de paridad.

8.6.3.4.3 Cada uno de los 7 primeros bits de carácter de verificación por bloque será la suma binaria, módulo 2, de todos los elementos de la misma columna bit 1 a bit 7 de los caracteres sucesivos del bloque transmitido.

8.6.3.4.4 En sentido longitudinal, cada columna del bloque, incluso el carácter de verificación por bloque, será par.

8.6.3.4.5 El sentido del bit de paridad será el mismo para el carácter de verificación por bloque y para los caracteres de información (véase 8.6.1.2.3).

8.6.3.4.6 *TOTALIZACIÓN*

8.6.3.4.6.1 La totalización para obtener el carácter de verificación por bloque se iniciará con la primera aparición de SOH (comienzo de encabezamiento) o de STX (comienzo de texto).

8.6.3.4.6.2 El carácter que comienza la operación no se incluirá en la totalización.

8.6.3.4.6.3 Si se presenta un carácter STX después que se ha iniciado la totalización por SOH, este carácter STX se incluirá en la totalización como si fuera un carácter del texto.

8.6.3.4.6.4 Con excepción del SYN (sincronización inactiva), todos los caracteres que se transmiten después de que ha comenzado la totalización de verificación por bloque se incluirán en la totalización, incluso el carácter de mando ETB (fin de bloque de transmisión) o ETX (fin de texto), que indica que el carácter siguiente es el carácter de verificación por bloque.

8.6.3.4.7 Ningún carácter, SYN u otro, se incluirá entre el carácter ETB o ETX y el carácter de verificación por bloque.

8.6.3.5 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.

8.6.3.5.1 *PROCEDIMIENTO DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE*

8.6.3.5.1.1 Para establecer el enlace para fines de transmisión, la estación de control tomará una de las dos medidas siguientes:

a) dirigir una invitación para transmitir a una estación tributaria a fin de otorgarle el título de principal; o

b) adoptar el título de principal y seleccionar una o más estaciones tributarias (satélites) con el fin de que reciban una transmisión.

8.6.3.5.1.2 Para invitar a transmitir, la estación de control emitirá una secuencia de supervisión de invitación a transmitir que se compone de un prefijo que identifica una sola estación tributaria y termina por ENQ.

8.6.3.5.1.3 Una estación tributaria que detecta la secuencia de supervisión de invitación a transmitir correspondiente, adoptará el título de principal y actuará de uno de los dos modos siguientes:

a) si tiene un mensaje para transmitir, iniciará una secuencia de supervisión de selección tal como se describe en 8.6.3.5.1.5;

b) si no tiene ningún mensaje para transmitir, emitirá EOT y la estación de control tomará de nuevo el título de principal.

8.6.3.5.1.4 Si la estación de control detecta una respuesta sin validez a una invitación a transmitir o si no detecta ninguna respuesta a esta invitación, suspenderá el intercambio emitiendo EOT antes de retomar la invitación para transmitir o la selección.

8.6.3.5.1.5 Para efectuar la selección, la estación principal designada emitirá una secuencia de supervisión de selección, que se compone de un prefijo que identifica una sola estación y termina por ENQ.

8.6.3.5.1.6 Una estación que detecta la frecuencia de supervisión de selección correspondiente, adoptará el título de satélite y emitirá una de las dos respuestas siguientes:

a) si está lista para recibir, emitirá un prefijo seguido de ACK. Una vez que ha detectado esta respuesta, la estación principal seleccionará otra estación o procederá a la transferencia de los mensajes;

b) si la estación no está lista para recibir, emitirá un prefijo seguido de NAK y renunciará de este modo al título de satélite. Si la estación principal recibe NAK o si no recibe respuesta alguna, seleccionará otra estación tributaria o la misma, o bien suspenderá el intercambio;

c) se permitirá efectuar N tentativas de comienzo ($N \geq 0$) para seleccionar una estación para la cual se ha recibido NAK o una respuesta sin validez o no se ha recibido ninguna respuesta.

8.6.3.5.1.7 Si se han seleccionado una o más estaciones y se han respondido correctamente por ACK, la estación principal procederá a la transferencia de mensajes.

8.6.3.5.2 *PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES*

8.6.3.5.2.1 La estación principal emitirá un mensaje o una serie de mensajes, con o sin encabezamiento, dirigido a las estaciones satélites seleccionadas.

8.6.3.5.2.2 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).

8.6.3.5.2.3 Después de haber transmitido uno o varios mensajes, la estación principal verificará que se haya efectuado la entrega correspondiente a cada estación satélite seleccionada.

8.6.3.5.3 *PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN DE ENTREGA*

8.6.3.5.3.1 La estación principal transmitirá una secuencia de supervisión de verificación de entrega, compuesta de un prefijo que identifique una sola estación satélite y termine por ENQ.

8.6.3.5.3.2 Una estación satélite que detecte la secuencia de supervisión de verificación de entrega correspondiente, emitirá una de las dos respuestas siguientes:

a) si ha recibido correctamente la totalidad de la transmisión, emitirá un prefijo optativo seguido de ACK;

b) si no ha recibido correctamente la totalidad de la transmisión, emitirá un prefijo optativo seguido de NAK.

8.6.3.5.3.3 Si la estación principal no recibe ninguna respuesta o si recibe una respuesta sin validez, pedirá una respuesta de la misma estación satélite o de otra, hasta que haya determinado correctamente la situación de todas las estaciones seleccionadas.

8.6.3.5.3.4 Si la estación principal recibe una respuesta negativa (NAK), o si no recibe respuesta alguna después de $N \geq 0$ intentos, repetirá posteriormente la transmisión destinada a las estaciones satélite correspondientes.

8.6.3.5.3.5 Después de haber emitido todos los mensajes y verificado la entrega, la estación principal procederá a la terminación del enlace.

8.6.3.5.4 *PROCEDIMIENTO DE TERMINACIÓN DE ENLACE*

8.6.3.5.4.1 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.

8.6.3.6 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.

8.6.3.6.1 *PROCEDIMIENTOS DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE*

8.6.3.6.1.1 Para establecer el enlace teniendo en cuenta las transferencias de mensaje (en el sentido de estación que efectúa la llamada a estación que recibe la llamada) la primera estación exigirá la identidad de la segunda transmitiendo una secuencia de supervisión identificación, constituida por un carácter DLE que preceda al carácter “dos puntos”, un prefijo optativo y ENQ.

8.6.3.6.1.2 Una vez que haya detectado EQN, la estación que recibe la llamada enviará una de las dos respuestas siguientes:

a) si está lista para recibir, enviará una secuencia constituida por un carácter DLE que preceda los “dos puntos”, un prefijo que comprenda su identidad y termine por ACK 0 (véase 8.6.3.6.2.5). De este modo se establece el enlace para la transferencia de mensajes de la estación que llama a la estación llamada;

b) si no está lista para recibir, transmitirá la secuencia anterior, pero con NAK en lugar de ACK0.

8.6.3.6.1.3 El establecimiento del enlace para la transferencia de mensajes en el sentido opuesto puede iniciarse en cualquier momento, después de conectar el circuito de un modo similar al descrito anteriormente.

8.6.3.6.2 *PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES*

8.6.3.6.2.1 Para la transferencia de mensajes en la categoría de sistemas B, se forman los bloques en función de los mensajes con verificación de paridad longitudinal y acuses de recibo con numeración módulo 8.

8.6.3.6.2.2 Se permite que un bloque de transmisión constituya un mensaje completo o una parte del mensaje. La estación emisora comenzará la transmisión con la secuencia SOTB N seguida de:

a) SOH si se trata del comienzo de un mensaje que lleva encabezamiento;

b) STX si se trata del comienzo de un mensaje sin encabezamiento;

c) SOH si se trata de un bloque intermediario que constituye la continuación de un encabezamiento;

d) STX si se trata de un bloque intermediario que constituye la continuación de un texto.

Nota.— SOTB N es una secuencia de mando de transmisión de dos caracteres DLE = (caracteres 1/0 y 3/13) seguida del número del bloque N, siendo N uno de los caracteres 0, 1 ... 7 (caracteres 3/0, 3/1... 3/7), del juego de caracteres codificados de 7 unidades.

8.6.3.6.2.3 Un bloque que termina en un punto intermediario dentro de un mensaje, terminará por ETB; un bloque que termina al final de un mensaje, terminará por ETX.

8.6.3.6.2.4 Estará permitido que dos estaciones comiencen y prosigan simultáneamente la emisión de mensajes, uno con destino a la otra, respetando la secuencia siguiente:

a) Estará permitido que la estación transmisora (lado de la principal) transmita sin interrupción a la estación receptora (lado de la satélite), sin esperar su respuesta, bloques que contengan mensajes o partes de mensaje.

b) Estará permitido que las respuestas que adopten la forma de respuestas de satélite, sean transmitidas por la estación receptora mientras la estación transmisora emite los bloques siguientes.

Nota.— Estará permitido que, mediante la numeración módulo 8 de los bloques y de las respuestas, la estación transmisora tome un adelanto de siete bloques como máximo sobre las respuestas recibidas antes de que se requiera que detenga la transmisión, hasta que queden pendientes seis bloques o menos.

c) Si se recibiera una respuesta negativa, la estación transmisora (lado de la principal) comenzará la retransmisión por el bloque que sigue al último bloque por el cual se ha recibido el acuse de recibo afirmativo correcto.

8.6.3.6.2.5 Las respuestas de satélite adoptarán una de las formas siguientes:

a) si se recibe un bloque de transmisión sin error y la estación está lista para recibir otro bloque, transmitirá DLE, “dos puntos”, un prefijo optativo y el acuse de recibo apropiado ACKN (citando el bloque recibido que comience por SOTB N, por ejemplo, ACK0, transmitido con la forma DLE0, sirve de respuesta afirmativa al bloque numerado SOTB0, DLE1 por SOTB1, etc.);

b) si un bloque de transmisión no fuera aceptable, la estación receptora transmitirá DLE, “dos puntos”, un prefijo optativo y NAK.

8.6.3.6.2.6 **Recomendación.—** *Las respuestas de satélite deberían intercalarse entre los bloques de mensaje y transmitirse lo antes posible.*

8.6.3.6.3 *PROCEDIMIENTO DE TERMINACIÓN DE ENLACE*

8.6.3.6.3.1 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.

8.6.3.6.3.2 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.

8.6.3.6.4 *DESCONEXIÓN DEL CIRCUITO*

8.6.3.6.4.1 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.

8.6.3.7 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.

8.6.3.7.1 *PROCEDIMIENTO DE ESTABLECIMIENTO DEL ENLACE*

8.6.3.7.1.1 Para establecer el enlace destinado a la transmisión, la estación de control adoptará una de las medidas siguientes:

a) invitar a una de las estaciones tributarias a transmitir para otorgarle el título de principal; o

b) adoptar el título de principal y seleccionar una estación tributaria para adoptar el título de satélite y recibir una transmisión de conformidad con uno de los dos procedimientos de selección indicados:

1) selección con respuesta (véase 8.6.3.7.1.5); o

2) selección rápida (véase 8.6.3.7.1.7).

8.6.3.7.1.2 Para invitar a transmitir, la estación de control emite una secuencia de supervisión de invitación a transmitir que se compone de un prefijo que identifica una sola estación tributaria y que termina por ENQ.

8.6.3.7.1.3 Una estación tributaria que detecta la secuencia de supervisión de invitación a transmitir correspondiente, adoptará el título de principal y actuará de una de las dos maneras siguientes:

a) si tiene que transmitir un mensaje, iniciará la transferencia de los mensajes. La estación de control adoptará el título de satélite;

b) si no tiene ningún mensaje que transmitir, emitirá un EOT y la estación de control retomará el título de principal.

8.6.3.7.1.4 Si la estación de control detectara una respuesta sin validez a una invitación a transmitir o si no detectara respuesta alguna a esta invitación, suspenderá el intercambio emitiendo EOT antes de retomar la invitación a transmitir o la selección.

8.6.3.7.1.5 Para llevar a cabo la selección con respuesta, la estación de control adoptará el título de principal y emitirá una secuencia de supervisión de selección que se compone de un prefijo que identifica una sola estación tributaria y termina por ENQ.

8.6.3.7.1.6 Una estación tributaria que detecta la secuencia de supervisión de selección correspondiente adoptará el título de satélite y emitirá una de las dos respuestas siguientes:

a) si la estación está lista para recibir, emitirá un prefijo optativo seguido por ACK. Una vez que la misma detecta esta respuesta, la estación principal procederá a transferir los mensajes;

b) si no estuviera lista para recibir, emitirá un prefijo optativo seguido por NAK. Una vez detectado NAK, la estación principal podrá buscar nuevamente la selección de la misma estación tributaria o bien iniciar la suspensión emitiendo EOT.

Nota.— Si la estación de control recibe una respuesta sin validez o si la misma no recibe respuesta alguna, podrá tratar nuevamente de seleccionar la misma tributaria o después de N tentativas de reiniciación (N ≥ 0)*, buscar un procedimiento de recuperación o bien iniciar la suspensión emitiendo EOT.*

8.6.3.7.1.7 Para proceder a una selección rápida, la estación de control adopta el título de principal y emite una secuencia de supervisión selección y, sin terminar esta transmisión por ENQ o sin esperar a que la tributaria seleccionada responda, procede directamente a transferir los mensajes.

8.6.3.7.2 *PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES*

8.6.3.7.2.1 La estación que tiene el título de principal emitirá un solo mensaje destinado a la estación que tiene el título de satélite y esperará una respuesta.

8.6.3.7.2.2 La transmisión del mensaje:

a) comenzará con:

— SOH, si el mensaje tiene encabezamiento;

— STX, si el mensaje no tiene encabezamiento;

y

b) será continua para terminar con ETX, seguido inmediatamente por BCC.

8.6.3.7.2.3 La estación satélite, a partir del momento en que detecta ETX y a continuación BCC, emitirá una de las dos respuestas siguientes:

a) si se aceptaran los mensajes y si está lista para recibir otro mensaje, esta estación emitirá un prefijo optativo seguido por ACK. La estación principal después de detectar ACK, podrá transmitir el mensaje siguiente o bien iniciar la suspensión;

b) si el mensaje no fuera aceptado y si la estación satélite estuviera lista para recibir otro mensaje, se emitirá un prefijo optativo seguido por NAK. La estación principal, después de detectar NAK, podrá transmitir otro mensaje o bien iniciar la suspensión. Después de la respuesta NAK, el mensaje siguiente transmitido no debe ser forzosamente una repetición del mensaje que no ha sido aceptado.

8.6.3.7.2.4 Si la estación principal recibiera una respuesta sin validez a un mensaje, o si la misma no recibiera respuesta alguna a ese mensaje, podrá transmitir una secuencia de supervisión de verificación de entrega, compuesta de un prefijo optativo seguido por ENQ. Al recibir la estación satélite una secuencia de supervisión de verificación de entrega, repite su última respuesta.

8.6.3.7.2.5 La estación principal puede efectuar *N* tentativas de reiniciación ($N \geq 0$) para obtener una respuesta válida de la estación satélite. Si no se recibiera respuesta válida después de *N* tentativas de reiniciación, la estación principal sale hacia un procedimiento de recuperación.

8.6.3.7.3 *PROCEDIMIENTOS DE TERMINACIÓN DEL ENLACE*

8.6.3.7.3.1 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.

8.6.4 Procedimientos de control de enlace de datos a base de bits entre centros terrestres

Nota.— Las disposiciones de esta sección se seguirán en las aplicaciones del intercambio de datos entre centros terrestres que utilicen procedimientos de control de enlace de datos a base de bits y que permitan la transmisión transparente y síncrona independiente de cualquier codificación; las funciones de control del enlace de datos se llevan a cabo interpretando posiciones de bits designadas en la envolvente de transmisión de una trama.

8.6.4.1 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.

8.6.4.2 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

Nota.— Los siguientes procedimientos de nivel enlace coinciden con los procedimientos del nivel enlace LAPB que se describen en la Recomendación X.25, del CCITT UIT, Sección2, libro amarillo (versión 1981). Las versiones posteriores de la Recomendación X.25 se examinarán a medida que se vayan publicando para determinar si es conveniente adoptarlas.

8.6.4.2.1 *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

8.6.4.2.1.1 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).

8.6.4.2.1.1.1 La bandera (F) consistirá en la secuencia de 8 bits 01111110 que delimita el comienzo y el final de cada trama. También se permitirá que la bandera de cierre de una trama sirva como bandera de apertura de la trama siguiente.

8.6.4.2.1.1.2 El campo de dirección (A) consistirá en un octeto, excluyendo los bits 0 agregados para lograr la transmisión transparente, el cual contendrá la dirección de enlace de la estación combinada.

8.6.4.2.1.1.3 El campo de control (C) consistirá en un octeto, excluyendo los bits 0 agregados para lograr la transmisión transparente, y contendrá los componentes de las órdenes, respuestas y número secuencial de trama para el control de enlace de datos.

8.6.4.2.1.1.4 El campo de información (I) contendrá datos digitales que podrán presentarse en cualquier código o secuencia, pero que no excederán de un máximo de 259 octetos, excluyendo los bits 0 agregados para lograr la transmisión transparente. El campo I tendrá, siempre, una longitud múltiplo de 8 bits.

8.6.4.2.1.1.5 La secuencia de verificación de trama (FCS) consistirá en dos octetos, excluyendo los bits 0 agregados para lograr la transmisión transparente, y contendrá los bits de detección de errores.

8.6.4.2.2 Se insertará una secuencia de verificación de trama (FCS) en cada trama para comprobar si se han deslizado errores.

8.6.4.2.2.1 El algoritmo de verificación de errores corresponderá a una verificación cíclica de redundancia (CRC).

8.6.4.2.2.2 El polinomio CRC [P(x)] será el siguiente:

$$x^{16} + x^{12} + x^5 + 1.$$

8.6.4.2.2.3 La FCS será una secuencia de 16 bits. Esta FCS consistirá en los 1 complementarios del resto, R(x), de la división (módulo 2) de

$$x^{16}[G(x)] + x^K (x^{15} + x^{14} + x^{13} + ... + x^2 + x^1 + 1)$$

por el polinomio de CRC, $P(x)$.

G(x) será el contenido de la trama que existe entre el bit final de la bandera de apertura y el primer bit de la FCS, sin comprender ninguno de estos bits, salvo los bits insertados para asegurar la transmisión transparente.

K será la longitud de $G(x)$ (número de bits).

8.6.4.2.2.4 La generación y la verificación de la acumulación de la FCS se efectuarán del modo siguiente:

a) La estación transmisora iniciará la acumulación de la FCS con el primer bit (el menos significativo) del campo de dirección (A) e incluirá todos los bits hasta el último, inclusive, que preceda a la secuencia FCS, salvo todos los bits 0 (si los hubiera) que se insertaron para asegurar la transmisión transparente.

b) Cuando haya terminado la acumulación, se procederá a la transmisión de la FCS, comenzando por el bit b1 (coeficiente más elevado), siguiendo en orden hasta el bit de b16 (coeficiente menos elevado), como indica la tabla siguiente:

Primer bit transmitido ↓

b16	b15	b14	– – – – – –	b3	b2	b1
x^0	x^1	x^2		x^{13}	x^{14}	x^{15}

c) La estación receptora aplicará la verificación cíclica de redundancia (CRC) al contenido de la trama, comenzando por el primer bit recibido después de la bandera de apertura e incluirá todos los bits hasta el último bit que preceda a la bandera de cierre, excluyendo todos los bits 0 (si los hubiera) que se suprimieron de conformidad con la regla para asegurar la transparencia.

d) Una vez terminada la acumulación de la FCS, la estación receptora examinará lo que resta. No habiendo error de transmisión, el resto será 1111000010111000 (x^0 a x^{15}, respectivamente).

8.6.4.2.3 *Realización de la transparencia.* El contenido del formato de trama (A, C, campo de enlace de datos y FCS), comprenderá cualquier configuración de bits.

8.6.4.2.3.1 Las reglas siguientes se aplicarán a todo el contenido de una trama, con excepción de las secuencias de bandera:

a) La estación transmisora examinará el contenido de la trama antes de la transmisión e insertará un solo bit 0 inmediatamente después de cada secuencia de 5 bits 1 consecutivos.

b) La estación receptora examinará el contenido de la trama recibida para determinar los grupos compuestos de 5 bits 1 consecutivos seguidos de uno o de varios bits 0 y suprimirá el bit 0 que siga inmediatamente a 5 bits 1consecutivos.

8.6.4.2.4 *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.

a) *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:

   1) transmisión de un número de bits 1 igual a siete por lo menos, aunque inferior a quince (sin ceros insertados);

   2) recepción de siete bits 1.

b) *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.

c) *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.

d) *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.

e) *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.

8.6.4.2.5 *MODOS*

8.6.4.2.5.1 *Modo de funcionamiento*. El modo de funcionamiento será el modo asíncrono equilibrado (ABM).

8.6.4.2.5.1.1 Se permitirá que una estación combinada en ABM transmita sin ser invitada por la estación correspondiente.

8.6.4.2.5.1.2 Se permitirá que una estación combinada en ABM transmita cualquier trama de tipo, orden o respuesta, salvo la trama DM.

8.6.4.2.5.2 *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.

8.6.4.2.5.2.1 Se permitirá que una estación combinada en ADM transmita sin ser invitada por la estación correspondiente.

8.6.4.2.5.2.2 Las estaciones combinadas en ADM transmitirán solamente tramas SABM, DISC, UA y DM (véase 8.6.4.2.7, en el que se describen las órdenes y respuestas correspondientes a estos tipos de trama).

8.6.4.2.5.2.3 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".

8.6.4.2.6 *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:

a) transferencias de información numeradas (tramas I);

b) funciones de supervisión numeradas (tramas S); y

c) funciones de control no numeradas (tramas U).

Los formatos de sección de campo serán los de la Tabla 8-5. 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.

8.6.4.2.6.1 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.

8.6.4.2.6.2 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.

8.6.4.2.6.3 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.

8.6.4.2.6.4 Los parámetros de estación relacionados con los tres tipos de campo de control serán los siguientes:

a) *Módulo*. Cada trama I recibirá un número secuencial en la emisión *N(S)* que va de 0 a módulo menos uno (siendo módulo el módulo de los números secuenciales). El módulo será 8. El número máximo de tramas I numeradas en secuencia que estarán pendientes en una estación (por ejemplo, sin acuse de recibo) en un momento dado, no excederá nunca el módulo de los números secuenciales menos uno. Esta restricción, impuesta al número de tramas pendientes, tiene por objeto evitar cualquier ambigüedad en la asociación de tramas de transmisión con números secuenciales durante el funcionamiento normal y/o durante la corrección de errores.

b) La variable de estado en emisión *V(S)* indicará el número secuencial de la trama I siguiente que ha de transmitirse en secuencia.

   1) La variable de estado en emisión adoptará un valor que va de 0 a módulo menos uno (siendo módulo el módulo de numeración secuencial y el ciclo de los números en la totalidad de la gama).

   2) El valor de *V(S)* aumentará en una unidad para cada trama I transmitida en secuencia aunque no excederá del valor de *N(R)* contenido en la última trama recibida en más del número máximo permitido de tramas I pendientes *(k)*. Véase el inciso i) a continuación donde figura la definición de *k*.

c) Antes de la transmisión de una trama I a transmitir en secuencia, el valor de *N(S)* se actualizará para que resulte igual al valor de *V(S)*.

d) La variable de estado en recepción *V(R)* indicará el número secuencial de la trama I siguiente que ha de recibirse en secuencia:

   1) *V(R)* adoptará un valor que va de 0 a módulo menos uno.

   2) El valor de *V(R)* aumentará en una unidad por la recepción de una trama I recibida en secuencia sin error, cuyo número secuencial en la emisión *N(S)*, es igual a *V(R)*.

e) Todas las tramas I y S contendrán *N(R)*, número secuencial esperado de la trama siguiente recibida. Antes de la transmisión de una trama I o S, el valor de *N(R)* se actualizará para que resulte igual al valor corriente de la variable de estado en recepción. *N(R)* indica que la estación que transmite el número *N(R)* ha recibido correctamente todas las tramas I cuyos números van hasta *N(R)* – 1 inclusive.

f) Cada estación mantendrá variables independientes de estado en emisión *V(S)* y de estado en recepción *V(R)*, para las tramas I que emite y recibe. En otros términos, cada estación combinada mantendrá una cuenta *V(S)* para las tramas I que transmite y una cuenta *V(R)* para las tramas I que ha recibido correctamente de la estación combinada distante.

g) El bit de invitación (P/F) será utilizado por una estación combinada para solicitar (invitación a transmitir) una respuesta o una secuencia de respuestas de parte de la estación combinada distante.

h) La estación combinada distante utilizará el bit final (P/F) para indicar la trama de respuesta transmitida en respuesta a una orden de solicitación (invitación a transmitir).

i) El número máximo (*k*) de tramas I numeradas en secuencia que una estación puede tener pendientes (es decir, sin acuse de recibo) en un momento dado es un parámetro de estación que nunca podrá exceder del módulo.

Nota.— k *queda determinado por el límite de capacidad de la memoria intermedia de la estación y debería ser objeto de acuerdo bilateral cuando se establezca el circuito.*

8.6.4.2.7 *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. El sistema mnemónico inglés correspondiente a las órdenes y respuestas indicadas para cada uno de los tres tipos de trama (I, S y U) y la correspondiente codificación del campo de control es el que figura en la Tabla 8-6.

8.6.4.2.7.1 La orden trama I suministra el medio de transmitir tramas numeradas en secuencia, a cada una de las cuales se les permite contener un campo de información.

8.6.4.2.7.2 Las órdenes y respuestas de la trama S se utilizarán para realizar funciones de supervisión numeradas (tales como acuse de recibo, invitación a transmitir, suspensión temporaria de la transferencia de la información o corrección de errores).

8.6.4.2.7.2.1 La estación utilizará la orden o respuesta "preparado para recibir" (RR), para:

a) indicar que está preparada para recibir una trama I;

b) acusar recibo de las tramas I recibidas precedentemente, cuyos números van hasta *N(R)* – 1 inclusive;

c) despejar un estado de ocupado que había sido establecido por la transmisión de RNR.

Nota.— Se permite a la estación combinada que utilice la orden RR para solicitar una respuesta de la estación combinada distante con el bit de invitación a transmitir puesto a "1".

8.6.4.2.7.2.2 Estará permitido emitir un rechazo de orden o de respuesta (REJ) para pedir la retransmisión de las tramas a partir de la trama I que lleva el número *N(R)*, donde:

a) se acusa recibo de las tramas I cuyos números van hasta *N(R)* – 1;

b) las tramas I adicionales en espera de transmisión inicial deben transmitirse después de las tramas I retransmitidas;

c) se establecerá una sola condición de excepción REJ, de una estación dada a otra, en un instante dado; no se emitirá ninguna otra REJ mientras no se despeje la primera condición de excepción REJ;

d) la condición de excepción REJ puede despejarse (puesta a cero) a partir del momento de la recepción de la trama I con un número *N(S)* igual a *N(R)* de la orden/respuesta REJ.

8.6.4.2.7.2.3 La orden o respuesta "no preparado para recibir" (RNR), se utilizará para indicar el estado "ocupado", es decir, la imposibilidad momentánea de aceptar tramas I suplementarias a la llegada, cuando:

a) se acusa recibo de las tramas cuyos números van hasta *N(R)* – 1 inclusive;

b) no se acusa recibo de la trama *N(R)* ni de ninguna trama I subsiguiente recibida (su aceptación se indicará en su momento, durante los intercambios subsiguientes);

c) la liberación del estado "ocupado" se indicará mediante la transmisión de una RR, REJ, SABM, o UA con o sin bit P/F puesto a "1".

8.6.4.2.7.2.3.1 **Recomendación**.—

a) Una estación que recibe una trama RNR mientras efectúa una transmisión debería cesar de transmitir las tramas I cuanto antes.

b) Antes de suspender la transmisión deberían ejecutarse todas las órdenes o respuestas REJ recibidas antes del RNR.

c) Una estación combinada debería poder utilizar la orden RNR con bit de invitación a transmitir en posición de "1" para obtener de la estación combinada distante una trama de supervisión con el bit final puesto a "1".

8.6.4.2.7.2.4 Estará permitido utilizar la orden o la respuesta de rechazo selectivo (SREJ) para pedir la retransmisión de la trama I única numerada *N(R)* cuando:

a) se acusa recibo de las tramas cuyos números van hasta *N(R)* – 1; la trama *N(R)* no se acepta y se aceptan únicamente las tramas I recibidas correctamente y en secuencia después de la trama I pedida; la trama I específica que se ha de retransmitir se indica con el *N(R)* en la orden/respuesta SREJ;

b) la condición de excepción SREJ se despeja (puesta a cero) una vez recibida una trama I con número *N(S)* igual al *N(R)* del SREJ;

c) una vez que una estación ha transmitido un SREJ, no se permite transmitir ningún SREJ ni REJ en caso de error de secuencia suplementaria, mientras no se despeje la primera condición de error SREJ;

d) las tramas I que se han podido transmitir después de la trama I indicada por el SREJ, no se retransmiten en respuesta a un SREJ; y

e) las tramas I suplementarias en espera de transmisión inicial pueden transmitirse después de la retransmisión de la trama I específica solicitada por el SREJ.

8.6.4.2.7.3 Las órdenes y respuestas de trama U se utilizarán para ampliar el número de funciones de control de enlace. Las tramas U transmitidas no incrementarán la cuenta de secuencias en la estación transmisora o en la estación receptora.

a) Las órdenes de selección de modo de trama U (SABM y DISC) se utilizarán para poner la estación destinataria en el modo apropiado de respuesta, (ABM o ADM) cuando:

   1) a partir de la aceptación de la orden, las variables de estado en emisión *V(S)* y en recepción *V(R)* de la estación se ponen a cero;

   2) la estación destinataria confirma la aceptación lo antes posible mediante transmisión de un solo acuse de recibo no numerado UA;

   3) las tramas transmitidas anteriormente, de las cuales no se ha acusado recibo en el momento en que la orden se ejecuta, quedan sin acuse de recibo;

   4) la orden DISC se utiliza para establecer una conexión lógica; es decir, para informar a la estación combinada destinataria que la estación combinada transmisora suspende la operación. Con la orden DISC no se permitirá campo de información.

b) La respuesta de acuse de recibo no numerado (UA) será utilizada por una estación combinada para confirmar la recepción y la aceptación de las órdenes no numeradas. Las órdenes no numeradas recibidas sólo se aplican cuando se ha emitido la respuesta UA. Con la respuesta UA no se autorizará campo de información.

c) La respuesta de rechazo de trama, (FRMR) que emplea el campo de información que se describe a continuación, se utilizará por parte de una estación combinada en modo de funcionamiento (ABM) para notificar que, de la recepción de una trama sin error FCS, resulta una de las condiciones siguientes:

   1) una orden/respuesta sin validez o sin aplicación;

   2) una trama con un campo de información que exceda la capacidad de la memoria intermedia disponible;

   3) una trama que posea un número *N(R)* sin validez.

Nota.— Por definición, un número N(R) sin validez es un número que designa una trama I que se ha transmitido anteriormente y de la cual se ha acusado recibo, o bien una trama I que no se ha transmitido y que no es la trama I siguiente en espera de transmisión.

d) La respuesta en modo desconectado (DM) se utilizará para señalar un estado de no funcionamiento cuando no haya ninguna conexión lógica entre la estación y el enlace. Con la respuesta DM no se autorizará campo de información.

Nota.— La respuesta DM se enviará para solicitar a la estación combinada distante que emita una orden de selección de modo o, si se envía como respuesta a la recepción de una orden de selección de modo, para informar a la estación combinada distante que la estación transmisora permanece en ADM y no puede ejecutar la orden de selección de modo.

8.6.4.3 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.

8.6.4.3.1 *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 I siguiente esperada. El tráfico pendiente de transmisión puede transmitirse desde la estación en estado de ocupado antes o después de la trama RNR.

Nota.— La continuación de un estado de ocupado debe notificarse mediante la retransmisión de una trama RNR en cada intercambio de trama P/F.

8.6.4.3.1.1 La estación combinada que reciba una trama RNR en ABM suspenderá la transmisión de tramas I lo antes posible, ya sea completando o interrumpiendo la trama que se está transmitiendo. La estación combinada que reciba una RNR lleva a cabo una operación de temporización antes de reanudar la transmisión asíncrona de tramas I, a menos que la estación combinada distante notifique que el estado de ocupado ha sido liberado. Si la trama RNR se recibe como orden con el bit P puesto a “1”, la estación receptora responderá con una trama S con el bit F puesto a “1”.

8.6.4.3.1.2 El estado de ocupado se liberará en la estación que transmitió la trama RNR cuando cese la restricción interna. La liberación del estado de ocupado se notificará a la estación distante mediante la transmisión de una trama RR, REJ, SABM o UA (con o sin el bit P/F puesto a “1”).

8.6.4.3.2 *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. La estación que reciba una o más tramas I con errores de número secuencial, pero sin otros errores, aceptará la información de control contenida en el campo *N(R)* y el bit P/F para ejecutar las funciones de control de enlace; por ejemplo, para recibir acuse de recibo de las tramas I transmitidas anteriormente [vía el *N(R)*]; para provocar que la estación responda (bit P puesto a “1”).

8.6.4.3.2.1 Cuando se produzca un error de número secuencial, se dispondrá de los medios especificados en 8.6.4.3.2.1.1 y 8.6.4.3.2.1.2 para iniciar la retransmisión de las tramas I perdidas o con errores.

BITS DEL CAMPO DE INFORMACIÓN FRMR PARA FUNCIONAMIENTO (SABM) BÁSICO

Primer bit transmitido

1 8	9	10 12	13	14 16	17	18	19	20	21 24
campo de control básico rechazado	0	*V(S)*	v	*V(R)*	*w*	*x*	*y*	*z*	puesto a cero

donde:

El campo de control básico rechazado es el campo de control de la trama recibida que provocó el rechazo de la trama;

V(S) es el valor vigente de la variable de estado en emisión en la estación combinada distante que señala la condición de error (bit 10 = orden inferior);

V(R) es el valor vigente de la variable de estado en recepción en la estación combinada distante que notifica la condición de error (bit 14 = orden inferior);

v puesto a "1" indica que la trama recibida que provocó el rechazo era una respuesta;

w puesto a "1" indica que campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 no era válido o no se ha ejecutado;

x puesto a "1" indica que campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 se consideró no era válido porque la trama contenía un campo de información cuya inclusión no se autoriza con esta orden. El bit *w* debe ser puesto a "1" conjuntamente con este bit;

y puesto a "1" indica que campo de información recibido excedió la longitud máxima de campo de información que puede aceptar la estación que señala la condición de error. Este bit se excluye mutuamente con los bits *w* y *x* indicados anteriormente;

z puesto a "1" indica que campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 contenía un *N(R)* no válido. Este bit y el bit *w* anterior, se excluyen mutuamente.

8.6.4.3.2.1.1 Cuando se use la orden/respuesta REJ para iniciar la recuperación de una excepción después de haberse detectado un error en el número secuencial, se establecerá cada vez una sola condición de excepción "transmisión de REJ" desde una estación a otra. Se liberará la condición de excepción "transmisión de REJ" cuando se reciba la trama I pedida. Cuando una estación reciba REJ iniciará la retransmisión secuencial de tramas I comenzando por la trama I indicada por el *N(R)* de la trama REJ.

8.6.4.3.2.1.2 Si, debido a un error de transmisión, una estación receptora no recibiera (o recibiera y descartara) una trama I aislada o bien la o las últimas tramas I de una secuencia de tramas I, no detectará las condiciones de excepción "de secuencia defectuosa" y por consiguiente no transmitirá REJ. La estación que haya transmitido la trama o las tramas I sin acuse de recibo, adoptará las medidas de recuperación apropiadas, después de expirar el período de temporización especificado para el sistema, para determinar el número secuencial a partir del cual debe comenzar la retransmisión.

8.6.4.3.2.1.3 **Recomendación.—** *La estación combinada que haya esperado una respuesta más allá del período de temporización, no debería retransmitir inmediatamente todas las tramas sin acuse de recibo. La estación puede pedir informaciones acerca del estado mediante una trama de supervisión.*

Nota 1.— Si una estación retransmite después de expirar un período de temporización todas las tramas I sin acuse de recibo, debe estar preparada para recibir la trama REJ siguiente con un número N(R) *superior a su variable de estado en emisión* V(S).

Nota 2.— Dado que puede ocurrir una situación de conflicto (contención) en el caso de comunicaciones alternadas en ambos sentidos en ABM o ADM, el intervalo de temporización empleado por una estación combinada debe ser mayor que el empleado por la otra estación combinada, para poder resolver el conflicto.

8.6.4.3.3 *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.

8.6.4.3.4 *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:

a) adoptará las medidas de recuperación correspondientes sin notificar a la estación combinada distante la condición de excepción, o

b) 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.

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.

8.6.4.3.5 *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:

a) 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:

   1) puede ponerse en el modo cuando expire el período del temporizador de respuesta; o

   2) puede reiniciarse la orden de selección de modo;

b) 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.

8.6.4.3.6 *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; por ejemplo, la corrección de errores o la reemisión del bit P. La duración de las siguientes funciones de temporización depende del sistema y es objeto de acuerdo bilateral:

a) las estaciones combinadas proporcionarán una función de temporización para determinar que no se ha recibido una trama con bit F puesto a “1” en respuesta a una trama de orden con bit P a “1”. La función de temporización cesará automáticamente al recibo de una trama válida con bit F puesto a “1”;

b) una estación combinada que no tenga pendiente bit P alguno, y que haya transmitido una o más tramas cuyas respuestas se esperan, iniciará una función de temporización para detectar una posible condición de ausencia de respuesta. La función de temporización cesará cuando se reciba una trama I o S cuyo número secuencial *N(R)* sea superior al último *N(R)* recibido (de hecho, con acuse de recibo de una o más tramas I).

8.6.5 Red OACI común de intercambio de datos (CIDIN)

8.6.5.1 INTRODUCCIÓN

Nota 1.— La red OACI común de intercambio de datos (CIDIN) es un elemento del servicio fijo aeronáutico (AFS) que utiliza procedimientos a base de bits, técnicas de almacenamiento y retransmisión, y técnicas de conmutación por paquetes,

de conformidad con la Recomendación X.25 del CCITT, para cursar mensajes de aplicaciones específicas del AFS, tales como AFTN e información meteorológica relativa a las operaciones (OPMET).

Nota 2.— La CIDIN proporciona un servicio fiable de red común para la transmisión de mensajes de aplicación, en forma binaria o de texto, a los proveedores de servicios de tránsito aéreo y las agencias explotadoras de aeronaves.

8.6.5.1.1 Los centros o estaciones de entrada y salida de la CIDIN se utilizarán para conectar entidades de aplicación a la CIDIN.

Nota.— La interfaz entre la CIDIN y las entidades de aplicación constituye un elemento de implantación local.

8.6.5.1.2 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.

8.6.5.2 GENERALIDADES

8.6.5.2.1 Se definirán cuatro niveles de protocolo para el control de la transferencia de mensajes entre centros de conmutación CIDIN:

— el nivel de protocolo de enlace de datos

— el nivel de protocolo de paquete X.25

— el nivel de protocolo de paquete CIDIN

— el nivel de protocolo de transporte CIDIN

Nota 1.— En las Figuras 8-1 y 8-2 se indica la relación entre los términos empleados.

Nota 2.— 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).*

8.6.5.2.2 *NIVEL DE PROTOCOLO DE ENLACE DE DATOS*

8.6.5.2.2.1 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.

8.6.5.2.2.2 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.

8.6.5.2.2.3 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.

8.6.5.2.3 *NIVEL DE PROTOCOLO DE PAQUETE X.25*

8.6.5.2.3.1 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.

8.6.5.2.3.2 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.

8.6.5.2.3.3 Cada paquete X.25 consistirá en un encabezador de paquete X.25, posiblemente seguido de un campo de datos de usuario (UDF).

8.6.5.2.3.4 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.

8.6.5.2.4 *EL NIVEL DE PROTOCOLO DE PAQUETE CIDIN*

8.6.5.2.4.1 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.

8.6.5.2.4.2 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.

8.6.5.2.4.3 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, cuandosea 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.

8.6.5.2.5 *EL NIVEL DE PROTOCOLO DE TRANSPORTE*

8.6.5.2.5.1 La información intercambiada a través de la CIDIN será transmitida como mensajes CIDIN.

8.6.5.2.5.2 La longitud de un mensaje CIDIN estará definida por el número secuencial de paquete CIDIN (CPSN). La longitud máxima permitida es de 2^{15} paquetes lo que, en la práctica, equivale a una longitud ilimitada.

8.6.5.2.5.3 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.

8.6.5.2.5.4 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.

8.6.5.2.5.5 La recuperación de los mensajes se realizará en el nivel de transporte.

TABLAS DEL CAPÍTULO 8

Tabla 8-1. Alfabetos telegráficos internacionales núms. 2 y 3

Número de la señal	*Letras*	*Cifras*	*Impulsos Código de 5 unidades*		
			Puesta en marcha	*12345*	*Parada*
				Código Internacional Núm. 2	
1	A	—	A	ZZAAA	Z
2	B	?	A	ZAAZZ	Z
3	C	:	A	AZZZA	Z
4	D	Nota 1	A	ZAAZA	Z
5	E	3	A	ZAAAA	Z
6	F		A	ZAZZA	Z
7	G		A	AZAZZ	Z
8	H		A	AAZAZ	Z
9	I	8	A	AZZAA	Z
10	J	Señal acústica	A	ZZAZA	Z
11	K	(	A	ZZZZA	Z
12	L	)	A	AZAAZ	Z
13	M	.	A	AAZZZ	Z
14	N	,	A	AAZZA	Z
15	O	9	A	AAAZZ	Z
16	P	0	A	AZZAZ	Z
17	Q	1	A	ZZZAZ	Z
18	R	4	A	AZAZA	Z
19	S	’	A	ZAZAA	Z
20	T	5	A	AAAAZ	Z
21	U	7	A	ZZZAA	Z
22	V	=	A	AZZZZ	Z
23	W	2	A	ZZAAZ	Z
24	X	/	A	ZAZZZ	Z
25	Y	6	A	ZAZAZ	Z
26	Z	+	A	ZAAAZ	Z
27	retroceso del carro		A	AAAZA	Z
28	cambio de renglón		A	AZAAA	Z
29	letras		A	ZZZZZ	Z
30	cifras		A	ZZAZZ	Z
31	espaciado		A	AAZAA	Z
32	cinta no perforada		A	AAAAA	Z
33	repetición de la señal				
34	señal α				
35	señal ß				

Símbolos	*Trabajo en circuito cerrado*	*Trabajo con doble corriente*
A	sin corriente	corriente negativa
Z	corriente positiva	corriente positiva

Nota 1. Usada por la instalación de respuesta.

Tabla 8-2. Alfabeto internacional Núm. 5 (IA-5)
(Versión internacional de referencia)

				b_7	0	0	0	0	1	1	1	1
				b_6	0	0	1	1	0	0	1	1
				b_5	0	1	0	1	0	1	0	1
b_4	b_3	b_2	b_1		0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	NUL	TC_7 (DLE)	SP	0	@	P	`	p
0	0	0	1	1	TC_1 (SOH)	DC_1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	TC_2 (STX)	DC_2	" ④	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	TC_3 (ETX)	DC_3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	TC_4 (EOT)	DC_4	¤ ②	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	TC_5 (ENQ)	TC_8 (NAK)	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	TC_6 (ACK)	TC_9 (SYN)	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BEL	TC_{10} (ETB)	' ④	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	FE_0 (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	FE_1 (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	$FE_2$① (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	FE_3 (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	12	FE_4 (FF)	IS_4 (FS)	④ ,	<	L	\	l	|
1	1	0	1	13	$FE_5$① (CR)	IS_3 (GS)	–	=	M	]	m	}
1	1	1	0	14	SO	IS_2 (RS)	.	>	N	^ ④	n	ø¯ ③
1	1	1	1	15	SI	IS_1 (US)	/	?	O	__	o	DEL

NOTAS

Nota 1.— Los caracteres de compaginación se destinan a los aparatos cuyos movimientos horizontales y verticales se efectúan separadamente. Si fuera necesario que los equipos efectúen un RETORNO DE CARRO combinado con un movimiento vertical, el mando de este movimiento vertical puede utilizarse para obtener el movimiento combinado. La utilización del mando FE 2 para obtener un movimiento combinado CR y LF, no se autoriza en el régimen internacional por las redes AFS.

Nota 2.— El símbolo ¤ no designa la moneda de ningún país.

Nota 3.— La posición 7/14 se utiliza con el carácter gráfico ¯ (SOBRERRAYADO), cuya representación gráfica puede variar según los usos nacionales para adoptar el significado del símbolo (TILDE) u otro signo diacrítico, siempre que no exista riesgo de confusión con otro carácter gráfico incluido en la tabla.

Nota 4.— Los símbolos gráficos que figuran en las posiciones 2/2, 2/7, 2/12 y 5/14 significan respectivamente COMILLAS, APÓSTROFO, COMA y FLECHA HACIA ARRIBA. Sin embargo, estos caracteres toman el significado de los signos diacríticos DIÉRESIS, ACENTO AGUDO, CEDILLA y ACENTO CIRCUNFLEJO cuando preceden o siguen el carácter RETROCESO (0/8).

Nota 5.— Cuando sea necesario una representación gráfica de los carácteres de mando del Alfabeto internacional Núm. 5 (IA-5) está permitido utilizar los símbolos indicados en la Norma 2047-1975 de la Organización Internacional de Normalización (ISO).

CARACTERES DE CONTROL

Abreviatura	*Significado*	*Posición en la tabla de clave*
ACK	Acuse de recibo	0/6
BEL	Timbre	0/7
BS	Retroceso	0/8
CAN	Anulación	1/8
CR	Retorno de carro*	0/13
DC	Mando de dispositivo auxiliar	–
DEL	Supresión	7/15
DLE	Escape de transmisión	1/0
EM	Fin de medio	1/9
ENQ	Pregunta	0/5
EOT	Fin de transmisión	0/4
ESC	Escape	1/11
ETB	Fin de bloque de transmisión	1/7
ETX	Fin de texto	0/3
FE	Caracteres de compaginación	–
FF	Página siguiente	0/12
FS	Separador de fichero	1/12
GS	Separador de grupo	1/13
HT	Tabulación horizontal	0/9
IS	Separador de información	–
LF	Cambio de línea*	0/10
NAK	Acuse de recibo negativo	1/5
NUL	Nulo	0/0
RS	Separador de artículo	1/14
SI	En código	0/15
SO	Fuera de código	0/14
SOH	Comienzo de encabezamiento	0/1
SP	Espacio	2/0
STX	Comienzo de texto	0/2
SUB	Carácter de sustitución	1/10
SYN	Sincronización de reposo	1/6
TC	Mando de transmisión	–
US	Separador de unidad	1/15
VT	Tabulación vertical	0/11

PRESENTACIÓN GRÁFICA

Símbolo	*Nota*	*Denominación*	*Posición en la tabla de clave*
(space)		Espacio (véase 7.2)	2/0
!		Signo de admiración	2/1
"	4	Comillas, diéresis	2/2
#		Símbolo de numeración	2/3
¤	2	Símbolo monetario	2/4
%		Porcentaje	2/5
&		Y	2/6
'	4	Apóstrofo, acento agudo	2/7
(		Se abre paréntesis	2/8
)		Se cierra paréntesis	2/9
*		Asterisco	2/10
+		Signo más	2/11
,	4	Coma, Cedilla	2/12
–		Guión, signo menos	2/13
.		Punto y aparte (punto)	2/14
/		Raya de fracción	2/15
:		Dos puntos	3/10
;		Punto y coma	3/11
<		Menor que	3/12
=		Signo igual	3/13
>		Mayor que	3/14
?		Signo de interrogación	3/15
@		a	4/0
[		Se abre corchete	5/11
\		Raya de fracción invertida	5/12
]		Se cierra corchete	5/13
^	4	Flecha hacia arriba, acento circunflejo	5/14
_		Subrayado	5/15
`		Acento grave	6/0
{		Se abre paréntesis de llaves	7/11
|		Raya vertical	7/12
}		Se cierra paréntesis de llaves	7/13
¯	3	Sobrerrayado, tilde	7/14

* Véase la Nota 1.

SIGNOS DIACRÍTICOS

UNIDAD DE LAS ADSCRIPCIONES DE CARACTERES

En el juego de caracteres, ciertos símbolos de impresión se pueden diseñar de forma que sea posible utilizarlos para componer letras acentuadas cuando lo requiera el intercambio de información. Para esta composición se necesita una secuencia de tres caracteres que comprenda una letra, RETROCESO y uno de esos símbolos; el símbolo se considera entonces signo diacrítico. Se señala que esos símbolos sólo tienen significación diacrítica cuando van precedidos o seguidos del carácter RETROCESO: por ejemplo, el símbolo que corresponda a la combinación de código 2/7 (') normalmente significa APÓSTROFO, pero se transforma en el signo diacrítico ACENTO AGUDO cuando va precedido o seguido del carácter RETROCESO.

NOMBRES, SIGNIFICADOS Y TIPOS DE LOS SÍMBOLOS GRÁFICOS

Un nombre designa por lo menos cada uno de los caracteres gráficos. Los nombres se seleccionan para dar los significados que estén conformes con el uso corriente y no para determinar ni para restingir los significados de los símbolos gráficos. No se especifica estilo ni tipo particular alguno para los caracteres gráficos.

UNIDAD DE LAS ADSCRIPCIONES DE CARACTERES

Un carácter adscrito a una posición en la tabla no puede colocarse en ninguna otra posición de la misma tabla.

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE LOS CARACTERES DE CONTROL

Algunas definiciones que vienen a continuación se expresan en téminos generales, pudiendo ser necesario establecer definiciones de utilización más precisas, para aplicaciones particulares de la tabla de claves en los medios de registro o en los canales de transmisión. Estas definiciones más precisas y la utilización de estos símbolos son objeto de publicación de la ISO.

Denominaciones generales de los caracteres de mando

Las denominaciones generales de los caracteres de mando comprenden un nombre específico de categoría seguido de un índice.

Se definen como sigue:

TC — *(Transmission control) — Mando de transmisión* — Caracteres de mando descifrados a controlar o a facilitar la transmisión de información por las redes de telecomunicaciones.
La utilización de los caracteres TC en las redes generales de telecomunicaciones es objeto de publicaciones de la ISO.
Los caracteres de mando de transmisión son: ACK, DLE, ENQ, EOT, ETB, ETX, NAK, SOH, STX y SYN.

FE — *(Formal effectors) — Caracteres de compaginación* — Caracteres de mando destinados principalmente a controlar la presentación o compaginación de la información en los dispositivos de impresión y/o de presentación. Debe entenderse que en las definiciones de caracteres de formato específicos, en cualquier referencia a dispositivos de impresión se incluyen los dispositivos de presentación. En las definiciones de mandos de compaginación, se emplean los siguientes conceptos:

a) La página está compuesta de un número determinado de renglones de caracteres.

b) Los caracteres que forman un renglón ocupan un número determinado de posiciones llamadas posiciones de caracteres.

c) La posición activa es la posición del carácter en que aparecería el carácter que está a punto de procesarse si tuviera que imprimirse. La posición activa generalmente adelanta una posición de carácter cada vez.

Los caracteres de compaginación son: BS, CR. FF, HT, LF y VT.

DC — *(Device control) — Mando de dispositivo auxiliar* — Caracteres de mando destinados a controlar uno o varios dispositivos auxiliares locales o lejanos conectados a un sistema de tratamiento de datos y/o de telecomunicaciones. La finalidad de estos mandos no es controlar los sistemas de telecomunicaciones; esto debe efectuarse madiante el empleo de caracteres TC.

Más adelanle, en *Caracteres específicos de mando*, se exponen algunos usos preferidos de determinados caracteres DC.

IS — *(Information separators) — Separadores de información* — Caracteres de mando que se utilizan para separar y calificar datos en un sentido lógico. Son cuatro. Pueden utilizarse por orden jerárquico o no jerárquico; en este último caso, el significado específico depende de su aplicación.

Si se emplean jerárquicamente, el orden ascendente es: US, RS, GS, FS.
En este caso, no pueden dividirse mediante un separador de orden superior de datos normalmente delimitados por un separador especial, si bien se consideraran como delimitados por cualquier separador de orden superior.

Caracteres especificados de mando

A veces se hace referencia a los miembros individuales de las categorías de mandos por el nombre abreviado de la categoría al que se asigna un índice (por ejemplo. TC_5), o bien mediante un nombre específico indicativo de su empleo (por ejemplo, ENQ).

Con algunos de los caracteres de mando pueden asociarse significados diferentes, aunque relacionados, si bien para ello sería normalmente necesario un acuerdo entre el que transmite y el que recibe los datos.

ACK — *(Acknowledge) — Acuse de recibo* — Carácter de mando de transmisión enviado por el receptor como respuesta afirmativa al transmisor.

BEL — *(Bell) - Timbre* — Carácter utilizado cuando hay que atraer la atención; puede accionar dispositivos de alarma o de advertencia.

BS — *(Backspace) — Retroceso* —Carácter de compaginación que hace retroceder la posición activa a una posición de carácter inmediata anterior en el mismo renglón.

CAN — *(Cancel)* – Anulación — Carácter o primer carácter de una secuencia que indica que los datos precedentes son erróneos y que no deben tenerse en cuenta. El signlficado especiflco de este carácter debe definirse para cada aplicación y ser objeto de acuerdo particular entre el que transmite y el que recibe.

CR — *(Carriage retorno) — Retorno de carro* — Carácter de compaginación que hace retroceder la posición activa a la primera posición de carácter del mismo renglón.

Mandos de dispositivos auxiliares

DC_1 — Carácter de mando cuya finalidad primordial es poner en marcha o conectar un dispositivo auxiliar. De no necesitarse para este fin, puede emplearse para volver un dispositivo a su modo normal de explotación (véase también DC_2 y DC_3) o para cualquier otra función de mando de los dispositivos auxiliares que no realizan otros DC.

DC_2 — Carácter de mando cuya finalidad primordial es poner en marcha o conectar un dispositivo auxiliar. De no necesitarse para este fin, puede emplearse para poner un dispositivo en un modo especial de explotación (en cuyo caso DC_1, se emplea para volver el dispositivo auxiliar a su modo normal), o para cualquier otra función de control de dispositivo auxiliar que no efectúen otros DC.

DC_3 — Carácter de mando cuya finalidad primordlal es detener el funcionamiento de dispositivos auxiliares o desconectarlos. Esta función puede ser una parada de carácter secundario, por ejemplo, espera, pausa, reserva o parada (en cuyo caso se emplea DC, para volver a la explotación normal). De no necesitarse para este fin, puede emplearse para cualquier otra función de control del dispositivo que no efectúen otros DC.

DC_4 _ Carácter de mando cuya finalidad primordial es detener el funcionamiento de dispositivos auxiliares o desconectarlos. De no necesitarse para esle fin, puede emplearse cualquier otra función del dispositivo que no efectúen otros DC.

Ejemplos de empleo de los mandos de dispositivos auxiliares:

1) Una conexión

	Conectado — DC_2	Desconectado — DC_4

2) Dos conexiones independientes

Primera	Conectado — DC_2	Desconectado — DC_4
Segunda	Conectado — DC_1	Desconectado — DC_3

3) Dos conexiones dependientes

General	Conectado — DC_2	Desconectado — DC_4
Especial	Conectado — DC_1	Desconectado — DC_3

4) Conexión de entrada y de salida

Salida	Conectado — DC_2	Desconectado — DC_4
Entrada	Conectado — DC_1	Desconectado — DC_3

DEL — *(Delete) — Supresión* — Carácter que se utiliza principalmente para borrar o tachar caracteres erróneos o no deseados en la cinta perforada. Los caracteres DEL pueden también servir para el relleno en medios físicos o en el tiempo. Pueden intercalarse en una secuencia de datos o extraerse de la misma sin que influya en la información contenida en esta secuencia pero, en tal caso, la inserción o la supresión de esos caracteres puede modificar la presentación de la información, el control de los equipos, o ambas cosas.

DLE — *(Data link escape) — Escape de transmisión* — Carácter de mando de transmisión que modifica la significación de un número limitado de caracteres subsiguientes y que se utiliza exclusivamente para obtener funciones suplementarias de control de transmisión. En las secuencias del DLE, sólo pueden utilizarse caracteres gráficos y caracteres de mando de transmisión.

EM — *(End of medium) —- Fin de medio —-* Carácter de mando que puede utilizarse para identificar el final del medio fisico, o de la parte utilizada en un medio físico o de la parte deseada de la información registrada en un medio físico,. La posición de este carácter no corresponde necesariamente al final del medio físico.

ENQ — *(Enquiry) — Pregunta* — Carácter de mando de transmisión utilizado como petición de respuesta de una estación distante. La respuesta puede comprender la identificación de la estación y/o su estado. Cuando se necesita un control de identidad "¿Con quién comunico?" en la red general con conmutación, la primera utilización de carácter ENQ, después de establecida la conexión, significará "¿Con quién comunico?" (identificación de la estación). Una nueva utilización del carácter ENQ puede incluir o no a la función "¿Con quién comunico?", según lo estipulado mediante acuerdo.

EOT — *(End of transmission) — Fin de transmisión* — Carácter de mando de transmisión utilizado para indicar el fin de la transmisión de uno o más textos.

ESC — *(Escape) — Escape* — Carácter de mando que se utiliza para proporcionar funciones adicionales de mando. Modifica el significado de un número limitado de combinaciones de bitios subsiguientes al carácter ESC que constituyen la secuencia de escape.

Las secuencias de escape se utilizan para disponer de funciones adicionales de mando que, en ciertos casos, pueden proporcionar juegos de caracteres gráficos fuera del juego normalizado. Estas funciones adicionales no deben utilizarse como mandos suplementarios de transmisión.

El empleo del carácter ESC y de las secuencias de escape en la aplicación de técnicas de ampliación de código es objeto de una norma de la ISO.

ETB — *(End of transmission block) — Fin de bloque de transmisión* — Carácter de mando de transmisión utilizado para indicar el final de un bloque de datos cuando éstos están divididos en bloques para su transmisión.

ETX — *(End of text) — Fin de texto* — Carácter de mando de transmisión utilizado para terminar un texto.

FF — *(Form feed) — Página siguiente* — Carácter de formato que permite adelantar la posición activa a la misma posición de carácter en un renglón predeterminado del formulario o página siguiente.

HT — *(Horizontal tabulation) — Tabulación horizontal* — Carácter de formato que permite adelantar la posición activa a la siguiente posición predeterminada de carácter en el mismo renglón.

Separadores de información

IS_1 (US) — Carácter de mando que se utiliza para separar y calificar datos en un sentido lógico; ha de determinarse su significado específico en cada caso. Si se emplea este carácter por orden jerárquico, según lo establecido en la definición general de IS, delimita un elemento de información denominado UNIDAD.

IS_2 (RS) — Carácter de mando que se utiliza para separar y calificar datos en un sentido lógico; ha de determinarse su significado específico en cada caso. Si se emplea este carácter por orden jerárquico, según lo establecido en la definición general de IS, delimita un elemenlo de información llamado REGISTRO.

IS_3 (GS) — Carácter de mando que se utiliza para separar y calificar datos en un sentido lógico; ha de determinarse su significado específico en cada caso. Cuando se utiliza este carácter por orden jerárquico, según lo establecido en la definición general del IS, delimita un elemento de información llamado GRUPO.

IS_4 (FS) — Carácter de mando que se utiliza para separar y calificar datos en un sentido lógico; ha de determinarse su significado específico en cada caso. Cuando se utiliza este carácter por orden jerárquico, según lo establecido en la definición general de IS, delimita un elemento de información llamado FICHERO.

LF — (*Line feed*) — *Cambio de línea* — Carácter de formato que adelanta la posición activa a la misma posición de carácter en el renglón siguiente.

NAK — *(Negative acknowledge) — Acuse de recibo negativo* — Carácter de mando de transmisión transmitido por un receptor como respuesta negativa al que transmite.

NUL — *(Null) — Nulo* — Carácter de mando que se utiliza para relleno en medios físicos o en el tiempo. Los caracteres NUL pueden intercalarse en una secuencia de datos o extraerse de la misma sin que influyan en la información contenida en esa secuencia pero, en tal caso, la inserción o extracción de esos caracteres puede modificar la presentación de la información, el control de los equipos, o ambas cosas.

SI — *(Shift-in) — En código* — Carácter de mando que se utiliza en combinación con FUERA DE CÓDIGO Y ESCAPE para ampliar la serie de caracteres gráficos del código. Restablece los significados normalizados de las combinaciones de bitios que le siguen. El efecto de este carácter cuando se emplean técnicas de ampliación del código se describe en una norma de la ISO.

SO — *(Shift-out) — Fuera de código* — Carácter de mando que se utiliza en combinación con EN CÓDIGO y ESCAPE para ampliar la serie de caracteres gráficos del código. Modifica el significado de las combinaciones de bitios de las columnas 2 a 7 que le siguen hasta que se llega a un carácler EN CÓDIGO. Sin embargo, no modifica los caracteres ESPACIO (2/0) Y SUPRESIÓN (7/15). El efecto de este carácter cuando se emplean técnicas de ampliación del código se describe en una norma de la ISO.

SOH — *(Start of heading) — Comienzo de encabezamiento* — Carácter de mando de transmisión utilizado como primer carácter del encabezamiento de un mensaje de información.

SP — *(Space) — Espacio* — Carácter que adelanta la posición activa una posición de carácter en el mismo renglón. Este carácter se considera también como un signo gráfico sin impresión.

STX — *(Start of text) — Comienzo de texto* — Carácter de mando de transmisión que precede al texto y se utiliza para terminar un encabezamiento.

SUB — *(Substitute character) — Carácter de sustitución* — Carácter de mando que se utiliza para remplazar un carácter que no es válido o que es erróneo. Destinado a ser introducido por medios automáticos.

SYN — *(Synchronous idle) — Sincronización de reposo* — Carácter de mando de transmisión utilizado por un sistema de transmisión síncrona en ausencia de cualquier otro carácter (condición de reposo) para producir una señal a partir de la cual se puede lograr o mantener el sincronismo entre equipos terminales de datos.

VT — *(Vertical tabulation) — Tabulación vertical* — Carácter de formato, que adelanta la posición activa a la misma posición de carácter en el siguiente renglón predeterminado.

Tabla 8-3. Conversión del Alfabeto telegráfico internacional Núm. 2 (ITA-2) al Alfabeto internacional Núm. 5 (IA-5)

Posición de letras de la señal núm. ITA-2		*Columna/fila IA-5*		*Posición de cifras de la señal núm. ITA-2*		*Columna/fila IA-5*	
1	A	4/1	A	1	–	2/13	–
2	B	4/2	B	2	?	3/15	?
3	C	4/3	C	3	:	3/10	:
4	D	4/4	D	4		3/15	?
5	E	4/5	E	5	3	3/3	3
6	F	4/6	F	6		3/15	?
7	G	4/7	G	7		3/15	?
8	H	4/8	H	8		3/15	?
9	I	4/9	I	9	8	3/8	8
10	J	4/10	J	10	Señal de atención *(Nota 3)*	0/7	Bel
11	K	4/11	K	11	(	2/8	(
12	L	4/12	L	12	)	2/9	)
13	M	4/13	M	13	.	2/14	.
14	N	4/14	N	14	,	2/12	,
15	O	4/15	O	15	9	3/9	9
16	P	5/0	P	16	0	3/0	0
17	Q	5/1	Q	17	1	3/1	1
18	R	5/2	R	18	4	3/4	4
19	S	5/3	S	19	’	2/7	’
20	T	5/4	T	20	5	3/5	5
21	U	5/5	U	21	7	3/7	7
22	V	5/6	V	22	=	3/13	=
23	W	5/7	W	23	2	3/2	2
24	X	5/8	X	24	/	2/15	/
25	Y	5/9	Y	25	6	3/6	6
26	Z	5/10	Z	26	+	2/11	+
27	CR	0/13	CR	27	CR	0/13	CR
28	LF	0/10	LF	28	LF	0/10	LF
29	LETRAS	*		29	LETRAS	*	
30	CIFRAS	*		30	CIFRAS	*	
31	SP	2/0	SP	31	SP	2/0	SP
32		*		32		*	

* *No* se *hará conversión alguna para estas posiciones; la señal/carácter se suprimirá de los datos.*

Nota 1.— La señal de fin de mensaje NNNN (en posición de letras y en posición de cifras) se convertirá a ETX (0/3).

Nota 2.— La señal de comienzo del mensaje ZCZC (en posición de letras y en posición de cifras) se convertirá a SOH (0/1).

Nota 3.— La posición de cifras de la señal 10 sólo se convertirá al detectar la alarma de prioridad AFTN, la cual se convertirá en cinco veces el carácter BEL (0/7).

Nota 4.— Para la conversión a partir del alfabeto ITA.2, se insertará un carácter STX (0/2) una vez, al comienzo de la línea siguiente después de la detección de CR LF o LF CR al fín de la línea de origen.

Nota 5.— La secuencia de siete señales 28 (LF) se convertirá a un carácter VT (0/11).

Tabla 8-4. Conversión del Alfabeto telegráfico internacional Núm. 5 (IA-5) al Alfabeto telegráfico internacional Núm. 2 (ITA-2)

Fila \ Col.	0	1	2	3	4	5	6	7
0	*	*	31FL	16F	32F	16L	32F	16L
1	Nota 5	*	32FL	17F	31L	17L	31L	17L
2	*	*	32FL	23F	32L	18L	32L	18L
3	Nota 1	*	32FL	35F	33L	19L	33L	19L
4	*	*	32FL	18F	34L	20L	34L	20L
5	*	*	32FL	20F	35L	21L	35L	21L
6	*	*	32FL	25F	36L	22L	36L	22L
7	Nota 2	*	19FL	21F	37L	23L	37L	23L
8	*	*	11FL	39F	38L	24L	38L	24L
9	*	*	12FL	15F	39L	25L	39L	25L
10	28FL	*	32FL	33F	10L	26L	10L	26L
11	Nota 3	*	26FL	32F	11L	32F	11L	32F
12	*	*	14FL	32F	12L	32F	12L	32F
13	27FL	*	31FL	22F	13L	32F	13L	32F
14	*	*	13FL	32F	14L	32F	14L	32F
15	*	*	24FL	32F	15L	32F	15L	*

* *No se hará conversión alguna de estas posiciones; la señal/carácter se suprimirá de los datos.*

Ejemplo: *Para hallar la señal ITA-2 que corresponde al carácter de la posición 3/6 de IA-5, obsérvese la columna 3, fila 6.*

25F quiere decir señal núm. 25 en la posición de cifras.

(L significa posición de letras; FL designa las dos posiciones).

Nota 1.— *El carácter de la posición 0/3 (ETX) se convertirá en ITA-2 en las secuencias 14L, 14L, 14L, 14L (NNNN).*

Nota 2.— *La señal 0/7 (BEL) se convertirá únicamente cuando se detecte una secuencia de 5; esta secuencia se convertirá entonces en la secuencia 30, 10F, 10F, 10F, 10F, 10F, 29 en ITA-2.*

Nota 3.— *Para la conversión en ITA-2, los caracteres CR CR LF VT (0/11) ETX (0/3) se convertirán en 29, 27, 27, 28 28, 28, 28, 28, 28, 28, 28, 14L, 14L, 14L, 14L.*

Nota 4.— *Para evitar la generación inútil de señales de cifras y letras en ITA-2, al hacer la conversión, a partir de IA-5, no se asignará ninguna denominación de posición a las funciones no impresoras en ITA-2 (señales núms. 27, 28, 29, 30, 31).*

Nota 5.— *El carácter 0/1 (SOH) se convertirá en la secuencia 26L, 3L, 26L, 3L (ZCZC) en ITA-2.*

Tabla 8-5. Formato de campo de control

Formato de campo de control para	Bits de campo de control							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Transferencia de información (trama 1)	0	*N(S)*			*P*	*N(R)*		
Órdenes/respuestas de supervisión (trama 5)	1	0	*S*	*S*	*P/F*	*N(R)*		
Órdenes/respuestas no numeradas	1	1	*M*	*M*	*P/F*	*M*	*M*	*M*

donde:

N(S) = número secuencial en la emisión (bit 2 = bit de orden inferior)
N(R) = número secuencial en la recepción (bit 6 = bit de orden inferior)
S = bits de función de supervisión
M = bits de función de modificación
P = bit de invitación a transmitir (en las órdenes)
F = bit final (en las respuestas)

Tabla 8-6. Órdenes y respuestas

					Codificación del campo C							
Tipo	*Órdenes*		*Respuestas*		*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 asíncrono)			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

FIGURAS DEL CAPÍTULO 8

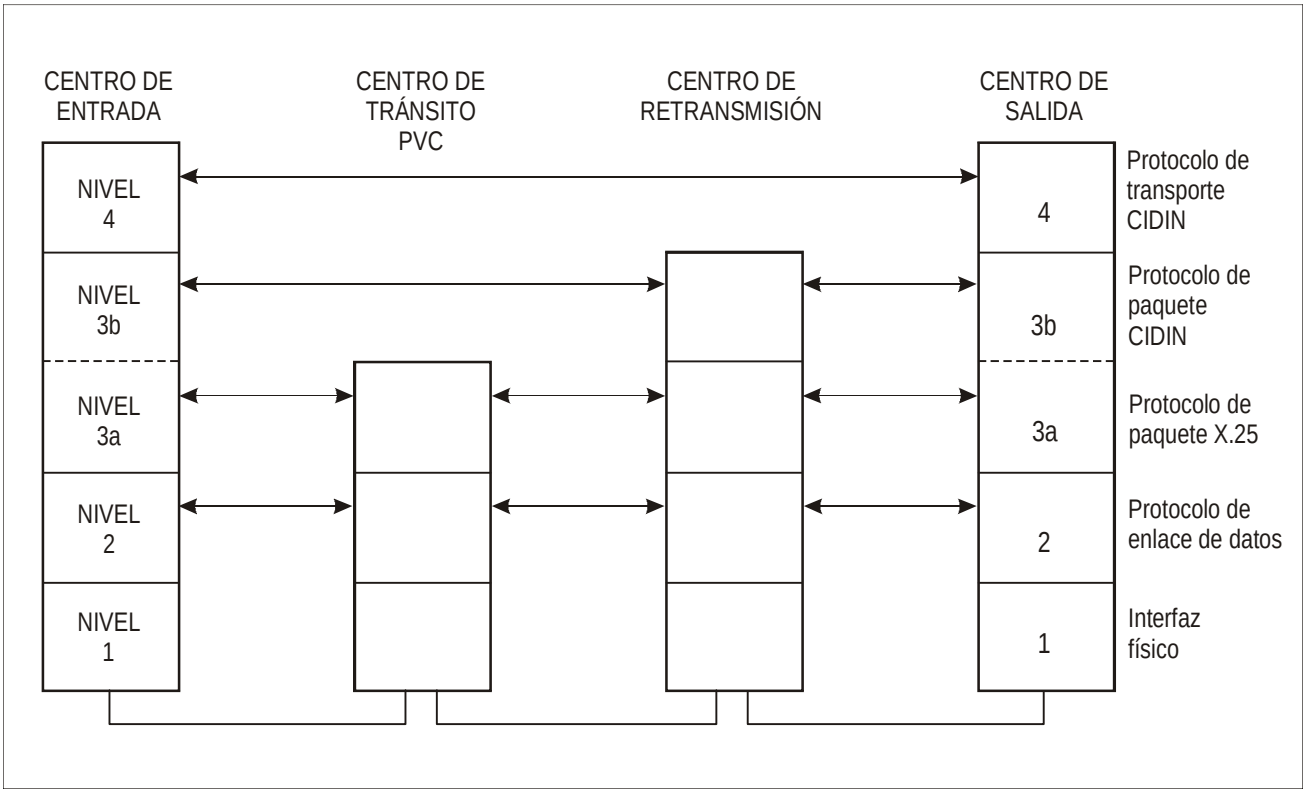


Figura 8-1. Niveles de protocolo CIDIN

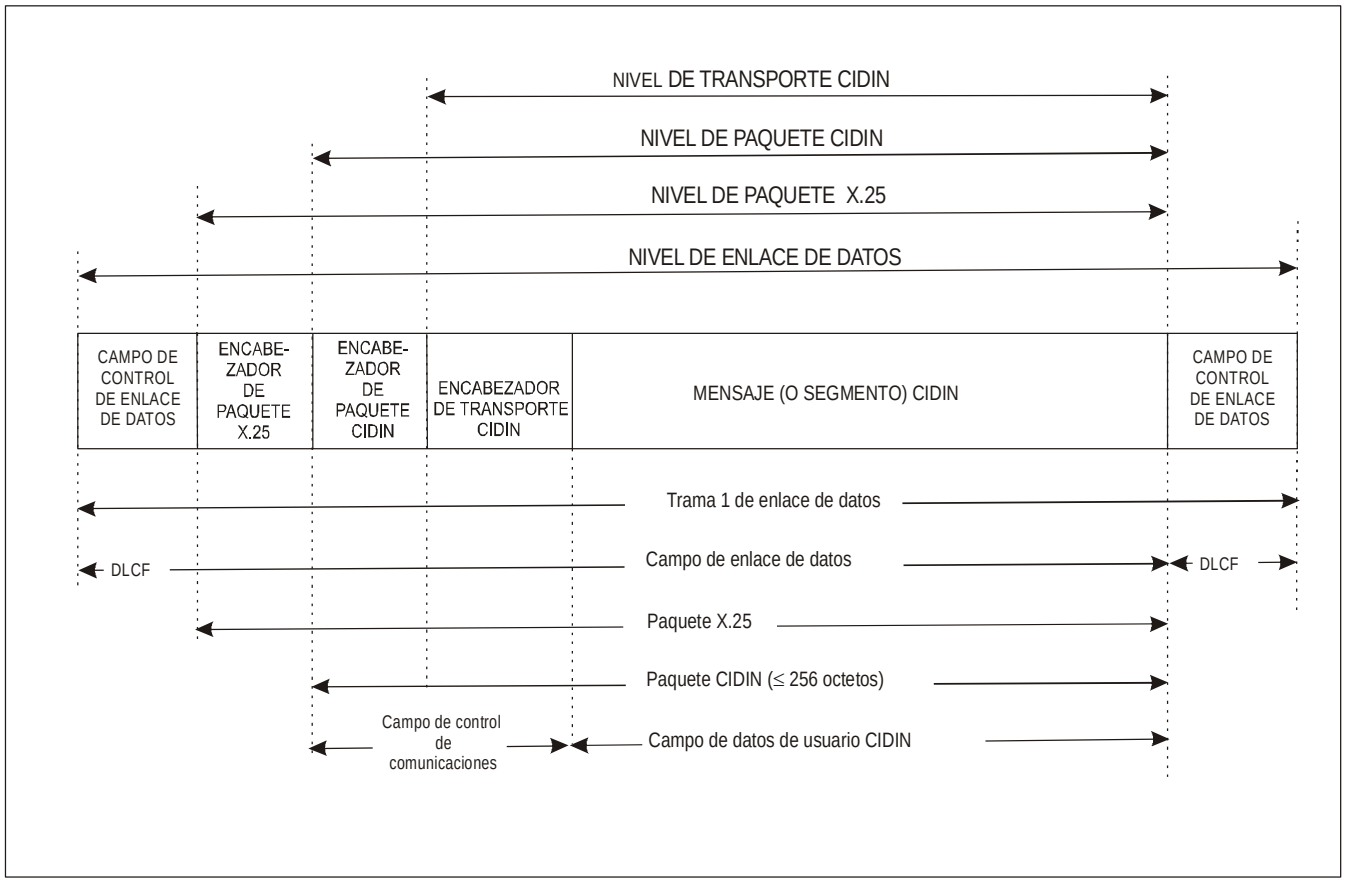


Figura 8-2. Terminología de la CIDIN

CAPÍTULO 9. PLAN DE DIRECCIONES DE AERONAVE

9.1 La dirección de aeronave será una de las 16 777 214 direcciones de aeronave de 24 bits atribuidas por la OACI al Estado de matrícula o a la autoridad de registro de marca común y asignadas según lo prescrito en el Apéndice de este Capítulo.

9.1.1 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.

Nota.— En estas condiciones específicas, el término "aeronave" puede entenderse como "aeronave (o seudoaeronave) o vehículo (A/V)" en que un conjunto limitado de datos generalmente es suficiente para los fines operacionales.

9.1.1.1 **Recomendación.—** *Los transpondedores en Modo S utilizados en las condiciones específicas mencionadas en 9.1.1 no deberían tener ningún efecto negativo en la performance de los sistemas de vigilancia ATS y ACAS existentes.*

APÉNDICE DEL CAPÍTULO 9. PLAN MUNDIAL PARA LA ATRIBUCIÓN, ASIGNACIÓN Y APLICACIÓN DE DIRECCIONES DE AERONAVE

1. GENERALIDADES

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

En la Tabla 9-1 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

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

4.1 La OACI atribuirá bloques de direcciones de aeronave al Estado de matrícula o a la autoridad de registro de marca común. Las atribuciones de direcciones a los Estados se efectuarán conforme se indica en la Tabla 9-1.

4.2 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.

4.3 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:

Direcciones que comienzan con la combinación de bits 00100: Región AFI

Direcciones que comienzan con la combinación de bits 00101: Región SAM

Direcciones que comienzan con la combinación de bits 0101: Regiones EUR y NAT

Direcciones que comienzan con la combinación de bits 01100: Región MID

Direcciones que comienzan con la combinación de bits 01101: Región ASIA

Direcciones que comienzan con la combinación de bits 1001: Regiones NAM y PAC

Direcciones que comienzan con la combinación de bits 111011: Región CAR

Además, las direcciones de aeronave que comiencen con las combinaciones de bits 1011, 1101 y 1111 se han reservado para uso futuro.

4.4 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.

4.5 La OACI atribuirá bloques de direcciones de aeronave a los Estados no contratantes que las soliciten.

5. ASIGNACIÓN DE DIRECCIONES DE AERONAVE

5.1 Usando su bloque de direcciones atribuido, el Estado de matrícula o la autoridad de registro de marca común asignará una dirección de aeronave individual a cada aeronave debidamente equipada e inscrita en un registro nacional o internacional (Tabla 9-1).

Nota.— En la entrega de una aeronave, se espera que el explotador de la misma comunique al fabricante de aviones la asignación de una dirección. Se espera que dicho fabricante u otra organización responsable de un vuelo de entrega garantice la instalación de una dirección correctamente asignada y suministrada por el Estado de matrícula o la autoridad de registro de marca común. En casos excepcionales, puede proporcionarse una dirección temporal de acuerdo con los arreglos que se detallan en el párrafo 7.

5.2 Las direcciones de aeronave se asignarán a una aeronave 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;

b) 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 08_{16}, 20_{16}, 21_{16}, 22_{16} y 25_{16} del transpondedor desmontable se actualizarán correctamente cada vez que dicho transpondedor se instale en cualquier aeronave;

c) no se modificará la dirección salvo en circunstancias excepcionales y tampoco se modificará durante el vuelo;

d) cuando una aeronave cambie de Estado de matrícula, el nuevo Estado que hará la matriculación asignará a la aeronave una nueva dirección de su propio bloque de direcciones atribuido y la dirección vieja de la aeronave se regresará al bloque de direcciones atribuido al Estado que anteriormente había matriculado la aeronave;

e) la dirección servirá únicamente para la función técnica de direccionamiento e identificación de la aeronave y no para transmitir ninguna información específica; y

f) no se asignarán a las aeronaves direcciones compuestas de 24 CEROS o de 24 UNOS.

5.2.1 **Recomendación.—** *Cualquier método que se emplee para asignar direcciones de aeronave debería garantizar que se use eficientemente todo el bloque de direcciones que se atribuyó a ese Estado.*

6. APLICACIÓN DE LAS DIRECCIONES DE AERONAVE

6.1 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 anticolisión 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 Anexo 10, Volumen IV, 3.1.2.6.10.1.2) a fin de supervisar el funcionamiento de la estación de tierra en Modo S. La asignación de direcciones para aplicaciones especiales ha de efectuarse de conformidad con el procedimiento establecido por el Estado para asignar direcciones de 24 bits a las aeronaves.

6.2 Nunca se utilizará para aplicación alguna la dirección compuesta de 24 CEROS.

7. ADMINISTRACIÓN DE LAS ASIGNACIONES PROVISIONALES DE DIRECCIÓN DE AERONAVES

7.1 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 9-1.

7.2 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.

7.2.1 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.

7.3 El explotador de aeronave:

a) informará al Estado de matrícula acerca de la asignación provisional y reiterará la solicitud de una dirección permanente; y

b) informará al fabricante de la célula.

7.4 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.

7.5 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.

Tabla 9-1. 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.

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*						
Afganistán		*				0 1 1 1	0 0	0 0 0	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Albania	*					0 1 0 1	0 0	0 0 0	0 0 1	0 0	– – – – – – – – – – –
Alemania				*		0 0 1 1	1 1	– – –	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Angola		*				0 0 0 0	1 0	0 1 0	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Antigua y Barbuda	*					0 0 0 0	1 1	0 0 1	0 1 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Arabia Saudita			*			0 1 1 1	0 0	0 1 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Argelia			*			0 0 0 0	1 0	1 0 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Argentina				*		1 1 1 0	0 0	– – –	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Armenia	*					0 1 1 0	0 0	0 0 0	0 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Australia				*		0 1 1 1	1 1	– – –	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Austria			*			0 1 0 0	0 1	0 0 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Azerbaiyán	*					0 1 1 0	0 0	0 0 0	0 0 0	1 0	– – – – – – – – – – –
Bahamas		*				0 0 0 0	1 0	1 0 1	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Bahrein		*				1 0 0 0	1 0	0 1 0	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Bangladesh		*				0 1 1 1	0 0	0 0 0	0 1 0	– –	– – – – – – – – – – –
Barbados	*					0 0 0 0	1 0	1 0 1	0 1 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Belarús	*					0 1 0 1	0 0	0 1 0	0 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Bélgica			*			0 1 0 0	0 1	0 0 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Belice	*					0 0 0 0	1 0	1 0 1	0 1 1	0 0	– – – – – – – – – – –
Benin	*					0 0 0 0	1 0	0 1 0	1 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Bhután	*					0 1 1 0	1 0	0 0 0	0 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Bolivia		*				1 1 1 0	1 0	0 1 0	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Bosnia y Herzegovina	*					0 1 0 1	0 0	0 1 0	0 1 1	0 0	– – – – – – – – – – –
Botswana	*					0 0 0 0	0 0	1 1 0	0 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Brasil				*		1 1 1 0	0 1	– – –	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Brunei Darussalam	*					1 0 0 0	1 0	0 1 0	1 0 1	0 0	– – – – – – – – – – –
Bulgaria			*			0 1 0 0	0 1	0 1 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Burkina Faso		*				0 0 0 0	1 0	0 1 1	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Burundi		*				0 0 0 0	0 0	1 1 0	0 1 0	– –	– – – – – – – – – – –
Cabo Verde	*					0 0 0 0	1 0	0 1 0	1 1 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Camboya		*				0 1 1 1	0 0	0 0 1	1 1 0	– –	– – – – – – – – – – –
Camerún		*				0 0 0 0	0 0	1 1 0	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Canadá				*		1 1 0 0	0 0	– – –	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Chad		*				0 0 0 0	1 0	0 0 0	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Chile		*				1 1 1 0	1 0	0 0 0	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
China				*		0 1 1 1	1 0	– – –	– – –		– – – – – – – – – – –
Chipre	*					0 1 0 0	1 1	0 0 1	0 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Colombia		*				0 0 0 0	1 0	1 0 1	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Comoras	*					0 0 0 0	0 0	1 1 0	1 0 1	0 0	– – – – – – – – – – –
Congo		*				0 0 0 0	0 0	1 1 0	1 1 0	– –	– – – – – – – – – – –
Costa Rica		*				0 0 0 0	1 0	1 0 1	1 1 0	– –	– – – – – – – – – – –
Côte d'Ivoire		*				0 0 0 0	0 0	1 1 1	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Croacia	*					0 1 0 1	0 0	0 0 0	0 0 1	1 1	– – – – – – – – – – –
Cuba		*				0 0 0 0	1 0	1 1 0	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Dinamarca			*			0 1 0 0	0 1	0 1 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –

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*						
Djibouti	*					0 0 0 0	1 0	0 1 1	0 0 0	0 0	– – – – – – – – – – – –
Ecuador		*				1 1 1 0	1 0	0 0 0	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Egipto			*			0 0 0 0	0 0	0 1 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
El Salvador		*				0 0 0 0	1 0	1 1 0	0 1 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Emiratos Árabes Unidos		*				1 0 0 0	1 0	0 1 0	1 1 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Eritrea	*					0 0 1 0	0 0	0 0 0	0 1 0	0 0	– – – – – – – – – – – –
Eslovaquia	*					0 1 0 1	0 0	0 0 0	1 0 1	1 1	– – – – – – – – – – – –
Eslovenia	*					0 1 0 1	0 0	0 0 0	1 1 0	1 1	– – – – – – – – – – – –
España				*		0 0 1 1	0 1	– – –	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
Estonia	*					0 1 0 1	0 0	0 1 0	0 0 1	0 0	– – – – – – – – – – – –
Estados Unidos					*	1 0 1 0	– – –	– – –	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
Etiopía		*				0 0 0 0	0 1	0 0 0	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Federación de Rusia	*					0 0 0 1				– –	– – – – – – – – – – – –
Fiji		*				1 1 0 0	1 0	0 0 1	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Filipinas			*			0 1 1 1	0 1	0 1 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
Finlandia			*			0 1 0 0	0 1	1 0 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
Francia				*		0 0 1 1	1 0	– – –	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
Gabón		*				0 0 0 0	0 0	1 1 1	1 1 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Gambia		*				0 0 0 0	1 0	0 1 1	0 1 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Georgia	*					0 1 0 1	0 0	0 1 0	1 0 0	0 0	– – – – – – – – – – – –
Ghana		*				0 0 0 0	0 1	0 0 0	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Granada	*					0 0 0 0	1 1	0 0 1	1 0 0	0 0	– – – – – – – – – – – –
Grecia			*			0 1 0 0	0 1	1 0 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
Guatemala		*				0 0 0 0	1 0	1 1 0	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Guinea		*				0 0 0 0	0 1	0 0 0	1 1 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Guinea-Bissau	*					0 0 0 0	0 1	0 0 1	0 0 0	0 0	– – – – – – – – – – – –
Guinea Ecuatorial		*				0 0 0 0	0 1	0 0 0	0 1 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Guyana		*				0 0 0 0	1 0	1 1 0	1 1 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Haití		*				0 0 0 0	1 0	1 1 1	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Honduras		*				0 0 0 0	1 0	1 1 1	0 1 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Hungría			*			0 1 0 0	0 1	1 1 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
India				*		1 0 0 0	0 0	– – –	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
Indonesia			*			1 0 0 0	1 0	1 0 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
Irán, República Islámica del			*			0 1 1 1	0 0	1 1 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
Iraq			*			0 1 1 1	0 0	1 0 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
Irlanda		*				0 1 0 0	1 1	0 0 1	0 1 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Islandia		*				0 1 0 0	1 1	0 0 1	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Islas Cook	*					1 0 0 1	0 0	0 0 0	0 0 1	0 0	– – – – – – – – – – – –
Islas Marshall	*					1 0 0 1	0 0	0 0 0	0 0 0	0 0	– – – – – – – – – – – –
Islas Salomón	*					1 0 0 0	0 0	0 1 0	1 1 1	0 0	– – – – – – – – – – – –
Israel			*			0 1 1 1	0 0	1 1 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
Italia				*		0 0 1 1	0 0	– – –	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
Jamahiriya Árabe Libia			*			0 0 0 0	0 0	0 1 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
Jamaica		*				0 0 0 0	1 0	1 1 1	1 1 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Japón				*		1 0 0 0	0 1	– – –	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
Jordania			*			0 1 1 1	0 1	0 0 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – – –
Kazajstán	*					0 1 1 0	1 0	0 0 0	0 1 1	0 0	– – – – – – – – – – – –
Kenia		*				0 0 0 0	0 1	0 0 1	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – – –
Kirguistán	*					0 1 1 0	0 0	0 0 0	0 0 1	0 0	– – – – – – – – – – – –
Kiribati	*					1 1 0 0	1 0	0 0 1	1 1 0	0 0	– – – – – – – – – – – –

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*						
Kuwait		*				0 1 1 1	0 0	0 0 0	1 1 0	– –	– – – – – – – – – – –
La ex República Yugoslava de Macedonia	*					0 1 0 1	0 0	0 1 0	0 1 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Lesotho	*					0 0 0 0	0 1	0 0 1	0 1 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Letonia	*					0 1 0 1	0 0	0 0 0	0 1 0	1 1	– – – – – – – – – – –
Líbano			*			0 1 1 1	0 1	0 0 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Liberia		*				0 0 0 0	0 1	0 1 0	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Lituania	*					0 1 0 1	0 0	0 0 0	0 1 1	1 1	– – – – – – – – – – –
Luxemburgo	*					0 1 0 0	1 1	0 1 0	0 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Madagascar		*				0 0 0 0	0 1	0 1 0	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Malasia			*			0 1 1 1	0 1	0 1 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Malawi		*				0 0 0 0	0 1	0 1 1	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Maldivas	*					0 0 0 0	0 1	0 1 1	0 1 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Malí		*				0 0 0 0	0 1	0 1 1	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Malta	*					0 1 0 0	1 1	0 1 0	0 1 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Marruecos			*			0 0 0 0	0 0	1 0 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Mauricio	*					0 0 0 0	0 1	1 0 0	0 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Mauritania	*					0 0 0 0	0 1	0 1 1	1 1 0	0 0	– – – – – – – – – – –
México			*			0 0 0 0	1 1	0 1 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Micronesia, Estados Federados de	*					0 1 1 0	1 0	0 0 0	0 0 1	0 0	– – – – – – – – – – –
Mónaco	*					0 1 0 0	1 1	0 1 0	1 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Mongolia	*					0 1 1 0	1 0	0 0 0	0 1 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Montenegro	*					0 1 0 1	0 0	0 1 0	1 1 0	0 0	
Mozambique		*				0 0 0 0	0 0	0 0 0	1 1 0	– –	– – – – – – – – – – –
Myanmar		*				0 1 1 1	0 0	0 0 0	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Namibia	*					0 0 1 0	0 0	0 0 0	0 0 1	0 0	– – – – – – – – – – –
Nauru	*					1 1 0 0	1 0	0 0 1	0 1 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Nepal		*				0 1 1 1	0 0	0 0 1	0 1 0	– –	– – – – – – – – – – –
Nicaragua		*				0 0 0 0	1 1	0 0 0	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Níger		*				0 0 0 0	0 1	1 0 0	0 1 0	– –	– – – – – – – – – – –
Nigeria		*				0 0 0 0	0 1	1 0 0	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Noruega			*			0 1 0 0	0 1	1 1 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Nueva Zelandia			*			1 1 0 0	1 0	0 0 0		– –	– – – – – – – – – – –
Omán	*					0 1 1 1	0 0	0 0 1	1 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Países Bajos, Reino de los			*			0 1 0 0	1 0	0 0 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Pakistán			*			0 1 1 1	0 1	1 0 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Palau	*					0 1 1 0	1 0	0 0 0	1 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Panamá		*				0 0 0 0	1 1	0 0 0	0 1 0	– –	– – – – – – – – – – –
Papua Nueva Guinea		*				1 0 0 0	1 0	0 1 1	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Paraguay		*				1 1 1 0	1 0	0 0 1	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Perú		*				1 1 1 0	1 0	0 0 1	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Polonia			*			0 1 0 0	1 0	0 0 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Portugal			*			0 1 0 0	1 0	0 1 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Qatar	*					0 0 0 0	0 1	1 0 1	0 1 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Reino Unido				*		0 1 0 0	0 0	– – –	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
República Árabe Siria			*			0 1 1 1	0 1	1 1 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –

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*						
República Centroafricana		*				0 0 0 0	0 1	1 0 1	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
República Checa			*			0 1 0 0	1 0	0 1 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
República de Corea			*			0 1 1 1	0 0	0 1 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
República Democrática del Congo		*				0 0 0 0	1 0	0 0 1	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
República Democrática Popular Lao		*				0 1 1 1	0 0	0 0 1	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
República de Moldova	*					0 1 0 1	0 0	0 0 0	1 0 0	1 1	– – – – – – – – – – –
República Dominicana		*				0 0 0 0	1 1	0 0 0	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
República Popular Democrática de Corea			*			0 1 1 1	0 0	1 0 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
República Unida de Tanzanía		*				0 0 0 0	1 0	0 0 0	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Rumania			*			0 1 0 0	1 0	1 0 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Rwanda		*				0 0 0 0	0 1	1 0 1	1 1 0	– –	– – – – – – – – – – –
Samoa	*					1 0 0 1	0 0	0 0 0	0 1 0	0 0	– – – – – – – – – – –
San Marino	*					0 1 0 1	0 0	0 0 0	0 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Santa Lucía	*					1 1 0 0	1 0	0 0 1	1 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Santo Tomé y Príncipe	*					0 0 0 0	1 0	0 1 1	1 1 0	0 0	– – – – – – – – – – –
San Vicente y las Granadinas	*					0 0 0 0	1 0	1 1 1	1 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Senegal		*				0 0 0 0	0 1	1 1 0	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Serbia			*			0 1 0 0	1 1	0 0 0	– – –	– –	
Seychelles	*					0 0 0 0	0 1	1 1 0	1 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Sierra Leona	*					0 0 0 0	0 1	1 1 0	1 1 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Singapur			*			0 1 1 1	0 1	1 0 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Somalia	*					0 0 0 0	0 1	1 1 1	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Sri Lanka			*			0 1 1 1	0 1	1 1 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Sudáfrica			*			0 0 0 0	0 0	0 0 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Sudán		*				0 0 0 0	0 1	1 1 1	1 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Suecia			*			0 1 0 0	1 0	1 0 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Suiza			*			0 1 0 0	1 0	1 1 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Suriname		*				0 0 0 0	1 1	0 0 1	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Swazilandia	*					0 0 0 0	0 1	1 1 1	0 1 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Tailandia			*			1 0 0 0	1 0	0 0 0	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Tayikistán	*					0 1 0 1	0 0	0 1 0	1 0 1	0 0	– – – – – – – – – – –
Togo		*				0 0 0 0	1 0	0 0 1	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Tonga	*					1 1 0 0	1 0	0 0 1	1 0 1	0 0	– – – – – – – – – – –
Trinidad y Tabago		*				0 0 0 0	1 1	0 0 0	1 1 0	– –	– – – – – – – – – – –
Túnez			*			0 0 0 0	0 0	1 0 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Turkmenistán	*					0 1 1 0	0 0	0 0 0	0 0 1	1 0	– – – – – – – – – – –
Turquía			*			0 1 0 0	1 0	1 1 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Ucrania			*			0 1 0 1	0 0	0 0 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Uganda		*				0 0 0 0	0 1	1 0 1	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Uruguay		*				1 1 1 0	1 0	0 1 0	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –
Uzbekistán	*					0 1 0 1	0 0	0 0 0	1 1 1	1 1	– – – – – – – – – – –
Vanuatu	*					1 1 0 0	1 0	0 1 0	0 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Venezuela			*			0 0 0 0	1 1	0 1 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Viet Nam			*			1 0 0 0	1 0	0 0 1	– – –	– –	– – – – – – – – – – –
Yemen		*				1 0 0 0	1 0	0 1 0	0 0 0	– –	– – – – – – – – – – –

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*						
Zambia		*				0 0 0 0	1 0	0 0 1	0 1 0	– –	– – – – – – – – – – –
Zimbabwe	*					0 0 0 0	0 0	0 0 0	1 0 0	0 0	– – – – – – – – – – –
Otras atribuciones											
OACI[1]			*			1 1 1 1	0 0	0 0 0	– – –	– – –	– – – – – – – – – – –
OACI[2]	*					1 0 0 0	1 0	0 1 1	0 0 1	0 0	– – – – – – – – – – –
OACI[2]	*					1 1 1 1	0 0	0 0 1	0 0 1	0 0	– – – – – – – – – – –

1. La OACI administra este bloque para asignar direcciones provisionales de aeronave según lo descrito en la Sección 7.

2. Bloque atribuido para uso especial en interés de la seguridad de vuelo.

CAPÍTULO 10. COMUNICACIONES PUNTO A MULTIPUNTO

10.1 SERVICIO VÍA SATÉLITE PARA LA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA

10.1.1 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.

10.2 SERVICIO VÍA SATÉLITE PARA LA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN ELABORADA POR EL WAFS

10.2.1 **Recomendación.—** *El sistema debería presentar las siguientes características:*

a) frecuencias — banda C, tierra a satélite, banda de 6 GHz, satélite a tierra, banda de 4 GHz;

b) capacidad de velocidad de señalización efectiva no inferior a 9 600 bits/s;

c) proporción de errores en los bits — inferior a 1 en 10^7;

d) corrección de errores sin canal de retorno; y

e) 99,95% de disponibilidad.

CAPÍTULO 11. ENLACE DE DATOS HF

11.1 DEFINICIONES Y FUNCIONES DEL SISTEMA

Nota.— Las normas y métodos recomendados siguientes son específicos del enlace de datos en alta frecuencia (HFDL) y son complementarios de los requisitos especificados en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT (Apéndice 27). El HFDL es una subred móvil de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) que funciona en las bandas de alta frecuencia del servicio móvil aeronáutico (R). Además, el HFDL puede proporcionar funciones ajenas a la ATN, tales como el servicio de enlace directo (DLS). El sistema HFDL debe capacitar a las aeronaves para intercambiar datos con los usuarios de base terrestre.

11.1.1 Definiciones

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.

Nota.— Esta área puede, después de establecer la coordinación adecuada para asegurar la protección de frecuencias, ampliarse a áreas fuera de las áreas de adjudicación contenidas en el Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones.

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.

Microplaqueta codificada. Salida “1” o “0” del codificador convolucional a media (½) o un cuarto (¼) de velocidad.

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.

Potencia máxima de envolvente (PEP). Potencia máxima de la señal modulada proporcionada por el transmisor a la línea de transmisión de la antena.

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.)

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.

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 $\log_2 M$.

Unidad de datos de protocolo de acceso al medio (MPDU). Unidad de datos que encapsula uno o más LPDU.

Unidad de datos de protocolo de enlace (LPDU). Unidad de datos que encapsula un segmento de una HFNPDU.

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.

Unidad de datos de protocolo de red de alta frecuencia (HFNPDU). Paquete de datos de usuario.

Unidad de datos de protocolo de señales espontáneas (SPDU). Paquete de datos que se radiodifunde cada 32 segundos por una estación de tierra HFDL en cada una de sus frecuencias de funcionamiento y que incluye la información para gestión de enlace.

11.2 SISTEMA DE ENLACE DE DATOS HF

11.2.1 Arquitectura del sistema

El sistema HFDL consistirá en uno o más subsistemas de estación de tierra y de estación de aeronave que aplican el protocolo HFDL (véase 11.3). En el sistema HFDL se incluirá también un subsistema de gestión de tierra (véase 11.4).

11.2.1.1 SUBSISTEMAS DE ESTACIÓN DE AERONAVE Y DE ESTACIÓN DE TIERRA

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

a) transmisión y recepción HF;

b) modulación y demodulación de datos; y

c) aplicación del protocolo y selección de frecuencias HFDL.

11.2.2 Cobertura operacional

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

Nota 1.— Las áreas DOC pueden ser distintas de las actuales MWARA y RDARA definidas en el Apéndice 27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

Nota 2.— Se requiere nueva coordinación con la UIT para los casos en los que las áreas DOC no se conformen a las áreas de adjudicación especificadas en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

11.2.3 Requisitos de transporte de equipo HFDL

Se establecerán los requisitos de transporte de equipo HFDL 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.

11.2.3.1 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.

11.2.4 Interconexión de redes de estación de tierra

11.2.4.1 **Recomendación.—** *Los subsistemas de estación de tierra HFDL deberían estar interconectados mediante un subsistema común de gestión de tierra.*

Nota.— Esto proporciona una subred distribuida, con un punto de unión a la subred (SNPA) que depende del método de implantación, con lo que se permite el mantenimiento de las conexiones de circuitos virtuales a medida que las estaciones de aeronave transitan entre áreas de cobertura operacional designada. La distribución puede ser multirregional o mundial.

11.2.5 Sincronización de la estación de tierra

La sincronización de los subsistemas de estación de tierra HFDL 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.

11.2.6 Calidad de servicio

11.2.6.1 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 10^6.

11.2.6.2 RAPIDEZ DE SERVICIO

Los retardos de tránsito y transferencia de paquetes de usuario de red (128 octetos) cuyas prioridades están definidas en la Parte I, Capítulo 4, Tabla 4-26 para prioridades de mensajes de 7 a 14, no excederán de los valores de la Tabla 11-1*.

11.3 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.

Nota.— El protocolo HFDL es un protocolo por capas y es compatible con el modelo de referencia para interconexión de sistemas abiertos (OSI). El protocolo permite que el HFDL funcione como una subred compatible con la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN). Los detalles del protocolo se describen en el Manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (HFDL) *(Doc 9741).*

11.3.1 Características RF de la capa física

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

11.3.1.1 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.

---

* Todas las tablas y figuras se encuentran al final del capítulo.

11.3.1.2 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.

11.3.1.3 SINTONIZACIÓN

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

11.3.1.4 BANDA LATERAL

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

11.3.1.5 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 11-2.

11.3.1.5.1 *PORTADORA M-PSK*

La portadora M-PSK expresada matemáticamente estará definida por:

$$s(t) = A\Sigma(p(t-kT)\cos[2\pi ft + \varphi(k)]),\ k = 0, 1 \ldots, N-1$$

siendo:

N	=	número de símbolos M–PSK en la unidad de datos de protocolo de capa física (PPDU) transmitida
s(t)	=	forma de onda analógica o señal al tiempo t
A	=	amplitud máxima
f_0	=	portadora BLU (referencia) + 1 440 Hz
T	=	período de símbolo M–PSK (1/1 800 s)
φ (k)	=	fase del k(i) símbolo M–PSK
p(t-kT)	=	forma de impulsos del k(i) M–PSK al tiempo t.

Nota.— El número de símbolos M–PSK enviados, N, define la longitud (duración = NT segundos) de la PPDU. Estos parámetros se definen en el Manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (HFDL), *Doc 9741*.

11.3.1.5.2 *FORMA DE IMPULSOS*

La forma de impulsos, p(t), determinará la distribución espectral de la señal transmitida. La transformación de Fourier de la forma de impulsos, P(f), será definida por:

$$P(f) = 1, \quad \text{si } 0 < |f| (1 - b)/2T$$
$$P(f) = \cos\{\pi(2|f|T - 1 + b)/4b\}, \quad \text{si } (1-b/2T < |f| (1 + b)/2T$$
$$P(f) = 0, \quad \text{si } |f| > (1 + b)/2T$$

en la que se ha seleccionado el parámetro espectral de caída rápida, b = 0,31, de forma que los puntos de –20 dB de la señal están en la portadora BLU (referencia) + 290 Hz y portadora BLU (referencia) + 2 590 Hz y la relación de potencia máxima a potencia promedio de la forma de onda es inferior a 5 dB.

11.3.1.6 ESTABILIDAD DEL TRANSMISOR

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

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

b) ±10 Hz para subsistemas de estación de tierra HFDL.

11.3.1.7 ESTABILIDAD DEL RECEPTOR

La estabilidad básica de frecuencia de la función receptora será tal que, con la estabilidad de función transmisora especificada en 11.3.1.6, la diferencia total de frecuencias entre las funciones de tierra y las funciones de a bordo, obtenida en servicio, no exceda de 70 Hz.

11.3.1.8 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.

11.3.1.9 CLASE DE EMISIÓN

La clase de emisión será 2K80J2DEN.

11.3.1.10 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 de la misma anchura debanda general de canal que la señal de voz, y cumple con las disposiciones del Apéndice 27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

11.3.1.11 LÍMITES DE EMISIÓN

En el caso de transmisores de estación de aeronave y de estación de tierra HFDL, la potencia envolvente máxima (P_p) de cualquier emisión por cualquier frecuencia discreta será inferior a la potencia envolvente máxima (P_p) del transmisor, de conformidad con los valores siguientes (véase la Figura 11-1):

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;

$[43 + 10 \log_{10} P_p(W)]$ dB; y

3) los transmisores de estación de tierra HFDL de más de 50 W: 60 dB.

11.3.1.12 POTENCIA

11.3.1.12.1 *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.

11.3.1.12.2 *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.

11.3.1.13 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 Hz), o entre (f_c + 2 900 Hz) y (f_c + 3 300 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 Hz) o por encima de (f_c + 3 300 Hz): por lo menos 60 dB por debajo de la cresta del nivel de señal deseada.

Siendo f_c la frecuencia portadora (referencia).

11.3.1.14 RESPUESTA DEL RECEPTOR A SEÑALES TRANSITORIAS

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

11.3.2 Funciones de la capa física

11.3.2.1 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

c) recepción de datos.

11.3.2.2 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.

11.3.2.2.1 *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.

11.3.2.2.2 *TIEMPO DE RETARDO EN AMBOS SENTIDOS ENTRE RECEPTOR Y TRANSMISOR*

Los subsistemas de estación HFDL 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.

11.3.2.3 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 HFDL mantendrán la trama TDMA y la sincronización de intervalos del sistema HFDL. 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.

11.3.2.3.1 *ESTRUCTURA TDMA*

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

a) se reservará el primer intervalo de cada trama TDMA para ser utilizado por el subsistema de estación de tierra HFDL a fin de radiodifundir datos de gestión de enlace en paquetes de SPDU; y

b) 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 HFDL, ya sea a intervalos de acceso aleatorio en enlace descendente para ser utilizados por el subsistema de todas las estaciones de aeronave HFDL en base a competencia. Se asignarán estos intervalos TDMA de forma dinámica empleándose una combinación de asignaciones de reserva, dirección selectiva y acceso aleatorio.

11.3.2.3.2 *RADIODIFUSIÓN*

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

Nota.— Los detalles relativos a tramas y estructuras de intervalos TDMA, segmento de clave previa, estructuras de datos incluidas las SPDU, figuran en el Manual sobre enlace de datos de alta frecuencia (HFDL), *Doc 9741*.

11.3.2.4 RECEPCIÓN DE LOS DATOS

11.3.2.4.1 *BÚSQUEDA DE FRECUENCIAS*

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

11.3.2.4.2 *RECEPCIÓN DE LAS PPDU*

El receptor de enlace de datos HF proporcionará los medios de detectar, sincronizar, demodular y decodificar las PDU moduladas de conformidad con la forma de onda definida en 11.3.1.5 a reserva de la siguiente distorsión:

a) la portadora audio de 1 440 Hz desplazada más o menos 70 Hz;

b) distorsión multitrayecto discreta o difusa con un ensanchamiento multitrayecto de hasta 5 ms;

c) desvanecimiento de la amplitud multitrayecto con un ensanchamiento Doppler RMS doble de 2 Hz y estadística Rayleigh; y

d) ruido impulsivo aditivo gausiano y de banda ancha con amplitud variable y tiempos de llegada aleatorios.

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

11.3.2.4.3 *DECODIFICACIÓN DE LAS PPDU*

Una vez recibido el segmento de preámbulo, el receptor:

a) detectará el principio de una ráfaga de datos;

b) 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;

c) determinará la velocidad de transmisión de datos y el reglaje de intercalador que haya de utilizarse durante la demodulación de los datos;

d) efectuará la sincronización de símbolos M–PSK; y

e) acondicionará el ecualizador.

11.3.2.4.4 *SINCRONIZACIÓN*

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

11.3.2.4.5 *ACTUACIÓN ESPECIFICADA EN CUANTO A LA PROPORCIÓN DE ERRORES POR PAQUETE*

11.3.2.4.5.1 El número de unidades de datos de protocolo de acceso al medio (MPDU) del HFDL 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 11-3.

11.3.2.4.5.2 **Recomendación.—** *El número de MPDU por HFDL recibidas con uno o más errores en los bits no debería exceder del 5% del número total de MPDU recibidas, al utilizarse un intercalador de 1,8 segundos en las condiciones indicadas en la Tabla 11-3a.*

11.3.3 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 (HFDL), *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.

11.3.3.1 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.

11.3.3.2 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.

11.3.3.3 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).

11.3.3.3.1 *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.

11.3.3.3.2 *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.

11.3.4 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*.

11.3.4.1 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.

11.3.4.2 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.

11.3.4.2.1 *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.

11.3.4.3 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:

a) función dependiente de la subred HFDL (HFSND);

b) función de acceso a la subred; y

c) función de interfuncionamiento.

11.3.4.3.1 *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.

11.3.4.3.2 *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.

11.3.4.3.3 *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.

11.4 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*.

11.4.1 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.

11.4.2 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).

TABLAS DEL CAPÍTULO 11

Tabla 11-1. Retardos de transferencia

	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	11 a 14 7 a 10	150 s 250 s

Tabla 11-2. Valor de M y velocidad de transmisión de datos de información

M	*Velocidad de transmisión de datos de información (bits por segundo)*
2	300 ó 600
4	1 200
8	1 800

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*.

Tabla 11-3. Condiciones de la señal en el espacio HF

Velocidad de transmisión de datos (bits por segundo)	*Núm. de trayectos por canal*	*Ensanchamiento multitrayecto (milisegundos)*	*Anchura de banda de desvaneci-miento (Hz) según el informe 549-2 CCIR*	*Desplazamiento de frecuencia (Hz)*	*Relación de señal a ruido (dB) en una anchura 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

Tabla 11-3a. Condiciones de la señal en el espacio HF

Velocidad de transmisión de datos (bits por segundo)	*Núm. de trayectos por canal*	*Ensanchamiento multitrayecto (milisegundos)*	*Anchura de banda de desvaneci-miento (Hz) según el informe 549-2 CCIR*	*Desplazamiento de frecuencia (Hz)*	*Relación de señal a ruido (dB) en una anchura de banda de 3 kHz*	*Tamaño de MPDU (octetos)*
1 200	2 desvanecimiento	4	1	40	13	256
1 800	2 desvanecimiento	2	2	40	11,5	256

Figura del Capítulo 11

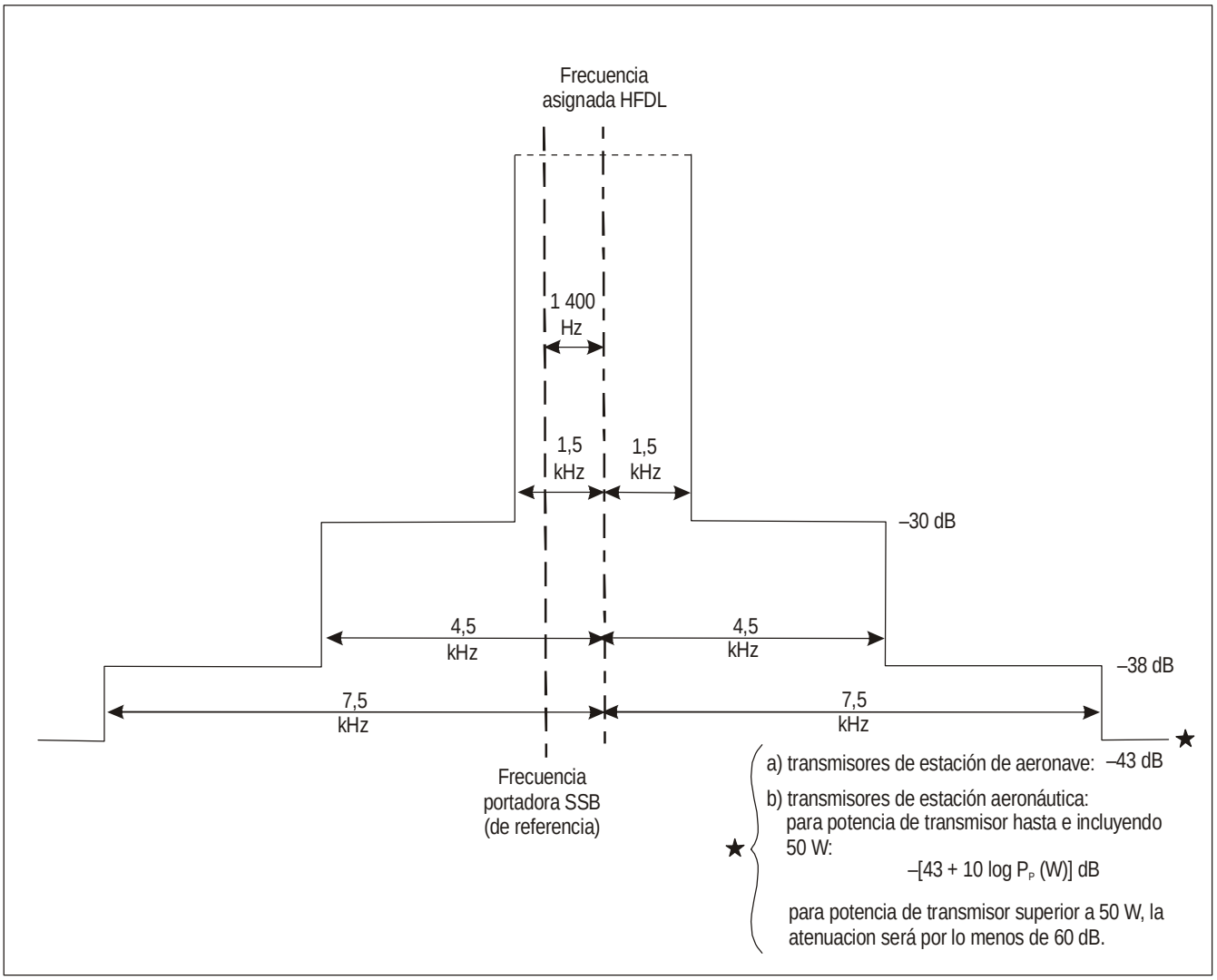


Figura 11-1. Límites espectrales requeridos (en función de potencia máxima) para transmisores de estación de aeronave y de estación de tierra HFDL

CAPÍTULO 12. TRANSCEPTOR DE ACCESO UNIVERSAL (UAT)

12.1 DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA

12.1.1 Definiciones

Bloque de datos de mensaje seudoaleatorio. En varios requisitos UAT se declara que la performance se ensayará utilizando bloques de datos de mensajes seudoaleatorios. Los bloques de datos de mensajes seudoaleatorios 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 seudoaleatorios para cada tipo de mensaje (ADS-B básico, ADS-B largo o enlace ascendente terrestre) para proporcionar suficientes datos independientes para las mediciones estadísticas de la performance. Véase la Sección 2.3 de la Parte I del *Manual del transceptor de acceso universal (UAT)* (Doc 9861) para obtener un ejemplo del modo de proporcionar bloques de datos de mensajes seudoaleatorios adecuados.

Mensaje ADS-B UAT. 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 12.4.4.1). 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.

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 12.4.4.2).

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.

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.

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 I 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.

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 12.3.2.2).

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 12.3.2.2).

Transceptor de acceso universal (UAT). Enlace de datos radiodifundido que funciona en 978 MHz, con una velocidad de modulación de 1,041667 Mbps.

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.

12.1.2 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.*

12.1.2.1 FRECUENCIA DE TRANSMISIÓN

La frecuencia de transmisión será de 978 MHz.

12.1.2.2 ESTABILIDAD DE FRECUENCIAS

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

12.1.2.3 POTENCIA DE TRANSMISIÓN

12.1.2.3.1 *NIVELES DE POTENCIA DE TRANSMISIÓN*

El equipo UAT funcionará a uno de los niveles de potencia que figuran en la Tabla 12-1*.

12.1.2.3.2 *POTENCIA MÁXIMA*

La potencia isótropa 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 12-1 con una ganancia de antena máxima de 4 dBi.

12.1.2.3.3 *MÁSCARA DE TRANSMISIÓN*

El espectro de una transmisión de mensaje ADS-B UAT modulada con bloques de datos de mensajes seudoaleatorios (MDB) quedará dentro de los límites especificados en la Tabla 12-2 cuando se mida en una anchura de banda de 100 kHz.

Nota.— La Figura 12-1 es una representación gráfica de la Tabla 12-2.*

12.1.2.4 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.

---

* Todas las tablas y figuras se encuentran al final de este capítuto.

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.

12.1.2.5 POLARIZACIÓN

La polarización de diseño para las emisiones será vertical.

12.1.2.6 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 12.4.4.1.1, 12.4.4.2.1) que aparece en el puerto de salida del equipo.

Notas.—

1. 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.

2. Todos los requisitos de potencia para los subpárrafos "a" hasta "f" suponen una medida de anchura de banda de 300 kHz. Todos los requisitos de potencia para los subpárrafos "b", "c", "d" y "e" suponen una medida de anchura de banda de 2 MHz.

3. El principio de un bit se encuentra 1/2 período de bits antes del punto de muestreo óptimo.

4. Estos requisitos se ilustran gráficamente en la Figura 12- 2.

a) 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 UAT no impida que el equipo receptor del UAT 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.

b) 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).*

c) 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.

d) 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.

e) 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.

f) 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 UAT 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.

12.1.3 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.

12.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN TERRESTRE

12.2.1 Función transmisora de la estación terrestre

12.2.1.1 POTENCIA DE TRANSMISIÓN DE LA ESTACIÓN TERRESTRE

12.2.1.1.1 **Recomendación.—** *La potencia radiada efectiva debería producir una intensidad de campo de por lo menos 280 microvoltios por metro (menos 97 dBW/m^2) 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.

12.2.2 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 a tierra del UAT son consecuentes con la utilización del receptor mencionado que figura en el Apéndice B de dicho manual.*

12.3 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN DE A BORDO

12.3.1 Función transmisora de a bordo

12.3.1.1 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/m^2) tomando como base la propagación en el espacio libre, a las distancias y altitudes apropiadas para las condiciones operacionales de las zonas en que vuele la aeronave. La potencia del transmisor no excederá de 54 dBm en el PMP.

Nota 1.— La intensidad de campo mencionada anteriormente se determina basándose en la entrega de un nivel de señal de –93 dBm (corresponde a 160 microvoltios por metro) en el PMP (suponiendo una antena omnidireccional). La diferencia de 3 dB entre 225 µV/m y 160 µV/m proporciona el margen para el exceso de pérdida por trayecto en la propagación en el espacio libre al recibir un mensaje ADS-B UAT largo. Se proporciona un margen de 4 dB cuando se recibe un mensaje ADS-B UAT básico.

Nota 2.— Varias operaciones de aeronave pueden tener diferentes requisitos de distancias aire-aire dependiendo de la función ADS-B deseada del equipo UAT. Por consiguiente, distintas instalaciones pueden funcionar a diferentes niveles de potencia (véase 12.1.2.3.1).

12.3.2 Función receptora

12.3.2.1 SENSIBILIDAD DEL RECEPTOR

12.3.2.1.1 *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:

a) 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;

b) cuando la señal deseada tiene la distorsión máxima de modulación admisible de acuerdo con 12.4.3, 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 UAT figuran en la Sección 4 de la Parte I del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) *(Doc 9861).*

12.3.2.1.2 *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:

a) 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;

b) cuando la señal deseada tiene la distorsión máxima de modulación de acuerdo con 12.4.3, 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 UAT figuran en la Sección 4 de la Parte I del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) *(Doc 9861).*

12.3.2.1.3 *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:

a) 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;

b) cuando la señal deseada tiene distorsión máxima de modulación de acuerdo con 12.4.3, a la frecuencia de transmisión nominal ±1 ppm, y es objeto de desplazamiento Doppler relativo a ±850 nudos.

Notas.—

1. *Los criterios relativos al receptor para la recepción satisfactoria de mensajes por lo que respecta a los mensajes terrestres en enlace ascendente UAT figuran en la Sección 4 de la Parte I del* Manual del transceptor de acceso universal (UAT) (*Doc 9861) (en preparación).*

2. *Este requisito asegura que la precisión del régimen binario que permite la desmodulación en el equipo UAT sea adecuada para recibir debidamente los mensajes terrestres en enlace ascendente UAT más largos.*

12.3.2.2 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 12-3.

b) Los receptores de alta performance cumplirán las características de selectividad más rigurosas que figuran en la Tabla 12-4.

Nota.— Véase la Sección 2.4.2 de la Parte II del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) *(Doc 9861) para obtener textos de orientación sobre la implantación de receptores de alta performance.*

12.3.2.3 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.

12.3.2.4 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 12.3.2.1) 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.

12.4 CARACTERÍSTICAS DE LA CAPA FÍSICA

12.4.1 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 12.4.3).

12.4.2 Tipo de modulación

a) 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;

b) 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.

Notas.—

1) El filtrado de la señal transmitida (en la banda de base o después de la modulación de frecuencia) tendrá que cumplir con el requisito de limitación del espectro que figura en 12.1.2.3.3. Este filtrado podría ocasionar que la desviación exceda de estos valores en puntos que no sean los puntos de muestreo óptimos.

2) A raíz del filtrado de la señal transmitida, la separación de la frecuencia recibida varía continuamente entre los valores nominales de ±312,5 kHz (y más allá), y puede no ser fácil identificar el punto de muestreo óptimo. Este punto puede definirse en términos del denominado "diagrama en ojo" de la señal recibida. El diagrama en ojo ideal es una superposición de muestras de la forma de onda (sin distorsión) después de la detección desplazada por múltiplos del período de bits (0,96 microsegundos). El punto de muestreo óptimo es el punto durante el período de bits en que se maximiza la apertura del diagrama en ojo (es decir, la separación mínima entre los desplazamientos de frecuencias positivos y negativos a relaciones señal/ruido muy elevadas). El ejemplo de un "diagrama en ojo" se ilustra en la Figura 12-3. La temporización de los puntos en que convergen las líneas define el "punto de muestreo óptimo". En la Figura 12-4 se ilustra un diagrama en ojo que está parcialmente cerrado por distorsión de modulación.

12.4.3 Distorsión de modulación

a) 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 seudoaleatorios.

b) 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 seudoaleatorios.

c) 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 seudoaleatorios.

d) 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 seudoaleatorios.

Notas.—

1. En 12.4.4 se definen los tipos de mensajes ADS-B UAT.

2. El diagrama en ojo ideal es una superposición de muestras de la forma de onda después de la detección (sin distorsión) desplazada con múltiplos del período de bits (0,96 microsegundos).

12.4.4 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.

12.4.4.1 MENSAJE ADS-B UAT

La parte activa (véase 12.1.2.6) de un mensaje ADS-B UAT contendrá los siguientes elementos, en el orden siguiente:

— Sincronización de bits
— Bloque de datos de mensaje
— Paridad FEC.

12.4.4.1.1 *SINCRONIZACIÓN DE BITS*

El primer elemento de la parte activa del mensaje ADS-B UAT será una secuencia de sincronización de 36 bits. Para los mensajes ADS-B UAT la secuencia será:

111010101100110111011010010011100010

siendo el bit del extremo izquierdo el que se transmite en primer lugar.

12.4.4.1.2 *BLOQUE DE DATOS DE MENSAJE*

El segundo elemento de la parte activa del mensaje ADS-B UAT será el bloque de datos de mensaje. Serán factibles dos longitudes de bloques de datos de mensaje ADS-B UAT. El mensaje ADS-B UAT básico tendrá un bloque de datos de mensaje de 144 bits y el mensaje ADS-B UAT largo tendrá un bloque de datos de mensaje de 272 bits.

Notas.— El formato, la codificación y el orden de transmisión del elemento bloque de datos de mensaje figura en la Sección 2.1 de la Parte I del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) *(Doc 9861).*

12.4.4.1.3 *PARIDAD FEC*

El tercer y último elemento de la parte activa del mensaje ADS-B UAT será la paridad FEC.

12.4.4.1.3.1 *Tipo de código*

La generación de paridad FEC se basará en un código sistemático Reed-Solomon (RS) 256-ario con símbolos de palabras de código de 8 bits. La generación de paridad FEC se hará de acuerdo al siguiente código:

a) **Mensaje ADS-B UAT básico**: La paridad será un código RS (30, 18).

Nota.— Esto da como resultado 12 bytes (símbolos de código) de paridad con capacidad para corregir hasta seis errores de símbolo por bloque.

b) **Mensaje ADS-B UAT largo**: La paridad será un código RS (48, 34).

Nota.— Esto da como resultado 14 bytes (símbolos de código) de paridad con capacidad para corregir hasta siete errores de símbolo por bloque.

Para cada longitud de mensaje el polinomio primitivo del código será el siguiente:

$$p(x) = x^8 + x^7 + x^2 + x + 1 \, .$$

El polinomio generador será el siguiente:

$$\prod_{i=120}^{P} (x - \alpha^i)$$

siendo:

P = 131 para código RS (30,18),

P = 133 para código RS (48,34), y

α = es un elemento primitivo de un campo Galois de tamaño 256 [es decir, GF(256)].

12.4.4.1.3.2 *Orden de transmisión de la paridad FEC*

Los bytes de la paridad FEC se ordenarán del más significativo al menos significativo en términos de los coeficientes de los polinomios que representan. El orden de los bits dentro de cada byte será del más significativo al menos significativo. Los bytes de paridad FEC irán después del bloque de datos de mensaje.

12.4.4.2 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:

— sincronización de bits

— bloque de datos de mensaje y paridad FEC intercalados.

12.4.4.2.1 *SINCRONIZACIÓN DE BITS*

El primer elemento de la parte activa del mensaje terrestre en enlace ascendente UAT será una secuencia de sincronización de 36 bits. Para el mensaje terrestre en enlace ascendente UAT la secuencia será:

000101010011001000100101101100011101

siendo el bit del extremo izquierdo el que se transmite en primer lugar.

12.4.4.2.2 *BLOQUE DE DATOS DE MENSAJE Y PARIDAD FEC INTERCALADOS*

12.4.4.2.2.1 *Bloque de datos de mensaje (antes de intercalar y después de desintercalar)*

El mensaje terrestre en enlace ascendente UAT tendrá un bloque de datos de mensaje de 3 456 bits. Estos bits se dividen en seis grupos de 576 bits. La FEC se aplica a cada grupo según se describe en 12.4.4.2.2.2.

Nota.— Los demás detalles sobre el formato, la codificación y el orden de transmisión del bloque de datos de mensajes terrestres en enlace ascendente UAT se proporcionan en la Sección 2.2 de la Parte I del Manual del transceptor de acceso universal (UAT) *(Doc 9861).*

12.4.4.2.2.2 *La paridad FEC (antes de intercalar y después de desintercalar)*

12.4.4.2.2.2.1 *Tipo de código*

La generación de paridad FEC se basará en un código sistemático RS 256-ario con símbolos de palabras de código de 8 bits. La generación de la paridad FEC para cada uno de los seis bloques será un código RS (92,72).

Notas.—

1. *En 12.4.4.2.2.3 se proporcionan detalles sobre el procedimiento de intercalación.*

2. *Esto ofrece 20 bytes (símbolos) de paridad con capacidad para corregir hasta 10 errores de símbolo por bloque. La utilización adicional de intercalación para el mensaje terrestre en enlace ascendente UAT permite robustez adicional contra ráfagas de errores.*

El polinomio primitivo del código es el siguiente:

$$p(x) = x^8 + x^7 + x^2 + x + 1 .$$

El polinomio generador es el siguiente:

$$\prod_{i=120}^{P} (x - \alpha^i)$$

siendo:

P = 139, y

α un elemento primitivo de un campo Galois de tamaño 256 [es decir, GF(256)].

12.4.4.2.2.2.2 *Orden de transmisión de la paridad FEC*

Los bytes de la paridad FEC se ordenan del más significativo al menos significativo en términos de los coeficientes de los polinomios que representan. El orden de los bits dentro de cada byte será del más significativo al menos significativo. Los bytes de la paridad FEC irán después del bloque de datos de mensaje.

12.4.4.2.2.3 *Procedimiento de intercalación*

Los mensajes en enlace ascendente UAT serán intercalados y transmitidos por la estación terrestre, como se enumera a continuación:

a) **Procedimiento de intercalación**: El bloque de datos de mensaje y la paridad FEC intercalados consisten en seis bloques Reed-Solomon intercalados. El intercalador está representado por una matriz de 6×92, en la que cada entrada es un símbolo RS de 8 bits. Cada línea comprende un bloque RS (92,72) único como figura en la Tabla 12-5. En esta tabla, los números de bloque anteriores a la intercalación se representan con las letras de “A” a “F”. La información está ordenada para la transmisión en forma de columna por columna, empezando por el rincón superior izquierdo de la matriz.

b) **Orden de transmisión**: Los bytes se transmiten luego en el orden siguiente:

1,73,145,217,289,361,2,74,146,218,290,362,3,. . .,C/20,D/20,E/20,F/20.

Nota.— Al recibirse, estos bytes deben desintercalarse de modo que los bloques RS puedan reensamblarse antes de la decodificación de corrección de errores.

12.5 TEXTOS DE ORIENTACIÓN

Notas.—

1. *En el* Manual del transceptor de acceso universal (UAT) *(Doc 9861), Parte I, se proporcionan especificaciones técnicas detalladas sobre el UAT, incluidos los bloques de datos de mensaje ADS-B y los formatos, procedimientos de funcionamiento de los subsistemas de transmisión UAT, y los requisitos relativos a la interfaz del equipo de aviónica con otros sistemas de a bordo.*

2. *En el* Manual del transceptor de acceso universal (UAT) *(Doc 9861), Parte II, se proporciona información sobre el funcionamiento del sistema UAT, la descripción de una gama de ejemplos de clases de equipo de aviónica y sus aplicaciones, orientación sobre aspectos relativos a la instalación de estaciones UAT de a bordo y terrestres, e información detallada sobre la simulación de la performance del sistema UAT.*

TABLAS DEL CAPÍTULO 12

Tabla 12-1. Niveles de potencia del transmisor

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 12.1.2.3.2		

Notas.—

1. *Los tres niveles enumerados para el equipo de aviónica están disponibles para permitir aplicaciones con requisitos de distancias variables. Véase el análisis sobre las clases de equipo UAT de aeronave en la Sección 2.4.2 de la Parte II del* Manual del transceptor de acceso universal (UAT) *(Doc 9861) (en preparación).*

2. *Las distancias aire-aire mínimas previstas son para entornos de tránsito aéreo de alta densidad. En entornos de tráfico aéreo de baja densidad se lograrán distancias aire-aire mayores.*

Tabla 12-2. Espectro de transmisión UAT

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

** basada en la atenuación en dB y una escala de frecuencia lineal*

Tabla 12-3. Relaciones de rechazo de los receptores UAT normalizados

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

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

Tabla 12-4. Relaciones de rechazo de los receptores de alta performance

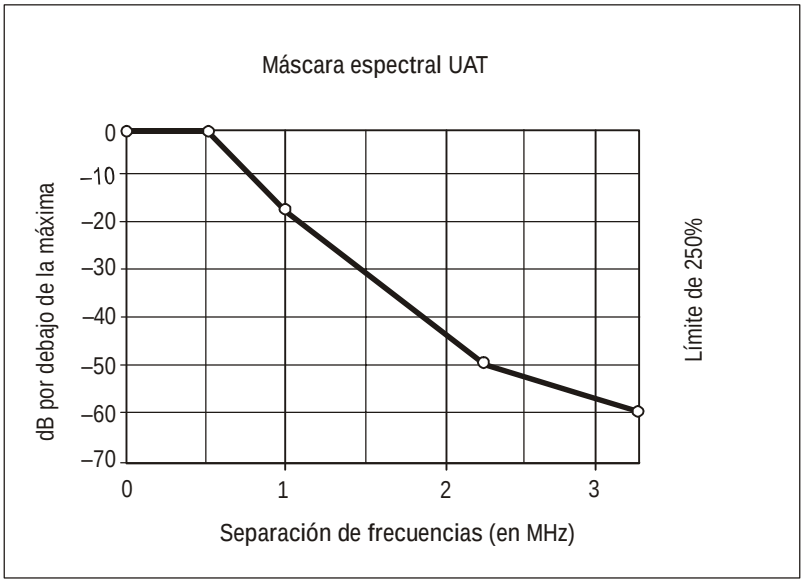
Desplazamiento de frecuencia respecto al centro	*Relación de rechazo mínima (Nivel no deseado/deseado en dB)*
–1,0 MHz	30
+1,0 MHz	40
(±) 2,0 MHz	50
(±) 10,0 MHz	60

Tabla 12-5. Matriz de intercalación terrestre en enlace ascendente

Bloque RS	*Byte MDB #*						*Paridad FEC (Bloque/Byte #)*			
A	1	2	3	…	71	72	A/1	…	A/19	A/20
B	73	74	75	…	143	144	B/1	…	B/19	B/20
C	145	146	147	…	215	216	C/1	…	C/19	C/20
D	217	218	219	…	287	288	D/1	…	D/19	D/20
E	289	290	291	…	359	360	E/1	…	E/19	E/20
F	361	362	363	…	431	432	F/1	…	F/19	F/20

Nota.— En la Tabla 12-5, los bytes 1 a 72 del bloque de datos de mensaje son los 72 bytes (de 8 bits cada uno) de la información del bloque de datos de mensaje cursados en el primer bloque RS (92,72). Las paridades FEC A/1 hasta A/20 son los 20 bytes de la paridad FEC asociada con dicho bloque (A).

FIGURAS DEL CAPÍTULO 12



Notas.—

1. *El 99% de la potencia del espectro UAT está contenida en 1,3 MHz (±0,65 MHz). Esto equivale aproximadamente a la anchura de banda 20 dB.*

2. *Los requisitos para las emisiones no esenciales comienzan a ±250% del valor 1,3 MHz, por consiguiente el requisito de la máscara de transmisión llega a ±3,25 MHz.*

Figura 12-1. Espectro de transmisión UAT

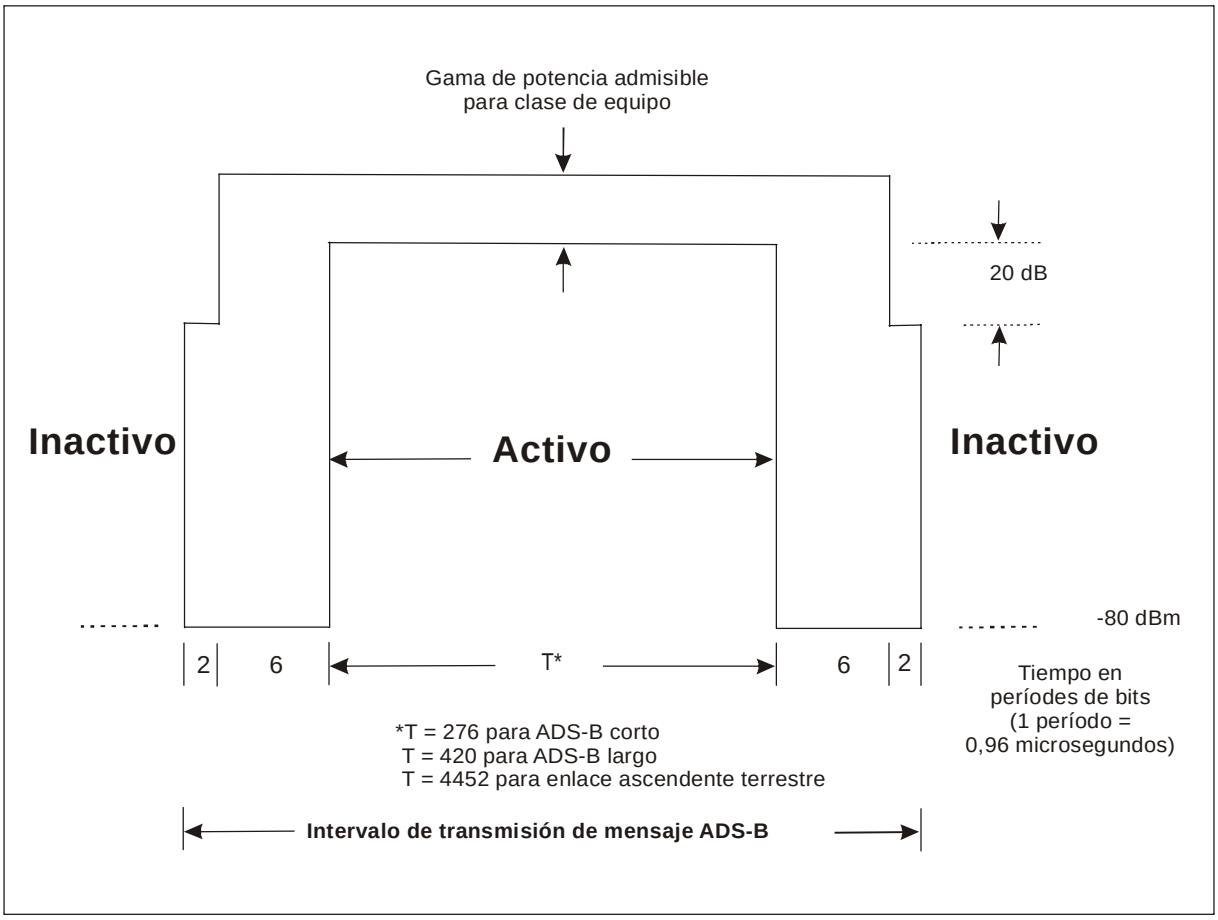


Figura 12-2. Perfil de tiempo/amplitud de la transmisión de mensajes UAT

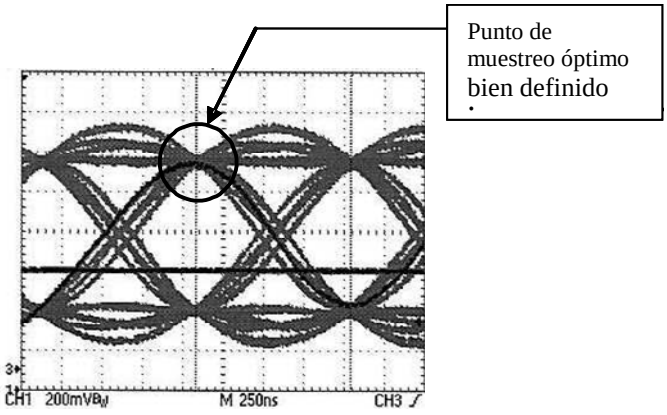


Figura 12-3. Diagrama en ojo ideal

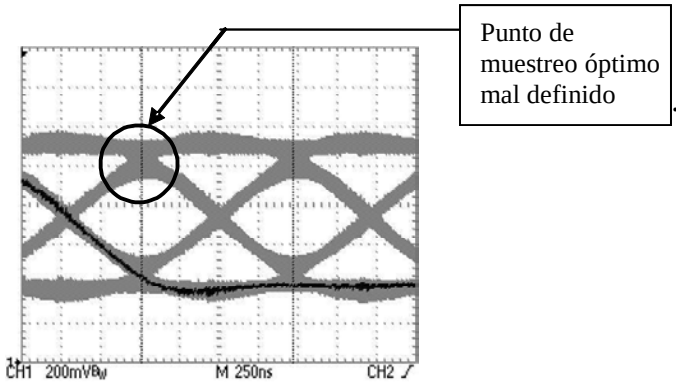


Figura 12-4. Diagrama en ojo con distorsión

NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS INTERNACIONALES

PARTE II — SISTEMAS DE COMUNICACIONES ORALES

CAPÍTULO 1. DEFINICIONES

Nota.— En el Anexo 10, Volumen I, Parte I, 2.9 y Volumen I, Adjunto F, respectivamente, figura texto acerca de la fuente secundaria de energía y texto de orientación relativo a la confiabilidad y disponibilidad de los sistemas de comunicaciones.

CAPÍTULO 2. SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO

2.1 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.

2.1.1 Las características del sistema aeroterrestre de comunicaciones VHF usado en el servicio aeronáutico internacional se ajustarán a las especificaciones siguientes:

2.1.1.1 Las emisiones radiotelefónicas serán portadoras de doble banda lateral (DBL) moduladas en amplitud (AM) (A3E). La designación de emisión es A3E, como se especifica en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

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

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.

2.1.1.3 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).

2.1.1.4 La polarización para las emisiones será vertical.

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN TERRESTRE

2.2.1 Función transmisora

2.2.1.1 *Estabilidad de frecuencia*. La radiofrecuencia de operación no variará más de ±0,005% respecto de la frecuencia asignada. Cuando se introduzca una separación de 25 kHz entre canales, de acuerdo con el Volumen V, la radiofrecuencia de operación no variará más de ±0,002% respecto a la frecuencia asignada. Cuando se introduzca una separación de 8,33kHz entre canales, de acuerdo con el Volumen V, la radiofrecuencia de operación no variará más de ±0,0001% respecto de la frecuencia asignada.

Nota.— Los requisitos de estabilidad de frecuencia mencionados no serán suficientes para sistemas de portadora desplazada que utilizan separación entre canales de 25 kHz o más.

2.2.1.1.1 Sistemas de portadora desplazada en entornos de separación de 8,33 kHz, 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. Los sistemas de portadora desplazada para separación entre canales de 8,33 kHz deberán limitarse a sistemas de dos portadoras que usan desplazamiento de portadora de más y menos 2,5 kHz.

Nota.— En el Adjunto a la Parte II, figuran ejemplos de la estabilidad requerida para cada una de las portadoras de los sistemas de portadora desplazada.

2.2.1.2 POTENCIA

Recomendación.— *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/m^2) dentro de la cobertura operacional definida de la instalación, tomando como base de propagación en el espacio libre.*

2.2.1.3 *Modulación*. Deberá poder conseguirse un índice máximo de modulación de por lo menos 0,85.

2.2.1.4 **Recomendación.—** *Deberían proporcionarse medios para mantener el índice medio de modulación al valor más elevado factible, sin sobremodulación*.

2.2.2 Función receptora

2.2.2.1 *Estabilidad de frecuencia*. Cuando se introduzca una separación de 8,33 kHz entre canales, de acuerdo con el Volumen V, la radiofrecuencia de operación no variará más de ±0,0001% respecto de la frecuencia asignada.

2.2.2.2 *Sensibilidad*. Después de tener debidamente en cuenta la pérdida del alimentador y la variación del diagrama polar de la antena, la sensibilidad de la función receptora será tal que proporcione, en un elevado porcentaje de ocasiones, una señal de salida de audio con una relación de señal deseada/no deseada de 15 dB, con una señal de radio de amplitud modulada al 50% (A3E), que tenga una intensidad de campo de 20 mV/m (–120 dBW/m^2) o más.

2.2.2.3 *Anchura de banda de aceptación efectiva.* Al sintonizar con un canal cuya anchura es de 25 kHz, 50 kHz o 100 kHz, el sistema receptor proporcionará una salida de audio adecuada e inteligible, cuando la señal especificada en 2.2.2.2 tenga una frecuencia portadora, comprendida dentro de ±0,005% de la frecuencia asignada. Al sintonizar con un canal cuya anchura es de 8,33 kHz, el sistema receptor proporcionará una salida de audio adecuada e inteligible, cuando la señal especificada en 2.2.2.2 tenga una frecuencia portadora que se encuentre dentro de un margen de ±0,0005% de la frecuencia asignada. En el Adjunto a la Parte II se proporciona más información acerca de la anchura de banda de aceptación efectiva.

Nota.— La anchura de banda de aceptación efectiva comprende el corrimiento Doppler.

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

Nota.— La frecuencia asignable siguiente será normalmente de ± 50 kHz. Cuando esta separación entre canales no sea suficiente, la siguiente frecuencia asignable será de ± 25 kHz o de ± 8,33 kHz, aplicada de acuerdo con las disposiciones del Volumen V. Se reconoce que en ciertas áreas del mundo puede que continúen utilizándose receptores diseñados para una separación de 25 kHz, 50 kHz o de 100 kHz entre canales.

2.3 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN DE A BORDO

2.3.1 Función transmisora

2.3.1.1 *Estabilidad de la frecuencia*. La radiofrecuencia de operación no variará más de ±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 ±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 ±0,0005% con respecto a la frecuencia asignada.

2.3.1.2 *Potencia*. En un elevado porcentaje de ocasiones, la potencia efectiva radiada será tal que se obtenga una intensidad de campo de por lo menos 20 mV/m (–120 dBW/m^2) 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.

2.3.1.3 *Potencia de canal adyacente*. La magnitud de la potencia en cualesquiera condiciones de operación de un transmisor de a bordo a 8,33 kHz, medida en torno a una anchura de banda de canal de 7 kHz con centro en el primer canal adyacente de 8,33 kHz no excederá de –45 dB por debajo de la potencia de la portadora del transmisor. En la potencia de este canal adyacente se considerará el espectro de voz característico.

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.

2.3.1.4 *Modulación*. Deberá poder conseguirse un índice máximo de modulación de por lo menos 0,85.

2.3.1.5 **Recomendación.—** *Deberían proporcionarse medios para mantener el índice medio de modulación al valor efectivo más elevado factible, sin sobremodulación*.

2.3.2 Función receptora

2.3.2.1 *Estabilidad de frecuencia*. En los casos en que se introduzca una separación de 8,33 kHz entre canales, de acuerdo con el Volumen V, la radiofrecuencia de operación no variará más de ±0,0005% respecto de la frecuencia asignada.

2.3.2.2 SENSIBILIDAD

2.3.2.2.1 **Recomendación.—** *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/*m^2*)*.

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.

2.3.2.3 *Anchura de banda de aceptación efectiva para instalaciones receptoras con separación de 100, 50 y 25 kHz entre canales*. Al sintonizar con un canal que en el Volumen V se designe como uno cuya anchura sea de 25 kHz, 50 kHz o 100 kHz, la función receptora deberá garantizar, una anchura de banda de aceptación efectiva, como sigue:

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 2.3.2.2 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 2.3.2.2 tenga una frecuencia de portadora de ±0,005% respecto a la frecuencia asignada.

2.3.2.4 *Anchura de banda de aceptación efectiva para instalaciones receptoras con separación de 8,33 kHz entre canales*. Al sintonizar con un canal que en el Volumen V se designe como uno cuya anchura sea de 8,33 kHz, la función receptora garantizará una anchura de banda de aceptación efectiva como se indica a continuación:

a) en áreas en las que se utilicen sistemas de portadora desplazada, la función receptora proporcionará una salida de audio adecuada cuando la señal especificada en 2.3.2.2 tenga una frecuencia de portadora de ± 2,5 kHz de la frecuencia asignada; y

b) en áreas en las que no se utilicen sistemas de portadora desplazada, la función receptora proporcionará una salida de audio adecuada cuando la señal especificada en 2.3.2.2 tenga una frecuencia de portadora que se encuentre dentro de un margen de ± 0,0005% de la frecuencia asignada. El Adjunto A de la Parte II contiene más información sobre la anchura de banda de aceptación efectiva.

Nota 1.— La anchura de banda de aceptación efectiva comprende el corrimiento Doppler.

Nota 2.— Al utilizar los sistemas de portadora desplazada (véanse 2.3.2.3 y 2.3.2.4) la actuación del receptor podría degradarse al recibir una o más señales de potencia similar. Por consiguiente se aconseja precaución con respecto a la implantación de los sistemas de portadora desplazada.

2.3.2.5 *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 ±8,33 kHz con respecto a la frecuencia asignada, y 40 dB o más a ±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.

2.3.2.6 **Recomendación.—** *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.

2.3.2.7 **Recomendación.—** *En el caso de receptores que se ajusten a 2.3.2.3 ó 2.3.2.4 y se utilicen en áreas en las que 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.

2.3.2.8 VDL — CARACTERÍSTICAS DE INMUNIDAD A LA INTERFERENCIA

2.3.2.8.1 Para el equipo cuya utilización se prevé en la operación independiente de servicios que aplican tecnología DBL-AM y VDL a bordo de la misma aeronave, la función receptora proporcionará una salida audio adecuada e inteligible con una intensidad de campo de la señal deseada de no más de 150 microvoltios por metro (–102 dBW/m^2) y con una

intensidad de campo de la señal VDL no deseada de por lo menos 50 dB por encima de la intensidad de campo deseada en cualquier canal asignable a 100 kHz o más respecto del canal asignado de la señal deseada.

Nota.— Este nivel de características de inmunidad a la interferencia VDL proporciona una actuación del receptor coherente con la influencia de la máscara espectral RF VDL especificada en el Volumen III, Parte I, 6.3.4 con un aislamiento efectivo de transmisor/receptor de 68 dB. Una mejor actuación del transmisor y receptor podría resultar en que se requiera menos aislamiento.

2.3.2.8.2 Después del 1 de enero de 2002, la función receptora de todas las nuevas instalaciones que se prevé utilizar en la operación independiente de servicios que aplican tecnología DBL-AM y VDL a bordo de la misma aeronave deberá satisfacer las disposiciones de 2.3.2.8.1.

2.3.2.8.3 Después del 1 de enero de 2005, la función receptora de todas las instalaciones que se prevé utilizar en la operación independiente de servicios que aplican tecnología DBL-AM y VDL a bordo de la misma aeronave deberá satisfacer las disposiciones de 2.3.2.8.1, teniéndose en cuenta lo dispuesto en 2.3.2.8.4.

2.3.2.8.4 Los requisitos relativos al cumplimiento obligatorio de las disposiciones de 2.3.2.8.3 se aplicarán mediante acuerdos regionales de navegación aérea en los que se especifiquen el espacio aéreo de las operaciones y los plazos de implantación.

2.3.2.8.4.1 En los acuerdos que se indican en 2.3.2.8.4 se otorgará un aviso previo mínimo de dos años respecto al cumplimiento obligatorio para los sistemas de a bordo.

2.3.3 Características de inmunidad a la interferencia

2.3.3.1 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.

2.3.3.2 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.

Nota.— En el Adjunto a la Parte II, 1.3, figura un texto de orientación sobre los criterios de inmunidad aplicables al funcionamiento de los sistemas mencionados en 2.3.3.1 y 2.3.3.2.

2.3.3.3 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 2.3.3.1 y 2.3.3.2.

2.3.3.4 **Recomendación**.— *Los sistemas receptores de comunicaciones VHF de a bordo cuyo funcionamiento satisfaga las normas de inmunidad indicadas en 2.3.3.1 y 2.3.3.2, deberían entrar en servicio tan pronto como sea posible.*

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

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

2.4.1.1 GAMA DE FRECUENCIAS

2.4.1.1.1 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.

Nota 1.— Véanse la introducción del Volumen V, Capítulo 3, y las Figuras 2-1 y 2-2[*]*.*

Nota 2.— La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones del Servicio Móvil Aeronáutico, celebrada en Ginebra en 1978, formuló un nuevo Plan de adjudicación (Apéndice 27, Aer2 al Reglamento de Radiocomunicaciones) basado en la sustitución de la doble banda lateral anterior por la banda lateral única. La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1995 lo designó como nuevo Apéndice S.27. Se realizaron algunos cambios de carácter editorial de menor importancia en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1997.

2.4.1.1.2 Los equipos serán capaces de funcionar en múltiplos enteros de 1 kHz.

2.4.1.2 SELECCIÓN DE BANDA LATERAL

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

2.4.1.3 FRECUENCIA PORTADORA (DE REFERENCIA)

2.4.1.3.1 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.

Nota.— Se tiene la intención de promulgar en los planes regionales y en las publicaciones aeronáuticas, sólo la frecuencia portadora (de referencia).

2.4.1.4 CLASES DE EMISIÓN Y SUPRESIÓN DE LA PORTADORA

2.4.1.4.1 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 el Capítulo 3 de la Parte II, la instalación utilizará la emisión de clase H2B.

2.4.1.4.2 Para el 1 de febrero de 1982, las estaciones aeronáuticas y las estaciones de aeronave deberán haber introducido las clases de emisión prescritas en 2.4.1.4.1. En esa fecha, se suspenderá la utilización de la emisión de clase A3E, salvo por lo indicado en 2.4.1.4.4.

2.4.1.4.3 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 2.4.1.4.4.

2.4.1.4.4 **Recomendación.—** *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.*

2.4.1.4.5 No se instalarán nuevos equipos BLD después del 1 de abril de 1981.

[*] Todas las figuras se encuentran al final de este capítulo.

2.4.1.4.6 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 (P_p) para las clases de emisión J3E, J7B o J9B.

2.4.1.4.7 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 (P_p) para las clases de emisión J3E, J7B o J9B.

2.4.1.5 ANCHO DE LA BANDA DE AUDIOFRECUENCIA

2.4.1.5.1 Para las transmisiones radiotelefónicas, las audiofrecuencias estarán comprendidas entre 300 y 2 700 Hz; para las otras clases de emisiones autorizadas, la anchura de banda ocupada no rebasará el límite superior de las emisiones J3E. 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 2.4.1.7).

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.

2.4.1.5.2 Para las otras clases de emisión autorizadas, las frecuencias de modulación serán tales que cumplan los límites del espectro requeridos en 2.4.1.7.

2.4.1.6 TOLERANCIA DE FRECUENCIA

2.4.1.6.1 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:

— 20 Hz para las instalaciones de a bordo;

— 10 Hz para las instalaciones terrestres.

2.4.1.6.2 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 2.4.1.6.1, 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.

2.4.1.7 LÍMITES DEL ESPECTRO

2.4.1.7.1 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:

— en cualquier frecuencia separada por 2 kHz o más, hasta 6 kHz de la frecuencia asignada: por lo menos 25 dB;

— en cualquier frecuencia separada por 6 kHz o más, hasta 10 kHz, de la frecuencia asignada: por lo menos 35 dB;

— 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:

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

2.4.1.7.2 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_p) de cualquier emisión en cualquier frecuencia exclusiva será inferior a la potencia de cresta de la envolvente (P_p) del transmisor, de acuerdo con lo siguiente:

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

— en cualquier frecuencia separada por 4,5 kHz o más, hasta 7,5 kHz de la frecuencia asignada: por lo menos 38 dB;

— 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:

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

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

Nota.— Véanse las Figuras 2-1 y 2-2.

2.4.1.8 POTENCIA

2.4.1.8.1 *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_p) 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.

2.4.1.8.2 *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 especi-ficados 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, J9B, A3E*, H3E* (modulación = 100%)	Estaciones aeronáuticas Estaciones de aeronave	6 kW 400 W
Otras emisiones tales como A1A, F1B	Estaciones aeronáuticas Estaciones de aeronave	1,5 kW 100 W

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

2.4.1.9 *Método de operación*. Se empleará el simplex del canal único.

FIGURAS DEL CAPÍTULO 2

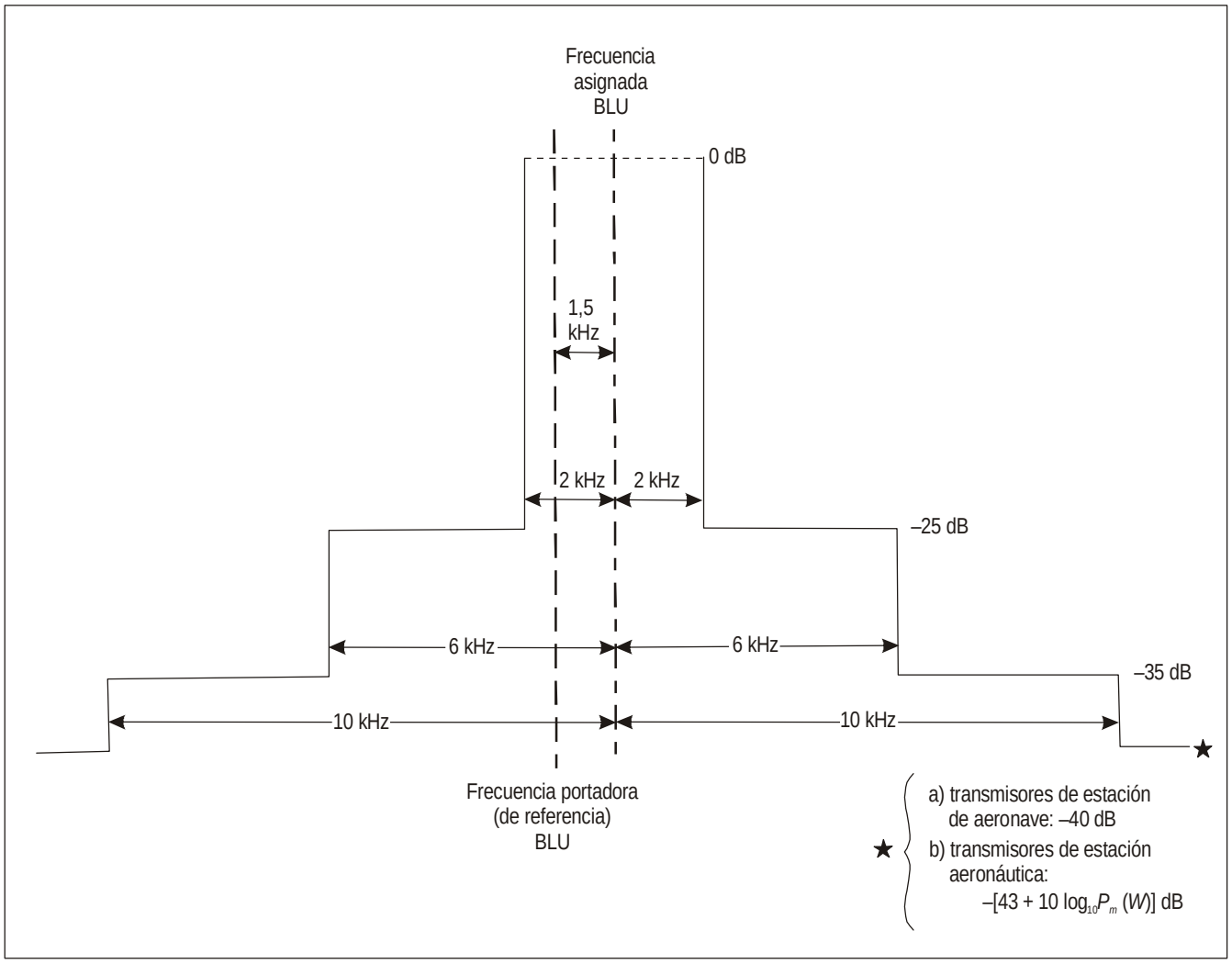


Figura 2-1. Límites del espectro requeridos (en cuanto a la potencia media) para los tipos de transmisores de estaciones de aeronaves y para los transmisores de estaciones aeronáuticas instalados inicialmente antes del 1 de febrero de 1983

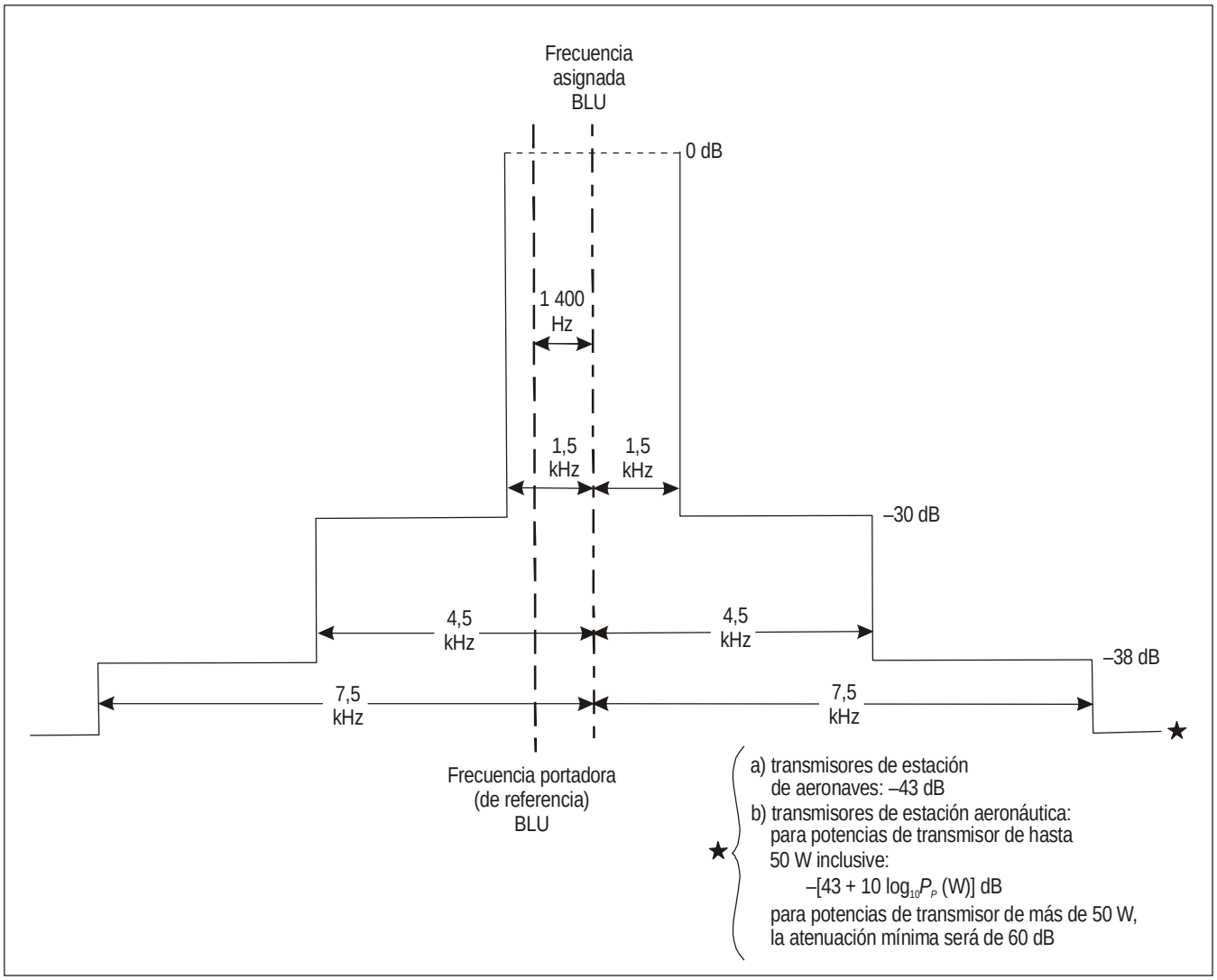


Figura 2-2. Límites del espectro requeridos (en cuanto a la potencia máxima) para los transmisores de estaciones de aeronaves instalados inicialmente después del 1 de febrero de 1983 y para los transmisores de estaciones aeronáuticas que se utilicen después del 1 de febrero de 1983

CAPÍTULO 3. SISTEMA SELCAL

3.1 **Recomendación.—** *Cuando se instale un sistema SELCAL, al mismo deberían aplicarse las siguientes características:*

a) 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 ± 0,25 s de duración, separados por un intervalo de 0,2 ± 0,1s.*

b) Estabilidad. *La frecuencia de los tonos transmitidos debería mantenerse con una tolerancia de ±0,15% para que el decodificador de a bordo pueda funcionar apropiadamente.*

c) Distorsión. *La distorsión de audio total de la señal RF transmitida no debería exceder del 15%.*

d) 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%.*

e) 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	*1 202,3*
Rojo R	*1 333,5*
Rojo S	*1 479,1*

Nota 1.— Se observará que los tonos están espaciados por Log^{-1} 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 3.2.

3.2 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 3.1. 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.

CAPÍTULO 4. CIRCUITOS ORALES AERONÁUTICOS

4.1 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.*

4.1.1 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.

4.1.2 La conmutación y señalización de los circuitos orales aeronáuticos se llevará a cabo a base de acuerdos regionales de navegación aérea.

4.1.3 **Recomendación.—** *Los requisitos de comunicaciones ATC definidos en el Anexo 11, 6.2 se cumplirán implantando uno o más de los tres siguientes tipos básicos de llamada:*

a) acceso instantáneo;

b) acceso directo; y

c) acceso indirecto.

4.1.4 **Recomendación.—** *Además de la capacidad de realizar llamadas telefónicas básicas, deben proporcionarse las siguientes funciones a fin de cumplir con los requisitos estipulados en el Anexo 11:*

a) medios para indicar la identidad de la parte que llama/llamada;

b) medios para iniciar las llamadas urgentes/prioritarias; y

c) capacidad de conferencia.

4.1.5 **Recomendación.—** *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.*

4.1.6 **Recomendación.—** *Los sistemas de señalización digitales se utilizarán siempre que se pueda justificar su empleo en términos de cualquiera de los factores siguientes:*

a) mejor calidad de servicio;

b) mejores instalaciones para los usuarios; o

c) costos reducidos en los casos en que se mantenga la calidad del servicio.

4.1.7 **Recomendación.—** *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.*

4.1.8 **Recomendación.—** *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.*

CAPÍTULO 5. TRANSMISOR DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO

5.1 GENERALIDADES

5.1.1 Hasta el 1 de enero de 2005, los transmisores de localización de emergencia funcionarán en 406 y 121,5 MHz o en 121,5 MHz.

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 5.2.1.8.

5.1.2 Todas las instalaciones de transmisores de localización de emergencia que funcionen en 406 MHz cumplirán con las disposiciones de 5.3.

5.1.3 Todas las instalaciones de transmisores de localización de emergencia que funcionen en 121,5 MHz cumplirán con las disposiciones de 5.2.

5.1.4 A partir del 1 de enero de 2005, los transmisores de localización de emergencia funcionarán en 406 MHz y 121,5 MHz simultáneamente.

5.1.5 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.

5.1.6 Las características técnicas del componente de 406 MHz de los ELT integrados se ajustarán a lo dispuesto en 5.3.

5.1.7 Las características técnicas del componente de 121,5 MHz de los ELT integrados se ajustarán a lo dispuesto en 5.2.

5.1.8 Los Estados adoptarán 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, los Estados se asegurarán de actualizar el registro, cuando sea necesario.

5.1.9 La información de los registros del ELT incluirá lo siguiente:

a) identificación del transmisor (expresada en código alfanumérico de 15 caracteres hexadecimales);

b) fabricante del transmisor, modelo y número de serie del fabricante, si lo hubiera;

c) número de aprobación de tipo, de COSPAS-SARSAT*;

d) nombre, dirección (postal y de correo-e) y número de teléfono de emergencia del propietario y del explotador;

e) nombre, dirección (postal y de correo-e) y número de teléfono de otras personas a quienes contactar (de ser posible, dos) que conozcan al propietario o al explotador para contactarlas en caso de emergencia;

---

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

f) fabricante de la aeronave y tipo de la misma; y

g) color de la aeronave.

Nota 1.— Diversos protocolos de codificación están disponibles para los Estados. Dependiendo del protocolo que se adopte, los Estados pueden, a su discreción, incluir uno de los siguientes datos a modo de información de identificación complementaria que ha de registrarse:

a) designador de la empresa explotadora de aeronaves y número de serie del explotador; o

b) dirección de la aeronave de 24 bits; o

c) marca de nacionalidad y de matrícula de la aeronave.

La OACI asigna el designador de empresa explotadora de aeronave al explotador por conducto de la administración del Estado y el explotador se asigna su número de serie del bloque 0001 a 4096.

Nota 2.— A su discreción, dependiendo de los arreglos vigentes, los Estados pueden incluir otra información pertinente que ha de registrarse, tal como la última fecha de registro, la fecha de agotamiento de la pila y la ubicación del ELT en la aeronave (p. ej., "ELT primario" o "balsa salvavidas núm. 1").

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

Nota 1.— En el documento DO-183 de la RTCA y en el documento ED.62 de la Organización europea para el equipamiento de la aviación civil (EUROCAE) figura información sobre las características técnicas y la performance operacional de los ELT de 121,5 MHz.

Nota 2.— Las características técnicas de los transmisores de localización de emergencia que funcionan en 121,5 MHz figuran en UIT-R, Recomendación M.690-1. La designación de la UIT para los ELT es la de radiobaliza de localización de siniestros (RBLS).

5.2.1 Características técnicas

5.2.1.1 Los transmisores de localización de emergencia (ELT) funcionarán en 121,5 MHz. La tolerancia de frecuencia no excederá de ±0,005%.

5.2.1.2 La emisión de un ELT en condiciones y posiciones normales de la antena estará polarizada verticalmente y será esencialmente omnidireccional en el plano horizontal.

5.2.1.3 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.

5.2.1.4 El tipo de emisión será A3X. Cualquier otro tipo de modulación que satisfaga lo previsto en 5.2.1.5, 5.2.1.6 y 5.2.1.7, 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.

5.2.1.5 La portadora será modulada en amplitud a un índice de modulación de por lo menos 0,85.

5.2.1.6 La modulación aplicada a la portadora tendrá un ciclo mínimo de servicio del 33%.

5.2.1.7 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.

5.2.1.8 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.

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

5.3.1 Características técnicas

Nota 1.— Las características de transmisión de los transmisores de localización de emergencia 406 MHz figuran en UIT-R, M.633.

Nota 2.— En el documento DO-204 de la RTCA y en el documento ED-62 de la Organización europea para el equipamiento de la aviación civil (EUROCAE) figura información sobre las características técnicas y la performance operacional del ELT de 406 MHz.

5.3.1.1 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.

5.3.1.2 El período entre las transmisiones será de 50 s ±5%.

5.3.1.3 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.

5.3.1.4 El ELT de 406 MHz podrá transmitir un mensaje digital.

5.3.2 Clave de identificación del transmisor

5.3.2.1 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.

5.3.2.2 La clave del transmisor de localización de emergencia se establecerá de conformidad con el protocolo de usuario de la aviación o uno de los protocolos de usuario en serie que se describen en el Apéndice de este capítulo, y se registrará ante las autoridades competentes.

APÉNDICE DEL CAPÍTULO 5. CODIFICACIÓN DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA

(véase el Capítulo 5, 5.3.2)

Nota.— En la especificación de radiobalizas de socorro de 406 MHz (C/S T.001) de COSPAS-SARSAT figura una descripción detallada de la codificación de las radiobalizas. Las especificaciones técnicas siguientes corresponden específicamente a los transmisores de localización de emergencia que se utilizan en la aviación.

1. GENERALIDADES

1.1 El transmisor de localización de emergencia (ELT) que funciona en 406 MHz tendrá la capacidad de transmitir un mensaje digital programado que contiene información sobre el ELT o la aeronave que lo lleva.

1.2 La clave del ELT será única, de conformidad con 1.3, y se registrará ante las autoridades competentes.

1.3 El mensaje digital ELT contendrá el número de serie del transmisor o bien uno de los datos siguientes:

a) el designador de la entidad explotadora de la aeronave y un número de serie;

b) la dirección de aeronave de 24 bits;

c) las marcas de nacionalidad y de matrícula de la aeronave.

1.4 Todos los ELT se diseñarán para funcionar con el sistema COSPAS-SARSAT* y se aprobarán por tipo.

Nota.— Las características de la señal del ELT pueden confirmarse utilizando la norma de aprobación de tipo de COSPAS-SARSAT (Type Approval Standard C/S T.007).

2. CODIFICACIÓN DE LOS ELT

2.1 El mensaje digital ELT contendrá información sobre el formato del mensaje, el protocolo de codificación, el distintivo de país, los datos de identificación y los datos de localización, si corresponde.

2.2 En el caso de los ELT en los que no se proporciona ningún dato de navegación se utilizará el formato de mensaje breve C/S T.001, utilizando los bits 1 a 112. Para los ELT en los que se proporcionen datos de navegación, se aplicará el formato de mensaje largo, utilizando los bits de 1 a 144.

2.3 Campo de datos protegidos

2.3.1 El campo de datos protegido que comprende los bits 25 a 85 estará protegido con un código de corrección de errores y corresponderá a la parte del mensaje que será única en cada ELT de socorro.

2.3.2 El bit 25 corresponde a una bandera de formato de mensaje y se pondrá a “0” para indicar el formato de mensaje breve o se pondrá a “1” para indicar el formato de mensaje largo en los ELT capaces de proporcionar datos de localización.

---

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

2.3.3 El bit 26 indicará una bandera de protocolo y se pondrá a "1" para los protocolos de usuario y de localización de usuario, y a "0" para los protocolos de localización.

2.3.4 El distintivo de país que indica el Estado donde existen más datos sobre la aeronave que lleva el ELT contendrá los bits 27 a 36 que designan un número decimal de tres dígitos con el distintivo de país expresado en notación binaria.

Nota.— Los distintivos de país se basan en el distintivo de país de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) que figura en la Tabla 4 de la Parte I, Volumen I, de la Lista de los distintivos de llamada y de las identidades numéricas de la UIT.

2.3.5 Los bits 37 a 39 (protocolos de usuario y de localización de usuario) o los bits 37 a 40 (protocolos de localización) designarán uno de los protocolos en los que los valores "001" y "011" o "0011", "0100", "0101" y "1000" se utilizan para la aviación según se indica en los ejemplos de este apéndice.

2.3.6 El mensaje digital del ELT contendrá el número de serie del transmisor o bien una identificación de la aeronave o del explotador, tal como se indica más adelante.

2.3.7 En el protocolo de usuario en serie y de localización de usuario en serie (designado por el bit 26=1 y el valor "011" en los bits 37 a 39), los datos de identificación de serie se codificarán en notación binaria con el bit menos significativo a la derecha. Los bits 40 a 42 indicarán el tipo de datos de identificación de serie del ELT codificados, donde:

— "000" indica que el número de serie del ELT (codificación binaria) está codificado en los bits 44 a 63;

— "001" indica que la empresa explotadora de la aeronave (codificada con tres letras usando el código Baudot modificado que figura en la Tabla 5-1) y un número de serie (notación binaria) están codificados en los bits 44 a 61 y 62 a 73 respectivamente;

— "011" indica que la dirección de aeronave de 24 bits está codificada en los bits 44 a 67 y que cualquier otro número de ELT (notación binaria) en la misma aeronave está codificada en los bits 68 a 73.

Nota.— Los Estados asegurarán que cada radiobaliza con el distintivo de país del Estado, tenga una clave única y esté registrada en la base de datos. La clave única de las radiobalizas codificadas en serie puede facilitarse incluyendo el número de certificado de aprobación de tipo COSPAS-SARSAT que es un número único asignado por COSPAS-SARSAT para cada modelo aprobado de ELT, como parte del mensaje ELT.

2.3.8 En el protocolo de usuario de la aviación o de localización de usuario (designado por el bit 26=1 y el valor "001" en los bits 37 a 39), las marcas de nacionalidad y de matrícula de la aeronave estarán codificadas del bit 40 al 81, utilizando el código Baudot modificado que figura en la Tabla 5-1 para codificar siete caracteres alfanuméricos. Estos datos estarán justificados a la derecha utilizándose el "espacio" Baudot modificado ("100100") donde no haya caracteres.

2.3.9 Los bits 84 y 85 (protocolo de usuario o de localización de usuario) o el bit 112 (protocolos de localización) indicarán la frecuencia de cualquier transmisor de recalada que pueda integrarse al ELT.

2.3.10 En los protocolos de localización normalizados y nacionales, todos los datos de identificación y localización se codificarán en notación binaria con el bit menos significativo justificado a la derecha. El designador del explotador de la aeronave (código de tres letras) se codificará en 15 bits con el código Baudot modificado (Tabla 5-1) usando sólo los cinco bits de más a la derecha por letra y suprimiendo el bit de más a la izquierda que tiene un valor de 1 para las letras.

Tabla 5-1. Código Baudot modificado

Letra	*Código* MSB LSB	*Cifra*	*Código* MSB LSB
A	111000	(-)*	011000
B	110011		
C	101110		
D	110010		
E	110000	3	010000
F	110110		
G	101011		
H	100101		
I	101100		
J	111010	8	001100
K	111110		
L	101001		
M	100111		
N	100110		
O	100011	9	000011
P	101101	0	001101
Q	111101	1	011101
R	101010	4	001010
S	110100		
T	100001	5	000001
U	111100	7	011100
V	101111		
W	111001	2	011001
X	110111	/	010111
Y	110101	6	010101
Z	110001		
( )**	100100		

MSB = bit más significativo
LSB = bit menos significativo
* = guión
** = espacio

EJEMPLOS DE CODIFICACIÓN

Número de serie del ELT

25		27 36	37			40				44 63	64 73	74 83	85	
F	1	PAÍS	0	1	1	T	T	T	C	DATOS DE NÚMERO DE SERIE (20 BITS)	VÉASE NOTA 1	VÉASE NOTA 2	A	A

Dirección de aeronave

25		27 36	37			40				44 67	68 73	74 83	85	
F	1	PAÍS	0	1	1	T	T	T	C	DIRECCIÓN DE AERONAVE (24 BITS)	VÉASE NOTA 3	VÉASE NOTA 2	A	A

Designador de empresa explotadora y número de serie de la aeronave

25		27 36	37			40				44 61	62 73	74 83	85	
F	1	PAÍS	0	1	1	T	T	T	C	DESIGNADOR DE 3 LETRAS DE LA EMPRESA EXPLOTADORA	NÚMERO DE SERIE 1-4096	VÉASE NOTA 2	A	A

Marca de matrícula de la aeronave

25		27 36	37			40 81	83		85	
F	1	PAÍS	0	0	1	MARCA DE MATRÍCULA DE LA AERONAVE (7CARACTERES ALFANUMÉRICOS MÁXIMO) (42 BITS)	0	0	A	A

T = Tipo de radiobaliza TTT = 000 indica que el número de serie del ELT está codificado;
= 001 indica que la entidad explotadora y el número de serie están codificados;
= 011 indica que la dirección de aeronave de 24 bits está codificada.

C = Bit de bandera de certificado: 1 = indica que el número de certificado de aprobación de tipo de COSPAS-SARSAT está codificado en los bits 74 a 83 y
0 = indica otras circunstancias

F = Bandera de formato: 0 = Mensaje breve
1 = Mensaje largo

A = Dispositivo de radiobaliza auxiliar: 00 = Sin dispositivo de radiolocalización
01 = 121,5 MHz
11 = otro dispositivo de radiolocalización auxiliar

Nota 1.— Diez bits, todos "0" o según el uso nacional.

Nota 2.— Número de certificado de aprobación de tipo de COSPAS-SARSAT en notación binaria con el bit menos significativo a la derecha, o según el uso nacional.

Nota 3.— Número de serie, en notación binaria con el bit menos significativo a la derecha de otros ELT que se lleven en la misma aeronave o valor preestablecido "0" cuando sólo se lleva ELT.

EJEMPLO DE CODIFICACIÓN (PROTOCOLO DE LOCALIZACIÓN DE USUARIO)

25	26	←27 36→	←37 39→	←40 83→	85→	←86 106→	←107 112→	←113 132→	←133 144→
1	1	10	3	44	2	21	1	12	13	12
1	1	CC	T	DATOS DE IDENTIFICACIÓN (COMO EN CUALQUIERA DE LOS PROTOCOLOS DE USUARIOS ANTERIORES)	A	CÓDIGO DE CORRECCIÓN DE ERRORES DE 21-BIT BCH	E	LATITUD	LONGITUD	CÓDIGO DE CORRECCIÓN DE ERRORES DE 12-BIT BCH

1	7	4	1	8	4
N / S	GRADO 0-90 (1°)	MIN 0-56 (4 min)	E / W	GRADO 0-180 (1°)	MIN 0-56 (4 min)

CC = Distintivo de país;
E = Fuente de datos codificados de posición: 1 = Dispositivo de navegación interno, 0 = Dispositivo de navegación externo

EJEMPLO DE CODIFICACIÓN (PROTOCOLO DE LOCALIZACIÓN NORMALIZADO)

25	26	←27 36→	←37 40→ | ←41	85→	←86 106→	107 112	←113 132→	←133 144→
			61 BITS				26 BITS	
1	1	10	4	45	21	6	20	12
1	0	CC	PC	DATOS DE IDENTIFICACIÓN	CÓDIGO DE 21 BITS BCH	SD	Δ LATITUD / Δ LONGITUD	CÓDIGO DE 12 BITS BCH

24	1	9	1	10
0011: DIRECCIÓN DE AERONAVE DE 24 BITS	N = 0 S = 1	LAT GRADO 0-90 (1/4°)	E = 0 W = 1	LON GRADO 0-180 (1/4°)
0101: 15 DESIGNADOR DE EXPLOTADOR DE AERONAVE / 9 NÚMERO DE SERIE 1-511				
0100: 10 C/S TA núm. 1-1023 / 14 NÚMERO DE SERIE 1-16383				

Δ LATITUD 1	Δ LATITUD 5	Δ LATITUD 4	Δ LONGITUD 1	Δ LONGITUD 5	Δ LONGITUD 4
– = 0 + = 1	MINUTOS 0-30 (1 min)	SEGUNDOS 0-56 (4 s)	– = 0 + = 1	MINUTOS 0-30 (1 min)	SEGUNDOS 0-56 (4 s)

CC = Distintivo de país;
PC = Código de protocolo 0011 indica que la dirección de aeronave de 24-bit está codificada;
0101 indica que la entidad explotadora y el número de serie están codificados;
0100 indica que el número de serie del ELT está codificado.
SD = Datos suplementarios bits 107 – 110 = 1101;
bit 111 = Fuente de datos codificados de localización (1 = interno; 0 = externo)
bit 112: 1 = radiodispositivo de localización auxiliar de 121,5 MHz;
0 = otro radiodispositivo de localización auxiliar o ninguno.

Nota 1.— En la especificación para radiobalizas de socorro (C/S T.001) de 406 MHz de COSPAS-SARSAT figuran más detalles sobre la codificación de protocolos.

Nota 2.— Todos los datos de identificación y localización deben estar codificados en notación binaria con el bit menos significativo a la derecha excepto en el caso del designador del explotador de aeronave (código de tres letras).

Nota 3.— Para obtener detalles sobre el código de corrección de errores BCH, véase la especificación para radiobalizas de socorro (C/S T.001) de 406 MHz de COSPAS-SARSAT.

EJEMPLO DE CODIFICACIÓN (PROTOCOLO DE LOCALIZACIÓN NACIONAL)

25	26	←27 36→	←37 40→ | ←41						85→	←86 106→	107 112	←113							132→	←133 144→
← 61 BITS PDF-1 →										BCH-1	← 26 BITS PDF-2 →									BCH-2
1	1	10	4	45						21	6	7			7			6	12	
1	0	CC	1000	18 bits ID	27 bits LATITUD				LONGITUD		SD	Δ LATITUD			Δ LONGITUD			NU		
				18	1	7	5	1	8	5		1	2	4	1	2	4			
				NÚMÉRO ID NACIONAL	N = 0 S = 1	GRADOS 0-90 (1°.)	MINUTOS 0-58 (2 min)	E = 0 W = 1	GRADOS 0-180 (1°)	MINUTOS 0-58 (2 min)	CÓDIGO DE 21 BITS BCH	– = 0 + = 1	MINUTOS 0-3 (1 min)	SEGUNDOS 0-56 (4 s)	– = 0 + = 1	MINUTOS 0-3 (1 min)	SEGUNDOS 0-56 (4 s)		CÓDIGO DE 12 BITS BCH

CC = Distintivo de país;
ID = Datos de identificación = datos de identificación de 8-bit que constan de un número de serie asignado por la autoridad nacional pertinente.
SD = Datos suplementarios = bits 107 – 109 = 110;
bit 110 = Bandera de datos adicional que describe el uso de los bits 113 a 132:
1 = posición delta; 0 = asignación nacional;
bit 111 = Fuente de datos codificados de localización: 1 = interno; 0 = externo;
bit 112: 1 = radiodispositivo de localización auxiliar de 121,5 MHz;
0 = otro radiodispositivo o ninguno.
UN = Uso nacional = 6 bits reservados para uso nacional (identificación del tipo de radiobaliza adicional u otros usos).

Nota 1.— En la especificación para radiobalizas de socorro (C/S T.001) de 406 MHz de COSPAS-SARSAT figuran más detalles sobre la codificación de protocolos.

Nota 2.— Todos los datos de identificación y localización deben codificarse en notación binaria con el bit menos significativo a la derecha.

Nota 3.— Para obtener detalles sobre el código de corrección de errores BCH, véase la especificación para radiobalizas de socorro (C/S T.001) de 406 MHz de COSPAS-SARSAT.

ADJUNTO A LA PARTE I. TEXTO DE ORIENTACIÓN SOBRE EL ENLACE DIGITAL EN VHF (VDL)

1. TEXTO DE ORIENTACIÓN SOBRE EL ENLACE DIGITAL EN VHF (VDL)

Nota.— Las normas y métodos recomendados (SARPS) a los que se hace referencia figuran en el Anexo 10, Volumen III, Parte 1, Capítulo 6.

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

2.1 El sistema VDL proporciona un enlace de comunicaciones de datos entre la aeronave y tierra dentro de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN). El VDL funcionará en forma paralela con otras subredes aire-tierra ATN.

2.2 Las estaciones terrestres VDL constan de radio VHF y una computadora capaz de tramitar el protocolo VDL, en toda el área de cobertura. Las estaciones VDL ofrecen conectividad a través de la red de telecomunicaciones con base en tierra (p. ej., base X.25) con los sistemas intermedios de la ATN, que permitirán acceder a los sistemas de extremo de la ATN con base en tierra.

2.3 Para entrar en comunicación con las estaciones terrestres VDL, las aeronaves deberán estar equipadas de la aviónica VDL que incluirá una radio VHF y una computadora capaz de tramitar el protocolo VDL. En las comunicaciones aire-tierra se utilizarán los canales de 25 kHz en la banda del servicio móvil aeronáutico (en ruta) VHF.

3. PRINCIPIOS VDL

3.1 Principios de transferencia de comunicaciones

3.1.1 La conectividad de las aplicaciones que funcionan entre los sistemas de extremo (ES) de la ATN y utilizan para ello la ATN y subredes de la misma, incluso el enlace VDL, en las comunicaciones aire-tierra, se suministra mediante las entidades de la capa de transporte de los sistemas de extremo. Las conexiones de transporte entre los sistemas de extremo de a bordo y de tierra se mantendrán efectuando los cambios controlados pertinentes en los sistemas intermedios (IS) de la ATN que corresponda y en los elementos de la red VDL que proporcionan la conectividad.

3.1.2 Las conexiones de transporte entre los ES de la ATN no están vinculadas con ninguna subred en particular y las unidades de datos de protocolo de red ISO 8473 transmitidas vía ES pueden pasar por cualquier subred aire-tierra compatible con la ATN [como el enlace de datos del servicio móvil aeronáutico por satélite (SMAS), el enlace de datos SSR en Modo S o el VDL] que satisfaga los requisitos de calidad de servicio (QOS). La conexión de transporte entre el ES de la aeronave y el ES de tierra se mantendrá siempre que quede por lo menos una conexión de subred aire-tierra entre el IS de la aeronave y un IS de tierra que disponga de conectividad con el ES de tierra. Con el fin de maximizar la conectividad de las subredes, se supone que la aeronave mantendrá las conexiones de subred aire-tierra a través de cualquier subred (SMAS, Modo S o VDL) con la que pueda establecerse conectividad de capa de enlace.

3.1.3 La subred VDL proporciona conectividad en forma de circuitos virtuales conmutados entre las entidades de equipo terminal de datos (DTE) ISO 8208 de un sistema intermedio ATN de aeronave y uno con base en tierra. Dado que las señales VHF sólo se propagan en alcance óptico, la aeronave en vuelo debe establecer con regularidad conexiones de enlace con nuevas estaciones terrestres VDL para mantener la cobertura VHF. Una vez establecido el circuito virtual VDL entre el equipo DTE de la aeronave y el DTE de tierra, el circuito se mantiene siempre que se efectúe un cambio controlado hacia una estación terrestre que disponga de acceso al DTE de tierra.

3.1.4 Los circuitos virtuales VDL podrán liberarse cuando el IS de la aeronave o de tierra identifique una situación en la que por política se haya determinado que el circuito virtual con el DTE de tierra ya no es necesario, pero esto únicamente ocurrirá si permanece establecido otro circuito virtual VDL. La situación de política mencionada atañe a los casos en que razones ajenas a la cobertura influyen en la decisión de establecer una conexión. Esto podría producirse, por ejemplo, cuando una aeronave se encuentra en el área de cobertura operacional designada de estaciones terrestres explotadas por explotadores distintos y debe decidirse cuál será el explotador con el que establecerá la conexión. El caso en que una aeronave atraviesa la frontera entre dos Estados exige especial atención. La aeronave tiene que establecer el circuito virtual con el DTE del IS del Estado al que entra antes de liberar el circuito virtual establecido con el DTE del IS del Estado del que sale.

3.1.5 Los escenarios relativos al mantenimiento de la conexión de subredes se indican en la Figura Adj I-1*. Si las estaciones terrestres situadas en sendos lados de las fronteras nacionales no ofrecen conectividad ISO 8208 para los DTE de los IS de ambos Estados, las aeronaves que atraviesan la frontera tendrán que establecer una de las conexiones de enlace de subred posibles con la estación terrestre del Estado al que entran antes de poder establecer el circuito virtual con el IS de dicho Estado. Únicamente después de contar con la nueva conexión de enlace y de haber establecido el circuito virtual, procederá la aeronave a liberar tanto el circuito virtual con el DTE del IS del Estado del que sale como el enlace que le permitió acceder a dicho IS. Si las estaciones aeronáuticas VDL de ambos lados de la frontera entre dos Estados ofrecen conectividad con los IS de ambos Estados, el cambio de circuitos virtuales tiene que efectuarse por la misma conexión de enlace.

3.2 Calidad de servicio VDL para encaminamiento ATN

3.2.1 La utilización del sistema VDL para comunicaciones aire-tierra dependerá de las decisiones de encaminamiento de los IS ATN de aeronave y con base en tierra. Por su parte, los IS decidirán el trayecto que se empleará para las comunicaciones aire-tierra, basándose en los valores de calidad de servicio solicitados por los ES transmisores.

3.2.2 Los IS de cada extremo de las conexiones aire-tierra deben interpretar el valor de calidad de servicio (QOS) solicitado y decidir cuáles son las conexiones disponibles que pueden establecerse mejor. Es importante que el nivel QOS que se supone proporcionará la conexión VDL se fije en un nivel que corresponda a su performance real.

3.2.3 Cuando el VDL es el único enlace de datos para el que está equipada la aeronave, todas las comunicaciones deben encaminarse por una conexión VDL y el valor QOS que proporcionará la conexión no debe causar bloqueo de las comunicaciones.

3.2.4 En otros casos, cuando la aeronave está equipada con otros enlaces de datos aire-tierra (como SMAS y SSR en Modo S, pueden existir conexiones paralelas simultáneas por varias subredes. De ser así, los valores QOS proporcionados respecto de cada subred deben fijarse de modo de asegurarse que la conexión VDL podrá utilizarse en el momento apropiado.

3.2.5 Es preciso que haya coordinación entre los explotadores de aeronaves, los explotadores de estaciones terrestres y los explotadores de sistemas terrestres para cerciorarse de que existe un equilibrio adecuado entre las distintas subredes.

---

* La figura se encuentra al final de este adjunto.

4. CONCEPTO DE RED DE ESTACIONES TERRESTRES VDL

4.1 Acceso

4.1.1 La estación terrestre VDL proporcionará a las aeronaves acceso a los IS ATN terrestres utilizando el protocolo VDL por un canal VHF.

4.2 Cuestiones institucionales relativas a los explotadores de redes de estaciones terrestres VDL

4.2.1 Un proveedor ATS que desee utilizar el VDL para comunicaciones de servicios de tránsito aéreo (ATS) tendrá que cerciorarse de que el servicio está disponible. El proveedor ATS puede explotar él mismo la red de estaciones terrestres VDL o bien organizar la explotación de las estaciones VDL (o red VDL) mediante un proveedor de servicios de telecomunicaciones. Es probable que los distintos Estados hagan arreglos diferentes para el suministro de servicios VDL a las aeronaves. La explotación e implantación de los sistemas tendrá que coordinarse a nivel regional para asegurar un servicio aceptable en las rutas internacionales.

4.2.2 La utilización de una red de estaciones terrestres VDL por entidades externas al explotador de la red estará supeditada a acuerdos de servicio entre el proveedor ATS y el proveedor de servicios de telecomunicaciones. En estos acuerdos se establecen las obligaciones que incumben a las dos partes interesadas, y la necesidad, en particular, de ser específico respecto de la calidad de servicio a proporcionar y las características de la interfaz del usuario.

4.2.3 Es probable que algunos explotadores de la red de estaciones terrestres VDL impongan derechos de usuario. Se prevé cargar los derechos a los explotadores de aeronaves o bien a los proveedores ATS. Es necesario asegurar que el uso del VDL es factible para aquellos explotadores de aeronaves que se proponen emplearlo en las comunicaciones ATS/AOC.

4.3 Equipo de la estación terrestre VDL

4.3.1 La estación terrestre VDL consistirá de una radio VHF y una computadora instalada en forma separada o integrada. La funcionalidad VDL del equipo de radio VHF será similar a la del equipo instalado en la aeronave.

4.3.2 Los medios de supervisar la situación de la red serán un aspecto importante a efectos de mantener la mayor disponibilidad posible.

4.4 Emplazamiento de las estaciones terrestres

4.4.1 Las limitaciones de alcance óptico de la propagación VHF constituyen un factor importante cuando se trata del emplazamiento de las estaciones terrestres. Es preciso cerciorarse de que las estaciones terrestres se instalen de modo que haya cobertura en toda el área de cobertura operacional designada (DOC).

4.4.2 Los requisitos de cobertura VDL dependen de las aplicaciones previstas para el VDL. Las aplicaciones pueden corresponder, por ejemplo, a necesidades de las aeronaves en vuelo en altitud en ruta, en el área terminal, o en tierra en el aeropuerto.

4.4.3 La cobertura en ruta puede suministrarse utilizando un pequeño número de estaciones terrestres con una gran DOC (p. ej., el alcance de la señal VHF desde una estación a nivel del mar a una aeronave que se encuentre a 37 000 ft es aproximadamente de 200 NM). Por ello, conviene de hecho emplear el menor número posible de estaciones terrestres para proporcionar cobertura en ruta a fin de minimizar la posibilidad de que se produzcan transmisiones simultáneas en enlace

ascendente a partir de las estaciones terrestres, lo cual podría ocasionar colisiones de mensajes en el canal VHF. Los factores que limitan la cobertura en ruta serán la disponibilidad de masa terrestre y la disponibilidad de enlace de comunicaciones desde una estación terrestre hacia otros sistemas terrestres.

4.4.4 La cobertura de área terminal requiere, en general, la instalación de estaciones terrestres en todos los aeropuertos donde se requiera VDL, para cerciorarse de que existe cobertura en toda el área terminal.

4.4.5 La cobertura de las comunicaciones en la superficie de aeródromo debe proporcionarse mediante una estación terrestre situada en el aeropuerto, pero debido a la estructura física del aeropuerto puede resultar imposible garantizar la cobertura en todas las áreas mediante una única estación.

4.5 Ingeniería de frecuencias de las estaciones terrestres

4.5.1 La elección del canal VHF en que funcionará la estación terrestre dependerá de la cobertura que deba proporcionar la estación terrestre en cuestión. La cobertura en un determinado canal se proporciona mediante una serie de estaciones terrestres que funcionan en ese canal y las comunicaciones ocuparán y se efectuarán por ese canal en todas las estaciones terrestres del área de cobertura.

4.5.2 Al igual que en el caso de las comunicaciones orales VHF, es imposible limitar la propagación de las comunicaciones VDL al espacio aéreo del Estado y por ello habrá que establecer coordinación de frecuencias entre los Estados al proceder a la atribución de frecuencias VDL. Sin embargo, el tipo de protocolo no permite la reutilización de frecuencias por varias estaciones terrestres dentro de la misma área de cobertura y, en consecuencia, las reglas para la asignación de frecuencias no serán las mismas que en el caso de las comunicaciones orales.

4.5.3 Al utilizar la capa de protocolo de control de acceso al medio (MAC) de acceso múltiple por detección de la portadora (CSMA) que emplea el VDL, no puede excluirse la posibilidad de colisiones de mensajes si en algunas de las estaciones que usen un determinado canal de frecuencias no se reciben las transmisiones de alguna de las demás estaciones, lo cual se conoce como situación de transmisor oculto. Los transmisores ocultos dan lugar a transmisiones simultáneas y el receptor al que van dirigidas una o ambas transmisiones no puede decodificar la señal recibida.

4.5.4 Se asignará una frecuencia para proporcionar cobertura en ruta y todas las estaciones en ruta funcionarán en dicha frecuencia. Con el fin de minimizar la probabilidad de transmisiones simultáneas en el canal por transmisores ocultos en un entorno CSMA, el canal no puede emplearse para comunicaciones en el área terminal o en la superficie del aeródromo, salvo cuando se trate de áreas con muy poca carga de canal.

4.5.5 En los SARPS VDL se requiere suministrar un canal común de señalización (CSC) por el que se garantice el acceso al servicio VDL en todas las áreas donde se disponga de servicio VDL en Modo 2. Esto tiene particular importancia en el propio aeropuerto y en los bordes de las zonas de cobertura en ruta VDL, donde probablemente las aeronaves procederán a establecer la conectividad inicial VDL. Dadas las características de las transmisiones de las radiofrecuencias en Modo 1 y Modo 2, ambos Modos son incompatibles y por ello el CSC no puede emplearse en las comunicaciones en Modo 1. No hay requisito alguno de CSC para el VDL en Modo 1.

4.6 Conexión de las estaciones terrestres con los sistemas intermedios

4.6.1 A fin de proporcionar acceso a los sistemas terrestres conectados con la red de telecomunicaciones aeronáuticas, la estación terrestre VDL debe estar conectada a uno o varios IS ATN. El objetivo de la estación terrestre VDL es interconectar la aeronave con la ATN con base en tierra a través de la cual se pueden realizar las comunicaciones con el ES ATN terrenal.

4.6.2 El IS ATN con base en tierra puede instalarse en la propia computadora de la estación terrestre VDL, en cuyo caso el circuito virtual de la subred VDL terminará en dicha computadora. Una arquitectura de este tipo repercutirá en los intercambios necesarios cuando la aeronave establezca enlace VDL con una nueva estación terrestre. El intercambio que deberá realizarse exactamente dependerá de que las estaciones terrestres dispongan de IS propios o de elementos de un mismo sistema intermedio (IS) distribuido.

4.6.3 Si el IS no está instalado en la propia estación terrestre VDL, se conectará a la estación terrestre por uno de los siguientes medios:

a) red de área amplia (WAN);

b) red de área local (LAN); y

c) línea de comunicaciones especializada.

4.6.4 En todos los casos, con el fin de ajustarse al *Manual de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN*) (Doc 9578), con respecto al suministro de un servicio de subred a base de conexión compatible con la interconexión de sistemas abiertos (OSI) entre el IS de la aeronave y el IS con base en tierra, la computadora de la estación terrestre VDL deberá tener capacidad para extender el circuito virtual VDL por la red o enlace terrenal en cuestión.

4.6.5 A efectos de suministrar circuitos virtuales simultáneos a varios IS terrenales, la computadora de la estación terrestre VDL debe incluir una entidad de subred VDL capaz de convertir las direcciones contenidas en las peticiones de llamada de la subred VDL en direcciones de la red con base en tierra.

5. CONCEPTO DE FUNCIONAMIENTO DEL VDL DE A BORDO

5.1 Aviónica

5.1.1 *Aviónica VDL*. Para funcionar en una red VDL, la aeronave tiene que estar equipada de un sistema de aviónica que proporcione la función de usuario de subred VDL (ISO 8208 DTE). El sistema que proporcione esta función también suministrará las funciones de usuario de subred para otras subredes aire-tierra compatibles con la ATN, y la función de sistema intermedio ATN de la aeronave, por lo cual es preciso desarrollar un sistema de ese tipo a fin de proporcionar comunicaciones ATN con sistemas de extremo múltiples o por subredes aire-tierra múltiples.

5.2 Certificación de la aviónica VDL

5.2.1 La radio digital VHF (VDR) también ofrece la capacidad de comunicaciones orales de amplitud modulada en doble banda lateral (DSB-AM) como reserva de emergencia de las radios VHF utilizadas en las comunicaciones orales. En este caso, habría que demostrar además que la funcionalidad VDL de la VDR no interfiere en la funcionalidad oral DSB-AM.

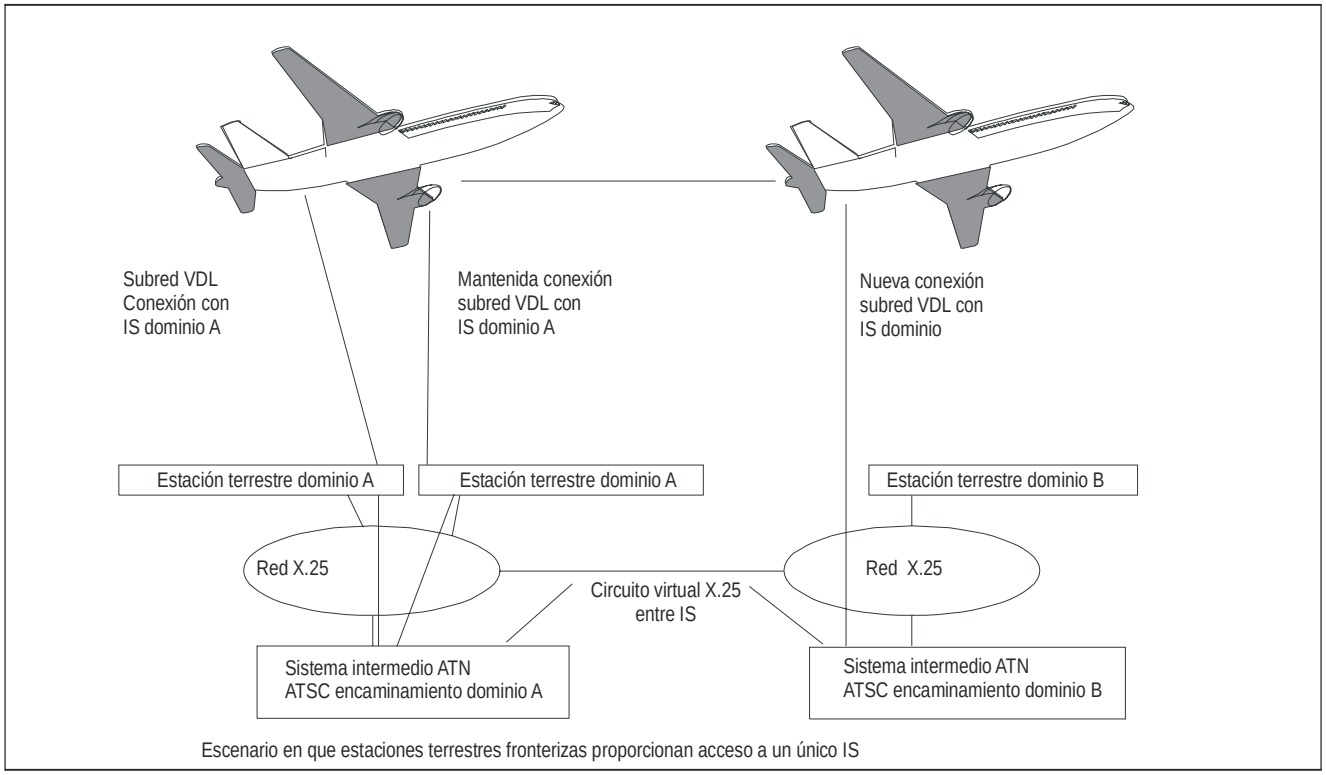
5.2.2 La función VDL de la radio digital VHF suministra un servicio de enlace de datos aire-tierra con la entidad de usuario de subred VDL de que dispone el sistema intermedio ATN de la aeronave. Si el suministro de un servicio de subred VHF respecto de un sistema intermedio ATN se considera esencial en una determinada instalación, la funcionalidad VDL de la VDR tendrá que certificarse como función esencial. Sin embargo, el uso del VDL para comunicaciones ATS no requerirá dos radios de aeronave funcionando simultáneamente en Modo VDL.

5.3 Registro de las aeronaves con los explotadores de redes VDL

5.3.1 En un servicio de comunicaciones normal, se prevé que los explotadores de aeronaves deban registrar sus aeronaves con los explotadores de la red. En situaciones de emergencia o de reserva, debe ser posible que cualquier aeronave dotada de VDL establezca conectividad por cualquiera de las redes de estaciones terrestres VDL.

5.3.2 El registro de las estaciones VDL de aeronave con los explotadores de la red VDL es un aspecto conveniente para la gestión de la red, pues por ejemplo, en el caso de que un explotador de red identifique una falla temporal en las comunicaciones VDL de una aeronave, puede entrar en contacto con el explotador de la aeronave a fin de que se corrija la falla. El registro de aeronaves también es útil para planificar la capacidad requerida en la red de estaciones terrestres. El registro de un explotador de redes de estaciones terrestres VDL no implica necesariamente que el explotador de la aeronave deberá pagar derechos por el uso de la red de estaciones terrestres VDL.

FIGURA DEL ADJUNTO A LA PARTE I



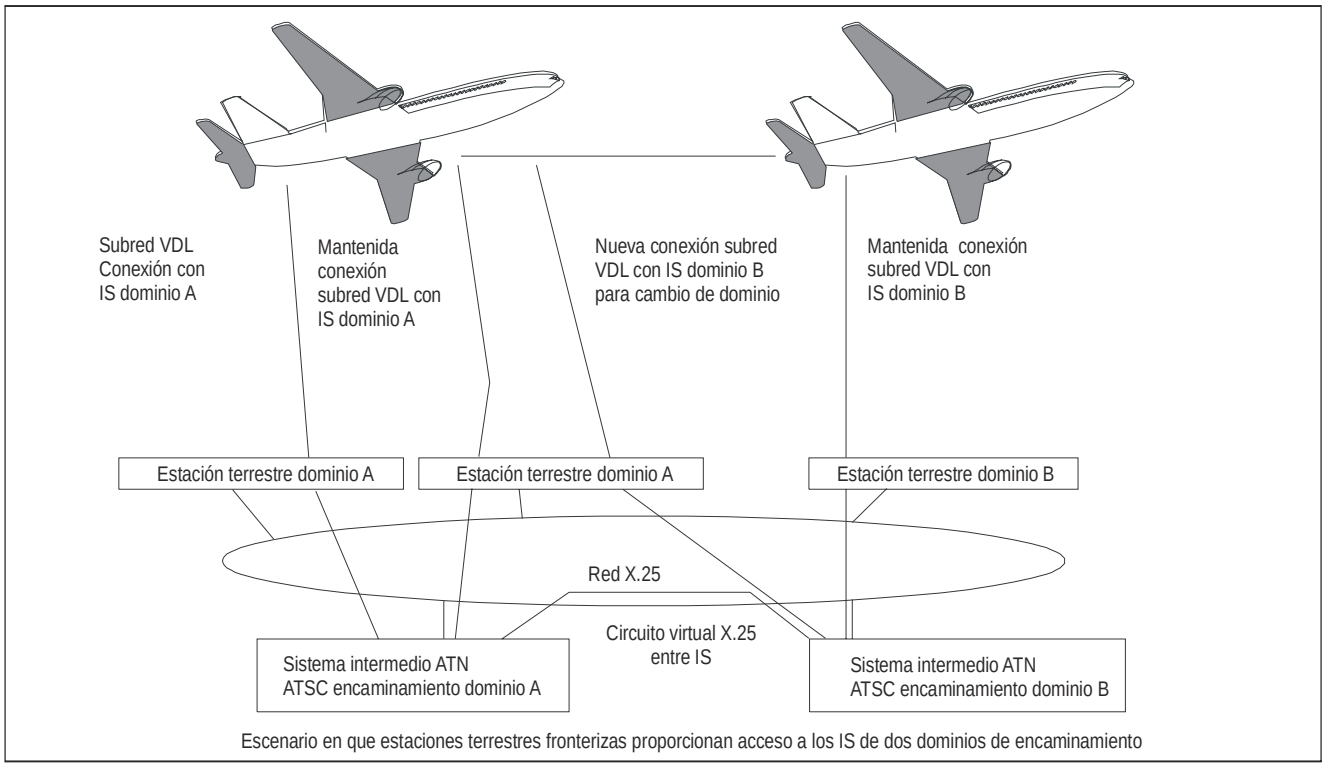


Figura ADJ I-1.

ADJUNTO A LA PARTE II. TEXTO DE ORIENTACIÓN RESPECTO A SISTEMAS DE COMUNICACIONES

1. EQUIPO DE COMUNICACIONES VHF

1.1 Características audio del equipo de comunicaciones VHF

1.1.1 Los servicios radiotelefónicos aeronáuticos constituyen un caso especial de aplicación de la radiotelefonía, ya que lo necesario es que se transmitan los mensajes de manera que sea de importancia secundaria la fidelidad de la forma de onda, dándose mayor énfasis a la fidelidad de la inteligencia básica. Esto significa que no es necesario transmitir las partes de la forma de onda que solamente representan la individualidad, del acento y el tono.

1.1.2 Se requiere que la anchura de banda de aceptación efectiva del equipo en 8,33 kHz sea por lo menos de ±3 462 Hz. En este valor se considera el caso general, es decir, transmisiones aire-a-tierra y consiste en la anchura de banda audio de 2 500 Hz, 685 Hz para una inestabilidad de transmisor de aeronave de 5 ppm, 137 Hz para una inestabilidad del receptor de tierra de 1 ppm y 140 Hz por razón de la desviación Doppler (véanse 2.2.2.4 y 2.3.2.6 de la Parte II).

1.2 Sistemas de portadora desplazada con una separación entre canales de 25 kHz, 50 kHz y 100 kHz

A continuación se citan algunos ejemplos de sistemas de portadora desplazada que satisfacen los requisitos especificados en la Parte II, 2.2.1.1.1.

a) *Sistema de 2 portadoras.* Las portadoras deben estar separadas a ±5 kHz. Ello exige una estabilidad de frecuencia de ±2 kHz (15,3 partes por millón a 130 MHz).

b) *Sistema de 3 portadoras.* Las portadoras deben estar separadas a cero y a ±7,3 kHz. Ello exige una estabilidad de frecuencia de ±0,65 kHz (5 partes por millón a 130 MHz).

A continuación se citan ejemplos de sistemas de 4 y 5 portadoras que satisfacen los requisitos especificados en la Parte II, 2.2.1.1.1.

c) *Sistema de 4 portadoras.* Las portadoras deben estar separadas a ±2,5 kHz y a ±7,5 kHz. Ello exige una estabilidad de frecuencia de ±0,5 kHz (3,8 partes por millón a 130 MHz).

d) *Sistema de 5 portadoras.* Las portadoras deben estar separadas a cero, a ±4 kHz y a ±8 kHz. Puede interpretarse que el requisito en cuestión significa una estabilidad de frecuencia del orden de ±40 Hz (0,3 partes por millón a 130 MHz).

Nota 1.— Las separaciones de frecuencias de portadora mencionadas, están referidas a la frecuencia de canal asignada.

Nota 2.— En los receptores de a bordo que emplean una medida de la relación portadora a ruido recibida para activar el silenciador, las frecuencias heterodinas de audio resultantes de la recepción de dos o más portadoras desplazadas pueden interpretarse como ruido y silenciar la salida del audio, aun en presencia de una señal deseada adecuada. A fin de que el sistema receptor de a bordo cumpla con las recomendaciones relativas a la sensibilidad que figuran en la Parte II, 2.3.2.2, el diseño de los receptores debería garantizar que se mantenga un alto nivel de sensibilidad al recibir transmisiones de portadora desplazada. El empleo de una transferencia del nivel de la portadora es una solución poco satisfactoria respecto a ese requisito, pero en caso de adoptarse, podría reducirse el problema si el nivel de transferencia se establece lo más bajo posible.

1.3 Características de inmunidad de los sistemas receptores contra la interferencia causada por radiodifusiones FM en VHF

1.3.1 En relación con la nota de 2.3.3.2 de la Parte II, las características de inmunidad allí definidas deben compararse con una magnitud convenida de supresión del funcionamiento normal del sistema receptor, en presencia de la señal deseada de entrada y en condiciones normales de operación. Ello es necesario para garantizar que la verificación del equipo de la estación receptora puede efectuarse en el banco de pruebas en condiciones y con resultados que puedan repetirse y para facilitar su aprobación consiguiente. Una medición adecuada de las características de inmunidad puede obtenerse mediante un nivel de señal deseada inferior a –87 dBm en el equipo receptor y modulando la señal con un tono de 1 kHz y con una profundidad de modulación del 30%. La relación de señal a ruido no debería ser inferior a 6 dB cuando las señales que interfieren son las especificadas en la Parte II, 2.3.3.1 y 2.3.3.2. Deberían seleccionarse las señales de radiodifusión entre las frecuencias comprendidas en la gama de 87,5 a 107,9 MHz y deberían modularse con una señal de radiodifusión que represente las condiciones reales.

Nota 1.— Se supone que el nivel de señal de –87 dBm corresponde a una ganancia combinada de antena y alimentador de 0 dB.

Nota 2.— La disminución de la relación de señal a ruido mencionada se ha introducido para fines de normalización para verificar en el banco de pruebas si el equipo de la estación receptora tiene las características de inmunidad requeridas. En la planificación de frecuencias y en la evaluación de la protección contra la interferencia de radiodifusión FM, debería elegirse como base de dicha evaluación un valor que no sea inferior al mencionado, y superior en muchos casos, en función de las circunstancias concretas de operación.

2. SISTEMA SELCAL

El propósito de este texto es dar información y orientación sobre el funcionamiento de los sistemas SELCAL. Está relacionado con los métodos recomendados que figuran en la Parte II, Capítulo 3.

a) *Función.* El objeto del sistema SELCAL es permitir la llamada selectiva de determinadas aeronaves utilizando los canales radiotelefónicos que enlazan la estación terrestre con las aeronaves, empleando para esto las frecuencias en ruta y los transmisores y receptores actuales HF y VHF para comunicaciones de tierra a aire, con el menor número posible de modificaciones eléctricas y mecánicas. No debe afectar al funcionamiento normal de las comunicaciones de tierra a aire excepto en el momento en que se utilice el dispositivo de llamada selectiva.

b) *Principios de funcionamiento.* Las llamadas selectivas se hacen por el codificador del transmisor de tierra, que envía un grupo de impulsos de tono codificados al receptor y decodificador a bordo de la aeronave. Este receptor y decodificador de a bordo recibe e interpreta, mediante un indicador, el código correcto y rechaza los demás códigos al percibir ruidos aleatorios e interferencia. El dispositivo codificador de la instalación en tierra (unidad de llamada selectiva en tierra) suministra información codificada al transmisor de tierra a aire. La unidad de llamada selectiva de a bordo consiste en equipo especial que funciona con los receptores de comunicaciones de a bordo y permite decodificar las señales de tierra a aire para presentarlas en el indicador de señales. El tipo de indicador de señales puede seleccionarse según las necesidades del usuario y puede consistir en una lámpara, campana, carillón o una combinación de éstos.

— FIN —