



This PDF is provided by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an officially produced electronic file.

Ce PDF a été élaboré par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'une publication officielle sous forme électronique.

Este documento PDF lo facilita el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un archivo electrónico producido oficialmente.

، قسم المكتبة والمحفوظات، وهي مأخوذة من ملف إلكتروني جرى (ITU) مقدمة من الاتحاد الدولي للاتصالات PDF هذه النسخة بنسق إعداده رسمياً.

本 PDF 版本由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案服务室提供。来源为正式出版的电子文件。

Настоящий файл в формате PDF предоставлен библиотечно-архивной службой Международного союза электросвязи (МСЭ) на основе официально созданного электронного файла.



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

Reglamento de Radiocomunicaciones

Edición de 1998

4 *Recomendaciones UIT-R
incorporadas por referencia*

Ginebra 1998

Nota de la Secretaría

La revisión del Reglamento de Radiocomunicaciones, que complementa la Constitución y el Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, incluye las decisiones de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones de 1995 (CMR-95) y de 1997 (CMR-97). Como tal, estas disposiciones se aplicarán provisionalmente a partir del 1 de enero de 1999 excepto que se haya especificado de otra manera (véase asimismo el artículo **S59** de esta edición).

Al proceder a la preparación de la edición de 1998 del Reglamento de Radiocomunicaciones, la Secretaría ha efectuado las enmiendas de forma necesarias para reflejar, en su caso:

- los cambios estructurales que ha sufrido la UIT (sustitución de conferencia administrativa mundial de radiocomunicaciones por conferencia mundial de radiocomunicaciones, del CCIR por UIT-R, de la IFRB por la Oficina de Radiocomunicaciones, del Consejo de Administración por el Consejo, etc.);
- el reemplazo de Informes del ex CCIR por Recomendaciones UIT-R;
- el cambio de la numeración de las disposiciones del Reglamento de Radiocomunicaciones debido a la simplificación de éste.

El término «Miembro(s)» ha sido reemplazado por «Estado(s) Miembro(s)[†]» de conformidad con la terminología empleada actualmente en la UIT. El símbolo «[†]» indica que esta sustitución ha sido efectuada por la Secretaría.

Además, la expresión «la Oficina» se refiere a la Oficina de Radiocomunicaciones.

Las referencias siguientes a los textos del presente Reglamento de Radiocomunicaciones figuran en negritas:

- artículos, por ejemplo, artículo **S52**;
- números de las disposiciones, por ejemplo, número **S5.344**;
- números de los cuadros de un artículo, por ejemplo, cuadro **S22-2**;
- apéndices, por ejemplo, apéndice **S30A**;
- Resoluciones, por ejemplo, Resolución **46 (Rev.CMR-97)**;
- Recomendaciones, por ejemplo, Recomendación **515 (Rev.CMR-97)**.

Los números de disposición que no van precedidos de la letra «S» (por lo general después de una barra oblicua en el caso de las referencias dobles) corresponden a disposiciones de la edición de 1990 del Reglamento de Radiocomunicaciones, revisada en 1994.

Como los artículos **S5**, **S21** y **S22** entraron en vigor provisionalmente el 1 de enero de 1997, fueron publicados en el Volumen 4 del Reglamento de Radiocomunicaciones, Ginebra, 1996. Las disposiciones de dichos artículos que fueron modificadas por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1997) se indican mediante la adición de «(CMR-97)» al final del texto de la disposición. Análogamente, las disposiciones de esos artículos que fueron suprimidas por la CMR-97 se indican con «(SUP - CMR-97)» después del número de la disposición.

Se utilizan en general las abreviaturas de los nombres de las conferencias administrativas mundiales de radiocomunicaciones y de las conferencias mundiales de radiocomunicaciones. Estas abreviaturas se indican a continuación.

| Abreviatura | Conferencia |
|--------------------|--|
| CAMR Mar | Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones encargada de cuestiones relativas al servicio móvil marítimo (Ginebra, 1967) |
| CAMR-71 | Conferencia Administrativa Mundial de Telecomunicaciones Espaciales (Ginebra, 1971) |
| CAMRM-74 | Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones Marítimas (Ginebra, 1974) |
| CAMR SAT-77 | Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para la radiodifusión por satélite (Ginebra, 1977) |
| CAMR-Aer2 | Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones del servicio móvil aeronáutico (R) (Ginebra, 1978) |
| CAMR-79 | Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1979) |
| CAMR Mob-83 | Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para los servicios móviles (Ginebra, 1983) |
| CAMR HFBC-84 | Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para la planificación de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión (Ginebra, 1984) |
| CAMR Orb-85 | Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones sobre la utilización de la órbita de los satélites geoestacionarios y la planificación de los servicios espaciales que la utilizan (Primera Reunión – Ginebra, 1985) |
| CAMR HFBC-87 | Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para la planificación de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión (Ginebra, 1987) |
| CAMR Mob-87 | Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para los servicios móviles (Ginebra, 1987) |
| CAMR Orb-88 | Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones sobre la utilización de la órbita de los satélites geoestacionarios y la planificación de los servicios espaciales que la utilizan (Segunda Reunión – Ginebra, 1988) |
| CAMR-92 | Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para examinar la atribución de frecuencias en ciertas partes del espectro (Málaga-Torremolinos, 1992) |
| CMR-95 | Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1995) |
| CMR-97 | Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1997) |
| CMR-99 | Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, 1999 ¹ |
| CMR-01 | Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, 2001 ² |

¹ Esta Conferencia se celebrará en el año 2000.

² La fecha de esta Conferencia no es definitiva.

VOLUMEN 4

Recomendaciones UIT-R incorporadas por referencia

ÍNDICE

| | | Página |
|---------------------|--|--------|
| Rec. UIT-R M.257-3 | Sistema de llamada selectiva secuencial de una sola frecuencia para el servicio móvil marítimo | 1 |
| Rec. UIT-R TF.460-5 | Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias | 6 |
| Rec. UIT-R M.476-5 | Equipos telegráficos de impresión directa en el servicio móvil marítimo..... | 11 |
| Rec. UIT-R M.489-2 | Características técnicas de los equipos de radiotelefonía en ondas métricas utilizados en el servicio móvil marítimo con una separación de 25 kHz entre canales adyacentes | 23 |
| Rec. UIT-R M.492-6 | Procedimientos de explotación para la utilización de equipos telegráficos de impresión directa en el servicio móvil marítimo | 25 |
| Rec. UIT-R M.541-8 | Procedimientos de explotación para la utilización de equipos de llamada selectiva digital en el servicio móvil marítimo..... | 34 |
| Rec. UIT-R M.625-3 | Equipos telegráficos de impresión directa que emplean la identificación automática en el servicio móvil marítimo..... | 66 |
| Rec. UIT-R M.627-1 | Características técnicas de los equipos de radiocomunicaciones marítimas en ondas decamétricas utilizados para telegrafía con modulación por desplazamiento de fase de banda estrecha (MDPBE) | 125 |
| Rec. UIT-R M.690-1 | Características técnicas de las radiobalizas de localización de siniestros (RLS) que funcionan con frecuencias portadoras de 121,5 MHz y 243 MHz | 127 |
| Rec. UIT-R RA.769-1 | Criterios de protección para las mediciones radioastronómicas | 129 |
| Rec. UIT-R IS.847-1 | Determinación de la zona de coordinación de una estación terrena que funciona con una estación espacial geostacionaria y utiliza la misma banda de frecuencias que un sistema de un servicio terrenal..... | 137 |
| Rec. UIT-R IS.848-1 | Determinación de la zona de coordinación de una estación terrena transmisora que utiliza la misma banda de frecuencias que estaciones terrenas receptoras en bandas de frecuencia atribuidas con carácter bidireccional..... | 167 |
| Rec. UIT-R IS.849-1 | Determinación de la zona de coordinación para estaciones terrenas que funcionan con vehículos espaciales no geostacionarios en bandas compartidas con los servicios terrenales | 176 |
| Rec. UIT-R SM.1138 | Determinación de las anchuras de banda necesarias, con inclusión de ejemplos de cálculo de las mismas y ejemplos conexos de denominación de emisiones..... | 186 |
| Rec. UIT-R M.1169 | Horas de funcionamiento de las estaciones de barco..... | 194 |
| Rec. UIT-R M.1170 | Procedimientos de radiotelegrafía Morse en el servicio móvil marítimo | 199 |

| | | |
|---------------------|--|-----|
| Rec. UIT-R M.1171 | Procedimientos de radiotelefonía en el servicio móvil marítimo | 206 |
| Rec. UIT-R M.1172 | Abreviaturas y señales diversas que habrán de utilizarse para las radio- comunicaciones en el servicio móvil marítimo | 215 |
| Rec. UIT-R M.1173 | Características técnicas de los transmisores de banda lateral única utilizados para la radiotelefonía en el servicio móvil marítimo, en las bandas comprendidas entre 1 606,5 kHz (1 605 kHz en la Región 2) y 4 000 kHz y entre 4 000 kHz y 27 500 kHz | 248 |
| Rec. UIT-R M.1174 | Características de los equipos utilizados para las comunicaciones a bordo en las bandas de frecuencias comprendidas entre 450 y 470 MHz..... | 250 |
| Rec. UIT-R M.1175 | Equipo automático de recepción de las señales de alarma radiotelegráfica y radiotelefónica | 252 |
| Rec. UIT-R M.1185-1 | Método para determinar la distancia de coordinación entre estaciones terrenas móviles terrestres y estaciones terrenales que funcionan en la banda 148,0-149,9 MHz | 254 |
| Rec. UIT-R M.1187 | Método de cálculo de la región potencialmente afectada para una red del servicio móvil por satélite (SMS) que funcione en la gama de 1-3 GHz y utilice órbitas circulares | 258 |
| Rec. UIT-R BO.1213 | Diagramas de antena de estación terrena receptora de referencia que deben de utilizarse en la revisión de los Planes para el servicio de radiodifusión por satélite en las Regiones 1 y 3 establecidos por la CAMR RS-77 | 263 |
| Rec. UIT-R BO.1293 | Límites de protección y métodos de cálculo correspondientes para la interferencia causada a los sistemas de radiodifusión por satélite en los que intervienen emisiones digitales | 267 |
| Rec. UIT-R BO.1295 | Diagramas de la p.i.r.e. fuera del eje de la antena de la estación terrena transmisora de referencia para ser utilizados con fines de planificación en la revisión de los Planes del Apéndice 30A (Orb-88) del Reglamento de Radiocomunicaciones en 14 GHz y 17 GHz en las Regiones 1 y 3 | 275 |
| Rec. UIT-R BO.1296 | Diagramas de referencia de la antena de estación espacial receptora para ser utilizados con fines de planificación para haces elípticos en la revisión de los Planes del Apéndice 30A (Orb-88) del Reglamento de Radiocomunicaciones a 14 GHz y 17 GHz en las Regiones 1 y 3 | 278 |
| Rec. UIT-R BO.1297 | Relaciones de protección que se han de utilizar con fines de planificación al revisar los Planes de los Apéndices 30 (Orb-85) y 30A (Orb-88) del Reglamento de Radio- comunicaciones en las Regiones 1 y 3 | 281 |

RECOMENDACIÓN UIT-R M.257-3*

**SISTEMA DE LLAMADA SELECTIVA SECUENCIAL DE UNA SOLA FRECUENCIA
PARA EL SERVICIO MÓVIL MARÍTIMO**

(1959-1970-1978-1995)

Resumen

Esta Recomendación describe el sistema de llamada selectiva secuencial de una sola frecuencia que puede utilizarse para llamar a los barcos hasta su sustitución por el sistema de llamada selectiva digital definido en las Recomendaciones UIT-R M.493 y UIT-R M.541.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

a) que es necesario definir las características de un sistema de llamada selectiva secuencial de una sola frecuencia adecuado para su utilización con los tipos nominales de los equipos de radiocomunicaciones instalados en los barcos,

notando

1 que el sistema de llamada selectiva secuencial de una sola frecuencia puede estar en funcionamiento hasta que sea sustituido por el sistema de llamada selectiva digital descrito en la Recomendación UIT-R M.493,

recomienda

1 que el sistema a utilizar tenga las características indicadas en el Anexo 1;

2 que se empleen los procedimientos de explotación descritos en el Anexo 2.

ANEXO 1

Características del sistema

1 La señal de llamada selectiva comprenderá cinco cifras representativas del código asignado a un barco para la llamada selectiva.

1.1 La señal de audiofrecuencia aplicada a la entrada del transmisor de la estación costera, estará constituida por una serie de impulsos de audiofrecuencia, conforme a las siguientes disposiciones:

1.1.1 las audiofrecuencias utilizadas para representar las cifras del código asignado a un barco, se tomarán de la serie siguiente:

CUADRO 1

| Cifra | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | Repetición de cifra |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| Audiofrecuencia (Hz) | 1 124 | 1 197 | 1 275 | 1 358 | 1 446 | 1 540 | 1 640 | 1 747 | 1 860 | 1 981 | 2 110 |

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Organización Marítima Internacional (OMI) y del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T).

Nota de la Secretaría: Las referencias al Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) que figuran en esta Recomendación hacen referencia al RR revisado por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1995. Estos elementos relativos a dicho RR entrarán en vigor el 1.º de junio de 1998. En algunos casos, las referencias equivalentes al actual RR figuran también entre corchetes.

Por ejemplo, la serie de impulsos de audiofrecuencia correspondiente al código de llamada selectiva 12 133 sería 1 124-1 197-1 124-1 275-2 110 Hz y 1 197-2 110-1 197-2 110-1 197 Hz, la correspondiente al código 22 222:

1.1.2 si las combinaciones representadas por medio de dos frecuencias solamente, elegidas entre las indicadas en el § 1.1.1, se reservan para la llamada a grupos de barcos determinados de antemano, se dispondrá de 100 combinaciones distintas para atribuir, según las necesidades de las administraciones;

1.1.3 las señales producidas por los generadores de audiofrecuencias serán esencialmente sinusoidales, con una distorsión armónica total no superior al 2%;

1.1.4 los impulsos de audiofrecuencia se transmitirán uno tras otro;

1.1.5 la diferencia entre las amplitudes máximas de cualesquiera de los impulsos, no debe ser mayor de 1 dB;

1.1.6 la duración de cada impulso de audiofrecuencia, medido entre los puntos de amplitud mitad, será de $100 \text{ ms} \pm 10 \text{ ms}$;

1.1.7 el intervalo de tiempo entre dos impulsos consecutivos, medido entre los puntos de semiamplitud, será de $3 \text{ ms} \pm 2 \text{ ms}$;

1.1.8 el tiempo de subida y el de caída de cada impulso, medidos entre los puntos de 10% y 90% de la amplitud debe ser de $1,5 \text{ ms} \pm 1 \text{ ms}$;

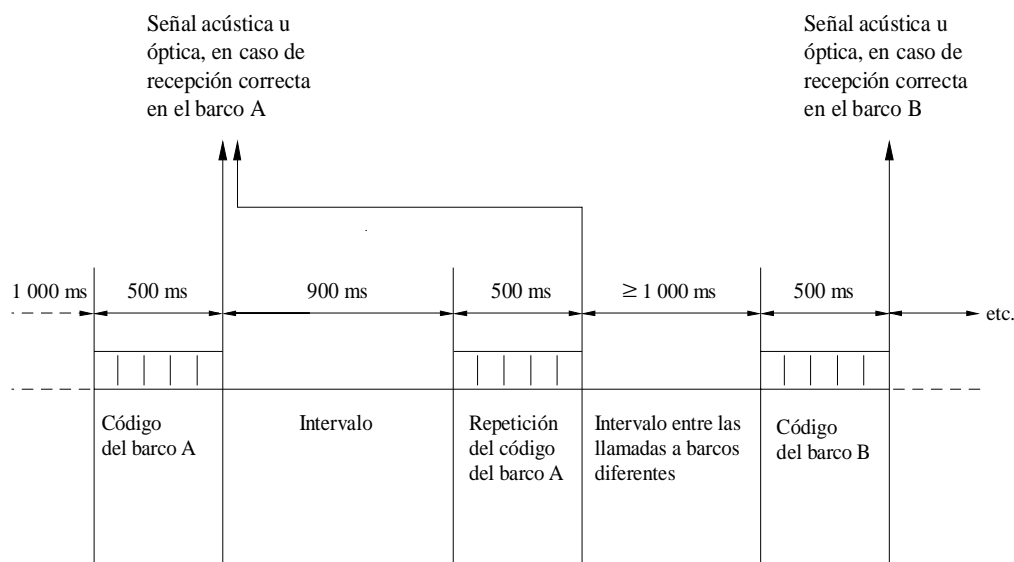
1.1.9 la tolerancia de las audiofrecuencias indicadas en el § 1.1.1 será de $\pm 4 \text{ Hz}$;

1.1.10 la señal de llamada selectiva (código asignado al barco) se transmitirá dos veces, con un intervalo de $900 \text{ ms} \pm 100 \text{ ms}$ entre el final de la primera señal y el comienzo de la segunda (Fig. 1);

1.1.11 el intervalo entre las llamadas de una estación costera a distintos barcos debe ser, como mínimo, de 1 s (Fig. 1), pero el intervalo entre las llamadas a un mismo barco, o a un mismo grupo de barcos debe ser, como mínimo, de 5 s.

FIGURA 1

Composición de las señales de llamada selectiva, sin informaciones suplementarias



2 Si la llamada selectiva va seguida de informaciones suplementarias, éstas deben transmitirse como sigue:

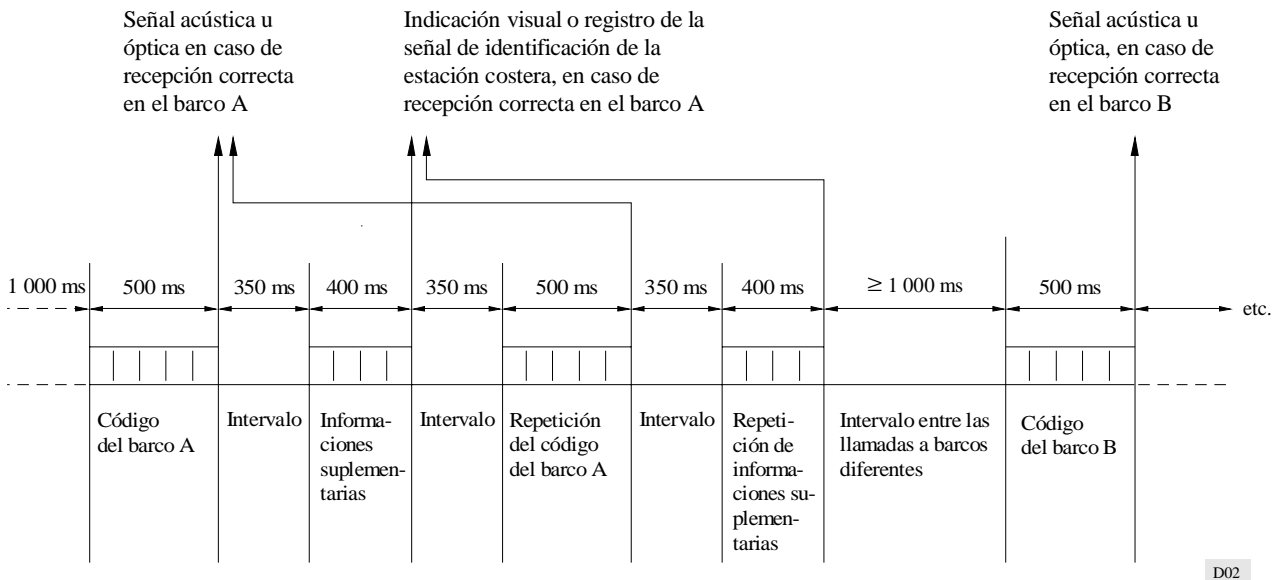
2.1 cuatro cifras para identificar la estación costera que llama;

2.2 dos ceros seguidos de dos cifras para indicar el canal de ondas métricas que ha de utilizarse para la respuesta (véase el Apéndice S18 [Apéndice 18] al Reglamento de Radiocomunicaciones (RR));

2.3 las características de las señales deben ajustarse a las indicaciones dadas en los § 1.1.1 y 1.1.3 a 1.1.9;

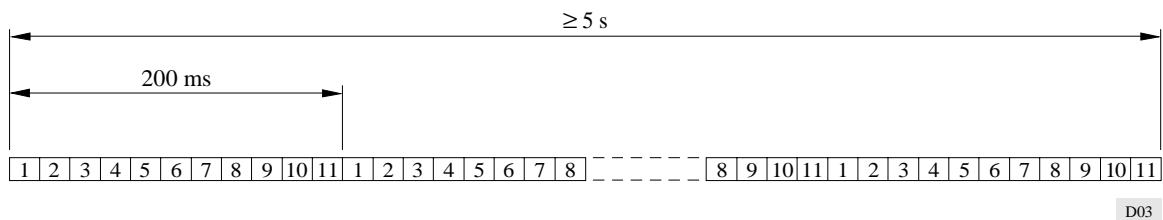
2.4 la composición de la señal debe ajustarse al diagrama anexo (Fig. 2) y la tolerancia para el intervalo de 350 ms será de ± 30 ms;

FIGURA 2
Composición de las señales de llamada selectiva, con informaciones suplementarias



3 Una llamada especial «a todos los barcos», destinada a accionar los selectores de recepción instalados a bordo de todos los barcos, cualquiera que sea su código particular, debe consistir en la transmisión continua de la serie de once audiofrecuencias indicada en el § 1.1.1. Las características de los impulsos de audiofrecuencia se deben ajustar a lo indicado en los § 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5 y 1.1.9. La duración de cada uno de esos impulsos, medida entre los puntos de semiamplitud, debe ser de $17\text{ ms} \pm 1\text{ ms}$; el intervalo de tiempo entre dos impulsos consecutivos, medido entre los puntos de amplitud mitad, no debe rebasar el valor de 1 ms (Fig. 3). La duración total de esta señal de llamada «a todos los barcos» debe ser de 5 s como mínimo.

FIGURA 3
Composición de la señal de llamada «a todos los barcos»



4 Los selectores de recepción instalados a bordo de los barcos deben tener una seguridad de funcionamiento tal que, en condiciones cualesquiera, permitan obtener comunicaciones de calidad satisfactoria.

5 Los selectores de recepción deben diseñarse para la recepción de las señales definidas en los § 1 y 3. No obstante como las estaciones costeras pueden transmitir señales suplementarias (por ejemplo, para la identificación de la estación costera), es importante que durante la recepción de una llamada selectiva, el decodificador vuelva al reposo al cabo de 250 ± 40 ms, en caso de recibir una cifra incorrecta o ninguna cifra.

6 Esos selectores deben diseñarse, fabricarse y mantenerse de forma que puedan funcionar en presencia de ruido atmosférico y de otras señales interferentes, comprendidas las de llamada selectiva, distintas de la señal para la cual esté ajustado el decodificador.

7 Los selectores de recepción deben incorporar un dispositivo que suministre una indicación acústica o visual de la recepción de una llamada y, en caso necesario, un dispositivo complementario que permita determinar la identidad de la estación que llama, o el canal de ondas métricas que ha de utilizarse para la respuesta, según las necesidades de las administraciones.

8 Para distinguir si una llamada entrante es una llamada selectiva normal o una llamada «a todos los barcos», puede utilizarse la actuación múltiple del decodificador de los barcos frente a la señal de llamada «a todos los barcos» (véase el § 3).

9 El dispositivo indicador mencionado en el § 7 debe entrar en funcionamiento al recibirse correctamente la señal de llamada, tanto si el registro correcto se ha hecho al transmitir las estaciones costeras la primera, la segunda o ambas partes de la señal de llamada.

10 Dicho dispositivo indicador debe permanecer en funcionamiento hasta ponerlo manualmente en posición de reposo.

11 El selector de recepción debe ser lo más sencillo posible, tiene que funcionar de manera segura con un mínimo de mantenimiento durante largos periodos y, de ser posible, debe ir dotado de medios que permitan su autocomprobación.

ANEXO 2

Procedimientos de explotación

Método de llamada

- (1) La llamada comprenderá:
 - a) el número de llamada selectiva o el número o la señal de identificación de la estación llamada, seguido de
 - b) el número de llamada selectiva o el número o la señal de identificación de la estación que llama.

Sin embargo, en ondas métricas, cuando efectúe la llamada una estación costera, esta última indicación podrá sustituirse por el número de canal que haya de utilizarse para la respuesta y la transmisión del tráfico.

Esta llamada se transmitirá dos veces.

- (2) Si una estación llamada no contesta, se dejará transcurrir normalmente un intervalo mínimo de cinco minutos antes de repetir la llamada; conviene que ésta no se repita de nuevo hasta pasado otro intervalo de quince minutos.
- (3) El uso de la «llamada a todos los barcos» deberá limitarse a los fines de socorro y urgencia en las bandas de ondas hectométricas y decamétricas, así como a la transmisión en estas bandas de avisos de gran importancia para la navegación; adicionalmente, podrá emplearse en la banda de ondas métricas con fines de seguridad. Esta llamada podrá únicamente utilizarse para completar, si fuera necesario, el procedimiento de socorro descrito en el Apéndice S13 [números 3101, 3102, 3116 y 3117] al RR y no deberá emplearse, en ninguna circunstancia, en sustitución de dichos procedimientos, particularmente en el caso de las señales de alarma indicadas en el Apéndice S13 [números 3268 y 3270] al RR.

Respuesta a las llamadas

La respuesta a las llamadas se hará:

- a) en radiotelegrafía Morse, de conformidad con el Anexo 1, § 20 y 21, de la Recomendación UIT-R M.1170,
- b) en radiotelefonía, de conformidad con el Anexo 1, § 16, 17, 18 y 19 de la Recomendación UIT-R M.1171.

Utilización de las frecuencias

La llamada selectiva podrá efectuarse en las frecuencias de llamadas siguientes:

| | |
|---------|-----|
| 500 | kHz |
| 2 170,5 | kHz |
| 4 125 | kHz |
| 4 417 | kHz |
| 6 516 | kHz |
| 8 779 | kHz |
| 13 137 | kHz |
| 17 302 | kHz |
| 19 770 | kHz |
| 22 756 | kHz |
| 26 172 | kHz |

156,8 MHz (véase la Nota 1).

NOTA 1 – Se procurará que la llamada selectiva en esta frecuencia se efectúe normalmente sólo en el sentido de estación costera a estación de barco o entre estaciones de barco. Siempre que sea posible, las estaciones de barco procurarán efectuar las llamadas selectivas a las estaciones costeras en otras frecuencias apropiadas del Apéndice S18 [Apéndice 18] al RR.

RECOMENDACIÓN UIT-R TF.460-5

EMISIONES DE FRECUENCIAS PATRÓN Y SEÑALES HORARIAS

(Cuestión UIT-R 102/7)

(1970-1974-1978-1982-1986-1997)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1979) (CAMR-79), ha atribuido a los servicios de frecuencias patrón y de señales horarias las frecuencias $20 \text{ kHz} \pm 0,05 \text{ kHz}$, $2,5 \text{ MHz} \pm 5 \text{ kHz}$ ($2,5 \text{ MHz} \pm 2 \text{ kHz}$ en la Región 1), $5 \text{ MHz} \pm 5 \text{ kHz}$, $10 \text{ MHz} \pm 5 \text{ kHz}$, $15 \text{ MHz} \pm 10 \text{ kHz}$, $20 \text{ MHz} \pm 10 \text{ kHz}$ y $25 \text{ MHz} \pm 10 \text{ kHz}$;
- b) que se emiten frecuencias patrón y señales horarias suplementarias en otras bandas de frecuencias;
- c) las disposiciones del Artículo 33 (S26) del Reglamento de Radiocomunicaciones;
- d) la constante necesidad de una estrecha colaboración entre la Comisión de Estudio 7 de Radiocomunicaciones y la Organización Marítima Internacional (OMI), la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), la Conferencia General de Pesos y Medidas (CGPM), el Bureau international des poids et mesures (BIPM) y el Servicio Internacional de la Rotación Terrestre (IERS), así como con los miembros interesados del Consejo Internacional de Uniones Científicas (CIUC);
- e) que conviene mantener la coordinación mundial de las emisiones de frecuencias patrón y de señales horarias;
- f) que es necesario difundir las frecuencias patrón y las señales horarias de conformidad con la definición del segundo de la XIII Conferencia General de Pesos y Medidas, 1967;
- g) que sigue siendo necesario poder disponer inmediatamente del Tiempo Universal (UT) con una incertidumbre de una décima de segundo,

recomienda

- 1** que todas las emisiones de frecuencias patrón y señales horarias se ajusten lo más posible al Tiempo Universal Coordinado (UTC) (véase el Anexo 1); que las señales horarias no difieran del UTC en más de 1 ms; que en las frecuencias patrón no haya una desviación superior a 1×10^{-10} y que las señales horarias emitidas por cada estación transmisora tengan una relación conocida con la fase de la portadora;
- 2** que las emisiones de señales horarias y frecuencias patrón y otras emisiones de señales horarias destinadas a aplicaciones científicas (con la posible excepción de las dedicadas a sistemas especiales) contengan información sobre la diferencia entre UT1 y UTC (véanse los Anexos 1 y 2);
- 3** que el Director de la Oficina de Radiocomunicaciones ponga la presente Recomendación en conocimiento de todas las Administraciones Miembros de la UIT, de la Unión Astronómica Internacional (UAI), Unión Internacional Geodésica y Geofísica (UIGG), Unión Radiocientífica Internacional (URSI), BIPM, IERS, CGPM, OACI y OMI.

ANEXO 1

Escalas de tiempo**A Tiempo Universal (UT)**

El UT es la designación general de las escalas de tiempo basadas en la rotación de la Tierra.

En las aplicaciones en las que no se puede tolerar una imprecisión de unas centésimas de segundo, es necesario especificar las formas de UT que deben utilizarse:

UT0 es el tiempo solar medio, del meridiano origen, obtenido a partir de observaciones astronómicas directas;

UT1 es el UT0 con correcciones de los ligeros movimientos de la Tierra con relación al eje de rotación (variación polar);

UT2 es el UT1 con corrección de los efectos de las pequeñas fluctuaciones estacionales en la velocidad de rotación de la Tierra;

UT1 se utiliza en este texto ya que corresponde directamente a la posición angular de la Tierra en torno a su eje de rotación diurna.

Definiciones abreviadas de los términos citados más arriba, se encuentran en las publicaciones del IERS (París, Francia).

B Tiempo Atómico Internacional (TAI)

La escala de referencia de TAI, basada en el segundo (SI), como se obtiene con arreglo algeode rotativo, la forma el BIPM con la información de reloj facilitada por establecimientos colaboradores. Tiene forma de escala continua, es decir, en días, horas, minutos y segundos, desde el 1.º de enero de 1958 (aprobada por el CGPM en 1971).

C Tiempo Universal Coordinado (UTC)

El UTC es la escala de tiempo mantenida por el BIPM, con la participación del IERS, y constituye la base de una difusión coordinada de frecuencias patrón y señales horarias. Corresponde exactamente en cuanto al régimen de transcurso con el TAI aunque difiere de él en un número entero de segundos.

La escala de UTC se ajusta mediante inserción u omisión de segundos (segundos intercalares positivos o negativos) necesarios para asegurar una concordancia aproximada con UT1.

D DUT1

El valor de la diferencia prevista $UT1 - UTC$, conforme se difunde con las señales horarias se designa DUT1; con lo que: $DUT1 \approx UT1 - UTC$. DUT1 puede considerarse como una corrección que ha de hacerse a UTC para obtener una aproximación mejor a UT1.

Los valores de DUT1 los da el IERS en múltiplos enteros de 0,1 s.

Se aplican las siguientes normas de explotación:

1 Tolerancias

1.1 La magnitud de DUT1 no debe exceder de 0,8 s.

1.2 La diferencia entre UTC y UT1 no debe exceder de $\pm 0,9$ s (véase la Nota 1).

1.3 La desviación de $(UTC + DUT1)$ no debe exceder de $\pm 0,1$ s.

NOTA 1 – La diferencia entre los valores máximos de DUT1 y la máxima diferencia entre UTC y UT1 representa la desviación admisible de $(UTC + DUT1)$ de UT1 y constituye una protección del IERS contra variaciones imprevisibles en la velocidad de rotación de la Tierra.

2 Segundos intercalares

2.1 Un segundo intercalar positivo o negativo debe ser el último segundo de un mes UTC, pero hay que dar preferencia en primer lugar al final de diciembre y de junio, y en segundo lugar al final de marzo y septiembre.

2.2 Un segundo intercalar positivo comienza a las 23h 59m 60s y termina a las 0h 0m 0s del primer día del mes siguiente. En el caso de un segundo intercalar negativo, 23h 59m 58s irá seguido, un segundo después, por 0h 0m 0s del primer día del mes siguiente (véase el Anexo 3).

2.3 El IERS debe tomar la decisión de insertar un segundo intercalar, y anunciarla con una antelación de por lo menos 8 semanas.

3 Valor de DUT1

3.1 Se pide al IERS que determine el valor de DUT1 y su fecha de introducción y dé a conocer estos datos con un mes de antelación. En casos excepcionales de variaciones bruscas de la velocidad de rotación de la Tierra, el IERS puede anunciar una corrección con una antelación de dos semanas, como mínimo.

3.2 Las administraciones y organizaciones utilizarán el valor de DUT1 indicado por el IERS para las emisiones de frecuencias patrón y de señales horarias, y se les encarece que den a la información la mayor difusión posible a través de publicaciones periódicas, boletines, etc.

3.3 Cuando el DUT1 se difunda en código, el código debe ajustarse a los siguientes principios (a reserva de lo indicado en el § 3.4):

- la magnitud de DUT1 la especifica el número de marcas acentuadas de segundos, y el signo de DUT1 lo especifica la posición de las marcas acentuadas de segundos con relación a la marca de minuto. La ausencia de estas señales acentuadas indica $DUT1 = 0$;
- la información codificada debe emitirse después de cada minuto identificado si ello es compatible con el formato de la emisión. En caso contrario la información codificada debe emitirse, como mínimo absoluto, después de cada uno de los cinco primeros minutos identificados de cada hora.

En el Anexo 2 figuran todos los detalles del código.

3.4 La información de DUT1, concebida primordialmente para el equipo de decodificación automática y utilizada con él, puede ir seguida de un código distinto, pero debe emitirse después de cada minuto identificado si ello es compatible con el formato de la emisión. En caso contrario la información codificada debe emitirse, como mínimo absoluto, después de cada uno de los cinco primeros minutos identificados de cada hora.

3.5 Cualquier otra información que pueda emitirse en la parte de la emisión de las señales horarias indicada en los § 3.3 y 3.4 para la información codificada de DUT1 debería ser de un formato lo bastante diferente para que no se confunda con DUT1.

3.6 Además, las indicaciones de UT1 – UTC podrán darse con igual o mayor precisión por otros medios, por ejemplo, mediante mensajes asociados a los boletines marítimos o a las previsiones meteorológicas, etc.; los anuncios de futuros segundos a intercalar pueden hacerse también por estos medios.

3.7 Se ruega al IERS que siga publicando los valores definitivos de las diferencias: UT1 – UTC y UT2 – UTC.

ANEXO 2

Código para la transmisión DUT1

Los valores positivos de DUT1 se indicarán acentuando un número (*n*) de marcas de segundo consecutivas que siguen a la marca de minuto, a partir de la marca del primer segundo hasta la marca del segundo (*n*) inclusive; (*n*) es un número entero comprendido entre 1 y 8, ambos inclusive.

$$DUT1 = (n \times 0,1) \text{ s}$$

Los valores negativos de DUT1 se indicarán acentuando un número (*m*) de las marcas de segundo consecutivas que siguen a la marca de minutos a partir de la marca del noveno segundo hasta la marca del segundo ($8 + m$) inclusive; siendo (*m*) un número entero comprendido entre 1 y 8, ambos inclusive.

$$DUT1 = - (m \times 0,1) \text{ s}$$

La ausencia de marcas acentuadas de segundo, indicará el valor 0 para DUT1.

Las marcas de segundo pueden acentuarse, por ejemplo, alargando, duplicando, separando en dos o modulando mediante un tono las marcas normales de segundo.

Ejemplos:

FIGURA 1
DUT1 = + 0,5 s

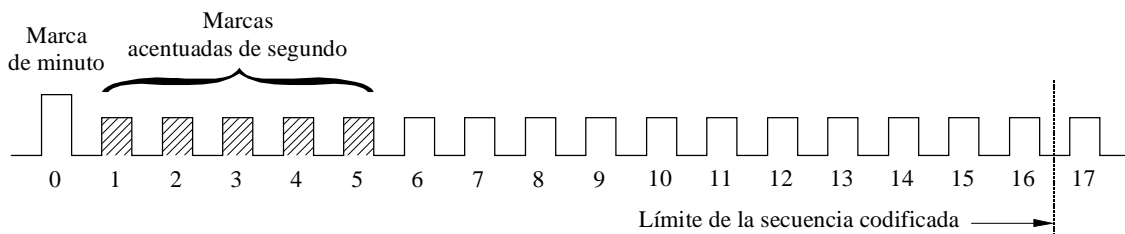
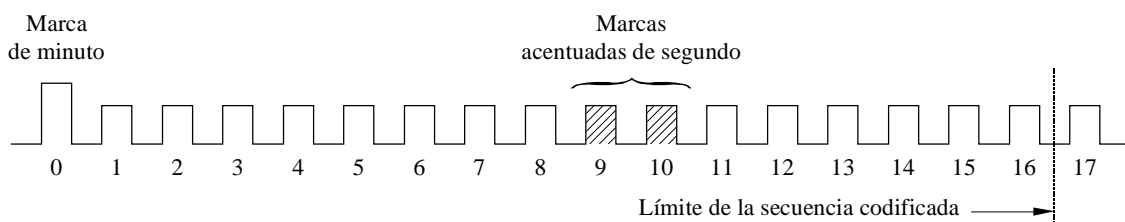


FIGURA 2
DUT1 = - 0,2 s



Asignación de fechas a los sucesos próximos a un segundo intercalar

La asignación de fechas a los sucesos próximos a un segundo intercalar se hará de la manera siguiente:

FIGURA 3
Segundo intercalar positivo

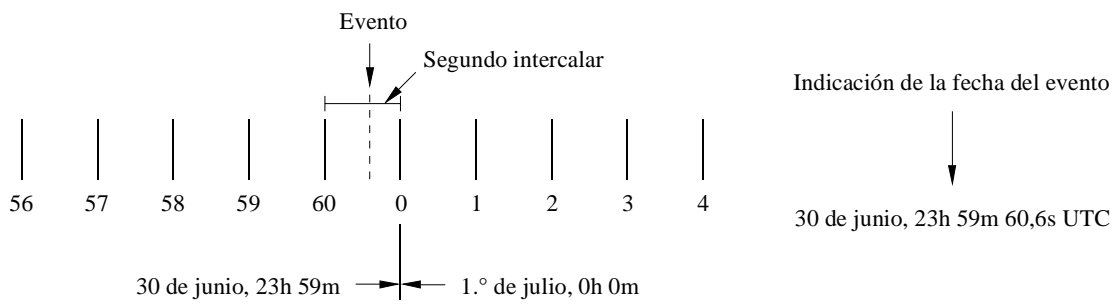
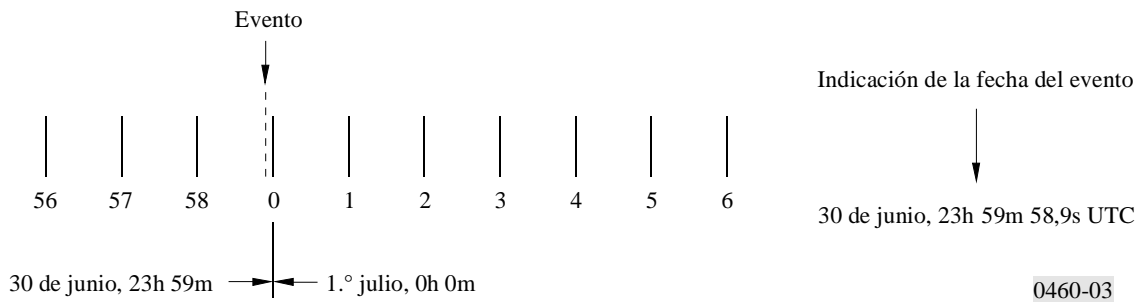


FIGURA 4
Segundo intercalar negativo



RECOMENDACIÓN UIT-R M.476-5*

**EQUIPOS TELEGRÁFICOS DE IMPRESIÓN DIRECTA EN
EL SERVICIO MÓVIL MARÍTIMO****

(Cuestión UIT-R 5/8)

(1970-1974-1978-1982-1986-1995)

Resumen

Esta Recomendación define en el Anexo 1 las características de los sistemas de detección y corrección de errores de los equipos telegráficos de impresión directa existentes. El Anexo 1 indica las características técnicas de la transmisión, el código y los modos de funcionamiento que han de emplearse en el servicio móvil marítimo. Los equipos nuevos deben ajustarse a la Recomendación UIT-R M.625.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que se pone de manifiesto la necesidad de interconectar por medio de circuitos radiotelegráficos a las estaciones móviles, o a las estaciones costeras y las móviles, provistas de aparatos arrítmicos que utilizan el Alfabeto Telegráfico Internacional N.º 2 del UIT-T;
- b) que las comunicaciones por telegrafía de impresión directa del servicio móvil marítimo pueden clasificarse en las siguientes categorías:
 - b.a servicio telegráfico entre un barco y una estación costera;
 - b.b servicio telegráfico entre un barco y una estación de tierra (por ejemplo, la oficina del armador), a través de una estación costera;
 - b.c servicio télex entre un barco y un abonado de la red télex internacional;
 - b.d difusión telegráfica desde una estación costera a uno o más barcos;
 - b.e servicio telegráfico entre dos barcos, o entre un barco y un número indeterminado de barcos;
- c) que estas categorías son de naturaleza diferente y que, en consecuencia, las calidades de transmisión necesarias difieren de una categoría a otra;
- d) que las categorías b.a, b.b y b.c pueden requerir una calidad de transmisión superior a la de las categorías b.d y b.e, ya que en las categorías b.a, b.b y b.c se pueden transmitir datos, mientras que los mensajes correspondientes a las categorías b.d y b.e se transmiten normalmente en lenguaje claro, siendo tolerable una calidad de transmisión inferior a la de las informaciones codificadas;

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Organización Marítima Internacional (OMI) y del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T).

** Se ha mantenido esta Recomendación para facilitar el acceso a la información sobre los sistemas existentes, pero probablemente se suprimirá más adelante. Los equipos nuevos deberán ser conformes con la Recomendación UIT-R M.625, en la que se prevé el intercambio de señales de identificación, el empleo de señales de identificación de nueve cifras en el servicio móvil marítimo y la compatibilidad con el equipo existente conforme con la presente Recomendación.

Nota de la Secretaría: Las referencias al Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) que figuran en esta Recomendación hacen referencia al RR revisado por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1995. Estos elementos relativos a dicho RR entrarán en vigor el 1.º de junio de 1998. En algunos casos, las referencias equivalentes al actual RR figuran también entre corchetes.

- e) que no se pueden aprovechar las ventajas del sistema ARQ en los servicios de las categorías b.d y b.e que, en principio, no incluyen canal de retorno;
- f) que para las categorías cuya naturaleza excluye el empleo del sistema ARQ, debiera utilizarse otro procedimiento, por ejemplo la corrección de errores en recepción sin canal de retorno;
- g) que los retardos de sincronización y puesta en fase deberán ser lo más cortos posible y no exceder de 5 s;
- h) que la mayoría de las estaciones de barco apenas si permiten el empleo simultáneo del transmisor y del receptor radioeléctricos;
- j) que el equipo a bordo de los barcos no debería ser ni demasiado complicado ni demasiado costoso,

recomienda

- 1 que en el caso que se utilice un sistema de detección y corrección de errores, para la telegrafía de impresión directa en el servicio móvil marítimo, deberá emplearse un sistema ARQ de 7 unidades o bien un sistema de corrección sin canal de retorno e indicación de errores, de 7 unidades, con el mismo código y recepción por diversidad en el tiempo;
- 2 que el equipo diseñado de acuerdo con el § 1 cumpla las especificaciones del Anexo 1.

ANEXO 1

1 Consideraciones generales (Modo A: Corrección de errores con solicitud de repetición (ARQ) y Modo B: Corrección de errores sin canal de retorno (FEC))

1.1 En los Modos A (ARQ) y B (FEC), se trata de un sistema sincrónico de un solo canal que utiliza el código detector de errores de 7 unidades descrito en el § 2 del presente Anexo.

1.2 Se utiliza la modulación MDF en el enlace radioeléctrico a 100 Bd. Los relojes del equipo que controlan la velocidad de modulación deberán tener una exactitud mejor que 30×10^{-6} .

NOTA 1 – Es posible que algunos equipos existentes no se ajusten a esta disposición.

1.3 La entrada y la salida del equipo terminal deben ser conformes al código arrítmico de 5 unidades del Alfabeto Telegráfico Internacional N.º 2 del UIT-T con una velocidad de modulación de 50 Bd.

1.4 La clase de emisión es F1B o J2B con un desplazamiento de frecuencia en el enlace radioeléctrico de 170 Hz. Cuando la modulación por desplazamiento de frecuencia se efectúa aplicando señales de audiofrecuencia a la entrada de un transmisor de banda lateral única, la frecuencia central del espectro de audiofrecuencia ofrecido al transmisor debe ser de 1 700 Hz.

NOTA 1 – Hay actualmente en servicio equipos que utilizan una frecuencia central de 1 500 Hz. Esto puede exigir la adopción de medidas especiales para asegurar la compatibilidad.

1.5 La tolerancia de frecuencia radioeléctrica del transmisor y del receptor se tiene que ajustar a lo dispuesto en la Recomendación UIT-R SM.1137. Es conveniente que el receptor utilice la anchura de banda mínima utilizable (véase asimismo el Informe UIT-R M.585).

NOTA 1 – El valor de la anchura de banda del receptor debe estar preferentemente comprendido entre 270 Hz y 340 Hz.

2 Cuadro de conversión

2.1 Señales de información

CUADRO 1

| Combinación N.º | Inversión letras | Inversión cifras | Alfabeto Telegráfico internacional N.º 2 Código | Señal de 7 unidades transmitida ⁽¹⁾ |
|-----------------|------------------|-----------------------|---|--|
| 1 | A | – | ZZAAA | BBBYYB |
| 2 | B | ? | ZAAZZ | YBYYBB |
| 3 | C | : | AZZZA | BYBBYB |
| 4 | D | ☒ ⁽³⁾ | ZAAZA | BBYYBY |
| 5 | E | 3 | ZAAAA | YBBYBY |
| 6 | F | (2) | ZAZZA | BBYBBY |
| 7 | G | (2) | AZAZZ | BYBYBB |
| 8 | H | (2) | AAZAZ | YYBYBB |
| 9 | I | 8 | AZZAA | BYBBYB |
| 10 | J | Señal acústica | ZZAZA | BBBYBY |
| 11 | K | (| ZZZZA | YBBBBY |
| 12 | L |) | AZAAZ | BYYYBB |
| 13 | M | . | AAZZZ | BYBBBB |
| 14 | N | , | AAZZA | BYBBYB |
| 15 | O | 9 | AAAZZ | BYYYBB |
| 16 | P | 0 | AZZAZ | BYBBYB |
| 17 | Q | 1 | ZZZAZ | YBBYBY |
| 18 | R | 4 | AZAZA | BYBYBY |
| 19 | S | , | ZAZAA | BBYYBY |
| 20 | T | 5 | AAAAZ | YYBYBB |
| 21 | U | 7 | ZZZAA | YBBBYB |
| 22 | V | = | AZZZZ | YYBBBB |
| 23 | W | 2 | ZZAAZ | BBYYBY |
| 24 | X | / | ZAZZZ | YBYYBB |
| 25 | Y | 6 | ZAZAZ | BBYBYB |
| 26 | Z | + | ZAAAZ | BBYYBY |
| 27 | ← | (Retroseso del carro) | AAAZA | YYYBBB |
| 28 | ≡ | (Cambio de línea) | AZAAA | YYBBYB |
| 29 | ↓ | (Inversión letras) | ZZZZZ | YBYYBY |
| 30 | ↑ | (Inversión cifras) | ZZAZZ | YBBYBY |
| 31 | | Espacio | AAZAA | YYBBYB |
| 32 | | Cinta no perforada | AAAAA | YBYBYB |

- (1) B representa la frecuencia de emisión más elevada e Y la frecuencia de emisión más baja.
- (2) Sin asignar actualmente. (Véase la Recomendación UIT-T F.1 § C8.) La recepción de estas señales no debe, sin embargo, iniciar una solicitud de repetición.
- (3) Este nuevo símbolo ha sido adoptado por el UIT-T, aunque puede también utilizarse el símbolo ☒ para el mismo fin (Recomendación UIT-T F.1).

2.2 Señales de servicio

CUADRO 2

| Modo A (ARQ) | Señal transmitida | Modo B (FEC) |
|--------------------------|-------------------|--|
| Señal de control 1 (CS1) | BYBYBB | Señal de puesta en fase 1 Señal de puesta en fase 2 |
| Señal de control 2 (CS2) | YBYBYB | |
| Señal de control 3 (CS3) | BYBBYB | |
| Desocupado β | BBYYBB | |
| Desocupado α | BBBBYY | |
| Repetición de señal | YBBYYB | |

3 Características

3.1 Modo A (ARQ) (véanse las Figs. 1 y 2)

Sistema sincrónico que transmite bloques de tres caracteres desde una estación transmisora de información (ISS) hacia una estación receptora de información (IRS), pudiendo ambas estaciones, bajo la acción de la señal de control 3 (véase el § 2.2), invertir sus funciones.

3.1.1 Subordinación

3.1.1.1 La estación que inicia el establecimiento del circuito (estación que llama) se convierte en estación «directora» y la estación llamada en estación «subordinada».

Esta situación subsiste mientras se mantiene el circuito establecido, independientemente de cuál sea en un determinado momento la estación transmisora de información (ISS) o la estación receptora de información (IRS).

3.1.1.2 El reloj de la estación directora controla todo el circuito (véase el diagrama de temporización del circuito, Fig. 1).

3.1.1.3 El ciclo básico de temporización es de 450 ms y se compone, para cada estación, de un periodo de transmisión seguido de una pausa de transmisión durante la cual se efectúa la recepción.

3.1.1.4 El distribuidor de tiempo de transmisión de la estación directora está controlado por el reloj de la estación directora.

3.1.1.5 El distribuidor de tiempo de recepción de la estación subordinada está controlado por la señal recibida.

3.1.1.6 El distribuidor de tiempo de transmisión de la estación subordinada está enganchado en fase con el distribuidor de tiempo de recepción de la estación subordinada; es decir, que el intervalo de tiempo entre el final de la señal recibida y el comienzo de la señal transmitida (t_E en la Fig. 1) es constante.

3.1.1.7 El distribuidor de tiempo de recepción de la estación directora está controlado por la señal recibida.

3.1.2 La estación transmisora de información (ISS)

3.1.2.1 Pone la información que ha de transmitirse en forma de bloques de tres caracteres (3×7 elementos de señal), incluyendo, en caso necesario, señales de «desocupado β » para completar o rellenar bloques cuando no se dispone de información de tráfico.

3.1.2.2 Transmite un «bloque» en 210 ms, después de lo cual se produce una pausa de 240 ms, reteniendo en memoria el bloque transmitido hasta que se reciba la apropiada señal de control que confirme su correcta recepción por la estación receptora de información (IRS).

3.1.2.3 Numera los sucesivos bloques alternativamente «Bloque 1» y «Bloque 2», por medio de un sistema local de numeración. El primer bloque debe numerarse como «Bloque 1» o «Bloque 2», según que la señal de control recibida (véase el § 3.1.4.5) sea una señal de control 1 o una señal de control 2. La numeración de los sucesivos bloques se interrumpe en el momento de la recepción:

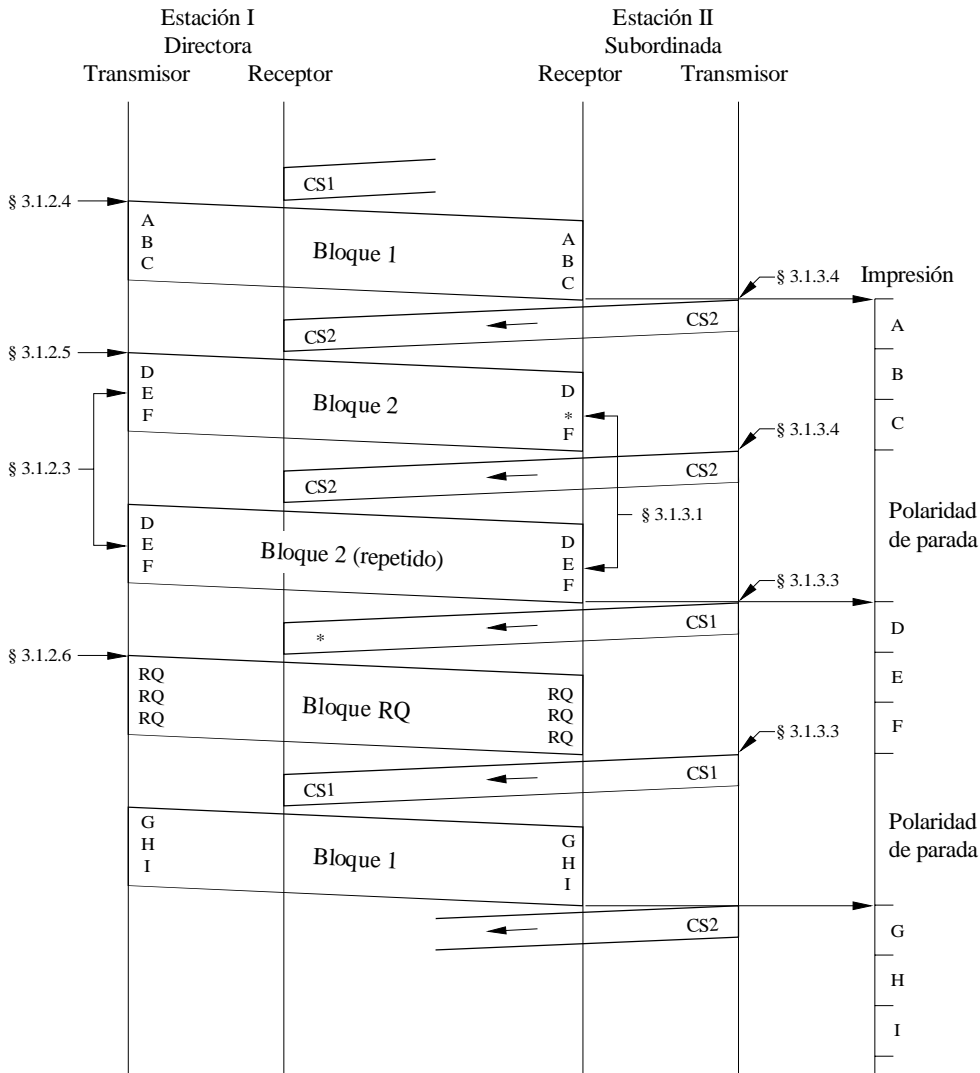
- de una petición de información,
- de una señal mutilada, o bien
- de una señal de control 3 (véase el § 2.2).

3.1.2.4 Transmite la información del Bloque 1 al recibir la señal de control 1 (véase el § 2.2).

3.1.2.5 Transmite la información del Bloque 2 al recibir la señal de control 2 (véase el § 2.2).

3.1.2.6 Transmite un Bloque de 3 «señales de repetición» (véase el § 2.2) al recibirse una señal mutilada.

FIGURA 2
Modo A en condiciones de error en la recepción



* Símbolo erróneo detectado

D02

3.1.3 La estación receptora de información (IRS)

3.1.3.1 Numera los bloques de tres caracteres recibidos alternativamente «Bloque 1» y «Bloque 2» por medio de un dispositivo local de numeración. La numeración se interrumpe en el momento de la recepción de:

- un bloque con uno o varios caracteres mutilados, o bien
- de un bloque que tenga por lo menos una «señal de repetición» (§ 3.1.2.6).

3.1.3.2 Tras la recepción de cada bloque, transmite una de las señales de control de 70 ms de duración, después de lo cual se produce una pausa de 380 ms.

3.1.3.3 Transmite la señal de control 1 al recibir:

- un «Bloque 2» no mutilado, o bien
- un «Bloque 1» mutilado, o bien
- un «Bloque 1» con una «señal de repetición», como mínimo.

3.1.3.4 Transmite la señal de control 2 al recibir:

- un «Bloque 1» no mutilado, o bien
- un «Bloque 2» mutilado, o bien
- un «Bloque 2» con una «señal de repetición», como mínimo.

3.1.4 Puesta en fase

3.1.4.1 Mientras no se establece el circuito, las dos estaciones están en posición de «espera». En este caso no se asigna ninguna posición ISS o IRS, ni directora ni subordinada, a ninguna estación.

3.1.4.2 La estación que desea establecer el circuito transmite la señal de «llamada». Esta señal está formada por dos bloques de tres señales (véase la Nota 1).

3.1.4.3 La señal de llamada contiene:

- en el primer bloque: una «señal de repetición» en el lugar del segundo carácter y cualquier combinación de señales de información (véase la Nota 2) en las posiciones del primer y del tercer caracteres,
- en el segundo bloque: una «señal de repetición» en el lugar del tercer carácter, precedida de cualquier combinación de las 32 señales de información (véase la Nota 2) en el lugar de los dos primeros caracteres.

3.1.4.4 Al recibir la señal de llamada apropiada, la estación llamada pasa de la posición «espera» a la posición IRS y transmite la señal de control 1 o la señal de control 2.

3.1.4.5 Al recibir dos señales idénticas consecutivas de control, la estación que llama pasará a la posición ISS y actuará según los § 3.1.2.4 y 3.1.2.5.

NOTA 1 – A una estación que utilice la señal de llamada en bloques se le asignará un número conforme al RR (números S19.37, S19.83 y S19.92 a S19.95 [números 2088, 2134 y 2143 a 2146] del RR).

NOTA 2 – La composición de estas señales y su asignación a los barcos requiere un acuerdo internacional (véase la Recomendación UIT-R M.491).

3.1.5 Reposición de fase (Nota 1)

3.1.5.1 Cuando la recepción de bloques de información o de señales de control esté continuamente mutilada, el sistema volverá a la posición «espera» después de un tiempo predeterminado (que decidirá el usuario) (como tiempo predeterminado se prefiere la duración de 32 ciclos de 450 ms), de repetición continua; la estación directora en el momento de la interrupción, iniciará inmediatamente la reposición de fase de acuerdo con el procedimiento indicado en el § 3.1.4.

3.1.5.2 Si, en el momento de la interrupción, la estación subordinada está en la posición estación receptora de información (IRS), la señal de control que ha de transmitirse después de la reposición de fase será la misma que la última enviada antes de la interrupción, para evitar la pérdida de un bloque de información al reanudarse la comunicación. (Es posible que algunos equipos existentes no se ajusten a esta disposición.)

3.1.5.3 Sin embargo, si en el momento de la interrupción, la estación subordinada está en la posición ISS, transmite, después de recibir los bloques de llamada adecuados:

- la señal de control 3, o bien
- la señal de control 1 ó 2, de conformidad con el § 3.1.4.4, y a continuación la señal de control 3 para iniciar el cambio a la posición ISS.

3.1.5.4 De no efectuarse la reposición de fase en el intervalo de interrupción del § 3.1.9.1, el sistema vuelve a la posición «espera» y no se realizan nuevos intentos de reposición de fase.

NOTA 1 – Ciertas estaciones costeras no efectúan la reposición de fase (véase asimismo la Recomendación UIT-R M.492).

3.1.6 Cambio de posición**3.1.6.1 La estación transmisora de información (ISS):**

- Transmite para iniciar el cambio de dirección del tráfico, la secuencia de señales de información «inversión cifras», «más» (Z), «interrogación» (B) (véase la Nota 1) seguida, si es necesario por una o más señales «desocupado β » que completen un bloque.
- Transmite, al recibir una señal de control 3, un bloque que contiene las señales «desocupado β », «desocupado α », «desocupado β ».
- Pasa a la posición IRS al recibir una «señal de repetición».

3.1.6.2 La estación receptora de información (IRS):

- Transmite la señal de control 3:
 - a) cuando la estación desea pasar a la posición ISS,
 - b) al recibir un bloque en que finalice la secuencia de señales de información «inversión cifras», «más» (Z), «interrogación» (B) (véase la Nota 1) o al recibir el bloque siguiente; en este último caso, la IRS deberá hacer caso omiso de que el último bloque tenga o no mutilados uno o varios caracteres:
- pasa a la posición ISS después de recibir un bloque que contenga la secuencia de señales «desocupado β » – «desocupado α » – «desocupado β »;
- transmite una «señal de repetición» como estación directora o un bloque de tres «señales de repetición» como estación subordinada, después de haber pasado a la posición ISS.

NOTA 1 – En la red télex, la secuencia de combinación de señales N.º 26 – combinación N.º 2, transmitida cuando los teleimpresores se hallan en la posición cifras – se utiliza para iniciar la inversión del flujo de información de tráfico. La IRS, por tanto, debe vigilar si la información de tráfico se produce en el modo «letras» o «cifras» con vistas al correcto funcionamiento, de extremo a extremo, del sistema.

3.1.7 Salida hacia la línea

3.1.7.1 La señal en el terminal de salida «línea» es una señal arrítmica de 5 unidades, con una velocidad de modulación de 50 Bd.

3.1.8 Distintivo

3.1.8.1 Se utiliza la secuencia WRU (¿Quién es usted?), consistente en la combinación N.ºs 30 y 4 del Alfabeto Telegráfico Internacional N.º 2 del UIT-T, para solicitar la identificación del terminal.

3.1.8.2 La estación receptora de información (IRS), al recibir un bloque que contiene la secuencia WRU, que accionará el generador de distintivos de teleimpresor:

- cambia la dirección del tráfico de acuerdo con el § 3.1.6.2;
- transmite los caracteres de señales de información derivados del generador de distintivos de teleimpresor;
- tras la transmisión de dos bloques de señales «desocupado β » (una vez finalizado el distintivo, o en ausencia del distintivo), cambia el sentido del tráfico de acuerdo con el § 3.1.6.1.

NOTA 1 – Es posible que algunos equipos existentes no se ajusten a esta disposición.

3.1.9 Fin de la comunicación

3.1.9.1 Cuando la recepción de bloques de información o de señales de control está continuamente mutilada, el sistema vuelve a la posición «espera» después de un tiempo predeterminado de repetición continua que provoca el fin de la utilización del circuito establecido. (Como tiempo predeterminado se prefiere la duración de 64 ciclos de 450 ms.)

3.1.9.2 La estación que desea dejar de utilizar el circuito establecido transmite una señal de «fin de comunicación».

3.1.9.3 La señal de «fin de comunicación» consta de un bloque con tres señales «desocupado α ».

3.1.9.4 La ISS transmite la señal de «fin de comunicación».

3.1.9.5 Si una IRS desea dejar de utilizar el circuito establecido pasa a la posición ISS de conformidad con el § 3.1.6.2.

3.1.9.6 La IRS que recibe una señal de «fin de comunicación» transmite la señal de control apropiada y vuelve a la posición «espera».

3.1.9.7 Al recibir una señal de control que confirma la recepción íntegra de una señal de «fin de comunicación», la ISS vuelve a la posición «espera».

3.1.9.8 Cuando después de un número predeterminado de transmisiones (véase la Nota 1) de la señal de «fin de comunicación», no se ha recibido ninguna señal de control confirmando la recepción no mutilada de la señal «fin de comunicación», la ISS vuelve a la posición «espera» y la IRS termina la comunicación en la forma indicada en el § 3.1.9.1.

NOTA 1 – Como número predeterminado se prefiere el de cuatro transmisiones de la señal «fin de comunicación».

3.2 Modo B (Corrección de errores sin canal de retorno – FEC) (véanse las Figs. 3 y 4)

Sistema sincrónico que transmite un tren ininterrumpido de caracteres desde una estación transmisora en el modo B colectivo (CBSS) hacia varias estaciones receptoras en el modo B colectivo (CBRS), o desde una estación transmisora en el modo B selectivo (SBSS) hacia una estación determinada que recibe en el modo B selectivo (SBRS).

3.2.1 La estación transmisora en el modo B colectivo o selectivo (CBSS o SBSS):

3.2.1.1 Transmite dos veces cada carácter; la primera transmisión (DX) de un carácter dado va seguida de la transmisión de otros cuatro caracteres, después de lo cual tiene lugar la retransmisión (RX) del primer carácter, lo que permite la recepción por diversidad en el tiempo con un intervalo de 280 ms.

3.2.1.2 Transmite como preámbulo a los mensajes o al distintivo de llamada la señal de puesta en fase 1 (véase el § 2.2) alternando con la señal de puesta en fase 2 (véase el § 2.2), la primera en la posición RX y la segunda en la posición DX. Deben transmitirse como mínimo cuatro de estos pares de señales (señal de puesta en fase 1 y señal de puesta en fase 2).

3.2.2 La estación transmisora en el modo B colectivo (CBSS)

3.2.2.1 Transmite, durante los intervalos entre dos mensajes de la misma transmisión, las señales de puesta en fase 1 y las señales de puesta en fase 2 en las posiciones RX y DX respectivamente.

3.2.3 La estación transmisora en el modo B selectivo (SBSS)

3.2.3.1 Después del número requerido de señales de puesta en fase (véase el § 3.2.1.2), transmite el distintivo de llamada de la estación que se ha de seleccionar. Este distintivo está compuesto por una serie de cuatro caracteres, representativa del código de la estación llamada. La composición de este distintivo debe ser conforme a la Recomendación UIT-R M.491. La transmisión se efectúa por diversidad en el tiempo, según el § 3.2.1.1.

3.2.3.2 Transmite el distintivo y todas las demás señales según la relación 3B/4Y, es decir, la inversa con respecto a las señales del Cuadro 1, columna «señal de 7 unidades transmitida». Por consiguiente, todas las señales, o sea, las señales de información de tráfico y las señales de información de servicio, que sigan a las de puesta en fase, se transmiten en la relación 3B/4Y.

3.2.3.3 Transmite la señal de información de servicio «desocupado β » durante el tiempo libre entre los mensajes que contienen señales de información.

3.2.4 La(s) estación(es) recibe(n) en el modo B colectivo o selectivo (CBRS o SBRS)

3.2.4.1 Verifica(n) los dos caracteres (DX y RX) e imprime(n) un carácter DX o RX no mutilado, o bien un símbolo de error, o un espacio, si ambos están mutilados.

3.2.5 Puesta en fase

3.2.5.1 Cuando no se recibe ninguna señal, el sistema está en la posición «espera» de acuerdo con el § 3.1.4.1.

3.2.5.2 Al recibir la secuencia: «señal de puesta en fase 1» – «señal de puesta en fase 2», o la secuencia «señal de puesta en fase 2» – «señal de puesta en fase 1», en las cuales la señal de puesta en fase 2 determina la posición DX y la señal de puesta en fase 1 la posición RX, y por lo menos una señal de puesta en fase adicional en la posición apropiada, el sistema pasa de la posición de «espera» a la posición CBRS.

3.2.5.3 Una estación que empieza a funcionar en CBRS, pasa a la posición SBRS (estación receptora llamada selectivamente) cuando recibe los caracteres invertidos que representan su número de llamada selectiva.

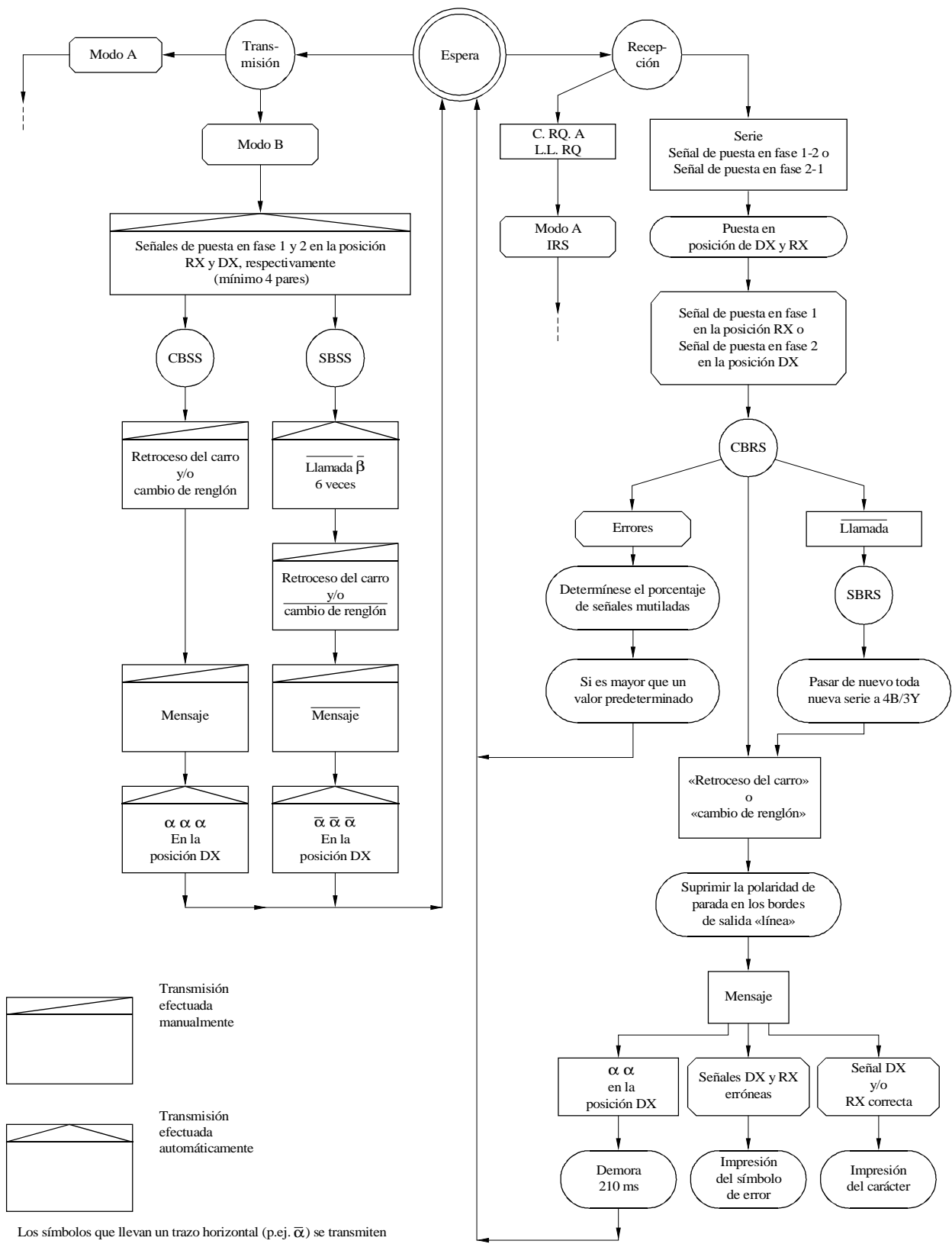
3.2.5.4 Una vez que ha pasado a la posición CBRS o SBRS, el sistema presenta en los bornes de salida «línea» una polaridad continua de parada hasta que se recibe la señal «retroceso del carro» o «cambio de renglón».

3.2.5.5 Cuando se empieza en SBRS, el decodificador vuelve a invertir todas las señales siguientes recibidas en la relación 3Y/4B, de forma que esas señales pasen al receptor SBRS con la relación correcta, permaneciendo invertida para todas las demás estaciones.

3.2.5.6 Las estaciones en CBRS y SBRS vuelven a la posición «espera» si durante un intervalo de tiempo predeterminado, el porcentaje de señales recibidas con mutilaciones alcanza un valor fijado de antemano.

FIGURA 4

Organigrama indicador de los procesos en el modo B de funcionamiento



RECOMENDACIÓN UIT-R M.489-2*

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE RADIOTELEFONÍA EN ONDAS MÉTRICAS UTILIZADOS EN EL SERVICIO MÓVIL MARÍTIMO CON UNA SEPARACIÓN DE 25 kHz ENTRE CANALES ADYACENTES

(1974-1978-1995)

Resumen

Esta Recomendación describe las características técnicas de los transmisores y receptores (o transceptores) radiotelefónicos en ondas métricas utilizados en el servicio móvil marítimo cuando se emplean canales de 25 kHz conformes al Apéndice S18 [Apéndice 18] al Reglamento de Radiocomunicaciones (RR). También indica las características adicionales que deben tener los transceptores para la llamada selectiva digital.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que la Resolución N.º 308 de la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1979) estipulaba:
 - que todos los equipos radiotelefónicos utilizados en el servicio móvil marítimo que funcionan en ondas métricas deberían funcionar con una separación entre canales de 25 kHz a partir del 1 de enero de 1983;
- b) que en el Apéndice S18 [Apéndice 18] al RR figura un cuadro de frecuencias de transmisión para el servicio móvil marítimo, basado en una separación de 25 kHz entre canales;
- c) que en el Ruego UIT-R 42 se invita a la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) a que comunique al Sector de Radiocomunicaciones todo método de medida aplicable al equipo radioeléctrico utilizado en los servicios móviles terrestres; y que estos métodos de medida pueden ser también adecuados para los equipos radioeléctricos utilizados en los servicios móviles marítimos;
- d) que es necesario especificar las características técnicas de los equipos de radiotelefonía en ondas métricas utilizados en el servicio móvil marítimo con una separación de 25 kHz entre canales adyacentes,

recomienda

1 que se adopten las siguientes características para el equipo radiotelefónico de modulación de frecuencia en ondas métricas del servicio móvil marítimo que funciona en las frecuencias especificadas en el Apéndice S18 [Apéndice 18] al RR:

1.1 Características generales

1.1.1 Debe utilizarse la clase de emisión F3E/G3E.

1.1.2 La anchura de banda necesaria debe ser de 16 kHz.

1.1.3 Debe utilizarse únicamente la modulación de fase (modulación de frecuencia con una característica de preacentuación de 6 dB por octava).

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Organización Marítima Internacional (OMI) y del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T).

Nota de la Secretaría: Las referencias al Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) que figuran en esta Recomendación hacen referencia al RR revisado por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1995. Estos elementos relativos a dicho RR entrarán en vigor el 1.º de junio de 1998. En algunos casos, las referencias equivalentes al actual RR figuran también entre corchetes.

1.1.4 La desviación de frecuencia correspondiente a una modulación del 100% deberá ser lo más próxima posible a ± 5 kHz. En ningún caso deberá rebasar los valores de ± 5 kHz. Deben utilizarse circuitos limitadores de manera que la máxima excursión de frecuencias obtenible sea independiente de la audiofrecuencia de entrada.

1.1.5 Cuando se haga uso de sistemas dúplex o semidúplex, la calidad de funcionamiento del equipo radioeléctrico debiera seguir ajustándose a las especificaciones de la presente Recomendación.

1.1.6 El equipo debe estar diseñado de modo que los cambios de frecuencia entre canales asignados puedan efectuarse en 5 s, como máximo.

1.1.7 La radiación debe estar, en su origen, polarizada verticalmente.

1.1.8 Las estaciones que hagan uso de la llamada selectiva digital deberán tener las siguientes características:

- a) sensibilidad para determinar la presencia de una señal en 156,525 MHz (canal 70); y
- b) prevención automática de la transmisión de una llamada, salvo en el caso de llamadas de socorro y seguridad, cuando el canal está ocupado por otras llamadas.

1.2 Transmisores

1.2.1 La tolerancia de frecuencia para los transmisores de estaciones costeras no debe ser superior a 5×10^{-6} y para los de estaciones de barcos, a 10×10^{-6} .

1.2.2 Las radiaciones no esenciales en frecuencias discretas, medidas con una carga no reactiva igual a la impedancia nominal de salida del transmisor, deben ajustarse a lo dispuesto en el Apéndice S3 [Apéndice 8] al RR.

1.2.3 La potencia de la portadora de los transmisores de las estaciones costeras no debe rebasar normalmente los 50 W.

1.2.4 La potencia de la portadora de los transmisores de las estaciones de barco no debe rebasar el valor de 25 W. Debe disponerse de medios para reducir fácilmente esta potencia a 1 W, o menos, para cortas distancias, salvo en los equipos de llamada selectiva digital que funcionan en 156,525 MHz (canal 70), en cuyo caso la posibilidad de reducción de la potencia es opcional. (Véase también la Recomendación UIT-R M.541, *recomienda 3.7.*)

1.2.5 El límite superior de la banda de audiofrecuencias no debe superar los 3 kHz.

1.2.6 La potencia radiada por la caja del equipo no debe rebasar los 25 μ W. En algunos medios radioeléctricos puede requerirse un valor más bajo.

1.3 Receptores

1.3.1 La sensibilidad de referencia debe ser igual o menor que una f.e.m. de 2,0 μ V para una determinada relación señal/ruido de referencia a la salida del receptor.

1.3.2 La selectividad de canal adyacente debe ser de 70 dB, por lo menos.

1.3.3 La atenuación de la respuesta parásita debe ser de 70 dB, por lo menos.

1.3.4 La atenuación de la intermodulación en radiofrecuencia debe ser de 65 dB por lo menos.

1.3.5 La potencia de toda emisión espuria conducida, medida en los terminales de la antena, no debe superar los 2,0 nW en ninguna frecuencia discreta. En algunos medios radioeléctricos pueden requerirse valores más bajos.

1.3.6 La potencia radiada aparente de toda emisión no esencial radiada por la caja del equipo en cualquier frecuencia hasta 70 MHz no debe superar los 10 nW. Para frecuencias superiores a 70 MHz, hasta 1 000 MHz, la potencia de las emisiones no esenciales, no debe ser mayor de 10 nW en más de 6 dB/octava. En algunos medios radioeléctricos pueden requerirse valores más bajos;

2 que se consulten las Recomendaciones UIT-R SM.331 y UIT-R SM.332, así como las publicaciones pertinentes de la CEI sobre métodos de medición.

RECOMENDACIÓN UIT-R M.492-6*

**PROCEDIMIENTOS DE EXPLOTACIÓN PARA LA UTILIZACIÓN
DE EQUIPOS TELEGRÁFICOS DE IMPRESIÓN DIRECTA
EN EL SERVICIO MÓVIL MARÍTIMO**

(Cuestión UIT-R 5/8)

(1974-1978-1982-1986-1990-1992-1995)

Resumen

Esta Recomendación indica en el Anexo 1 los procedimientos de explotación para la utilización de equipos telegráficos de impresión directa en la comunicación entre un barco y una estación costera en el modo ARQ selectivo en régimen automático o semiautomático, y con varias estaciones de barco o un solo barco en el modo FEC de difusión. También especifica el interfuncionamiento entre los equipos de conformidad con las características técnicas indicadas en las Recomendaciones UIT-R M.476 y UIT-R M.625. El Apéndice 1 define procedimientos para el establecimiento de las llamadas.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que se explotan servicios telegráficos de impresión directa de banda estrecha utilizando el equipo descrito en las Recomendaciones UIT-R M.476, UIT-R M.625 y UIT-R M.692;
- b) que en la Recomendación UIT-R M.625, se describe un sistema telegráfico de impresión directa de banda estrecha mejorado, que permite la identificación automática y puede utilizar números de identificación de 9 cifras;
- c) que deben aprobarse procedimientos de explotación para estos servicios;
- d) que, en la medida de lo posible, estos procedimientos de explotación deben ser similares para todos los servicios y en todas las bandas de frecuencias. (Pueden necesitarse diferentes procedimientos de explotación en las bandas de frecuencias distintas de las bandas de ondas decamétricas y hectométricas);
- e) la existencia de un gran número de equipos conformes con la Recomendación UIT-R M.476;
- f) que es necesaria la compatibilidad de funcionamiento entre los equipos que se ajustan a la Recomendación UIT-R M.476 y los que se ajustan a la Recomendación UIT-R M.625, por lo menos durante un periodo transitorio,

recomienda

- 1 que se apliquen los procedimientos de explotación del Anexo 1 en las bandas de ondas hectométricas y decamétricas en lo que respecta al empleo en el servicio móvil marítimo del equipo telegráfico de impresión directa de banda estrecha, conforme a las Recomendaciones UIT-R M.476 o UIT-R M.625;
- 2 al utilizar la telegrafía de impresión directa o sistemas similares en cualesquiera de las bandas de frecuencias atribuidas al servicio móvil marítimo, la llamada pueda efectuarse, mediante acuerdo previo, en una frecuencia de trabajo disponible para dicho sistema.

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Organización Marítima Internacional (OMI) y del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T).

Procedimientos operacionales

1 Modo A (ARQ)

1.1 Los métodos utilizados para el establecimiento de comunicaciones telegráficas de impresión directa de banda estrecha entre una estación de barco y una estación costera en el modo ARQ, deben ser totalmente automáticos o semiautomáticos, de manera que una estación de barco tenga acceso directo a una estación costera en una frecuencia de recepción de la estación costera, y que una estación costera tenga acceso directo a una estación de barco en una frecuencia de transmisión de estación costera.

1.2 Sin embargo, no se excluye la posibilidad de que, en caso necesario, se establezca un contacto previo por telegrafía Morse, radiotelefonía, u otros medios.

1.3 La comunicación con un teleimpresor distante a través de un circuito especializado o con un abonado de la red de télex internacional puede efectuarse por medios manuales, semiautomáticos o automáticos.

NOTA 1 – Antes de que pueda introducirse un servicio automático internacional es necesario llegar a un acuerdo sobre un plan de numeración, sobre el encaminamiento del tráfico y sobre la tasación. Esta cuestión debe ser estudiada conjuntamente por el UIT-T y el UIT-R.

NOTA 2 – Las Recomendaciones UIT-R M.476 (§ 3.1.5) y UIT-R M.625 (§ 3.8) prevén el restablecimiento automático de los circuitos radioeléctricos por reposición de la fase en caso de interrupción. Sin embargo, se ha comunicado que este procedimiento ha planteado en algunos países problemas técnicos y de explotación cuando los circuitos radioeléctricos se extienden a la red pública con conmutación o a ciertos tipos de equipos de conmutación automática o de almacenamiento y retransmisión. Por este motivo, algunas estaciones costeras no aceptan mensajes si se utiliza el procedimiento de reposición de la fase.

NOTA 3 – Cuando se establece una conexión en el modo ARQ con la red télex internacional a través de una estación costera, deben observarse cuando, sea posible, los requisitos generales especificados en la Recomendación UIT-T U.63.

1.4 Cuando en virtud de acuerdos previos, se requiere la explotación no atendida para comunicaciones entre una estación costera y una estación de barco, o entre dos estaciones de barco, la estación de barco receptora debe disponer de un receptor sintonizado en la frecuencia de transmisión de la otra estación, así como de un transmisor sintonizado, o capaz de ser sintonizado automáticamente, en la frecuencia apropiada, y preparado para transmitir en esa frecuencia.

1.5 En explotación no atendida, una estación de barco debe ser llamada selectivamente por la estación costera o de barco que inicie la comunicación, como indican las Recomendaciones UIT-R M.476 y UIT-R M.625. La estación de barco en cuestión podría memorizar el tráfico y estar preparada para transmitirlo automáticamente a petición de la estación que llama.

1.6 Recibida la señal de «cambio», de la estación que llama, se transmitirá todo el tráfico contenido en la memoria de tráfico de la estación de barco.

1.7 Terminada la comunicación debe transmitirse una señal de «fin de comunicación», después de lo cual el equipo de la estación de barco debe pasar automáticamente a la condición de «espera».

1.8 La señal de «canal libre» podrá ser transmitida por una estación costera cuando sea necesario para indicar que el canal está abierto al tráfico. Las señales de «canal libre» deberán de preferencia limitarse a un solo canal por banda de ondas decamétricas y su duración deberá ser lo más corta posible. De conformidad con el artículo 18 del Reglamento de Radiocomunicaciones y reconociendo la elevada carga de las frecuencias disponibles para impresión directa de banda estrecha en las bandas de ondas decamétricas, las señales de «canal libre» no deberán utilizarse en los futuros sistemas previstos.

1.9 El formato de la señal «canal libre» transmitida por la estación costera debe componerse de señales del código de detección de errores de 7 unidades, que figura en el § 2 del Anexo 1 a la Recomendación UIT-R M.476 y en el § 2 del Anexo 1 a la Recomendación UIT-R M.625. Tres de estas señales deberán agruparse en un bloque, siendo la del medio la señal «señal de repetición» (RQ); la primera, cualquiera de las señales VXKMCF TBOZA; y la tercera, cualquiera de las señales VMPCYFS OIRZDA (véase la Recomendación UIT-R M.491). Estas señales deberán indicarse en la lista de estaciones costeras de la UIT.

Las selecciones de las nuevas señales se harán preferiblemente de forma que se correspondan con las primeras dos cifras del número de identificación de cuatro cifras de esa estación costera. Si ello no fuera posible por no figurar los caracteres necesarios entre los que se han indicado más arriba, o si no se deseara emplear dicha combinación por utilizarse ya en otra estación costera, es preferible que se seleccione una combinación de caracteres pertenecientes a la segunda parte de cada una de las cadenas indicadas; por ejemplo, TBOZA para la primera señal y OIRZDA para la tercera señal del bloque del canal libre. Las señales del bloque se transmiten a una velocidad de modulación de 100 Bd y los bloques están separados por pausas de 240 ms. Para sistemas manuales, esta señal de «canal libre» puede quedar interrumpida durante un periodo de ausencia de señal o, por una señal o señales que permitan que el operador reconozca la condición de «canal libre» a oído. Una señal audible, por ejemplo una señal Morse, puede utilizarse solamente como señal «canal libre» en sistemas manuales. Antes de la interrupción deberán transmitirse al menos 8 bloques de la señal de 7 unidades.

1.10 En caso de explotación con una sola frecuencia, según se describe en la Recomendación UIT-R M.692, debe interrumpirse la señal de «canal libre» por periodos de escucha de al menos 3 s.

1.11 A continuación se indica un procedimiento operacional general para el establecimiento de llamadas entre estaciones de barco y entre estación de barco y estaciones costeras, y en el Apéndice 1 se señalan procedimientos específicos.

1.12 Procedimientos para la explotación manual

1.12.1 Sentido de estación de barco a estación costera

1.12.1.1 El operador de la estación de barco establece la comunicación con la estación costera por telegrafía Morse de clase A1A, telefonía, u otros medios, empleando los procedimientos normales de llamada. A continuación, le solicita la comunicación de impresión directa, procede al intercambio de información relativa a las frecuencias que han de emplearse y, en su caso, le indica el número de llamada selectiva de la estación de barco para la impresión directa, asignado de acuerdo con lo dispuesto en la Recomendación UIT-R M.476 o UIT-R M.625 según se considere, o la identidad de estación de barco asignada de acuerdo con el Prefacio a la Lista VII A.

1.12.1.2 El operador de la estación costera establece seguidamente la comunicación de impresión directa en la frecuencia convenida, utilizando la identificación apropiada del barco.

1.12.1.3 Alternativamente, el operador de la estación de barco llama a la estación costera, utilizando el equipo de impresión directa, en una frecuencia de recepción de la estación costera determinada previamente, haciendo uso de la señal de identificación, asignada de acuerdo con lo dispuesto en la Recomendación UIT-R M.476 o UIT-R M.625 según se considere, o de la identidad de la estación costera asignada de acuerdo con el Prefacio a la Lista VII A.

1.12.1.4 El operador de la estación costera establece seguidamente la comunicación de impresión directa en la frecuencia de transmisión correspondiente de su estación.

1.12.2 Sentido de estación costera a estación de barco

1.12.2.1 El operador de la estación costera llama a la estación de barco por telegrafía Morse de clase A1A, telefonía u otros medios, empleando los procedimientos normales de llamada.

1.12.2.2 El operador de la estación de barco aplica entonces los procedimientos descritos en los § 1.12.1.1 ó 1.12.1.3.

1.12.3 Comunicaciones entre barcos

1.12.3.1 El operador de la estación de barco que llama establece la comunicación con la estación de barco llamada, por telegrafía Morse de clase A1A, telefonía u otros medios, empleando los procedimientos normales de llamada. A continuación le solicita la comunicación de impresión directa, procede al intercambio de información relativa a las frecuencias que han de emplearse y, en su caso, le indica el número de llamada selectiva de su estación que hay que utilizar para la impresión directa, número que será asignado de acuerdo con lo dispuesto en la Recomendación UIT-R M.476 o UIT-R M.625 según se considere, o la identidad de la estación de barco asignada de acuerdo con el Prefacio a la Lista VII A.

1.12.3.2 Seguidamente el operador de la estación de barco llamada establece la comunicación de impresión directa en la frecuencia convenida, haciendo uso de la apropiada señal de identificación del barco que llama.

1.13 Procedimientos para la explotación automática

1.13.1 Sentido de estación de barco a estación costera

1.13.1.1 La estación de barco llama a la estación costera en una frecuencia de recepción de la estación costera previamente determinada, utilizando el equipo de impresión directa y la señal de identificación de la estación costera asignada de acuerdo con lo dispuesto en la Recomendación UIT-R M.476 o UIT-R M.625 según se considere, o la identidad de la estación costera asignada de acuerdo con el Prefacio a la Lista VII A.

1.13.1.2 El equipo de impresión directa de la estación costera detecta la llamada y la estación costera le responde directamente de manera automática o manual en su correspondiente frecuencia de transmisión.

1.13.2 Sentido de estación costera a estación de barco

1.13.2.1 La estación costera llama a la estación de barco, en una de sus frecuencias de transmisión determinada previamente, utilizando el equipo de impresión directa y el número de llamada selectiva de la estación de barco para la impresión directa asignado de acuerdo con lo dispuesto en la Recomendación UIT-R M.476 o UIT-R M.625 según se considere, o la identidad de la estación de barco asignada de acuerdo con el Prefacio a la Lista VII A.

1.13.2.2 El equipo de impresión directa de la estación de barco, sintonizado para recibir en la frecuencia de transmisión previamente determinada de la estación costera, detecta la llamada y seguidamente transmite la respuesta de una de las siguientes maneras:

- a) la estación de barco contesta inmediatamente en la correspondiente frecuencia de recepción de la estación costera, o bien lo hace ulteriormente utilizando el procedimiento descrito en el § 1.12.1.3; o
- b) el transmisor de la estación de barco se pone en marcha automáticamente en la correspondiente frecuencia de recepción de la estación costera; el equipo de impresión directa responde seguidamente transmitiendo las señales apropiadas para indicar que está en condiciones de recibir el tráfico automáticamente.

1.14 Formato del mensaje

1.14.1 Cuando la estación costera dispone de instalaciones apropiadas se podrá cursar tráfico, hacia y desde la red télex:

- a) bien por el modo de «conversación», según el cual las estaciones interesadas se conectan directamente de manera automática o manual;
- b) o bien por el modo de «almacenamiento y retransmisión», según el cual los mensajes se almacenan en la estación costera hasta que de manera automática o manual pueda establecerse el circuito con la estación llamada.

1.14.2 En el sentido de estación costera a estación de barco se procurará que el formato del mensaje se ajuste al normalmente utilizado en la red télex (véase también el Apéndice 1, § 2).

1.14.3 En el sentido de estación de barco a estación costera, se procurará que el formato del mensaje se ajuste a los procedimientos de explotación especificados en el § 1 del Apéndice 1.

2 Modo B (FEC)

2.1 Por acuerdo previo, una estación costera o de barco puede transmitir mensajes en el modo B a una o más estaciones de barco, precedidos, si se desea, por el código de llamada selectiva del barco (o barcos) en los casos en que:

- 2.1.1** una estación receptora de barco no esté autorizada para utilizar su transmisor o no pueda hacer uso de él, o
- 2.1.2** las comunicaciones estén destinadas a más de un barco, o
- 2.1.3** se requiera la recepción no atendida en modo B y no sea necesario un acuse de recibo automático.

En estos casos, los receptores de las estaciones de barco deben estar sintonizados en la frecuencia apropiada de transmisión de la estación costera o de barco.

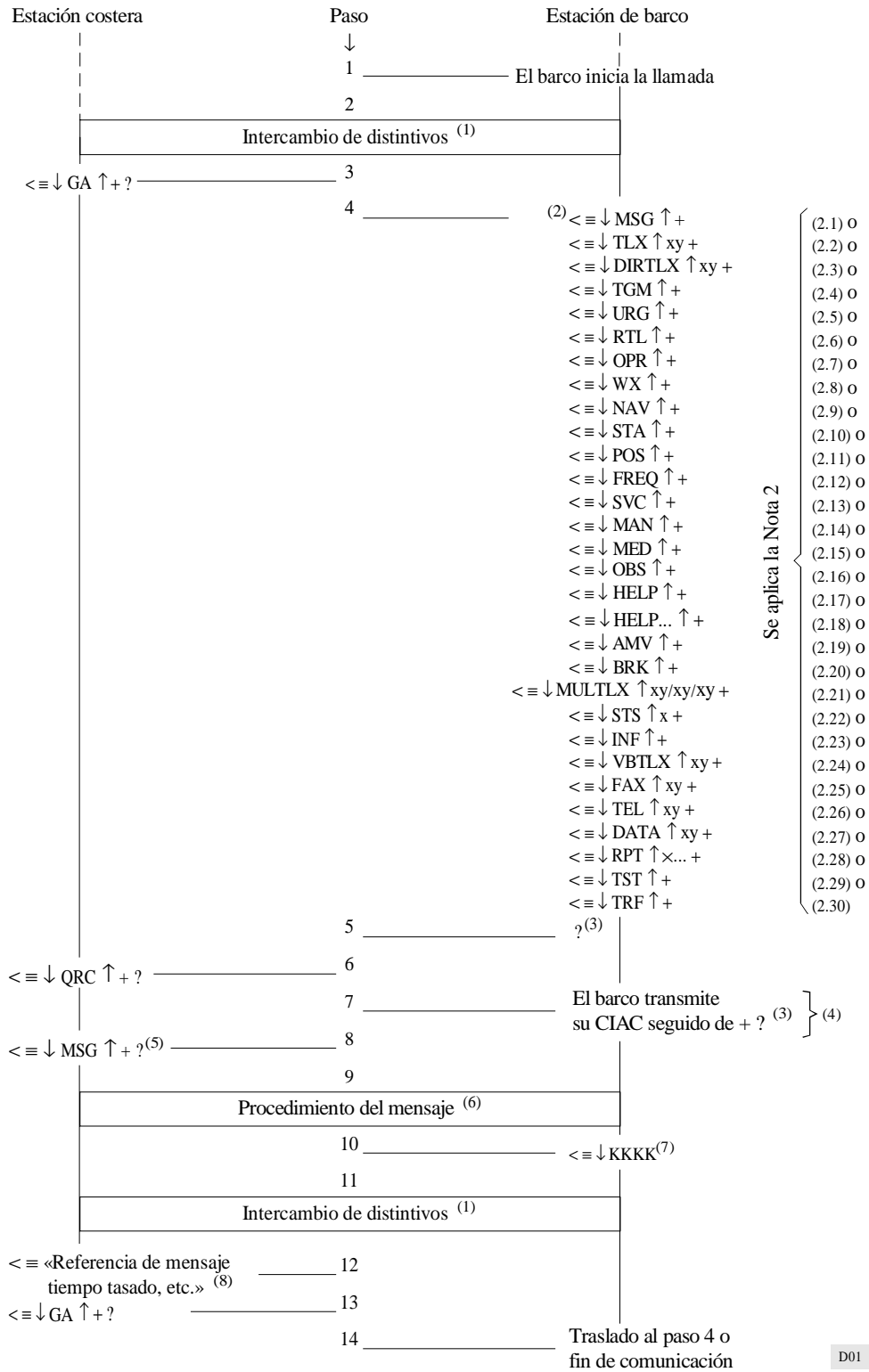
- 2.2** Todos los mensajes transmitidos en modo B comenzarán con señales «retroceso del carro» y «cambio de renglón».
- 2.3** Cuando la estación de barco reciba señales de puesta en fase en el modo B, su teleimpresor debe arrancar automáticamente; del mismo modo deberá detenerse automáticamente cuando cese la recepción de la emisión.
- 2.4** Las estaciones de barco podrán acusar recibo por telegrafía Morse de clase A1A, telefonía u otros medios, de los mensajes en modo B.

3 Compatibilidad de funcionamiento entre equipos que se ajustan a las Recomendaciones UIT-R M.476 y UIT-R M.625

- 3.1** La Recomendación UIT-R M.625 contiene disposiciones para el funcionamiento automático con equipos que se ajustan a la Recomendación UIT-R M.476. Los criterios para determinar si una o ambas estaciones se ajustan a la Recomendación UIT-R M.476 son la longitud de la señal de llamada y la composición de los bloques de llamada.
- 3.2** Si ambas estaciones están equipadas con arreglo a la Recomendación UIT-R M.625 la identificación automática de la estación forma parte de los procedimientos de establecimiento automático de la llamada. Sin embargo, si una o ambas estaciones tienen equipos que se ajustan a la Recomendación UIT-R M.476, no se efectúa la identificación automática de la estación. Por este motivo, y dado que la Recomendación UIT-R M.625 prevé el uso de la identificación de nueve cifras del barco para la señal de llamada del equipo de impresión directa, conviene que todos los nuevos equipos se ajusten a dicha Recomendación UIT-R M.625 lo antes posible.
- 3.3** Con objeto de mantener una total compatibilidad con el gran número de equipos existentes, será necesario asignar a las nuevas estaciones no sólo el número de identificación de nueve cifras, sino también un número de identificación de cinco (o cuatro) cifras (es decir, señales de llamada de siete y cuatro señales). En las listas de estaciones de barco y de estaciones costeras deberían incluirse ambas señales.

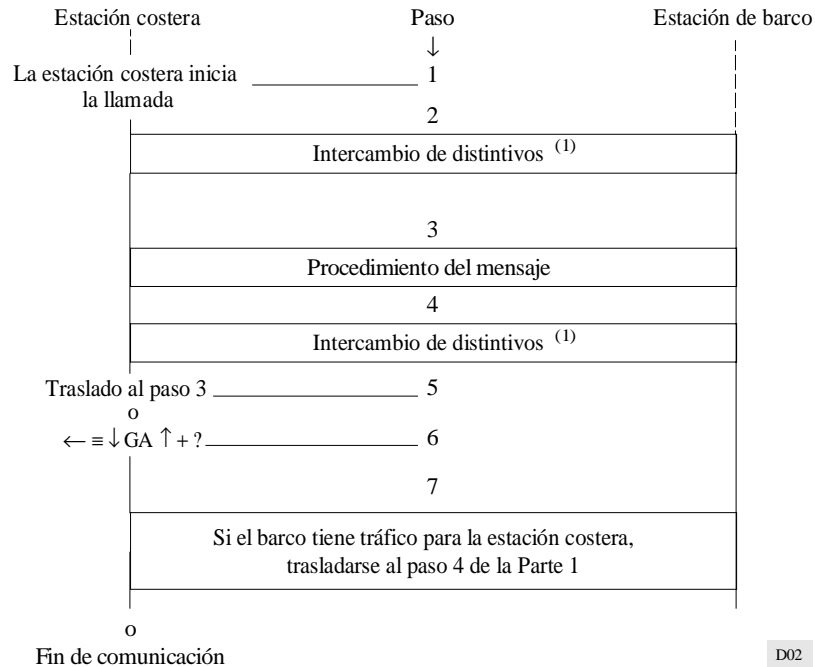
APÉNDICE 1
AL ANEXO 1

1 Procedimiento para establecer una llamada en la dirección barco a estación costera



2 Procedimiento para establecer una llamada en la dirección estación costera a barco

La explotación en la dirección estación costera a barco tendrá que hacerse quizá en el modo de almacenamiento y retransmisión, ya que es posible que las condiciones de propagación no permitan establecer una llamada a la hora prevista.



D02

Notas relativas a los § 1 y 2:

- (1) a) En la explotación automática, la estación costera inicia y controla el intercambio de distintivos. En el caso de llamadas establecidas por una estación de barco, el intercambio de distintivos en explotación manual puede iniciarse por la estación de barco.
- Para llamadas establecidas por la estación costera el intercambio de distintivos, en explotación manual, se inicia por la estación costera, lo que define el orden en que tiene lugar el intercambio.
- b) El código de distintivo se define en las dos Recomendaciones siguientes: UIT-T F.130, para estaciones de barco y UIT-T F.60 para estaciones costeras.
- (2) No es necesario que una estación costera proporcione todas las facilidades indicadas. Sin embargo, en aquellos casos en que se proporcionen facilidades específicas deberán utilizarse los códigos de facilidad indicados. No obstante, la facilidad «HELP» debe encontrarse siempre disponible.
- (2.1) La secuencia MSG indica que la estación de barco necesita recibir inmediatamente cualquier mensaje retenido para ella en la estación costera.
- (2.2) La secuencia TLX ↑ xy, indica que el mensaje que sigue debe conectarse inmediatamente a una facilidad de almacenamiento y retransmisión situada en la estación costera.
- La señal «y» indica el número de télex nacional del abonado.
- La señal «x» se utiliza, cuando corresponda, para indicar el distintivo del país (Recomendación UIT-T F.69) precedido de 0 (cuando corresponda). (Cuando el sistema de almacenamiento y retransmisión está situado lejos de la estación costera, debe utilizarse TLX solamente.)
- Con carácter opcional, podrá utilizarse TLXA en lugar de TLX para significar que el barco desea que se le notifique (mediante los procedimientos habituales en la dirección costa a barco) la entrega del mensaje al número de télex indicado.
- (2.3) La secuencia DIRTLX ↑ xy, indica que se requiere una conexión directa de télex.
- La señal «y» indica el número de télex nacional del abonado.
- La señal «x» se utiliza, cuando corresponda, para indicar el distintivo del país (Recomendación UIT-T F.69) precedido de 0 (cuando sea aplicable).
- Con carácter opcional, podrá utilizarse RDL + para indicar que debe marcarse de nuevo el último número de télex DIRTLX ↑ xy.
- (2.4) La secuencia TGM, indica que el mensaje que sigue es un radiotelegrama.

- (2.5) La secuencia URG, indica que la estación de barco necesita ser conectada inmediatamente a un operador manual y que puede activarse una alarma audible. Este código sólo deberá utilizarse en casos de emergencia.
- (2.6) La secuencia RTL, indica que el mensaje que sigue es una carta radiotélex.
- (2.7) La secuencia OPR, indica que se requiere la conexión con un operador manual.
- (2.8) La secuencia WX, indica que la estación de barco necesita recibir inmediatamente información meteorológica.
- (2.9) La secuencia NAV, indica que la estación de barco necesita recibir inmediatamente avisos a los navegantes.
- (2.10) La secuencia STA, indica que la estación de barco necesita recibir inmediatamente un informe sobre todos los mensajes de almacenamiento y retransmisión que se han cursado por esta estación de barco y de los cuales no ha recibido todavía ninguna información de retransmisión o de no entrega (véase ⁽⁶⁾). La secuencia STA ↑ x puede también utilizarse cuando la estación de barco necesite recibir inmediatamente un informe sobre la situación de un mensaje, indicando x la referencia del mensaje proporcionada por la estación costera.
- (2.11) La secuencia POS, indica que el mensaje que sigue contiene la posición del barco. Algunas administraciones utilizan esta información como ayuda en la transmisión o recepción automática subsiguiente de mensajes (por ejemplo para calcular la frecuencia óptima de tráfico, utilizar las antenas directivas apropiadas o para ambas cosas).
- (2.12) La secuencia FREQ, indica que en el mensaje que sigue figura la frecuencia en la cual el barco está a la escucha.
- (2.13) La secuencia SVC, indica que el mensaje que sigue es un mensaje de servicio (para la subsiguiente atención manual).
- (2.14) La secuencia MAN, indica que el mensaje que sigue debe almacenarse y retransmitirse manualmente a un país al cual no se puede acceder automáticamente.
- (2.15) La secuencia MED, indica que sigue un mensaje urgente de tipo médico.
- (2.16) La secuencia OBS, indica que el mensaje que sigue debe enviarse a la organización meteorológica.
- (2.17) La secuencia HELP, indica que la estación de barco necesita recibir inmediatamente una lista de las facilidades disponibles en el sistema.
- (2.18) Si se necesita información sobre la aplicación de procedimientos para determinadas facilidades en una estación costera, pueden obtenerse más detalles referentes al procedimiento específico mediante el código HELP seguido del código de facilidad apropiado para el que se necesita la información, por ejemplo: < ≡ ↓ HELP DIRTLX ↑ + indica que la estación de barco necesita información sobre los procedimientos (acción realizada por el operador de la estación de barco) para ordenar una conexión en modo diálogo con un abonado de la red télex a través de la estación costera.
- (2.19) La secuencia AMV, indica que el mensaje que sigue debe enviarse a la organización AMVER.
- (2.20) La secuencia BRK, indica que la utilización del trayecto radioeléctrico se va a interrumpir inmediatamente (para utilización en aquellos casos en que el operador de barco solamente puede utilizar un teleimpresor para controlar el equipo ARQ).
- (2.21) MULTLX ↑ xy/xy/xy + indica que el mensaje subsiguiente es un mensaje con varias direcciones para conexión inmediata con una facilidad de almacenamiento y retransmisión situada en la estación costera.
- y, denota el número télex nacional de abonado.
- x, se utiliza para denotar el indicativo de país, cuando éste sea necesario (Recomendación UIT-T F.69), precedido de 0 (en su caso).
- Cada grupo xy indica uno de los números de télex a los que debe remitirse un mismo mensaje. Es necesario incluir al menos dos números de télex distintos.
- Opcionalmente, puede utilizarse MULTLXA en lugar de MULTLX para significar que el barco desea que se le notifique (mediante los procedimientos normales en la dirección de costa a barco) la entrega de los mensajes en los números de télex indicados.
- (2.22) STS ↑ x + indica que el mensaje subsiguiente debe ser transmitido a un barco mediante una facilidad de almacenamiento y retransmisión situada en la estación costera. x denota el número de identificación (5 ó 9 cifras) del barco destinatario.
- (2.23) INF indica que la estación de barco necesita recibir inmediatamente información de la base de datos de la estación costera. Algunas administraciones proporcionan diversas informaciones de las almacenadas en una base de datos, en cuyo caso INF devuelve un listado de directorio y, a continuación, mediante un código de facilidad se elige la información deseada.
- (2.24) VBTLX ↑ xy indica que el mensaje subsiguiente debe ser dictado por la estación costera a un banco de datos vocales (mensajería vocal) para su posterior recuperación por el destinatario, remitiéndose además una copia del mensaje al número de télex xy. El número de teléfono dictado debe figurar en la primera línea del texto del mensaje.
- (2.25) FAX ↑ xy indica que el mensaje subsiguiente deberá ser remitido por facsímil, a través de la RTPC, al número de teléfono xy.
- (2.26) TEL ↑ xy indica que el mensaje subsiguiente debe ser enviado por teléfono por la estación costera al número de teléfono xy.
- (2.27) DATA ↑ xy indica que el mensaje subsiguiente debe ser remitido por la estación costera utilizando las facilidades de datos al número de abonado xy (a través de la RTPC).
- (2.28) RTP ↑ x... indica que el barco necesita recibir, utilizando el modo ARQ, un mensaje identificado concreto (por ejemplo, el mensaje anterior transmitido en el modo FEC). Si está todavía disponible para la retransmisión automática x... se utiliza como identificador del mensaje.
- (2.29) TST indica que el barco necesita recibir un texto de prueba transmitido automáticamente (por ejemplo: «The quick brown fox ...»).
- (2.30) TRF indica que el barco necesita recibir información, transmitida automáticamente, relativa a las tarifas aplicables actualmente a la estación costera.

- (3) El signo de interrogación «?» no es necesario cuando la estación costera es automática. Sólo se requiere normalmente para los sistemas manuales.
- (4) En los casos en que la estación costera requiere información sobre el «código de identificación de la autoridad encargada de la contabilidad» (CIAC) correspondiente, el operador del barco debe suministrar esta información al recibir la combinación <≡↓ QRC ↑ + de la estación costera.
- Puede que algunas estaciones costeras requieran información adicional, por ejemplo, el nombre del barco, el distintivo de llamada, etc.
- (5) Esta secuencia, cuando sea necesario, puede ir precedida de interrupciones prioritarias adecuadas o información sobre la selección de facilidad y, si es apropiado, cualquier respuesta consiguiente por parte de la estación de barco o puede ser suprimida si no es aplicable (por ejemplo, cuando a la entrada del paso 4 se aplican los códigos de facilidad WX, NAV, STA, MSG o HELP). Cuando a la entrada del paso 4 se aplica el código de facilidad DIRTLX ↑ xy puede sustituirse esta secuencia por el indicativo del colateral o por cualquier señal de servicio (por ejemplo, NC, OCC, etc.) recibida de la red télex.
- (6) Los procedimientos de mensaje dependen de la facilidad utilizada:
- Para la secuencia TLX, si el sistema de almacenamiento y retransmisión está situado a distancia de la estación costera, puede aplicarse la Recomendación UIT-T F.72. Cuando el sistema de almacenamiento y retransmisión está situado en la estación costera se transmitirá al abonado cuyo número télex viene dado por xy, el contenido completo de información del mensaje enviado en este paso.
- Para la secuencia DIRTLX, véase la Recomendación UIT-T F.60.
- Para la secuencia TGM, véanse las Recomendaciones UIT-T F.1 y UIT-T F.31.
- Para las secuencias SVC y MED, el mensaje será normalmente de texto claro y no se requiere ningún procedimiento de mensaje específico.
- Para la secuencia RTL, el mensaje será de texto claro pero incluirá la dirección postal del destinatario.
- Para la secuencia STA, se devuelve a la estación de barco la información apropiada de conformidad con los § 11.3 y 11.4 de la Recomendación UIT-T F.72.
- Para las secuencias POS y FREQ, pueden aplicarse procedimientos nacionales específicos.
- (7) Esta secuencia de 4 letras K «KKKK» (4 señales de la combinación N.º 11 con «inversión letras») indica que debería liberarse cualquier conexión de red pero mantenerse el trayecto radioeléctrico y que el procedimiento irá directamente a la etapa 11. Esta secuencia puede usarse en cualquier momento del procedimiento en cuyo caso dicho procedimiento vuelve a la etapa 3.
- (8) Esta etapa es facultativa y puede no aplicarse a todas las facilidades.
-

RECOMENDACIÓN UIT-R M.541-8*

PROCEDIMIENTOS DE EXPLOTACIÓN PARA LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE LLAMADA SELECTIVA DIGITAL EN EL SERVICIO MÓVIL MARÍTIMO

(Cuestión UIT-R 9/8)

(1978-1982-1986-1990-1992-1994-1995-1997)

Resumen

Esta Recomendación define los procedimientos operacionales del equipo de (LLSD) cuyas características técnicas se indican en la Recomendación UIT-R M.493. Comprende cuatro anexos. En los Anexos 1 y 2 aparecen las disposiciones y los procedimientos para las llamadas de socorro y seguridad y para las llamadas que no son de socorro y seguridad, respectivamente. En los Anexos 3 y 4 se definen los procedimientos operacionales que deben aplicar los barcos y las estaciones costeras, y en el Anexo 5 se indican las frecuencias que han de utilizarse para la LLSD.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) la Resolución N.º 311 y la Recomendación N.º 312 de la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1979) (CAMR-79);
- b) que el sistema de llamada selectiva digital (LLSD) se usará en la forma expuesta en la Recomendación UIT-R M.493;
- c) que las disposiciones del Capítulo IV del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS) de 1974, modificado en 1988, referentes al Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM), se basan en la utilización de la LLSD con fines de alerta de socorro en las frecuencias de los sistemas terrenales y que se necesitan procedimientos de explotación para la transición hacia ese sistema y para su aplicación;
- d) que los procedimientos de explotación en todas las bandas de frecuencias y para todos los tipos de telecomunicaciones debieran ser lo más similares posible;
- e) que el sistema de LLSD puede ser un medio suplementario útil para transmitir llamadas de socorro, que venga a sumarse a las disposiciones sobre transmisión de las llamadas de socorro por los métodos y procedimientos estipulados en el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR);
- f) que deben especificarse las condiciones en que se ha de accionar la alarma,

recomienda

- 1** que las características técnicas de los equipos utilizados para LLSD en el servicio móvil marítimo se ajusten a las Recomendaciones UIT-R pertinentes;
- 2** que en las bandas de ondas hectométricas, decamétricas y métricas se apliquen, para las llamadas selectivas digitales, los procedimientos de explotación que se exponen en el Anexo 1 para las llamadas de socorro y seguridad y en el Anexo 2 para otros tipos de llamadas;
- 3** que se adopten disposiciones en las estaciones equipadas con sistema de LLSD para:
 - 3.1** introducir manualmente la información de dirección, tipo de llamada, categoría y diversos mensajes en una secuencia de LLSD;
 - 3.2** comprobar y, en caso necesario, corregir tales secuencias formadas manualmente;
 - 3.3** disponer de una señal acústica de alarma y de una indicación óptica para señalar la recepción de una llamada de socorro o de urgencia o de una llamada con indicación de categoría «socorro»; no debe ser posible poner fuera de servicio el dispositivo y la indicación de alarma; debe asegurarse que la reposición de la alarma y de la indicación sea únicamente manual;

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Organización Marítima Internacional (OMI) y del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T).

- 3.4** disponer de alarma(s) acústica(s) e indicadores ópticos para llamadas distintas de las de socorro y urgencia; el dispositivo de alarma(s) acústica(s) podrá ponerse fuera de servicio;
- 3.5** que los indicadores ópticos señalan:
- 3.5.1** el tipo de dirección de la llamada recibida (a todas las estaciones, a un grupo de estaciones, a un grupo de estaciones que se encuentran en una zona geográfica determinada, a una estación individual);
- 3.5.2** la categoría;
- 3.5.3** la identificación de la estación que llama;
- 3.5.4** la información de tipo numérico o alfanumérico; por ejemplo, información sobre frecuencias y telemando;
- 3.5.5** el tipo del carácter de «fin de secuencia»;
- 3.5.6** la detección de error, en su caso;
- 3.6** comprobar el canal de ondas métricas utilizado con fines de LLSD, para determinar la presencia de una señal y, salvo en el caso de llamadas de socorro y seguridad, proporcionar facilidades, para prevenir automáticamente la transmisión de una LLSD hasta que quede libre el canal;
- 3.7** que las llamadas de rutina en ondas métricas a todos los barcos originadas en barcos se transmitan con un nivel de potencia de 1 W o menos. El equipo LLSD integrado en ondas métricas debe reducir automáticamente la potencia para la transmisión de estas llamadas;
- 4** que el equipo sea de manejo sencillo;
- 5** que se utilice como orientaciones para los barcos y las estaciones costeras, los procedimientos de explotación que figuran en el Anexo 3, basadas en los procedimientos correspondientes de los Anexos 1 y 2 y del RR;
- 6** que las frecuencias utilizadas para fines de socorro y seguridad mediante técnicas de LLSD son las indicadas en el Anexo 4 a la presente Recomendación (véase también el Artículo 38 (Apéndice S13, Parte A2) del RR).

NOTA 1 – En esta Recomendación se han utilizado las siguientes definiciones:

Frecuencia única: se utiliza la misma frecuencia para la transmisión y la recepción.

Frecuencias apareadas: frecuencias asociadas por pares; cada par está constituido por una frecuencia de transmisión y una frecuencia de recepción.

Frecuencias de LLSD internacionales: frecuencias previstas en el RR para su utilización exclusiva por la LLSD en el plano internacional.

Frecuencias de LLSD nacionales: frecuencias asignadas a estaciones costeras individuales o grupos de estaciones autorizadas a efectuar LLSD (puede incluir tanto frecuencias de trabajo como frecuencias de llamada). El uso de estas frecuencias debe ajustarse a lo dispuesto en el RR.

Explotación automática de la LLSD en una estación de barco: modo de explotación en el que se emplean transmisores y receptores de sintonización automática, adecuado para el servicio no atendido en el que se proporciona el acuse de recibo automático de las llamadas al recibir una LLSD y la transferencia automática a las frecuencias de trabajo apropiadas.

Tentativa de llamada: una secuencia de llamada, o un número limitado de secuencias, dirigidas a las mismas estaciones en una o varias frecuencias y dentro de un periodo de tiempo relativamente corto (por ejemplo, unos cuantos minutos). La tentativa de llamada se considera infructuosa si una frecuencia de llamada contiene el símbolo RQ al final de la secuencia y si no se recibe el acuse de recibo dentro de este periodo de tiempo.

ANEXO 1

Disposiciones y procedimientos para llamadas de socorro y seguridad

1 Introducción

Los elementos terrenales del SMSSM adoptado en virtud de las enmiendas de 1988 al Convenio Internacional SOLAS de 1974, se basan en la utilización de la LLSD para las comunicaciones de socorro y seguridad.

1.1 Método de llamada

Las disposiciones del Capítulo NIX (SVII) del RR son aplicables a la utilización de la LLS D en casos de socorro, urgencia y seguridad.

2 Llamadas y mensajes de socorro en la LLS D

La «llamada de socorro» de la LLS D proporciona los medios necesarios para la alarma, autoidentificación y datos sobre la posición del barco, incluida la hora, y sobre la naturaleza del peligro y comprende tanto la llamada de socorro (números 3091 y 3092 (Apéndice S13, Parte A3, § 4) al RR) como el mensaje de socorro (números 3093 y 3094 (Apéndice S13, Parte A3, § 5) al RR), definidos en el RR.

3 Procedimientos para las llamadas de socorro en LLS D

3.1 Transmisión por una unidad móvil en peligro

3.1.1 El equipo de LLS D deberá poder ajustarse previamente para transmitir la llamada de socorro en una frecuencia de alarma, por lo menos.

3.1.2 La llamada de socorro se compondrá de acuerdo con la Recomendación UIT-R M.493, introduciendo, en su caso, información sobre la posición del barco, la hora en que fue determinada y la naturaleza del peligro. Si no se puede incluir la posición del barco, se transmitirá automáticamente como señales de información de posición la cifra 9 repetida 10 veces. Si no se puede incluir la hora, se transmitirá automáticamente como señales de información de la hora la cifra 8 repetida 4 veces.

3.1.3 Tentativa de llamada de socorro

En ondas hectométricas y decamétricas, una tentativa de llamada de socorro puede transmitirse como una tentativa de llamada en una sola frecuencia o en múltiples frecuencias. En ondas métricas sólo se utilizan las tentativas de llamada en una sola frecuencia.

3.1.3.1 Tentativa de llamada en una sola frecuencia

Una tentativa de llamada de socorro debe transmitirse como cinco llamadas consecutivas en una frecuencia. Para evitar la colisión de la llamada y la pérdida de acuse de recibo, esta tentativa de llamada puede transmitirse de nuevo en la misma frecuencia tras una espera comprendida entre 3½ y 4½ min desde el comienzo de la llamada inicial. Esto permite recibir los acuses de recibo que lleguen aleatoriamente sin quedar bloqueados por la retransmisión. La espera aleatoria debe generarse automáticamente para cada transmisión repetida, pero debe ser posible efectuar manualmente la repetición automática.

Las tentativas de llamada en una sola frecuencia en ondas hectométricas y decamétricas pueden repetirse en frecuencias distintas tras una espera comprendida entre 3½ y 4½ min desde el comienzo de la llamada inicial. Sin embargo, si una estación puede recibir acuses de recibo continuamente en todas las frecuencias de socorro salvo la frecuencia de transmisión utilizada, las tentativas de llamada en una sola frecuencia pueden repetirse en frecuencias distintas sin esta demora.

3.1.3.2 Tentativa de llamada en múltiples frecuencias

Una tentativa de llamada de socorro puede transmitirse como hasta 6 llamadas consecutivas (véase la Nota 1) dispersas en un máximo de 6 frecuencias de socorro (1 en ondas hectométricas y 5 en ondas decamétricas). Las estaciones que transmiten tentativas de llamada de socorro en múltiples frecuencias deben poder recibir acuses de recibo continuamente en todas las frecuencias salvo en la frecuencia transmisora utilizada, o poder completar la tentativa de llamada en 1 min.

Las tentativas de llamada en múltiples frecuencias pueden repetirse después de una espera aleatoria de 3½ a 4½ min desde el comienzo de la tentativa de llamada previa.

NOTA 1 – Una llamada en ondas métricas puede transmitirse simultáneamente con una llamada en ondas hectométricas/decamétricas.

3.1.4 Comunicaciones de socorro

En caso de peligro el operador debe:

3.1.4.1 introducir el modo deseado de la comunicación subsiguiente y, si dispone de tiempo para ello, introducir la posición del barco y la hora (véase la Nota 1) en que fue determinada, así como la naturaleza del siniestro (véase la Nota 1);

NOTA 1 – Si estos elementos no se proporcionan automáticamente.

3.1.4.2 seleccionar la frecuencia o frecuencias de socorro que hayan de emplearse (véase la Nota 1 del § 3.1.4.1);

3.1.4.3 activar la «llamada de socorro» mediante un botón de socorro especializado.

3.1.5 Cancelación de una llamada de socorro involuntaria

Una estación que transmita una llamada de socorro involuntaria debe cancelar inmediatamente la alerta en cada canal en que se transmitió dicha llamada. A dicho efecto se puede transmitir una «cancelación de llamada de socorro» en el formato indicado en la Fig. 4c) de la Recomendación UIT-R M.493, junto con la identidad del servicio móvil marítimo (MMSI – maritime mobile service identity) del propio barco, como identificación del barco en peligro.

La cancelación de llamada de socorro debería ir seguida inmediatamente por el procedimiento de cancelación vocal descrito en el Anexo 3 (§ 1.7).

3.2 Recepción

El equipo de LLSA debe estar en condiciones de mantenerse en escucha fiable las 24 horas del día en frecuencias de alarma de LLSA apropiadas.

3.3 Acuse de recibo de las llamadas de socorro

Los acuses de recibo de las llamadas de socorro se iniciarán manualmente.

Los acuses de recibo deben transmitirse en la misma frecuencia en que se recibe la llamada de socorro.

3.3.1 Normalmente sólo deben acusar recibo de las llamadas de socorro por LLSA las estaciones costeras apropiadas. Además, las estaciones costeras deben ponerse a la escucha en radiotelefonía y, si la señal «modo de comunicación subsiguiente» en la llamada de socorro recibida indica teleimpresor, también en impresión directa de banda estrecha (IDBE) (véase la Recomendación UIT-R M.493). En ambos casos, las frecuencias de radiotelefonía e impresión directa de banda estrecha deben ser las asociadas a la frecuencia en que se ha recibido la llamada de socorro.

3.3.2 Los acuses de recibo de las llamadas de socorro LLSA transmitidas por ondas hectométricas o decamétricas deben iniciarse tras una espera mínima de 1 min después de recibir una llamada de socorro, normalmente con una demora máxima de 2¾ min. Esto permite completar todas las llamadas de una tentativa de llamada en una sola frecuencia o en múltiples frecuencias, y debe dar a las estaciones costeras tiempo suficiente para responder a la llamada de socorro. Los acuses de recibo en ondas métricas deben transmitirse lo antes posible.

3.3.3 El acuse de recibo de llamada de socorro consiste en una sola LLSA de acuse de recibo dirigida a «todos los barcos» y que incluye la identificación (véase la Recomendación UIT-R M.493) del barco que ha efectuado la llamada de socorro.

3.3.4 Al recibir una llamada de socorro, las estaciones de barco deben ponerse a la escucha en la frecuencia asociada de tráfico radiotelefónico de socorro y seguridad y acusar recibo de la llamada por radiotelefonía. Si una estación de barco sigue recibiendo una llamada de socorro LLSA en un canal de ondas hectométricas o métricas, debe transmitirse un acuse de recibo LLSA para poner fin a la llamada e informar a la estación costera o a la estación terrena costera por cualquier medio viable.

3.3.5 La repetición automática de una tentativa de llamada de socorro debe terminarse automáticamente al recibir un acuse de recibo de socorro LLSA.

3.3.6 Cuando el tráfico de socorro y de seguridad no pueda cursarse satisfactoriamente utilizando la radiotelefonía, una estación afectada podrá indicar su intención (utilizando una LLSA «todos los barcos», con la categoría de socorro, e indicando normalmente la frecuencia del canal IDBE asociado) de realizar comunicaciones subsiguientes en la frecuencia asociada para la telegrafía de IDBE.

3.4 Retransmisiones de socorro

Las llamadas de retransmisión de socorro deben iniciarse manualmente.

3.4.1 En las llamadas de retransmisión de socorro debe utilizarse la señal de telemando «retransmisión de socorro» de conformidad con la Recomendación UIT-R M.493 y en la tentativa de llamada debe seguirse el procedimiento descrito en los § 3.1.3 a 3.1.3.2 para las llamadas de socorro.

3.4.2 Todo barco que reciba en un canal de ondas decamétricas una llamada de socorro de la que no acuse recibo una estación costera en el plazo de 5 min, debe efectuar una llamada de retransmisión de socorro a la estación costera correspondiente.

3.4.3 El acuse de recibo de las llamadas de retransmisión de socorro transmitidas por estaciones costeras, o por estaciones de barco dirigidas a «todos los barcos» deben efectuarlo las estaciones de barco que utilizan radiotelefonía. Cuando un barco transmite una llamada de retransmisión de socorro, una estación costera debe acusar recibo transmitiendo una llamada «de acuse de recibo de retransmisión de socorro» de acuerdo con los procedimientos para los acuses de recibo de llamadas de socorro indicados en los § 3.3 a 3.3.3.

4 Procedimientos para las llamadas de urgencia y seguridad en LLS D (véase la Nota 1)

4.1 Debe utilizarse la LLS D, en las frecuencias de llamada de socorro y seguridad, por las estaciones costeras para avisar a los barcos, y por los barcos para avisar a las estaciones costeras y/o de barco que van a transmitirse mensajes de urgencia, vitales para la navegación, o de seguridad, excepto cuando las transmisiones se efectúen a las horas habituales. Debe indicarse en la llamada la frecuencia de trabajo que se utilizará para la transmisión subsiguiente de un mensaje de urgencia, vital para la navegación o de seguridad.

4.2 El anuncio y la identificación de transportes sanitarios debe efectuarse por técnicas LLS D, utilizando frecuencias apropiadas de llamadas de socorro y seguridad. Tales llamadas deben utilizar la categoría «urgencia» y telemando de «transporte sanitario» y deben dirigirse a «todos los barcos».

4.3 Los procedimientos de explotación para las llamadas de urgencia y seguridad deben cumplir lo dispuesto en las partes pertinentes de los § 2.1 ó 2.2 del Anexo 2.

NOTA 1 – El uso de las frecuencias de llamada de socorro y de seguridad de LLS D para las llamadas de urgencia y seguridad es técnicamente aceptable, siempre que la carga total de los canales se mantenga por debajo de 0,1 E.

5 Prueba de los equipos utilizados para llamadas de socorro y seguridad

La prueba en las frecuencias de llamada exclusivas para socorro y seguridad LLS D debe evitarse en la medida posible utilizando otros métodos. No deben efectuarse transmisiones de prueba en el canal de llamada LLS D en la banda de ondas métricas. Sin embargo, cuando sea inevitable probar las frecuencias de llamada exclusivas de socorro y seguridad LLS D en las bandas de ondas hectométricas y decamétricas, debe indicarse que se trata de transmisiones de prueba (véase la disposición del número N3068 (S31.3) del RR). La llamada de prueba debe componerse de acuerdo con la Recomendación UIT-R M.493 (véase el Cuadro 6) y la estación costera llamada debe acusar recibo de la llamada. Normalmente no habrá otra comunicación entre las dos estaciones participantes.

ANEXO 2

Disposiciones y procedimientos para llamadas distintas de las de socorro y seguridad

1 Frecuencias/canales

1.1 En general, deberán utilizarse frecuencias apareadas en ondas hectométricas y decamétricas en cuyo caso se transmite un acuse de recibo en la frecuencia apareada con la frecuencia de la llamada recibida. En casos excepcionales para fines nacionales, puede utilizarse una sola frecuencia. Si se recibe la misma llamada por varios canales de llamada, se escogerá la más apropiada para transmitir el acuse de recibo. En ondas métricas debe utilizarse un canal de una sola frecuencia.

1.2 Llamada internacional

Para la LLS D internacional deben emplearse las frecuencias apareadas indicadas en el Apéndice 31 (S17, Parte A) al RR y en el Anexo 5 de la presente Recomendación.

1.2.1 Las frecuencias para LLS D internacionales en ondas hectométricas y decamétricas deben utilizarse únicamente para llamadas costera-barco, y para los acuses de recibo asociados procedentes de barcos provistos de equipo digital automático de llamada selectiva, cuando se tenga conocimiento de que los barcos a los que están dirigidas no están a la escucha en las frecuencias nacionales de la estación costera.

1.2.2 Todas las LLS D barco-costera en ondas hectométricas y decamétricas deben preferentemente efectuarse en frecuencias nacionales de la estación costera.

1.3 Llamada nacional

Las estaciones costeras deben evitar la utilización de las frecuencias de LLS D internacionales para llamadas que puedan efectuarse utilizando frecuencias nacionales.

1.3.1 Las estaciones de barco deben mantener la escucha en los canales internacionales y nacionales apropiados. (Se adoptarán las medidas oportunas para que el nivel de carga de los distintos canales nacionales e internacionales sea uniforme.)

1.3.2 Se encarece a las administraciones que estudien métodos y acuerden procedimientos para mejorar la utilización de los canales de LLS D disponibles, por ejemplo:

- utilización coordinada y/o conjunta de transmisores de estaciones costeras;
- optimización de la probabilidad de éxito de las llamadas proporcionando información a barcos sobre las frecuencias (canales) adecuadas que deberán ser objeto de escucha y recibiendo información procedente de barcos y destinada a determinadas estaciones costeras sobre el canal objeto de escucha.

1.4 Método de llamada

1.4.1 Los procedimientos que se establecen en este punto son aplicables en la utilización de las técnicas de LLS D, salvo en los casos de socorro, urgencia o seguridad, en los que se aplican las disposiciones del Capítulo NIX (SVII) del RR.

1.4.2 La llamada deberá contener información que indique a qué estación o estaciones se dirige la llamada, y la identificación de la estación que llama.

1.4.3 La llamada debe contener igualmente información que indique el tipo de comunicación a establecer y puede incluir información suplementaria, tal como la frecuencia o canal de trabajo que se propone, información que deberá estar siempre incluida en las llamadas de las estaciones costeras, que tendrán prioridad a tales fines.

1.4.4 Para la llamada se utilizará un canal de LLS D apropiado, escogido de conformidad con las disposiciones de los números 4323S a 4323AB (S52.128 a S52.137) o de los números 4323AJ a 4323AR (S52.145 a S52.153) del RR.

2 Procedimientos de explotación

El formato técnico de la secuencia de llamada se ajustará a las Recomendaciones UIT-R pertinentes.

La respuesta a una LLS D que solicite un acuse de recibo se efectuará transmitiendo un acuse de recibo apropiado mediante técnicas de LLS D.

Los acuses de recibo pueden iniciarse de forma manual o automática. Cuando un acuse de recibo puede transmitirse de manera automática, se hará de acuerdo con las Recomendaciones UIT-R pertinentes.

El formato técnico de la secuencia de acuse de recibo se ajustará a las Recomendaciones UIT-R pertinentes.

Para la comunicación entre una estación costera y una estación de barco, la estación costera será quien decide qué canal o frecuencia de trabajo debe utilizarse.

El curso del tráfico y el control del funcionamiento para radiotelefonía se efectuarán de acuerdo con las disposiciones de la Recomendación UIT-R M.1171.

Una secuencia típica de LLS D y acuse de recibo contiene las siguientes señales (véase la Recomendación UIT-R M.493).

Composición de una secuencia típica de llamada y acuse de recibo de LLS D

| <i>Señal</i> | <i>Modo de composición</i> |
|----------------------------|----------------------------|
| – especificador de formato | seleccionado |
| – dirección | introducida |
| – categoría | seleccionada |
| – autoidentificación | programada previamente |
| – información de telemando | seleccionada |

- información de frecuencia (si ha lugar) introducida
- número telefónico (conexiones semiautomática/automáticas exclusivamente en el sentido barco a costera) introducido
- señal de fin de secuencia seleccionada (véase la Nota 1).

NOTA 1 – Si la señal de fin de secuencia (EOS) de la secuencia de llamada comprende una petición de acuse de recibo «RQ» (117), éste será obligatorio y deberá comprender la señal de fin de secuencia «BQ» (122).

El diagrama de la Fig. 5 ilustra sobre el modo de composición de una secuencia de LLSD.

2.1 La estación costera inicia la llamada al barco

Las Figs. 1 y 2 ilustran los siguientes procedimientos en forma de organigrama y secuencia de temporización, respectivamente.

2.1.1 Para las comunicaciones comerciales existen dos categorías de llamada:

- llamada de rutina;
- llamada de actividad comercial del barco (véase la Recomendación UIT-R M.493, Anexo 1, § 6.4.1).

2.1.2 Si existe una conexión directa entre el abonado que llama y la estación costera, ésta solicitará a aquél la posición aproximada del barco.

2.1.3 Si el solicitante no puede indicar la posición del barco, el operador de la estación costera trata de localizarlo mediante la información disponible en la estación costera.

2.1.4 La estación costera verifica si sería más apropiado efectuar la llamada a través de otra estación costera (véase el § 1.3.2).

2.1.5 La estación costera verifica si la transmisión de una LLSD es inadecuada o está sometida a alguna restricción (por ejemplo si el barco no está equipado con LLSD o es objeto de una prohibición de llamada).

2.1.6 Si la LLSD es apropiada, la estación costera compone la secuencia de llamada en la forma siguiente:

- selecciona el especificador de formato,
- introduce la dirección del barco,
- selecciona la categoría,
- selecciona la información de telemando,
- inserta información sobre la frecuencia de trabajo en la parte mensaje de la secuencia, si corresponde,
- selecciona generalmente la señal «RQ» de «fin de secuencia». Sin embargo, si la estación costera sabe que la estación de barco no puede responder o si la llamada está dirigida a un grupo de barcos, se omite la frecuencia y la señal de fin de secuencia es 127, en cuyo caso no se aplican los procedimientos que siguen (§ 2.1.13 a 2.1.15) relativos a un acuse de recibo.

2.1.7 La estación costera verifica la secuencia de llamada.

La llamada deberá transmitirse una sola vez en un solo canal o frecuencia de llamada apropiados. Únicamente en casos excepcionales se empleará la transmisión simultánea en más de una frecuencia.

2.1.8 El operador de la estación costera elige las frecuencias de llamada más adecuadas para la posición del barco.

2.1.8.1 Tras comprobar en lo posible que no existen otras llamadas en curso, el operador de la estación costera inicia la transmisión de la secuencia en una de las frecuencias elegidas. La transmisión en cualquier frecuencia dada debe limitarse a un máximo de 2 secuencias de llamada separadas por intervalos de 45 s por lo menos para permitir la recepción de un acuse de recibo del barco o excepcionalmente (véase la Recomendación UIT-R M.493) a una tentativa de llamada compuesta de cinco transmisiones, como máximo.

2.1.8.2 Cuando proceda, podrá transmitirse una «tentativa de llamada», que pueda comprender la transmisión de la misma secuencia de llamada en otras frecuencias (en caso necesario, cambiando la información de la frecuencia de trabajo para que corresponda a la misma banda que la frecuencia de llamada) hecha también a intervalos no inferiores a 5 min y del modo indicado en el § 2.1.8.1.

2.1.9 Al recibir un acuse de recibo, deber cesar la transmisión de la secuencia de llamada.

La estación costera se preparará para la transmisión de tráfico en el canal o frecuencia de trabajo propuesto.

2.1.10 El acuse de recibo de la llamada recibida debe transmitirse solamente una vez que se haya recibido una secuencia de llamada que termine por una petición de acuse de recibo.

2.1.11 Cuando una estación llamada no responda, la tentativa de llamada no debe repetirse normalmente hasta transcurrido un intervalo de 15 min por lo menos. La misma tentativa de llamada no debe repetirse más de cinco veces cada 24 h. El tiempo total de ocupación de las frecuencias por una tentativa de llamada no debe normalmente rebasar 1 min.

Los siguientes procedimientos son aplicables al barco:

2.1.12 Al recibir una secuencia de llamada en la estación de barco, se registra el mensaje recibido y se activa una indicación adecuada para señalar si la categoría de llamada es «rutina» o «actividad comercial del barco». La categoría no afecta los procedimientos de LLSA en el barco.

2.1.13 Cuando una secuencia de llamada recibida contenga una señal de fin de secuencia «RQ», se compondrá una secuencia de acuse de recibo que se transmitirá de conformidad con lo indicado en el § 2.

El especificador de formato y la información sobre categoría deberán ser idénticos a los de la secuencia de llamada recibida.

2.1.13.1 Si la estación de barco no está equipada para el funcionamiento automático de LLSA, el operador del barco inicia el acuse de recibo a la estación costera después de 5 s pero antes de que transcurran los 4½ min siguientes a la secuencia de llamada, utilizando los procedimientos de llamada barco-costera detallados en el § 2.2; no obstante, la secuencia transmitida debe contener una señal «BQ», en lugar de la señal «RQ» de fin de secuencia.

Si ese acuse de recibo no puede transmitirse en el plazo de 5 min a partir de la recepción de la secuencia de llamada, la estación de barco debe transmitir en su lugar una secuencia de llamada a la estación costera utilizando el procedimiento de llamada barco-costera indicado en el § 2.2.

2.1.13.2 Si el barco está equipado para el funcionamiento automático de LLSA, la estación de barco transmite automáticamente un acuse de recibo con una señal «BQ» de fin de secuencia. El comienzo de la transmisión de esta secuencia de acuse de recibo debe realizarse en el plazo de 30 s, para ondas hectométricas y decamétricas, o de 3 s para ondas métricas después de recibirse la secuencia de llamada completa.

2.1.13.3 Si el barco está en condiciones de responder inmediatamente, la secuencia de acuse de recibo debe incluir una señal de telemando idéntica a la recibida en la secuencia de llamada, indicando que está en condiciones de responder.

Si en la llamada no se ha propuesto ninguna frecuencia de trabajo, la estación de barco debe incluir una propuesta al respecto en su acuse de recibo.

2.1.13.4 Si el barco no puede responder inmediatamente, la secuencia de acuse de recibo debe incluir una señal de telemando 104 («Incapaz de cumplimentar») con una segunda señal de telemando que proporcione información adicional (véase la Recomendación UIT-R M.493).

Posteriormente, cuando el barco esté en condiciones de aceptar el tráfico ofrecido, el operador del barco inicia la llamada a la estación costera utilizando los procedimientos de llamada barco-costera que se detallan en el § 2.2.

2.1.14 Si se acusa recibo de una llamada indicando la posibilidad de responder inmediatamente y se establece la comunicación entre la estación costera y la estación de barco en el canal de trabajo convenido, se considerará completado el procedimiento de LLSA.

2.1.15 Si la estación de barco transmite un acuse de recibo que no es recibido por la estación costera, la estación costera repetirá la llamada (de conformidad con el § 2.1.11). En este caso, la estación de barco debe transmitir un nuevo acuse de recibo. De no recibirse repetición de la llamada, la estación de barco debe transmitir un acuse de recibo o una secuencia de llamada, de conformidad con el § 2.1.13.1.

FIGURA 1

Organigrama de los procedimientos de explotación para llamar en el sentido costera-barco

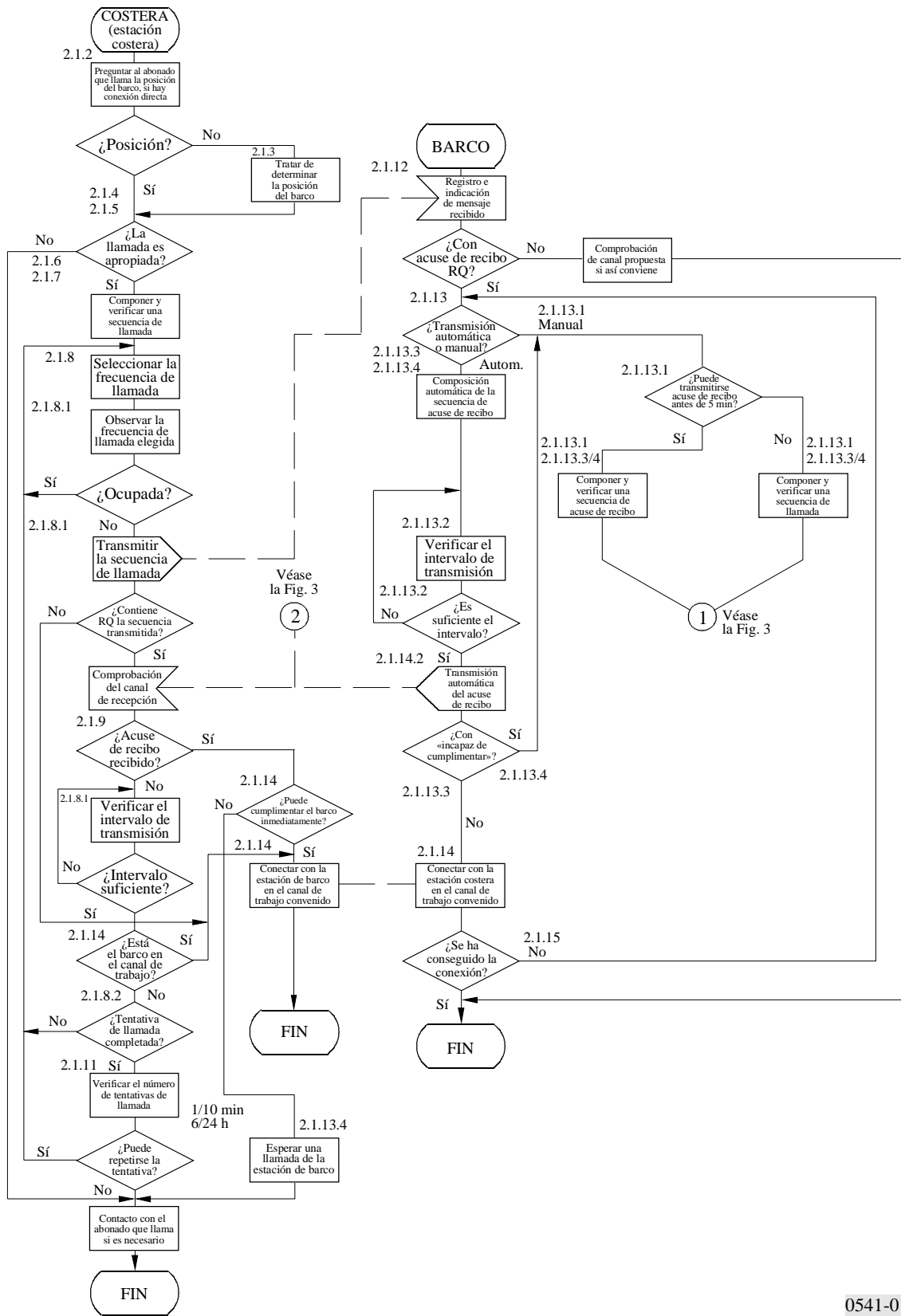
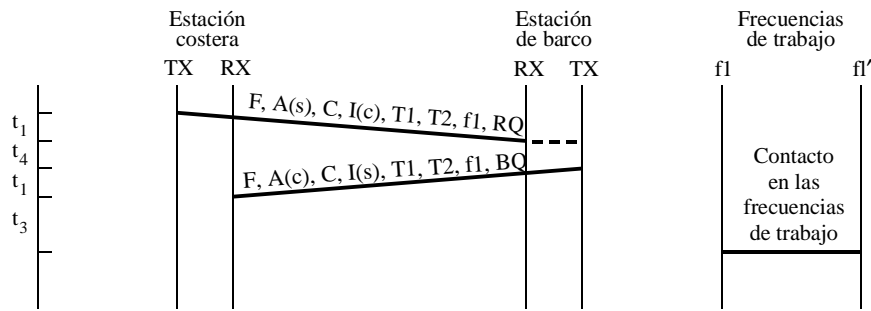
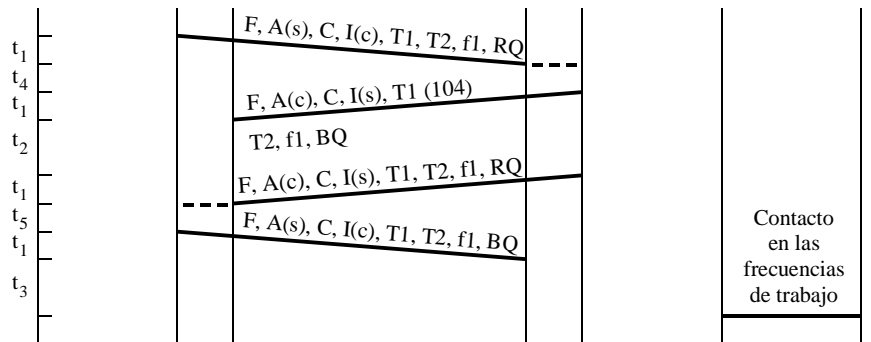


FIGURA 2

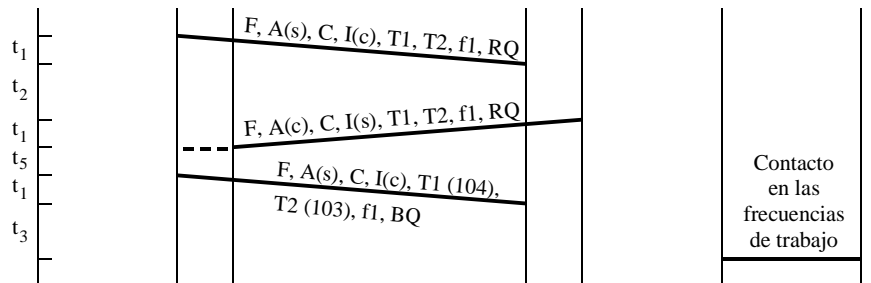
Ejemplos de diagramas de temporización para las llamadas en el sentido costera-barco



a) Transmisor automático (capaz de cumplimentar)



b) Transmisor automático (incapaz de cumplimentar)



c) El transmisor del barco no es automático. El barco responde con retardo (> 5 min) a la estación costera y encuentra cola de espera en la frecuencia de trabajo

- t₁: Tiempo de transmisión de una secuencia de llamada selectiva digital
- t₂: Intervalo entre la recepción de una llamada selectiva digital en el barco y la transmisión desde éste, después de acudir el operador a la sala de radiocomunicaciones (de varios minutos a varias horas)
- t₃: Tiempo de transición de la frecuencia de llamada a la frecuencia de trabajo, incluido, si es necesario, el tiempo para la liberación del canal de trabajo (tiempo de espera en la cola)
- t₄: El que se define en el § 2.1.13.2
- t₅: Tiempo para la preparación del acuse de recibo de la estación costera (véase el § 2.2.6)

- F : Especificador de formato
- A : Dirección de la estación llamada
- I : Autoidentificación de la estación que llama
 - el sufijo (c) o (s) indica estación costera o estación de barco, repectivamente
- C : Categoría
- T1 : Primera señal de telemando, (104) indica incapaz de cumplimentar
- T2 : Segunda señal de telemando, (103) indica cola de espera
- f1, f1' : Frecuencias de trabajo
- RQ, BQ : Señales de fin de secuencia

2.2 La estación de barco inicia la llamada a la estación costera (véase la Nota 1)

Las Figs. 3 y 4 ilustran los procedimientos indicados a continuación en forma de organigrama y secuencia de temporización, respectivamente.

Este procedimiento deberá aplicarse tanto como respuesta retardada a una llamada recibida anteriormente de la estación costera (véase el § 2.1.13.1) como para iniciar tráfico a partir de la estación de barco.

NOTA 1 – Para más detalles sobre los procedimientos aplicables únicamente a los servicios automático/semiautomático, véanse las Recomendaciones UIT-R M.689 y UIT-R M.1082.

2.2.1 El barco compone la secuencia de llamada como sigue:

- selecciona el especificador de formato,
- introduce la dirección,
- selecciona la categoría,
- selecciona la información de telemando,
- inserta información sobre la frecuencia de trabajo en la parte mensaje de la secuencia, si corresponde,
- inserta el número de teléfono requerido (solamente para conexiones semiautomáticas/automáticas),
- selecciona la señal RQ de «fin de secuencia».

2.2.2 El barco verifica la secuencia de llamada.

2.2.3 El barco selecciona la frecuencia de llamada única más adecuada utilizando preferentemente los canales de llamada de la estación costera asignados en el plano nacional, a cuyo efecto enviará una sola secuencia de llamada en la frecuencia seleccionada.

2.2.4 El barco inicia la transmisión de la secuencia en la frecuencia seleccionada después de comprobar en lo posible que no existe llamada alguna en curso en dicha frecuencia.

2.2.5 Si la estación llamada no responde, normalmente la secuencia de llamada de la estación de barco no debe repetirse hasta que haya transcurrido un intervalo de 5 min, por lo menos, para conexiones manuales, o de 5 s ó 25 s en el caso de conexiones semiautomáticas/automáticas en ondas métricas o en ondas hectométricas y decamétricas respectivamente. Estas repeticiones podrán hacerse en frecuencias alternativas, cuando proceda. No deben efectuarse repeticiones a la misma estación costera hasta transcurrido un intervalo de 15 min, por lo menos.

2.2.6 La estación costera debe transmitir una secuencia de acuse de recibo (después de comprobar, en la medida de lo posible, que no hay llamadas en curso en la frecuencia elegida), tras una demora de 5 s por lo menos, pero no después de 4½ min para conexiones manuales, o, en el plazo de 3 s para conexiones semiautomáticas/automáticas, que contenga el especificador de formato, la dirección del barco, la categoría, la autoidentificación de la estación costera y:

- si está en condiciones de responder inmediatamente en la frecuencia de trabajo propuesta, la misma información de telemando y de frecuencia contenida en la petición de comunicación;
- si la estación de barco no sugiere ninguna frecuencia de trabajo, la secuencia de acuse de recibo debe incluir una propuesta de canal/frecuencia;
- si no está en condiciones de responder en la frecuencia de trabajo propuesta pero puede responder inmediatamente en otra frecuencia, la misma información de telemando que en la petición de llamada pero una frecuencia de trabajo distinta;
- si no está en condiciones de responder inmediatamente, la señal de telemando 104, con una segunda señal de telemando que proporcione información adicional. Para conexiones manuales solamente, esta segunda señal de telemando puede incluir una indicación de cola.

También debe incluirse la señal BQ de fin de secuencia.

2.2.7 En conexiones manuales, si se propone una frecuencia de trabajo distinta, de acuerdo con el § 2.2.6, pero dicha frecuencia no es aceptable para la estación de barco, esta estación debe transmitir inmediatamente una llamada a la estación costera indicando (mediante la utilización de señales de telemando 104 y 108) que no puede trabajar en esa frecuencia.

2.2.7.1 En este caso, la estación costera debe transmitir un acuse de recibo, de conformidad con el § 2.2.6, aceptando la frecuencia original sugerida por la estación de barco o proponiendo una segunda posibilidad.

FIGURA 3
Organigrama de los procedimientos de explotación para llamar en el sentido barco-costera

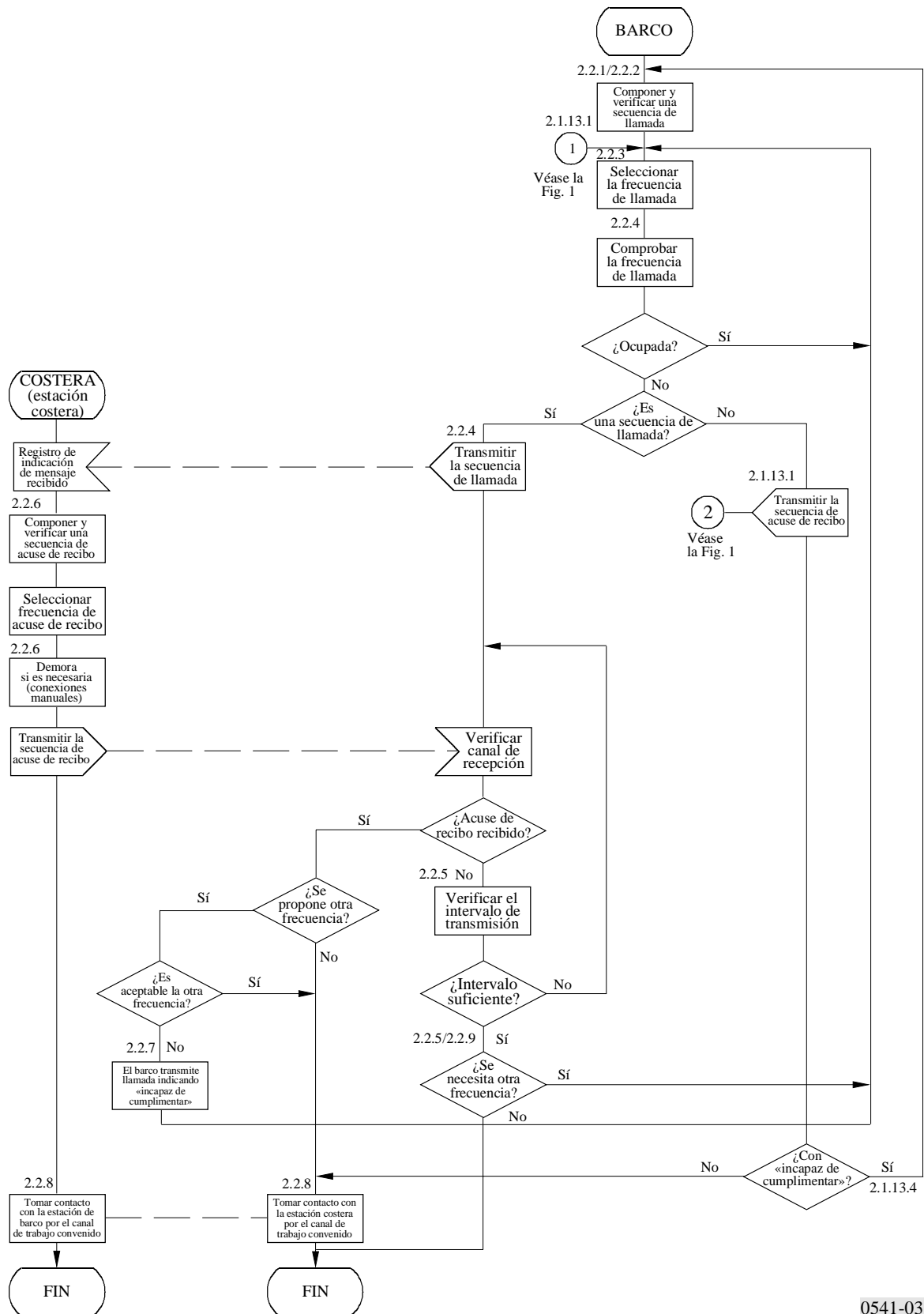
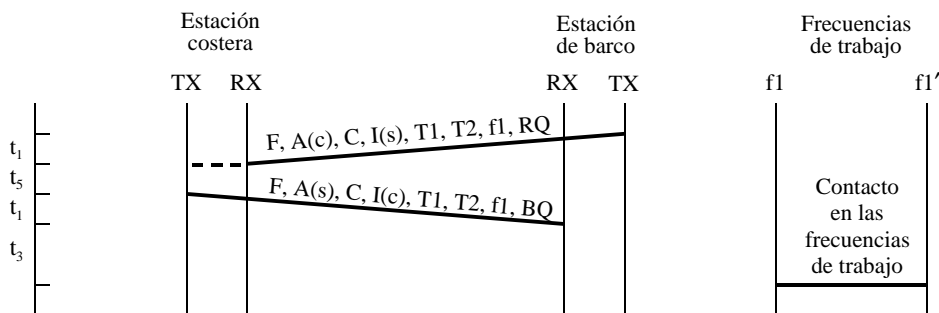
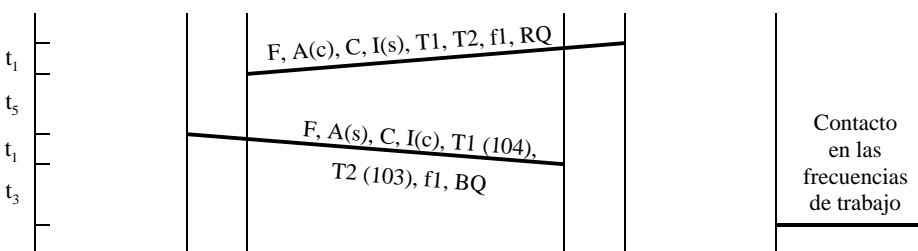


FIGURA 4

Ejemplos de diagramas de temporización para las llamadas en el sentido barco-costera



a) Capaz de cumplimentar de inmediato



b) Existe cola de espera en la frecuencia de trabajo

- t_1 : Tiempo de transmisión de una secuencia de llamada selectiva digital
- t_3 : Tiempo de transición de la frecuencia de llamada a la frecuencia de trabajo, incluido, si es necesario, el tiempo para la liberación del canal de trabajo (tiempo de espera en la cola)
- t_5 : Tiempo para la preparación del acuse de recibo de la estación costera (véase el § 2.2.6)
- F : Especificador de formato
- A : Dirección de la estación llamada
- I : Autoidentificación de la estación que llama { el sufijo (c) o (s) indica estación costera o estación de barco, respectivamente
- C : Categoría
- T1 : Primera señal de telemando, (104) indica incapaz de cumplimentar
- T2 : Segunda señal de telemando, (103) indica cola de espera
- $f1, f1'$: Frecuencias de trabajo
- RQ, BQ : Señales de fin de secuencia

0541-04

2.2.8 Si se recibe un acuse de recibo no debe volverse a transmitir la secuencia de llamada. Al recibir un acuse de recibo se indica que la capacidad de cumplir los procedimientos de LLSd están completos y que tanto la estación costera como la estación de barco deben comunicar en las frecuencias de trabajo convenidas, sin nuevo intercambio de llamadas selectivas digitales.

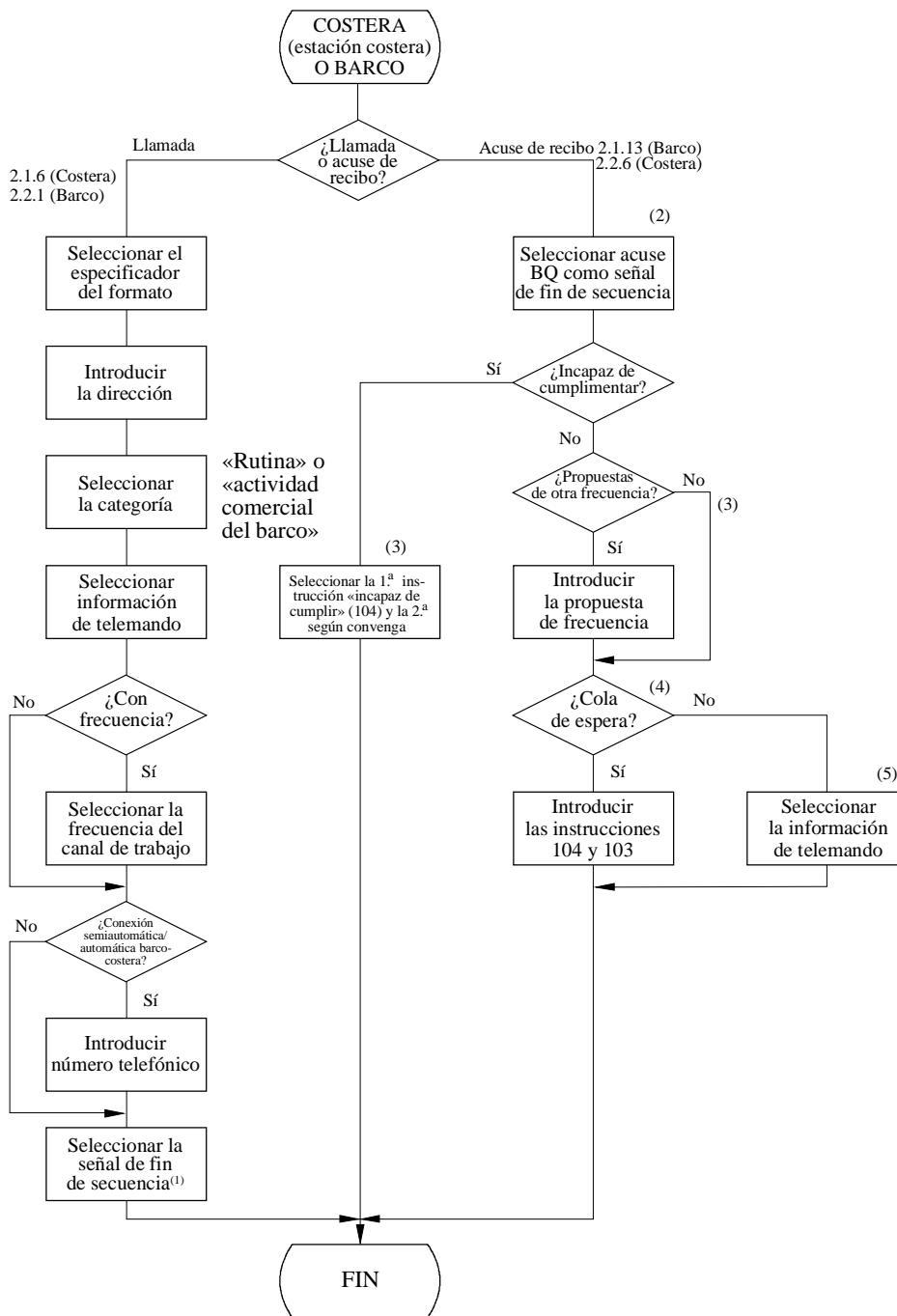
2.2.9 Si la estación costera transmite un acuse de recibo que no es recibido en la estación de barco, la estación de barco debe repetir la llamada de conformidad con el § 2.2.5.

2.3 La estación de barco inicia la llamada a la estación de barco

Los procedimientos barco a barco deben ser similares a los indicados en el § 2.2 cuando la estación de barco receptora se ajusta a los procedimientos indicados para las estaciones costeras, de la forma adecuada, salvo que, con respecto al § 2.2.1, el barco que llama debe insertar siempre información sobre la frecuencia de trabajo en la parte del mensaje de la secuencia de llamada.

FIGURA 5

Procedimientos de composición de las secuencias de llamada y acuse de recibo
(Para llamadas que no sean de socorro o seguridad)



- (1) Normalmente se puede seleccionar automáticamente el RQ de acuse de recibo como señal de fin de secuencia de una secuencia de llamada a una estación determinada.
- (2) El especificador de formato y la categoría se transfieren automáticamente de la llamada recibida. La autoidentificación de la secuencia recibida se transfiere automáticamente a la parte de dirección de la secuencia de acuse de recibo al seleccionar acuse de recibo BQ.
- (3) La información de frecuencia se transfiere automáticamente de la llamada recibida.
- (4) Este procedimiento sólo se aplica a las estaciones costeras.
- (5) Cuando no existe «incapaz de cumplimentar» ni «cola de espera», la información de telemando se transfiere automáticamente de la llamada recibida.

Procedimiento de explotación para barcos en lo que concierne a las comunicaciones de LLSD en las bandas de ondas hectométricas, decamétricas y métricas

Introducción

En los § 1 a 5 se describen los procedimientos para las comunicaciones de LLSD en ondas hectométricas y métricas.

Los procedimientos para las comunicaciones de LLSD en ondas decamétricas son generalmente los mismos que en ondas hectométricas y métricas. En el § 6 se indican las condiciones especiales que deben tenerse en cuenta cuando se establezcan comunicaciones de LLSD en ondas decamétricas.

1 Socorro

1.1 Transmisión de un alerta de socorro en LLSD

Debe transmitirse un alerta de socorro si, en opinión del capitán, el barco o una persona se encuentran en peligro y requieren ayuda inmediata.

Un alerta de socorro en LLSD debe incluir, en la medida de lo posible, la última posición conocida del barco y la hora en que es válida (en UTC). La posición y la hora pueden incluirse automáticamente en el equipo de navegación del barco o pueden insertarse de forma manual.

El alerta de socorro en LLSD se transmite de la forma siguiente:

- se sintoniza el transmisor al canal de socorro en LLSD (2 187,5 kHz en ondas hectométricas, el canal 70 en ondas métricas) (véase la Nota 1).

NOTA 1 – Algunos transmisores de radiotelefonía marítima en ondas hectométricas se sintonizarán a una frecuencia 1 700 Hz inferior a la de 2 187,5 kHz (es decir, 2 185,8 kHz) para transmitir el alerta en LLSD a la frecuencia de 2 187,5 kHz;

- si hay tiempo para ello, se teclea o se selecciona en el teclado del equipo de LLSD:

- la naturaleza del peligro,
- la última posición conocida del barco (latitud y longitud),
- la hora en que la posición era válida (en UTC),
- el tipo de la comunicación de socorro subsiguiente (telefonía),

de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante del equipo de LLSD;

- se transmite el alerta de socorro en LLSD (véase la Nota 2);
- se preparan los equipos para los siguientes tráficos de socorro sintonizando el transmisor y el receptor de radiotelefonía al canal de tráfico de socorro en la misma banda; es decir, 2 182 kHz en ondas hectométricas o el canal 16 en ondas métricas, a la espera de recibir el acuse de recibo del mensaje de socorro en LLSD.

NOTA 2 – Añádase a la alerta de socorro en LLSD, siempre que ello sea posible y a juicio de la persona responsable del barco en situación de socorro, la expansión facultativa acorde a la Recomendación UIT-R M.821, junto con la información adicional que proceda, de conformidad con las instrucciones del fabricante del equipo de LLSD.

1.2 Acuse de recibo de un alerta de socorro en LLSD (véase la Nota 1)

Los barcos que reciban alertas de socorro en LLSD de otro barco no deberían acusar normalmente recibo de la alerta mediante una LLSD, ya que el acuse de recibo de una alerta de socorro en LLSD mediante una LLSD sólo lo realizan normalmente las estaciones costeras.

El barco debe acusar recibo del alerta de socorro en LLSD utilizando una LLSD para finalizar la llamada sólo en el caso de que ninguna otra estación haya recibido el alerta de socorro en LLSD y la transmisión de dicho alerta de socorro continúe. A continuación, el barco debe además informar a una estación costera o a una estación terrena costera por cualquier medio posible.

Los barcos que reciben un alerta de socorro en LLSD procedente de otro barco deben aplazar el acuse de recibo del alerta durante un breve intervalo de tiempo si el barco se encuentra dentro de la zona cubierta por una o más estaciones costeras para dar tiempo a que sea una de ellas la que primero acuse recibo del alerta de socorro en LLSD.

Los barcos que reciben un alerta de socorro en LLSD de otros barcos deberán:

- estar atentos a la recepción de un acuse de recibo de alerta de socorro por el canal de socorro (2 187,5 kHz en ondas kilométricas y el canal 16 en ondas métricas);
- prepararse para recibir la comunicación de socorro siguiente sintonizando el receptor de radiotelefonía a la frecuencia de tráfico de socorro en la misma banda en la que se recibió el alerta de socorro en LLSD; es decir, 2 182 kHz en ondas hectométricas o el canal 16 en ondas métricas;
- acusar recibo del alerta de socorro transmitiendo señales por radiotelefonía en la frecuencia de tráfico de socorro de la misma banda en la que se recibió el alerta de socorro en LLSD (es decir 2 182 kHz en ondas hectométricas o el canal 16 en ondas métricas) de la forma siguiente:
 - «MAYDAY»,
 - la identidad de 9 cifras del barco en peligro, repetida 3 veces,
 - «este es»,
 - la identidad de 9 cifras o el distintivo de llamada o cualquier otra identificación del propio barco, repetida tres veces,
 - «MAYDAY RECIBIDO».

NOTA 1 – Los barcos que se encuentren fuera del alcance de una alerta de socorro o no puedan intervenir sólo deben acusar recibo de dicha alerta en el caso en que no parezca que ninguna otra estación haya acusado recibo de la alerta de socorro en LLSD.

1.3 Tráfico de socorro

Al recibir un acuse de recibo de una señal de socorro en LLSD, el barco en peligro debe iniciar el tráfico de socorro por radiotelefonía en la frecuencia de tráfico de socorro (2 182 kHz en ondas hectométricas o el canal 16 en ondas métricas) de la forma siguiente:

- «MAYDAY»,
- «este es»,
- la identidad de 9 cifras y el distintivo de llamada u otra identificación del barco,
- la posición del barco si no va incluida en el alerta de socorro en LLSD,
- la naturaleza del siniestro y la asistencia deseada,
- cualquier otra información que pueda facilitar el salvamento.

1.4 Transmisión de un alerta de retransmisión de socorro en LLSD

Un barco consciente de la situación de peligro en que se encuentra otro barco debe transmitir un alerta de retransmisión de socorro en LLSD si:

- el propio barco en peligro no es capaz de transmitir por sí mismo el alerta de socorro;
- el capitán del barco considera que se necesita más ayuda.

El alerta de retransmisión de socorro en LLSD se transmite de la forma siguiente:

- se sintoniza el transmisor al canal de socorro en LLSD (2 187,5 kHz en ondas hectométricas o el canal 70 en ondas métricas);
- se selecciona el formato de llamada de retransmisión de socorro en el equipo de LLSD;
- se teclea o se selecciona en el teclado del equipo de LLSD:
 - todas las llamadas de barco o la identidad de 9 cifras de la estación costera adecuada,
 - la identidad de 9 cifras del barco en peligro, si se conoce,
 - la naturaleza del peligro,
 - la última posición del barco en peligro, si se conoce,
 - la hora en que la posición era válida (en UTC) si se conoce,
 - el tipo de la comunicación de socorro subsiguiente (telefonía);

- se transmite la llamada de retransmisión de socorro en LLS D;
- se prepara para el tráfico de tráfico de socorro siguiente sintonizando el transmisor y el receptor de radiotelefonía al canal de tráfico de socorro en la misma banda, es decir, 2 182 kHz en ondas hectométricas y el canal 16 en ondas métricas, mientras se espera el acuse de recibo del alerta de socorro.

1.5 Acuse de recibo de un alerta de retransmisión de socorro en LLS D recibido de una estación costera (véase la Nota 1 del § 1.2 de este Anexo)

Las estaciones costeras, tras recibir y acusar recibo de un alerta de socorro en LLS D, normalmente retransmitirán la información recibida como una llamada de retransmisión de socorro en LLS D, dirigida a todos los barcos, a todos los barcos situados en una zona geográfica específica, a un grupo de barcos o a un barco en concreto.

Los barcos que reciban la llamada de retransmisión de socorro transmitida por una estación costera deben acusar recibo de la misma por radiotelefonía en el canal de tráfico de socorro de la misma banda en la que se recibió la llamada retransmitida; es decir, 2 182 kHz en ondas hectométricas o el canal 16 en ondas métricas.

El acuse de recibo se transmite de la forma siguiente:

- «MAYDAY»;
- la identidad de 9 cifras o el distintivo de llamada u otra identificación de la estación costera que llama;
- «este es»;
- la identidad de 9 cifras o el distintivo de llamada u otra identificación del propio barco;
- «MAYDAY RECIBIDO».

1.6 Acuse de recibo de un alerta de retransmisión de socorro en LLS D recibido de otro barco

Los barcos que reciban un alerta de retransmisión de socorro procedente de otro barco deberán seguir el mismo procedimiento que para el acuse de recibo de un alerta de socorro; es decir, el procedimiento indicado en el § 1.2 anterior.

1.7 Cancelación de una alerta de socorro (llamada de socorro) involuntaria

Una estación que transmita una alerta de socorro involuntaria debe cancelar la alerta de socorro aplicando el siguiente procedimiento:

1.7.1 Transmitir inmediatamente una «cancelación de llamada de socorro», si está prevista en LLS D de conformidad con el § 8.3.2 de la Recomendación UIT-R M.493, por ejemplo, con la MMSI del propio barco insertada como identificación del barco en peligro. Asimismo, cancelar auditivamente la alerta de socorro en el canal de tráfico telefónico de socorro asociado con cada canal de LLS D en que se transmita la "llamada de socorro".

1.7.2 Comprobar técnicamente el canal de tráfico telefónico de socorro asociado con el canal de LLS D en el que se haya transmitido la alerta de socorro, y responder a cualquier comunicación relativa a ésta.

2 Urgencia

2.1 Transmisión de mensajes de urgencia

La transmisión de mensajes de urgencia se llevará a cabo en dos etapas:

- anuncio del mensaje de urgencia,
- transmisión del mensaje de urgencia.

El anuncio se lleva a cabo mediante la transmisión de una llamada de urgencia en LLS D en el canal de llamada de socorro en LLS D (2 187,5 kHz en ondas hectométricas o el canal 70 en ondas métricas).

El mensaje de urgencia se transmite en el canal de tráfico de socorro (2 182 kHz en ondas hectométricas o en el canal 16 en ondas métricas).

La llamada de urgencia en LLS D puede dirigirse a todas las estaciones o a una estación en concreto. La frecuencia a la que se transmitirá el mensaje de urgencia se incluirá en la llamada de urgencia en LLS D.

Por consiguiente, la transmisión de un mensaje de urgencia se realiza de la forma siguiente:

Anuncio:

- se sintoniza el transmisor al canal de llamada de socorro en LLSD (2 187,5 kHz en ondas hectométricas o el canal 70 en ondas métricas);
- se teclea o se selecciona en el teclado del equipo de LLSD:
 - todas las llamadas de barco o la identidad de 9 cifras de la estación específica,
 - la categoría de la llamada (urgencia),
 - la frecuencia o canal en que se transmitirá el mensaje de urgencia,
 - el tipo de comunicación en que consistirá el mensaje de urgencia (radiotelefonía),de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante de equipo de LLSD;
- se transmite la llamada de urgencia en LLSD.

Transmisión del mensaje de urgencia:

- se sintoniza el transmisor a la frecuencia o canal indicado en la llamada de urgencia en LLSD;
- se transmite el mensaje de urgencia de la forma siguiente:
 - «PAN PAN», repetido tres veces,
 - «TODAS LAS ESTACIONES» o estación llamada, repetido tres veces,
 - «este es»,
 - la identidad de 9 cifras y el distintivo de llamada u otra identificación del propio barco,
 - el texto del mensaje de urgencia.

2.2 Recepción de un mensaje de urgencia

Los barcos que reciban una llamada de urgencia en LLSD anunciando un mensaje de urgencia dirigido a todos los barcos NO acusarán recibo de la LLSD sino que sintonizarán el receptor de radiotelefonía a la frecuencia indicada en la llamada y quedarán a la escucha del mensaje de urgencia.

3 Seguridad

3.1 Transmisión de mensajes de seguridad

La transmisión de mensajes de seguridad se realizará en dos etapas:

- anuncio del mensaje de seguridad, y
- transmisión del mensaje de seguridad.

El anuncio se lleva a cabo mediante la transmisión de una llamada de seguridad en LLSD en el canal de llamada de socorro en LLSD (2 187,5 kHz en ondas hectométricas o el canal 70 en ondas métricas).

El mensaje de seguridad normalmente se transmite por el canal de tráfico de socorro y seguridad en la misma banda por la que se envió la LLSD; es decir, 2 182 kHz en ondas hectométricas o el canal 16 en ondas métricas.

El mensaje de seguridad en LLSD puede dirigirse a todos los barcos, a todos los barcos situados en una zona geográfica específica o a una estación en concreto.

En la LLSD irá incluida la frecuencia a la que se transmitirá el mensaje de seguridad.

Por consiguiente, la transmisión de un mensaje de seguridad se lleva a cabo de la forma siguiente:

Anuncio:

- se sintoniza el transmisor al canal de llamada de socorro en LLSD (2 187,5 kHz en ondas hectométricas o el canal 70 en ondas métricas);
- se selecciona el formato de llamada adecuado en el equipo en LLSD (todos los barcos, llamada a zona o llamada individual);

- se teclea o se selecciona en el teclado del equipo de LLSD:
 - la zona específica o la identidad de 9 cifras de una estación específica, si corresponde,
 - la categoría de la llamada (seguridad),
 - la frecuencia o canal en que se transmitirá el mensaje de seguridad,
 - el tipo de comunicación en que consistirá el mensaje de seguridad (radiotelefonía), de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante del equipo de LLSD;
- se transmite la llamada de seguridad en LLSD.

Transmisión del mensaje de seguridad:

- se sintoniza el transmisor a la frecuencia o canal indicado en la llamada de seguridad en LLSD;
- se transmite el mensaje de seguridad de la forma siguiente:
 - «SECURITE», repetido tres veces,
 - «TODAS LAS ESTACIONES» o estación llamada, repetido tres veces,
 - «este es»,
 - la identidad de 9 cifras y el distintivo de llamada u otra identificación del propio barco,
 - el texto del mensaje de seguridad.

3.2 Recepción de un mensaje de seguridad

Los barcos que reciban una llamada de seguridad en LLSD anunciando un mensaje de seguridad dirigido a todos los barcos NO acusarán recibo de la llamada de seguridad en LLSD sino que sintonizarán el receptor radiotelefónico a la frecuencia indicada en la llamada y quedarán a la escucha del mensaje de seguridad.

4 Correspondencia pública

4.1 Canales de LLSD para la correspondencia pública

4.1.1 Bandas de ondas métricas

El canal 70 de LLSD en ondas métricas se utiliza para llamadas selectivas digitales de socorro y seguridad así como para LLSD de correspondencia pública.

4.1.2 Bandas de ondas hectométricas

La LLSD en ondas hectométricas para la correspondencia pública utiliza canales de LLSD internacionales y nacionales distintos del canal de LLSD de socorro y seguridad de 2 187,5 kHz.

Los barcos que llamen a una estación costera mediante LLSD en ondas hectométricas para correspondencia pública deben utilizar preferentemente el canal de LLSD nacional de la estación costera.

Por regla general, el canal de LLSD internacional para la correspondencia pública puede utilizarse entre barcos y estaciones costeras de distinta nacionalidad. La frecuencia de transmisión de los barcos es 2 189,5 kHz y la frecuencia de recepción es 2 177 kHz.

La frecuencia 2 177 kHz también se utiliza para LLSD entre barcos para comunicación general.

4.2 Transmisión de una LLSD para correspondencia pública a una estación costera o a otro barco

Una LLSD para correspondencia pública a una estación costera o a otro barco se transmite de la forma siguiente:

- se sintoniza el transmisor al canal de LLSD correspondiente;
- se selecciona el formato para llamar a una estación específica en el equipo de LLSD;
- se teclea o selecciona en el teclado del equipo de LLSD lo siguiente:
 - la identidad de 9 cifras o la estación que va a llamarse,
 - la categoría de la llamada (rutina),

- el tipo de comunicación subsiguiente (normalmente radiotelefonía),
- el canal de trabajo propuesto si se llama a otro barco. Las propuestas para el canal de trabajo NO deben incluirse en las llamadas a una estación costera; la estación costera indicará en su acuse de recibo en LLSD un canal de trabajo libre,

de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante del equipo de LLSD;

- se transmite la LLSD.

4.3 Repetición de una llamada

Una LLSD para correspondencia pública puede repetirse en el mismo canal o en otro canal de LLSD si no se recibe un acuse de recibo en el plazo de 5 min.

Para realizar otras tentativas de llamada debe esperarse al menos 15 min si no se ha recibido acuse de recibo.

4.4 Acuse de una llamada recibida y preparación para la recepción del tráfico

Al recibir una LLSD de una estación costera o de otro barco, se transmite un acuse de recibo en LLSD de la forma siguiente:

- se sintoniza el transmisor a la frecuencia de transmisión del canal de LLSD en el que se recibió la llamada;
- se selecciona el formato de acuse de recibo en el equipo de LLSD;
- se transmite un acuse de recibo indicando si el barco puede establecer la comunicación como se propone en la llamada (tipo de comunicación y frecuencia de trabajo); y
- si puede establecer la comunicación como se indica, se sintoniza el transmisor y el receptor de radiotelefonía al canal de trabajo indicado y se prepara para recibir el tráfico.

4.5 Recepción del acuse de recibo y acciones ulteriores

Al recibir un acuse de recibo indicando que la estación llamada puede recibir el tráfico, debe prepararse la transmisión del tráfico de la forma siguiente:

- se sintoniza el transmisor y el receptor al canal de trabajo indicado;
- se inicia la comunicación en el canal de trabajo mediante:
 - la identidad de 9 cifras o el distintivo de llamada u otra identificación de la estación llamada,
 - «este es»,
 - la identidad de 9 cifras o el distintivo de llamada u otra identificación del propio barco.

Normalmente corresponderá al barco realizar nuevamente la llamada un poco después, en caso de que el acuse de recibo procedente de la estación costera indique que dicha estación no puede recibir de manera inmediata el tráfico.

Si el barco, en respuesta a una llamada a otro barco, recibe un acuse de recibo indicando que el otro barco no puede recibir el tráfico de forma inmediata, normalmente corresponderá al barco llamado transmitir la llamada al barco que llama cuando esté listo para recibir el tráfico.

5 Prueba del equipo utilizado para las llamadas de socorro y seguridad

En la medida de lo posible debe evitarse realizar pruebas a la frecuencia exclusiva de LLSD de socorro y seguridad de 2 187,5 kHz, utilizando otros métodos.

No deben realizarse transmisiones de prueba en el canal 70 de LLSD en ondas métricas.

Las llamadas de prueba deben transmitirse por la estación de barco y la estación costera llamada debe acusar recibo de las mismas. Normalmente no habrá más comunicación entre las dos estaciones implicadas.

Una llamada de prueba a una estación costera se transmite de la forma siguiente:

- se sintoniza el transmisor a la frecuencia de LLSD de socorro y seguridad de 2 187,5 kHz;
- se teclea o se selecciona el formato para la llamada de prueba en el equipo de LLSD de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante de dicho equipo;
- se introduce la identidad de 9 cifras de la estación costera que va a llamarse;

- se transmite la LLSA tras comprobar en la medida de lo posible que no hay ninguna llamada en curso en esa frecuencia; y
- se espera el acuse de recibo.

6 Procedimientos y condiciones especiales para la comunicación en LLSA en la banda de ondas decamétricas

Consideraciones generales

Los procedimientos para la comunicación en LLSA en ondas decamétricas son iguales a los correspondientes procedimientos para las comunicaciones en LLSA en ondas hectométricas y métricas, con algunas adiciones descritas en los § 6.1 a 6.5 a continuación.

Cuando se lleven a cabo comunicaciones en LLSA en ondas decamétricas deben tenerse en cuenta las condiciones especiales descritas en los § 6.1 a 6.5.

6.1 Mensajes de socorro

6.1.1 Transmisión de un alerta de socorro en LLSA

El alerta de socorro en LLSA debe enviarse a las estaciones costeras, por ejemplo en zonas marítimas A3 y A4 en ondas decamétricas, y en ondas hectométricas y/o en ondas métricas a otros barcos en las proximidades.

En la medida de lo posible, el alerta de socorro en LLSA debe incluir la última posición conocida del barco y la hora en que era válida (en UTC). Si el equipo de navegación del barco no inserta de manera automática la posición y la hora, debe hacerse de forma manual.

Alerta de socorro barco a costa

Elección de la banda de ondas decamétricas

Al elegir las bandas de ondas decamétricas para la transmisión de los alertas de socorro en LLSA deben tenerse en cuenta las características de propagación de las ondas radioeléctricas en dicha banda de frecuencias en la estación del año y la hora del día en que va a establecerse la comunicación.

Por regla general, el canal de socorro en LLSA en la banda marítima de 8 MHz (8 414,5 kHz) puede ser en muchos casos la elección apropiada.

La transmisión del alerta de socorro en LLSA en más de una banda de ondas decamétricas normalmente aumentará la probabilidad de recepción con éxito del alerta por las estaciones costeras.

Los alertas de socorro en LLSA pueden enviarse en un cierto número de bandas de ondas decamétricas de dos formas distintas:

- a) transmitiendo el alerta de socorro en LLSA en una banda de ondas decamétricas y esperando unos pocos minutos para recibir el acuse de recibo de la estación costera;
si no se recibe dicho acuse de recibo en el plazo de 3 min, se repite el proceso transmitiendo el alerta de socorro en LLSA en otra banda de ondas decamétricas adecuada, y así sucesivamente; o
- b) transmitiendo el alerta de socorro en LLSA en un cierto número de bandas de ondas decamétricas sin pausas o con pausas muy breves entre llamadas y sin esperar el acuse de recibo entre las llamadas.

Se recomienda en todos los casos seguir el procedimiento a), cuando hay tiempo para ello; de esa forma será más fácil elegir la banda de ondas decamétricas adecuada para el inicio de la comunicación subsiguiente con la estación costera en el canal de tráfico de socorro correspondiente.

Para transmitir el alerta en LLSA (véase la Nota 1):

- se sintoniza el transmisor en el canal de socorro en LLSA en ondas decamétricas seleccionado (4 207,5; 6 312; 8 414,5; 12 577 ó 16 804,5 kHz) (véase la Nota 2);
- se siguen las instrucciones para teclear o seleccionar la información pertinente en el teclado del equipo de LLSA como se indica en el § 1.1;
- se transmite el alerta de socorro en LLSA.

NOTA 1 – El alerta de socorro barco a barco debe realizarse normalmente en ondas hectométricas y/o ondas métricas, utilizando los procedimientos de transmisión del alerta de socorro en LLSA en ondas hectométricas/métricas descrito en el § 1.1.

NOTA 2 – Algunos transmisores marítimos en ondas decamétricas se sintonizarán a una frecuencia 1 700 Hz inferior a las frecuencias de LLSA indicadas anteriormente para transmitir el alerta en LLSA en la frecuencia correcta.

En casos especiales, por ejemplo en las zonas tropicales, la transmisión del alerta de socorro en LLSA en ondas decamétricas, además de establecer los alertas barco a costa puede ser útil para establecer los alertas de barco a barco.

6.1.2 Preparación del tráfico de socorro subsiguiente

Una vez transmitido el alerta de socorro en LLSA en los canales de socorro en LLSA adecuados (en ondas decamétricas, hectométricas y/o métricas) debe prepararse el tráfico de socorro subsiguiente sintonizando el equipo o equipos de radiocomunicaciones (en ondas decamétricas, hectométricas y/o métricas según corresponda) en el canal o canales de tráfico de socorro correspondientes.

Si se ha utilizado el método b) descrito anteriormente en el § 6.1.1 para la transmisión del alerta de socorro en LLSA en un cierto número de bandas de ondas decamétricas:

- debe tenerse en cuenta en qué banda o bandas de ondas decamétricas se ha recibido el acuse de recibo procedente de una estación costera;
- si se han recibido acusos de recibo en más de una banda de ondas decamétricas, debe iniciarse la transmisión del tráfico de socorro en una de esas bandas, pero si no se recibe respuesta de una estación costera deben utilizarse consecutivamente el resto de bandas.

Las frecuencias del tráfico de socorro son las siguientes:

Ondas decamétricas (kHz):

| | | | | | |
|-----------|---------|-------|---------|--------|--------|
| Telefonía | 4 125 | 6 215 | 8 291 | 12 290 | 16 420 |
| Télex | 4 177,5 | 6 268 | 8 376,5 | 12 520 | 16 695 |

Ondas hectométricas (kHz):

| | |
|-----------|---------|
| Telefonía | 2 182 |
| Télex | 2 174,5 |

Ondas métricas: Canal 16 (156,800 MHz).

6.1.3 Tráfico de socorro

Cuando el tráfico de socorro en ondas hectométricas/decamétricas se lleva a cabo por *radiotelefonía* se utilizan los procedimientos descritos en el § 1.3.

Cuando el tráfico de socorro en ondas hectométricas/decamétricas se realiza por *radiotélex*, deben emplearse los siguientes procedimientos:

- Se utilizará el modo de corrección de errores en recepción (FEC) a menos que se especifique otra cosa.
- Todos los mensajes irán precedidos por:
 - al menos un retorno de carro;
 - cambio de renglón;
 - inversión de una letra;
 - la señal de socorro MAYDAY.
- El barco en peligro debe iniciar el tráfico télex de socorro en el canal de tráfico télex de socorro adecuado de la forma siguiente:
 - retorno de carro, cambio de renglón, inversión de letras;
 - la señal de socorro «MAYDAY»;
 - «este es»;
 - la identidad de 9 cifras y el distintivo de llamada u otra identificación del barco;
 - la posición del barco, si no se incluye en el alerta de socorro en LLSA;
 - la naturaleza del siniestro;
 - cualquier otra información que pueda facilitar las tareas de salvamento.

6.1.4 Acciones que deben llevarse a cabo al recibir un alerta de socorro en LLS D en ondas decamétricas procedente de otro barco

Los barcos que reciban un alerta de socorro en LLS D en ondas decamétricas procedente de otro barco *no* acusarán recibo del mismo pero:

- deben permanecer a la escucha para la recepción de un acuse de recibo de socorro en LLS D procedente de una estación costera;
- mientras esperan la recepción de un acuse de recibo de socorro de LLS D de una estación costera:

deben prepararse para recibir la siguiente comunicación de socorro, sintonizando el equipo de radiocomunicaciones en ondas decamétricas (transmisor y receptor) al canal de tráfico de socorro correspondiente en la misma banda de ondas decamétricas en que se recibió el alerta de socorro en LLS D, observando las siguientes condiciones:

- si en el alerta en LLS D se ha indicado el modo radiotelefonía, el equipo de radiocomunicaciones en ondas decamétricas debe sintonizarse en el canal de tráfico de socorro de radiotelefonía de la banda de ondas decamétricas correspondiente;
- si en el alerta en LLS D se ha indicado el modo télex, el equipo de radiocomunicaciones en ondas decamétricas debe sintonizarse en el canal de tráfico de socorro de radiotélex en la banda de ondas decamétricas correspondiente. Los barcos que pueden hacerlo permanecerán adicionalmente a la escucha del canal de socorro de radiotelefonía correspondiente;
- si el alerta de socorro en LLS D se recibió en más de una banda de ondas decamétricas, el equipo de radiocomunicaciones debe sintonizarse al canal de tráfico de socorro correspondiente en la banda de ondas decamétricas considerada la mejor en el caso real. Si el alerta de socorro en LLS D se recibió con éxito en la banda de 8 MHz, en muchos casos debe ser esta banda la primera elección;
- si no se ha recibido tráfico de socorro en el canal de ondas decamétricas en el plazo de 1 a 2 min, debe sintonizarse el equipo de radiocomunicaciones en ondas decamétricas al canal de tráfico de socorro pertinente en otra banda de ondas decamétricas considerada apropiada en el caso real;
- si en el plazo de 3 min no se ha recibido, procedente de una estación costera, un acuse de recibo del mensaje de socorro en LLS D y no se observa ninguna comunicación de socorro entre una estación costera y el barco en peligro:
 - se transmite un alerta de retransmisión de socorro en LLS D;
 - se informa al Centro de Coordinación de Salvamento a través de los medios de radiocomunicación apropiados.

6.1.5 Transmisión de un alerta de retransmisión de socorro en LLS D

Cuando se estime conveniente transmitir un alerta de retransmisión de socorro en LLS D:

- se considera la situación real y se decide en qué bandas de frecuencias (ondas hectométricas, métricas o decamétricas) debe transmitirse el alerta o alertas de retransmisión de socorro en LLS D teniendo en cuenta el alerta barco a barco (ondas hectométricas y métricas) y el alerta barco a costa;
- se sintoniza el transmisor o transmisores al canal de socorro en LLS D correspondiente, siguiendo los procedimientos descritos en el § 6.1.1 anterior;
- se siguen las instrucciones para teclear o seleccionar el formato de llamada y la información pertinente en el teclado del equipo de LLS D, como se describe en el § 1.4; y
- se transmite el alerta de retransmisión de socorro en LLS D.

6.1.6 Acuse de recibo de un alerta de retransmisión de socorro en LLS D en ondas decamétricas procedente de una estación costera

Los barcos que reciban un alerta de retransmisión de socorro en LLS D procedente de una estación costera en ondas decamétricas, dirigido a todos los barcos que se encuentren dentro de una zona concreta, **NO** acusarán recibo de dicho alerta por LLS D sino por *radiotelefonía* en el canal de tráfico de socorro de telefonía en la misma banda o bandas en las que se recibió el alerta de retransmisión de socorro en LLS D.

6.2 Mensajes de urgencia

La transmisión de mensajes de urgencia en ondas decamétricas se dirigirá normalmente:

- a todos los barcos situados dentro de una zona geográfica especificada, o
- a una estación costera concreta.

El anuncio de un mensaje de urgencia se lleva a cabo mediante la transmisión de una LLSA con categoría urgente en el canal de socorro en LLSA apropiado.

La transmisión del propio mensaje de urgencia en ondas decamétricas se realiza por radiotelefonía o radiotélex en el canal de tráfico de socorro adecuado y en la misma banda en la que se transmitió el anuncio de la LLSA.

6.2.1 Transmisión del anuncio de LLSA de un mensaje de urgencia en la banda de ondas decamétricas

- Se elige la banda de ondas decamétricas considerada más adecuada, teniendo en cuenta las características de propagación de las ondas decamétricas en la estación del año y la hora del día correspondientes; en muchos casos la primera elección más adecuada es la banda de 8 MHz;
- se sintoniza el transmisor de ondas decamétricas al canal de socorro en LLSA en la banda de ondas decamétricas seleccionada;
- se introduce o selecciona el formato de llamada para una llamada a zona geográfica o una llamada individual en el equipo de LLSA, según convenga;
- en el caso de llamada a zona, se introduce la especificación de la zona geográfica correspondiente;
- se siguen las instrucciones para la introducción o selección de la información pertinente en el teclado del equipo de LLSA como se indica en § 2.1, incluyendo el tipo de comunicación en el que se transmitirá el mensaje de urgencia (radiotelefonía o radiotélex);
- se transmite la LLSA; y
- si la LLSA se dirige a una estación costera específica, se espera el acuse de recibo de LLSA de dicha estación costera. Si dicho acuse no se recibe en el plazo de unos pocos minutos, se repite la LLSA en otra frecuencia de ondas decamétricas que se considere apropiada.

6.2.2 Transmisión del mensaje de urgencia y acciones subsiguientes

- Se sintoniza el transmisor de ondas decamétricas al canal de tráfico de socorro (telefonía o télex) indicado en el anuncio de la LLSA;
- si el mensaje de urgencia va a transmitirse utilizando *radiotelefonía*, se sigue el procedimiento descrito en el § 2.1;
- si el mensaje de urgencia va a transmitirse por *radiotélex*, se utilizará el siguiente procedimiento:
 - se emplea el modo de corrección de errores en recepción (FEC) a menos que el mensaje se dirija a una sola estación cuyo número de identidad radiotélex es conocido;
 - se comienza el mensaje télex mediante:
 - al menos un retorno de carro, cambio de renglón, inversión de una letra;
 - la señal de urgencia «PAN PAN»;
 - «este es»;
 - la identidad de 9 cifras del barco y el distintivo de llamada u otra identificación del barco; y
 - el texto del mensaje de urgencia.

El anuncio y la transmisión de mensajes de urgencia dirigidos a todos los barcos equipados con dispositivos de ondas decamétricas situados en una zona específica puede repetirse en un cierto número de bandas de ondas decamétricas consideradas adecuadas en la situación real.

6.2.3 Recepción de un mensaje de urgencia

Los barcos que reciban una llamada de urgencia en LLSA anunciando un mensaje de urgencia NO acusarán recibo de dicha llamada, pero deben sintonizar el receptor de radiocomunicaciones a la frecuencia y al modo de comunicación indicados en la LLSA para la recepción del mensaje.

6.3 Mensaje de seguridad

Los procedimientos para la transmisión de anuncios de mensajes de seguridad en LLSA y para la transmisión de mensajes de seguridad son los mismos que en el caso de mensajes de urgencia, descritos en el § 6.2, *salvo* que:

- en el anuncio de LLSA, se utilizará la categoría «SEGURIDAD»;
- en el mensaje de seguridad, se utilizará la señal de seguridad «SECURITE» en vez de la señal de urgencia «PAN PAN».

6.4 Correspondencia pública en la banda de ondas decamétricas

Los procedimientos de comunicación en LLS D para la correspondencia pública en ondas decamétricas son los mismos que en ondas hectométricas.

Cuando se establezcan comunicaciones de LLS D en ondas decamétricas deben tenerse en cuenta las características de propagación.

Para la correspondencia pública en LLS D se utilizan canales de LLS D nacionales e internacionales en ondas decamétricas distintos de los empleados por las comunicaciones de socorro y seguridad en LLS D.

Los barcos que llaman a una estación costera en ondas decamétricas por LLS D para correspondencia pública deben utilizar preferentemente el canal de llamada de LLS D nacional de la estación costera.

6.5 Comprobación del equipo utilizado para las comunicaciones de socorro y seguridad en la banda de ondas decamétricas

El procedimiento para probar los equipos del barco utilizados en las llamadas selectivas digitales de socorro, urgencia y seguridad en ondas decamétricas transmitiendo LLS D de prueba en los canales de socorro en LLS D en ondas decamétricas, es el mismo que el utilizado para probar la frecuencia de socorro de LLS D en ondas hectométricas de 2 187,5 kHz.

ANEXO 4

Procedimientos de explotación de estaciones costeras para las comunicaciones en LLS D en las bandas de ondas hectométricas, decamétricas y métricas

Introducción

Los procedimientos para las comunicaciones en LLS D en ondas hectométricas y métricas se describen a continuación en los § 1 a 5.

Los procedimientos para las comunicaciones en LLS D en ondas decamétricas son, por lo general, los mismos que en ondas hectométricas y métricas. En el § 6 se describen las condiciones especiales que deben tenerse en cuenta cuando se realizan comunicaciones en LLS D en ondas decamétricas.

1 Comunicaciones de socorro (véase la Nota 1)

1.1 Recepción de un alerta de socorro en LLS D (llamada de socorro)

La transmisión de un alerta de socorro indica que una unidad móvil (un barco, un avión u otro vehículo) o una persona se encuentran en peligro y requieren asistencia inmediata. El alerta de socorro es una LLS D que utiliza un formato de llamada de socorro (llamada de socorro).

Al recibir una llamada de socorro, las estaciones costeras deberán asegurarse que se encamina a la mayor brevedad posible a un Centro de Coordinación de Salvamento (CCS). Ante una llamada de socorro, la estación costera correspondiente debe acusar recibo lo más rápidamente posible.

NOTA 1 – Estos procedimientos suponen que el CCS se encuentra distante de la estación costera de LLS D. De no ser así, deben introducirse localmente las modificaciones correspondientes.

1.2 Acuse de recibo de un alerta de socorro en LLS D (llamada de socorro)

La estación costera transmitirá el acuse de recibo en la frecuencia de llamada de socorro en la que se recibió la llamada y debe dirigirlo a todos los barcos. El acuse de recibo incluirá la identificación del barco de cuya llamada de socorro se acusa recibo.

El acuse de recibo de una llamada de socorro en LLS D se transmite de la forma siguiente:

- se utiliza un transmisor sintonizado a la frecuencia en la que se recibió la llamada de socorro;
- de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante del equipo de LLS D se introduce o selecciona en el teclado del equipo de LLS D (véase la Nota 1):
 - el acuse de recibo de la llamada de socorro,
 - la identidad de 9 cifras del barco en peligro,
 - la naturaleza del peligro,
 - las coordenadas en las que se ha producido el siniestro, y
 - la hora UTC en que la posición era válida.

NOTA 1 – Parte de esta información, o toda, debe incluirla automáticamente el equipo;

- se transmite el acuse de recibo;
- se prepara para tratar el tráfico de socorro subsiguiente estableciendo una escucha en radiotelefonía y, si la señal de «modo de comunicación subsiguiente» en la llamada de socorro recibida indica teleimpresor, también en IDBE, si la estación costera va equipada con esta facilidad. En ambos casos, las frecuencias de radiotelefonía y de impresión directa de banda estrecha deben ser las asociadas con la frecuencia en que se recibió la llamada de socorro (en ondas hectométricas, 2 182 kHz para radiotelefonía y 2 174,5 kHz para IDBE, en ondas métricas, 156,8 MHz/canal 16 para radiotelefonía; no existe frecuencia para IDBE en ondas métricas).

1.3 Transmisión de un alerta de retransmisión de socorro en LLS D (llamada de retransmisión de socorro)

Las estaciones costeras iniciarán y transmitirán una llamada de retransmisión de socorro en cualquiera de los siguientes casos:

- cuando se ha notificado por otros medios a la estación costera el peligro de la unidad móvil y el CCS requiere la difusión del alerta a los barcos; y
- cuando la persona responsable de la estación costera considera que se necesita más ayuda (en esas condiciones se recomienda una estrecha cooperación con el CCS correspondiente).

En los casos mencionados anteriormente, la estación costera transmitirá una llamada de retransmisión de socorro costa a barco dirigida, según convenga, a todos los barcos, a un grupo seleccionado de barcos, a una zona geográfica específica o a un barco en concreto.

La llamada de retransmisión de socorro contendrá la identificación de la unidad móvil en peligro, su posición y cualquier otra información que pueda facilitar el salvamento.

La llamada de retransmisión de socorro se transmite de la forma siguiente:

- se utiliza un transmisor sintonizado a la frecuencia de las llamadas de socorro en LLS D (2 187,5 kHz en ondas hectométricas, 156,525 MHz/canal 70 en ondas métricas);
- de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante del equipo de LLS D se introduce o selecciona en el teclado del equipo de LLS D (véase la Nota 1 del § 1.2 de este Anexo):
 - la llamada de retransmisión de socorro,
 - el especificador de formato (todos los barcos, un grupo de barcos, una zona geográfica concreta o una estación individual),
 - si ha lugar, la dirección del barco, grupo de barcos o zona geográfica (no es necesario si el especificador de formato indica «todos los barcos»),
 - la identidad de 9 cifras del barco en peligro, si se conoce,
 - la naturaleza del peligro,
 - las coordenadas en las que se ha producido el siniestro,
 - la hora UTC en que la posición era válida;
- se transmite la llamada de retransmisión de socorro;
- se prepara para la recepción de los acuses de recibo por las estaciones de barco y para el tratamiento del tráfico de socorro subsiguiente conmutando al canal de tráfico de socorro en la misma banda; es decir, 2 182 kHz en ondas hectométricas y 156,8 MHz/canal 16 en ondas métricas.

1.4 Recepción de un alerta de retransmisión de socorro (llamada de retransmisión de socorro)

Si las estaciones costeras reciben una llamada de retransmisión de socorro procedente de una estación de barco, se asegurarán de que la llamada se encamina a la mayor brevedad posible a un CCS. La estación costera correspondiente debe acusar recibo lo más rápidamente posible de la llamada de retransmisión de socorro utilizando un acuse de recibo de retransmisión de socorro en LLSD dirigido a la estación de barco. Si la llamada de retransmisión de socorro se recibe procedente de una estación costera, otras estaciones costeras normalmente no deberán llevar a cabo ninguna acción posterior.

2 Mensaje de urgencia

2.1 Transmisión de un anuncio en LLSD

El anuncio de un mensaje de urgencia se realizará en una o más frecuencias de llamada de socorro y seguridad utilizando la LLSD y el formato de llamada de urgencia.

La LLSD de urgencia puede dirigirse a todos los barcos, a un grupo seleccionado de barcos, a una zona geográfica o a un barco específico. La frecuencia a la que se transmitirá el mensaje de urgencia tras el anuncio deberá incluirse en la LLSD de urgencia.

La LLSD de urgencia se transmite de la forma siguiente:

- se utiliza un transmisor sintonizado a la frecuencia de las LLSD de socorro (2 187,5 kHz en ondas hectométricas y 156,525 MHz/canal 70 en ondas métricas);
- de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante del equipo de LLSD, se introduce o selecciona en el teclado del equipo de LLSD lo siguiente (véase la Nota 1 del § 1.2 de este Anexo):
 - el especificador de formato (llamada a todos los barcos, a un grupo de barcos, a una zona geográfica o a una estación individual),
 - si corresponde, la dirección del barco, del grupo de barcos o zona geográfica (no es necesario si el especificador de formato indica «todos los barcos»),
 - la categoría de la llamada (urgencia),
 - la frecuencia o canal en el que se transmitirá el mensaje de urgencia, y
 - el tipo de comunicación en el que se transmitirá el mensaje de urgencia (radiotelefonía);
- se transmite la LLSD de urgencia.

Tras el anuncio de la LLSD, el mensaje de urgencia se transmitirá en la frecuencia indicada en la LLSD.

3 Mensaje de seguridad

3.1 Transmisión de un anuncio en LLSD

El anuncio del mensaje de seguridad se realizará en una o más de las frecuencias de llamada de socorro y seguridad utilizando la LLSD y el formato de llamada de seguridad.

La LLSD de seguridad puede dirigirse a todos los barcos, a un grupo de barcos, a una zona geográfica o a un barco específico. La frecuencia a la que se transmitirá el mensaje de seguridad tras el anuncio deberá incluirse en la LLSD de seguridad.

La LLSD de seguridad se transmite de la forma siguiente:

- se utiliza un transmisor sintonizado a la frecuencia de las LLSD de socorro (2 187,5 kHz en ondas hectométricas y 156,525 MHz/canal 70 en ondas métricas);
- de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante del equipo de LLSD, se introduce o selecciona en el teclado del equipo de LLSD lo siguiente (véase la Nota 1 del § 1.2 de este Anexo):
 - el especificador de formato (llamada a todos los barcos, a un grupo de barcos, a una zona geográfica o a una estación individual),
 - si corresponde, la dirección del barco, del grupo de barcos o zona geográfica (no es necesario si el especificador de formato indica «todos los barcos»),
 - la categoría de la llamada (seguridad),

- la frecuencia o canal en el que se transmitirá el mensaje de seguridad, y
- el tipo de comunicación en el que se transmitirá el mensaje de seguridad (radiotelefonía);
- se transmite la LLSA de seguridad.

Tras el anuncio en LLSA, el mensaje de seguridad se transmitirá en la frecuencia indicada en la LLSA.

4 Correspondencia pública

4.1 Frecuencias/canales de LLSA para la correspondencia pública

4.1.1 Ondas métricas

Para realizar LLSA de socorro y seguridad se utiliza la frecuencia 156,525 MHz/canal 70. También puede utilizarse para llamadas distintas de las de socorro y seguridad; por ejemplo, para correspondencia pública.

4.1.2 Ondas hectométricas

Para la correspondencia pública nacional e internacional se utilizan frecuencias distintas de las empleadas para el tráfico de socorro y seguridad.

Cuando se llama a estaciones de barco por LLSA, las estaciones costeras deben utilizar para la llamada, por orden de preferencia:

- un canal de LLSA nacional en el que se mantenga a la escucha la estación costera;
- el canal LLSA internacional, transmitiendo la estación costera a 2 177 kHz y recibiendo a 2 189,5 kHz. Para reducir la interferencia en este canal, puede utilizarse de forma general por las estaciones costeras para llamar a barcos de otra nacionalidad o cuando no se conozcan las frecuencias de LLSA en las que se mantiene a la escucha la estación de barco.

4.2 Transmisión de una LLSA a un barco

La LLSA se transmite de la forma siguiente:

- se utiliza un transmisor sintonizado a la frecuencia de llamada adecuada;
- de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante del equipo de LLSA, se introduce o selecciona en el teclado del equipo de LLSA lo siguiente (véase la Nota 1 del § 1.2 este Anexo):
 - la identidad de 9 cifras del barco que va a llamarse,
 - la categoría de la llamada (de rutina o para asuntos comerciales del barco),
 - el tipo de comunicación subsiguiente (radiotelefonía), y
 - la información de la frecuencia de trabajo;
- tras comprobar en la medida de lo posible que no hay ninguna llamada en curso, se transmite la LLSA.

4.3 Repetición de una llamada

Las estaciones costeras pueden transmitir la llamada dos veces en la misma frecuencia de llamada con un intervalo de, al menos, 45 s entre cada una de las llamadas, siempre que no reciban acuse de recibo en dicho intervalo.

Si la estación llamada no acusa recibo de la llamada tras la segunda transmisión, puede transmitirse nuevamente la llamada en la misma frecuencia transcurrido un periodo de, al menos, 30 min o en otra frecuencia de llamada transcurrido un periodo de, al menos, 5 min.

4.4 Preparación para el intercambio de tráfico

Al recibir un acuse de recibo de LLSA con la indicación de que la estación de barco llamada puede utilizar la frecuencia de trabajo propuesta, la estación costera pasa a dicho canal o frecuencia de trabajo y se prepara para recibir el tráfico.

4.5 Acuse de recibo de una LLSA recibida

Los acuses de recibo se transmitirán normalmente en las frecuencias emparejadas con la frecuencia de la llamada recibida. Si la misma llamada se recibe en varios canales de llamada, se seleccionará el canal más adecuado para transmitir el acuse de recibo.

El acuse de recibo de una LLSD se transmite de la forma siguiente:

- se utiliza un transmisor sintonizado a la frecuencia adecuada;
- de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante del equipo de LLSD, se introduce o selecciona en el teclado del equipo de LLSD lo siguiente (véase la Nota 1 del § 1.2 de este Anexo):
 - el especificador de formato (estación individual),
 - la identidad de 9 cifras del barco llamado,
 - la categoría de la llamada (de rutina o para asuntos comerciales del barco),
 - la misma información de frecuencia que en la llamada recibida si puede sintonizar inmediatamente a la frecuencia de trabajo sugerida por la estación de barco,
 - si la estación de barco que llama no ha sugerido ninguna frecuencia de trabajo, el acuse de recibo debe incluir una propuesta de canal/frecuencia,
 - si no puede sintonizar con la frecuencia de trabajo sugerida, pero puede hacerlo inmediatamente a una frecuencia de trabajo alternativa, debe indicarse dicha frecuencia de trabajo alternativa, y
 - debe indicar si no puede proporcionar inmediatamente la información adecuada al respecto;
- se transmite el acuse de recibo (tras comprobar en la medida de lo posible que no hay llamadas en curso en las frecuencias seleccionadas) tras un plazo de al menos 5 s, pero no más largo de 4½ min.

4.6 Preparación para el intercambio de tráfico

Después de transmitir el acuse de recibo, la estación costera pasa a la frecuencia o canal de trabajo y se prepara para recibir el tráfico.

5 Comprobación del equipo utilizado para las llamadas de socorro y seguridad

En la medida de lo posible debe evitarse la realización de pruebas en las frecuencias exclusivas de LLSD de socorro y seguridad utilizando otros métodos. No deben efectuarse transmisiones de prueba en la frecuencia de LLSD 156,525 MHz/canal 70. Sin embargo, cuando sea inevitable hacer pruebas en dicha frecuencia exclusiva de LLSD de socorro y seguridad de 2 187,5 kHz, debe indicarse claramente que se trata de transmisiones de prueba (por ejemplo, llamadas de prueba especiales).

Las llamadas de prueba deben transmitirse por la estación de barco y la estación costera llamada debe acusar recibo. Normalmente, no se establecerá ninguna otra comunicación entre las dos estaciones implicadas.

Acuse de recibo de una LLSD de prueba

El acuse de recibo de una LLSD de prueba se transmite de la forma siguiente:

- se utiliza un transmisor sintonizado a 2 187,5 kHz;
- de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante del equipo de LLSD, se introduce o selecciona en el teclado del equipo de LLSD lo siguiente:
 - el acuse de recibo de la llamada de prueba, y
 - la identidad de 9 cifras de la estación de barco que llama;
- se transmite el acuse de recibo.

6 Condiciones especiales y procedimientos para las comunicaciones de LLSD en la banda de ondas decamétricas

Consideraciones generales

Los procedimientos para la comunicación de LLSD en ondas decamétricas son iguales a los procedimientos correspondientes a las comunicaciones de LLSD en ondas hectométricas/métricas, con algunas adiciones descritas a continuación en los § 6.1 a 6.4.

Cuando se realicen comunicaciones de LLSD en ondas decamétricas deben tenerse en cuenta las condiciones especiales descritas en los § 6.1 a 6.4.

6.1 Comunicaciones de socorro

6.1.1 Recepción y acuse de recibo de un alerta de socorro en LLS D en ondas decamétricas

En algunos casos, los barcos en peligro pueden transmitir el alerta de socorro en LLS D en un cierto número de bandas de ondas decamétricas guardando breves intervalos de tiempo entre las llamadas individuales.

La estación costera transmitirá un acuse de recibo de LLS D en todos los canales de socorro en LLS D en ondas decamétricas en los cuales se recibió el alerta de LLS D para asegurar, en la medida de lo posible, que el acuse de recibo llega al barco en peligro y a todos los barcos que recibieron el alerta en LLS D.

6.1.2 Tráfico de socorro

Por regla general, el tráfico de socorro debe iniciarse en el canal de tráfico de socorro adecuado (radiotelefonía o impresión directa de banda estrecha) en la misma banda en que se recibió el alerta en LLS D.

Para el tráfico de socorro por impresión directa de banda estrecha se aplican las siguientes reglas:

- Todos los mensajes irán precedidos de al menos un retorno de carro, cambio de renglón, inversión de una letra y la señal de socorro MAYDAY.
- Normalmente debe utilizarse el modo de difusión de FEC.

El modo ARQ debe utilizarse únicamente cuando se considere ventajoso hacerlo en la situación real y siempre que se conozca el número radiotélex del barco.

6.1.3 Transmisión del alerta de retransmisión de socorro en LLS D en ondas decamétricas

Cuando se elija la banda o bandas de ondas decamétricas para la transmisión de alertas de retransmisión de socorro en LLS D deben tenerse en cuenta las características de propagación en dichas bandas.

Es necesario que los barcos que se atengan al Convenio de la OMI equipados con dispositivos de LLS D en ondas decamétricas para comunicaciones de socorro y seguridad mantengan una escucha en LLS D automática continua en el canal de socorro en LLS D en la banda de 8 MHz y en al menos otro de los canales de socorro en LLS D en ondas decamétricas.

Para que en los barcos no haya incertidumbre con respecto a la banda en que se iniciará el establecimiento subsiguiente de tráfico de contacto y socorro, debe transmitirse el alerta de retransmisión de socorro en LLS D en ondas decamétricas en una banda de ondas decamétricas a la vez y la comunicación subsiguiente con los barcos que respondan debe establecerse antes de repetir posteriormente el alerta de retransmisión de socorro en LLS D en otra banda de ondas decamétricas.

6.2 Comunicaciones de urgencia

6.2.1 Transmisión de mensajes y anuncios de urgencia en la banda de ondas decamétricas

Para los mensajes de urgencia por IDBE se aplica lo siguiente:

- El mensaje de urgencia irá precedido por al menos un retorno de carro, cambio de renglón, inversión de una letra, la señal de urgencia PAN PAN y la identificación de la estación costera.
- Normalmente debe utilizarse el modo de difusión de FEC.

El modo ARQ debe utilizarse únicamente cuando se considere ventajoso hacerlo en la situación real y siempre que se conozca el número radiotélex del barco.

6.3 Comunicaciones de seguridad

6.3.1 Transmisión de mensajes y anuncios de seguridad en la banda de ondas decamétricas

Para los mensajes de seguridad por IDBE se aplica lo siguiente:

- El mensaje de seguridad irá precedido por al menos un retorno de carro, cambio de renglón, inversión de una letra, la señal de urgencia SECURITE y la identificación de la estación costera.
- Normalmente debe utilizarse el modo de difusión de FEC.

El modo ARQ debe utilizarse únicamente cuando se considere ventajoso hacerlo en la situación real y siempre que se conozca el número radiotélex del barco.

6.4 Prueba del equipo utilizado para las comunicaciones de socorro y seguridad

Los procedimientos utilizados para que los barcos prueben sus equipos utilizados para las LLSA de socorro, urgencia y seguridad en los canales de socorro en LLSA en ondas decamétricas y el acuse de recibo de la llamada de prueba por la estación costera, son los mismos que se emplean para probar la frecuencia de socorro en LLSA en ondas hectométricas de 2 187,5 kHz.

ANEXO 5

Frecuencias utilizadas para la LLSA

1 Las frecuencias utilizadas para fines de socorro y seguridad mediante técnicas de LLSA son las siguientes (véase también el Artículo 38 (Apéndice S13, Parte A2) del RR):

| | |
|----------|--------------|
| 2 187,5 | kHz |
| 4 207,5 | kHz |
| 6 312 | kHz |
| 8 414,5 | kHz |
| 12 577 | kHz |
| 16 804,5 | kHz |
| 156,525 | MHz (Nota 1) |

NOTA 1 – Además de para fines de socorro y seguridad, la frecuencia de 156,525 MHz se podrá también utilizar con LLSA para otros fines.

2 Para la LLSA, para fines distintos del socorro y la seguridad, pueden asignarse sobre una base internacional las siguientes frecuencias a las estaciones de barco y a las estaciones costeras:

2.1 Estaciones de barco (véase la Nota 1)

| | | | |
|----------------|----------|----------|--------------|
| 458,5 | | | kHz |
| 2 177 (Nota 2) | 2 189,5 | | kHz |
| 4 208 | 4 208,5 | 4 209 | kHz |
| 6 312,5 | 6 313 | 6 313,5 | kHz |
| 8 415 | 8 415,5 | 8 416 | kHz |
| 12 577,5 | 12 578 | 12 578,5 | kHz |
| 16 805 | 16 805,5 | 16 806 | kHz |
| 18 898,5 | 18 899 | 18 899,5 | kHz |
| 22 374,5 | 22 375 | 22 375,5 | kHz |
| 25 208,5 | 25 209 | 25 209,5 | kHz |
| | | 156,525 | MHz (Nota 3) |

2.2 Estaciones costeras (véase la Nota 1)

| | | | |
|----------|----------|----------|--------------|
| 455,5 | | | kHz |
| 2 177 | | | kHz |
| 4 219,5 | 4 220 | 4 220,5 | kHz |
| 6 331 | 6 331,5 | 6 332 | kHz |
| 8 436,5 | 8 437 | 8 437,5 | kHz |
| 12 657 | 12 657,5 | 12 658 | kHz |
| 16 903 | 16 903,5 | 16 904 | kHz |
| 19 703,5 | 19 704 | 19 704,5 | kHz |
| 22 444 | 22 444,5 | 22 445 | kHz |
| 26 121 | 26 121,5 | 26 122 | kHz |
| | | 156,525 | MHz (Nota 3) |

NOTA 1 – Las siguientes frecuencias asociadas por pares (kHz) (para estaciones de barco y costeras) 4 208/4 219,5, 6 312,5/6 331, 8 415/8 436,5, 12 577,5/12 657, 16 805/16 903, 18 898,5/19 703,5, 22 374,5/22 444 y 25 208,5/26 121 son las frecuencias internacionales de primera elección para la LLS D.

NOTA 2 – La frecuencia de 2 177 kHz puede utilizarse únicamente por las estaciones de barco para la llamada entre barcos.

NOTA 3 – La frecuencia de 156,525 MHz se utiliza también para fines de socorro y seguridad (véase Nota 1 del § 1 de este Anexo).

3 Además de las frecuencias citadas en el § 2, pueden utilizarse para la LLS D frecuencias de trabajo apropiadas de las bandas siguientes:

| | | |
|---------------|-----|---|
| 415-526,5 | kHz | (Regiones 1 y 3) |
| 415-525 | kHz | (Región 2) |
| 1 606,5-4 000 | kHz | (Regiones 1 y 3) |
| 1 605-4 000 | kHz | (Región 2) (Para la banda 1 605-1 625 kHz, véase el número 480 (S5.89) del RR.) |
| 4 000-27 500 | kHz | |
| 156-174 | kHz | |

RECOMENDACIÓN UIT-R M.625-3*

EQUIPOS TELEGRÁFICOS DE IMPRESIÓN DIRECTA QUE EMPLEAN LA IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA EN EL SERVICIO MÓVIL MARÍTIMO**

(Cuestión UIT-R 5/8)

(1986-1990-1992-1995)

Resumen

Esta Recomendación indica en el Anexo 1 las características del equipo telegráfico de impresión directa que emplea un método ARQ de 7 unidades para la comunicación selectiva, un método FEC de 7 unidades para el modo de difusión y una identificación automática, para uso en el equipo reciente a fin de garantizar la compatibilidad con el equipo existente conforme a la Recomendación UIT-R M.476.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) la necesidad de interconectar por medio de circuitos radiotelegráficos las estaciones de barco o las estaciones costeras y las estaciones de barco provistas de aparatos arrítmicos que utilizan el Alfabeto Telegráfico Internacional N.º 2 del UIT-T;
- b) que los equipos telegráficos de impresión directa se utilizan en el servicio móvil marítimo para:
 - servicio télex y/o telegráfico entre una estación de barco y un abonado de la red télex (internacional);
 - servicio telegráfico entre una estación de barco y una estación costera o entre dos estaciones de barco;
 - servicio telegráfico entre una estación de barco y una estación en tierra (por ejemplo, la oficina del armador) a través de una estación costera;
 - servicio telegráfico en la modalidad de difusión desde una estación costera, o una estación de barco, a una o más estaciones de barco;
- c) que, en la modalidad de difusión, no se pueden aprovechar las ventajas del método ARQ («Automatic ReQuest for repetition») puesto que no se utiliza el canal de retorno;
- d) que para la modalidad de difusión, debería utilizarse un método de corrección de errores sin canal de retorno (FEC – «Forward Error Correction»);
- e) que los periodos de sincronización y puesta en fase deberían ser lo más cortos posible;
- f) que la mayoría de las estaciones de barco apenas si permiten el empleo simultáneo del transmisor y del receptor radioeléctricos;
- g) que, actualmente, está en funcionamiento un sistema de telegrafía de impresión directa que utiliza métodos de detección y de corrección de errores de conformidad con la Recomendación UIT-R M.476;
- h) que el uso creciente de equipos telegráficos de impresión directa ha acentuado la importancia de la identificación inequívoca de las dos estaciones, cuando se establece o se restablece un circuito;
- j) que la identificación inequívoca puede lograrse mediante el intercambio de señales de autoidentificación entre los equipos ARQ al nivel de 7 unidades;
- k) que el Apéndice 43 al Reglamento de Radiocomunicaciones (RR), la Recomendación UIT-R M.585 y las Recomendaciones UIT-T E.210 y UIT-T F.120, proporcionan un sistema completo de asignación de identidades en el servicio móvil marítimo;

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Organización Marítima Internacional (OMI) y del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T).

** El nuevo equipo debe conformarse a esta Recomendación, en la que se prevé, en particular, la compatibilidad con el equipo existente construido de conformidad con la Recomendación UIT-R M.476.

- l) que, con objeto de que cada estación de barco tenga asignada una identidad única con fines de socorro y seguridad y otras aplicaciones de telecomunicación, la capacidad de direccionamiento deberá permitir la utilización de identidades en el servicio móvil marítimo que sean conformes con las disposiciones del Apéndice 43 al RR;
- m) que los equipos fabricados de conformidad con la Recomendación UIT-R M.476, no admiten la utilización de las identidades del servicio móvil marítimo mencionadas en el § k);
- n) que es necesario procurar, en el mayor grado posible, la compatibilidad con los equipos fabricados de conformidad con la Recomendación UIT-R M.476; sin embargo la identificación inequívoca de ambas estaciones no puede lograrse cuando se establecen los circuitos con equipos fabricados conforme a la Recomendación UIT-R M.476,

recomienda

- 1** que para los circuitos de telegrafía de impresión directa en el servicio móvil marítimo, se utilice el método ARQ de 7 unidades;
- 2** que para el servicio de telegrafía de impresión directa en la modalidad de difusión, se emplee el método de 7 unidades con corrección de errores sin canal de retorno (FEC), utilizando diversidad en el tiempo;
- 3** que el equipo diseñado de acuerdo con los § 1 y 2 anteriores utilice la identificación automática y tenga las características mencionadas en el Anexo 1 a la presente Recomendación.

ANEXO 1

ÍNDICE

| | Página |
|--|--------|
| 1 Consideraciones generales (modo A (ARQ) y modo B (FEC)) | 69 |
| 2 Cuadros de conversión | 69 |
| 2.1 Consideraciones generales | 69 |
| 2.2 Señales de información de tráfico | 69 |
| 2.3 Señales de información de servicio | 69 |
| 2.4 Señales y números de identificación y de verificación de suma | 71 |
| 2.5 Obtención de la señal de verificación de suma | 71 |
| 3 Características, modo A (ARQ)..... | 72 |
| 3.1 Consideraciones generales | 72 |
| 3.2 Disposiciones de las estaciones directora y subordinada | 72 |
| 3.3 La estación transmisora de información (ISS) | 72 |
| 3.4 La estación receptora de información (IRS) | 72 |
| 3.5 Procedimiento de puesta en fase | 73 |
| 3.6 Identificación automática | 74 |
| 3.7 Flujo de tráfico | 76 |
| 3.8 Procedimiento de reposición de fase | 77 |
| 3.9 Resumen de los bloques de servicio y de las señales de información de servicio | 79 |
| 4 Características, modo B (FEC)..... | 79 |
| 4.1 Consideraciones generales | 79 |
| 4.2 Estación transmisora (CBSS y SBSS)..... | 79 |
| 4.3 Estación receptora (CBRS y SBRS)..... | 80 |
| 4.4 Procedimiento de puesta en fase | 80 |
| 4.5 Procedimiento de llamada selectiva (modo B selectivo)..... | 80 |
| 4.6 Flujo de tráfico | 80 |

| | |
|--|-----|
| Apéndice 1 – Diagramas del LED (modo A)..... | 92 |
| Apéndice 2 – Procedimiento de puesta en fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación que llama)..... | 96 |
| Apéndice 3 – Procedimiento de reposición de fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación que llama)..... | 99 |
| Apéndice 4 – Procedimiento de puesta en fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación que llama)..... | 102 |
| Apéndice 5 – Procedimiento de reposición de fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación que llama)..... | 103 |
| Apéndice 6 – Procedimiento de puesta en fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación llamada)..... | 104 |
| Apéndice 7 – Procedimiento de reposición de fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación llamada)..... | 107 |
| Apéndice 8 – Procedimiento de puesta en fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación llamada)..... | 110 |
| Apéndice 9 – Procedimiento de reposición de fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación llamada)..... | 111 |
| Apéndice 10 – Flujo de tráfico en el caso de una identidad de llamada de 4 señales y en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación en la posición ISS) | 112 |
| Apéndice 11 – Flujo de tráfico en el caso de una identidad de llamada de 4 señales y en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación en la posición IRS) | 115 |
| Apéndice 12 – Diagramas panorámicos de estado..... | 117 |
| Hoja 1 – Procedimiento de puesta en fase con identificación automática en el caso de identidad de llamada de 7 señales (estación que llama) y flujo de tráfico si la estación está en la posición ISS | 117 |
| Hoja 2 – Procedimiento de reposición de fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación que llama) y flujo de tráfico si la estación está en la posición ISS | 118 |
| Hoja 3 – Procedimiento de puesta en fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación que llama) y flujo de tráfico si la estación está en la posición ISS | 119 |
| Hoja 4 – Procedimiento de reposición de fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación que llama) y flujo de tráfico si la estación está en la posición ISS | 120 |
| Hoja 5 – Procedimiento de puesta en fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación llamada) y flujo de tráfico si la estación está en la posición IRS | 121 |
| Hoja 6 – Procedimiento de reposición de fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación llamada) y flujo de tráfico si la estación está en la posición IRS | 122 |
| Hoja 7 – Procedimiento de puesta en fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación llamada) y flujo de tráfico si la estación está en la posición IRS | 123 |
| Hoja 8 – Procedimiento de reposición de fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación llamada) y flujo de tráfico si la estación está en la posición IRS | 129 |

1 Consideraciones generales (modo A (ARQ) y modo B (FEC))

1.1 Tanto en el modo A (ARQ) como en el modo B (FEC) se trata de un sistema síncrono de un solo canal que utiliza el código detector de errores de relación constante de 7 unidades descrito en los § 2.2 y 2.3.

1.2 En el radioenlace se utiliza MDF a 100 Bd. El reloj del equipo que controla la velocidad de modulación debe tener una exactitud de 30 partes por millón o mejor.

1.3 La clase de emisión es F1B o J2B con un desplazamiento de frecuencia en el radioenlace de 170 Hz. Cuando la modulación por desplazamiento de frecuencia se efectúa aplicando señales de audiofrecuencia a la entrada de un transmisor de BLU, la frecuencia central del espectro de audiofrecuencia ofrecida al transmisor debe ser 1 700 Hz.

1.4 La tolerancia de frecuencia radioeléctrica del transmisor y del receptor se tiene que ajustar a lo dispuesto en la Recomendación UIT-R SM.1137. Es conveniente que el receptor utilice la anchura de banda mínima posible (véase asimismo el Informe UIT-R M.585).

NOTA 1 – La anchura de banda del receptor a 6 dB, debe estar preferentemente comprendida entre 270 Hz y 340 Hz.

1.5 Para permitir la conexión directa con la red télex internacional, las señales a la entrada y a la salida de la línea deberán ser arrítmicas, de cinco unidades de acuerdo con el Alfabeto Telegráfico Internacional N.º 2, con una velocidad de modulación de 50 Bd.

1.6 Es probable que los equipos que se diseñen de conformidad con esta Recomendación contengan circuitos digitales de gran velocidad. Deben adoptarse precauciones especiales para evitar interferencias a otros equipos y hacer mínima la susceptibilidad a la interferencia procedente de otros equipos o líneas eléctricas a bordo de los barcos (véase asimismo la Recomendación UIT-R M.218).

1.7 En la explotación en modo A (ARQ), la estación llamada emplea un intervalo de tiempo constante entre el fin de la señal recibida y el comienzo de la señal transmitida (t_E en la Fig. 1). En el caso de largas distancias de propagación, es esencial que este t_E sea lo más breve posible. Sin embargo, en el caso de distancias cortas, tal vez convenga introducir un intervalo de tiempo más largo; por ejemplo, 20 a 40 ms, para acomodar la desensibilización del receptor en la estación que llama. Este intervalo de tiempo puede introducirse en el equipo ARQ o en el equipo de radio de la estación llamada.

2 Cuadros de conversión

2.1 Consideraciones generales

En el sistema se utilizan varios tipos de «señales» tales como:

- señales de información de tráfico,
- señales de información de servicio (señales de control, señales desocupado, repetición de señal),
- señales de identificación,
- señales de verificación de suma.

2.2 Señales de información de tráfico

Se utilizan estas señales durante la comunicación, para cursar la información de mensaje que se traslada desde una estación transmisora de información a una o más estaciones receptoras de información. En el Cuadro 1, figura la lista de señales de información de tráfico que pueden utilizarse.

2.3 Señales de información de servicio

Se utilizan estas señales para controlar los procedimientos aplicados al circuito radioeléctrico y no forman parte de los mensajes transmitidos. Generalmente, las señales de información de servicio no se imprimen ni se representan. En el Cuadro 2 se enumeran las señales de información de servicio que pueden utilizarse.

CUADRO 1

| Combinación N.º | Señales de información de tráfico | | Alfabeto Telegráfico Internacional N.º 2 Código ⁽¹⁾ | Señal de 7 unidades transmitida ⁽²⁾ |
|-----------------|-----------------------------------|-----------------------|--|--|
| | Inversión Letras | Inversión Cifras | Posición de bits ⁽³⁾ 1 2 3 4 5 | Posición de bits ⁽³⁾ 1 2 3 4 5 6 7 |
| 1 | A | – | ZZAAA | BBBYYB |
| 2 | B | ? | ZAAZZ | YBYYBB |
| 3 | C | : | AZZZA | BYBBYY |
| 4 | D | ☒ ⁽⁴⁾ | ZAAZA | BBYYBY |
| 5 | E | 3 | ZAAAA | YBBYBY |
| 6 | F | (5) | ZAZZA | BBYBBY |
| 7 | G | (5) | AZAZZ | BYBYBY |
| 8 | H | (5) | AAZAZ | BYBYBB |
| 9 | I | 8 | AZZAA | BYBBYY |
| 10 | J | ⤴ (Señal acústica) | ZZAZA | BBBYBY |
| 11 | K | | ZZZZA | YBBBBY |
| 12 | L | (| AZAAZ | BYBYBB |
| 13 | M |) | AAZZZ | BYBBBY |
| 14 | N | . | AAZZA | BYBBYB |
| 15 | O | , | AAAZZ | BYYYBB |
| 16 | P | 9 | AZZAZ | BYBBYB |
| 17 | Q | 0 | ZZZAZ | YBBYBY |
| 18 | R | 1 | AZAZA | BYBYBY |
| 19 | S | 4 | ZAZAA | BBBYBY |
| 20 | T | , | AAAAZ | YYBYBB |
| 21 | U | 5 | ZZZAA | YBBYYB |
| 22 | V | 7 | AZZZZ | YYBBBB |
| 23 | W | = | ZZAAZ | BBYYBY |
| 24 | X | 2 | ZAZZZ | YBYBBY |
| 25 | Y | / | ZAZAZ | BBYBYB |
| 26 | Z | 6 | ZAAAZ | BBYYBB |
| | | + | | |
| 27 | ← | (Retroseso del carro) | AAAZA | YYYBBBB |
| 28 | ≡ | (Cambio de línea) | AZAAA | YYBBYBB |
| 29 | ↓ | (Inversión letras) | ZZZZZ | YBYBBYB |
| 30 | ↑ | (Inversión cifras) | ZZAZZ | YBBYBBY |
| 31 | △ | (Espacio) | AAZAA | YYBBYB |
| 32 | □ | Sin información | AAAAA | YBYBYBB |

- (1) «A» representa polaridad de arranque, «Z» representa polaridad de parada (véase asimismo la Recomendación UIT-R M.490).
- (2) «B» representa la frecuencia de emisión más elevada e «Y» la frecuencia de emisión más baja (véase asimismo la Recomendación UIT-R M.490).
- (3) El bit en posición de bit 1 es transmitido en primer lugar; B = 0, Y = 1.
- (4) Este nuevo símbolo ha sido adoptado por el UIT-T, aunque puede también utilizarse el símbolo ☒ para el mismo fin (Recomendación UIT-T F.1, § C9).
- (5) Sin asignar actualmente (véase el § C8 de la Recomendación UIT-T F.1). La recepción de estas señales no debe, sin embargo, iniciar una solicitud de repetición.

CUADRO 2

| Modo A (ARQ) | Señal de transmisión | Modo B (FEC) |
|-----------------------------|----------------------|---|
| Señal de control 1 (CS1) | BYBYBB | |
| Señal de control 2 (CS2) | YBYBYBB | |
| Señal de control 3 (CS3) | BYBBYB | |
| Señal de control 4 (CS4) | BYBYBBY | |
| Señal de control 5 (CS5) | BYBYBB | |
| Señal desocupada β | BBYYBBY | Señal desocupada β |
| Señal desocupada α | BBBBYYY | Señal de puesta en fase 1, señal desocupada α |
| Repetición de la señal (RQ) | YBBYYBB | Señal de puesta en fase 2 |

2.4 Señales y números de identificación y de verificación de suma

Las señales y números de identificación y verificación de suma se utilizan en el procedimiento de identificación automática a fin de facilitar medios mediante los cuales durante el establecimiento o restablecimiento de un circuito radioeléctrico se identifican clara e inequívocamente entre sí las estaciones correspondientes. En el Cuadro 3a se muestra la relación entre las señales de identificación transmitidas y sus números equivalentes; el Cuadro 3b indica la conversión entre los números de verificación de suma y las señales de verificación de suma transmitidas.

CUADRO 3a

| Señal de identificación (IS) | Número equivalente (N) |
|------------------------------|------------------------|
| A | 19 |
| B | 11 |
| C | 6 |
| D | 18 |
| E | 13 |
| F | 8 |
| I | 15 |
| K | 3 |
| M | 4 |
| O | 14 |
| P | 5 |
| Q | 2 |
| R | 16 |
| S | 9 |
| T | 10 |
| U | 12 |
| V | 0 |
| X | 1 |
| Y | 7 |
| Z | 17 |

CUADRO 3b

| Número de verificación de suma (CN) | Señal de verificación de suma (CK) |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 0 | V |
| 1 | X |
| 2 | Q |
| 3 | K |
| 4 | M |
| 5 | P |
| 6 | C |
| 7 | Y |
| 8 | F |
| 9 | S |
| 10 | T |
| 11 | B |
| 12 | U |
| 13 | E |
| 14 | O |
| 15 | I |
| 16 | R |
| 17 | Z |
| 18 | D |
| 19 | A |

2.5 Obtención de la señal de verificación de suma

Las señales de identificación IS1, IS2, IS3, IS4, IS5, IS6 e IS7 se convierten en sus números equivalentes N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7, respectivamente, de acuerdo con el Cuadro 3a. Se suman los tres números N1, N2 y N3, convirtiéndose la suma en el número de verificación de suma CN1, con suma módulo 20. Se repite el proceso para los números N3, N4 y N5 lo que da el número de verificación de suma CN2 y para los números N5, N6, N7 lo que da el número de verificación de suma CN3 como sigue:

$$N1 \oplus N2 \oplus N3 = CN1$$

$$N3 \oplus N4 \oplus N5 = CN2$$

$$N5 \oplus N6 \oplus N7 = CN3$$

donde \oplus indica la suma módulo 20.

La última conversión transforma los números CN1, CN2 y CN3 en la «señal de verificación de suma 1», la «señal de verificación de suma 2» y la «señal de verificación de suma 3», respectivamente, de acuerdo con el Cuadro 3b.

Ejemplo:

Las siete señales de identificación de estación 364775427 son P E A R D B Y (véase la Recomendación UIT-R M.491).

La verificación de suma se obtiene así:

P E A R D B Y → 5 13 19 16 18 11 7

$$5 \oplus 13 \oplus 19 = 17 \text{ (37-20)}$$

$$19 \oplus 16 \oplus 18 = 13 \text{ (53-20-20)}$$

$$18 \oplus 11 \oplus 7 = 16 \text{ (36-20)}$$

17 13 16 → Z E R

donde \oplus indica la suma módulo 20.

Resultado:

CK1 se convierte en «Z» (combinación N.º 26, véase el Cuadro 1)

CK2 se convierte en «E» (combinación N.º 5, véase el Cuadro 1)

CK3 se convierte en «R» (combinación N.º 18, véase el Cuadro 1)

3 Características, modo A (ARQ)

3.1 Consideraciones generales

El sistema funciona en modo síncrono transmitiendo bloques de tres señales desde una estación transmisora de información (ISS – «Information Sending Station») hacia una estación receptora de información (IRS – «Information Receiving Station»). Tras la recepción de cada bloque, se transmite una señal de control de la IRS a la ISS indicando la recepción correcta o solicitando la retransmisión del bloque. Estas estaciones pueden intercambiar sus funciones.

3.2 Disposiciones de las estaciones directora y subordinada

3.2.1 La estación que inicia el establecimiento del circuito radioeléctrico (estación que llama) se convierte en estación «directora» y la estación llamada en estación «subordinada». Esta situación subsiste mientras se mantiene el circuito establecido, independientemente de cual sea en un determinado momento la estación transmisora de información (ISS) o la estación receptora de información (IRS).

3.2.2 El reloj de la estación directora controla la temporización de todo el circuito (véase el diagrama de temporización del circuito, Fig. 1). Este reloj deberá tener una exactitud de 30 partes por millón o mejor.

3.2.3 El ciclo básico de temporización es de 450 ms y se compone, para cada estación, de un periodo de transmisión seguido de una pausa de transmisión durante la cual se efectúa la recepción.

3.2.4 La temporización de transmisión de la estación directora está controlada por el reloj de la estación directora.

3.2.5 El reloj que controla la temporización de la estación subordinada está enganchado en fase con la señal recibida de la estación directora, es decir, el intervalo de tiempo entre el final de la señal recibida y el comienzo de la señal transmitida (t_E en la Fig. 1), es constante (véase también el § 1.7).

3.2.6 La temporización del receptor de la estación directora está enganchada en fase con la señal recibida de la estación subordinada.

3.3 La estación transmisora de información (ISS)

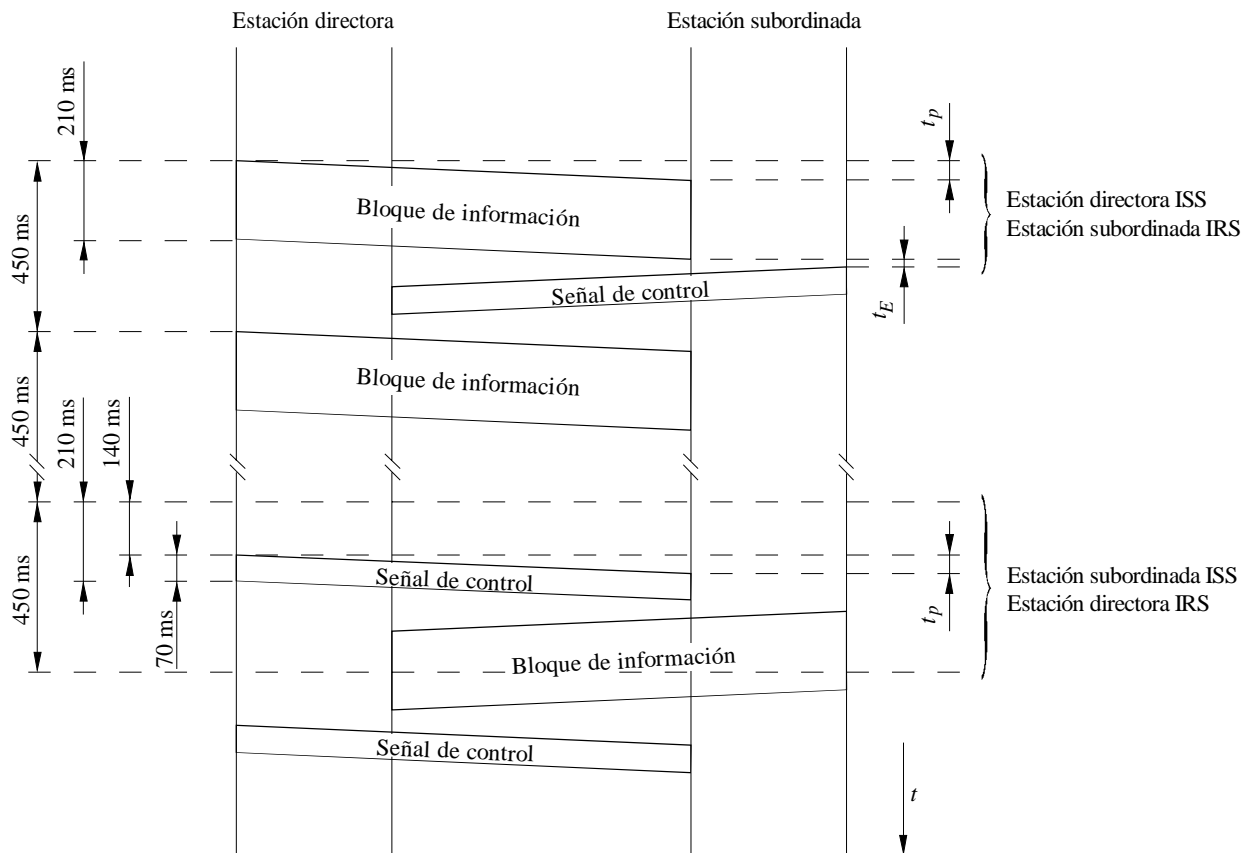
3.3.1 La ISS agrupa la información que ha de transmitirse en forma de bloques de tres señales (3×7 elementos de señal).

3.3.2 La ISS transmite un bloque en 210 ms (3×70 ms) después de lo cual se produce una pausa de transmisión de 240 ms.

3.4 La estación receptora de información (IRS)

3.4.1 Tras la recepción de cada bloque, la IRS transmite una señal de 70 ms de duración (7 elementos de señal), después de lo cual se produce una pausa de transmisión de 380 ms.

FIGURA 1
Diagrama básico de temporización



t_p : tiempo de propagación (en un solo sentido)
 t_E : retardo del equipo (véase también el § 1.7)

D01

3.5 Procedimiento de puesta en fase

3.5.1 Mientras no se establece el circuito, las dos estaciones están en la condición de «espera». En esta condición no se asigna ninguna posición directora, subordinada, ISS ni IRS a ninguna estación.

3.5.2 La «señal de llamada» contiene cuatro o siete señales de identificación, según corresponda. En el Cuadro 3a se enuncian las señales de identificación. La composición de estas «señales de llamada» debe ajustarse a la Recomendación UIT-R M.491.

3.5.2.1 El equipo debe ser capaz de funcionar con los dos procedimientos de identificación de cuatro señales y siete señales y emplear automáticamente el procedimiento apropiado para cada uno de ellos, según lo indica la composición de la «señal de llamada» recibida de una estación que llama o el número de cifras (4, 5 ó 9) facilitado al equipo de la estación que llama para identificar la estación que ha de llamarse.

3.5.3 La «señal de llamada» (Nota 1) contiene:

- en el «bloque de llamada 1»: en los lugares de los caracteres primero, segundo y tercero, respectivamente: la primera señal de identificación, la señal de información de servicio «repetición de señal» y la segunda señal de identificación de la estación llamada;
- en el «bloque de llamada 2»: en los lugares de los caracteres primero, segundo y tercero, respectivamente:
 - en el caso de una identidad de llamada de 4 señales: la tercera y cuarta señales de identificación de la estación llamada y la «repetición de señal»; o
 - en el caso de una identidad de llamada de 7 señales: la «repetición de señal» y las señales de identificación tercera y cuarta de la estación llamada;

- en el caso de una identidad de llamada de 7 señales en el «bloque de llamada 3»: las 3 últimas señales de identificación de la estación llamada.

NOTA 1 – A una estación que utilice una señal de llamada de dos bloques se le asignará un número de acuerdo con los números 2088, 2134 y 2143 a 2146 del RR.

Una estación capaz de utilizar una señal de llamada de tres bloques, empleará las cifras de identificación marítima necesarias de conformidad con el Apéndice 43 del RR cuando se comunique con estaciones que sean también capaces de utilizar una señal de llamada de tres bloques.

3.5.4 La estación requerida para establecer un circuito se transforma en estación directora y envía la «señal de llamada» hasta que reciba una señal de control apropiada; sin embargo si el circuito no se ha establecido dentro de un periodo de 128 ciclos (128×450 ms), la estación pasa a la condición «de espera» y permanece en espera durante un tiempo mínimo de 128 ciclos antes de enviar nuevamente la misma «señal de llamada».

3.5.5 La estación llamada se transforma en estación subordinada y pasa de la condición «espera» a la posición IRS:

- en el caso de una identidad de llamada de 4 señales, tras la recepción consecutiva del «bloque de llamada 1» y del «bloque de llamada 2». Seguidamente, envía la «señal de control 1» hasta que se reciba el primer bloque de información;
- en el caso de una identidad de llamada de 7 señales tras la recepción sucesiva de los tres bloques de llamada. Seguidamente, envía la «señal de control 4» hasta que se reciba el «bloque de identificación 1».

3.5.6 Al recibir dos señales idénticas consecutivas «señal de control 1» o «señal de control 2» la estación que llama pasará a la condición ISS y procederá directamente al envío de la información de tráfico (§ 3.7), sin identificación automática.

NOTA 1 – Los equipos fabricados de conformidad con la Recomendación UIT-R M.476 envían la «señal de control 1» o la «señal de control 2», al recibir la «señal de llamada» apropiada.

3.5.7 Al recibir la «señal de control 3», durante el procedimiento de puesta en fase, la estación que llama pasa inmediatamente a la condición de «espera» y aguarda 128 ciclos antes de enviar nuevamente la misma «señal de llamada».

NOTA 1 – Los equipos fabricados de conformidad con la Recomendación UIT-R M.476, pueden enviar la «señal de control 3» al recibir la «señal de llamada» apropiada, si la estación llamada está efectuando la reposición de fase y se encontraba en la posición ISS en el momento de la interrupción.

3.5.8 Al recibir la «señal de control 5», durante el procedimiento de puesta en fase, la estación que llama inicia el procedimiento de «fin de la comunicación» de conformidad con el § 3.7.14 y espera, al menos durante 128 ciclos, antes de enviar nuevamente la misma «señal de llamada». Durante este tiempo de espera, la estación se encuentra en la condición «espera».

3.6 Identificación automática

Aplicable únicamente en el caso de una identidad de llamada de 7 señales.

3.6.1 Al recibir la «señal de control 4», la estación que llama pasa a la condición ISS e inicia el procedimiento de identificación. Durante el ciclo de identificación se intercambia información sobre las identidades de ambas estaciones, la ISS transmite sus bloques de identificación y la IRS devuelve las señales de verificación de suma obtenidas a partir de su identidad y de acuerdo con el § 2.5. Al recibir cada una de las señales de verificación de suma, la estación que llama la compara con la señal de verificación de suma correspondiente obtenida localmente de las señales de identificación transmitidas en los bloques de llamada. Si son idénticas, la estación que llama continúa con el siguiente procedimiento; en otro caso se sigue el procedimiento del § 3.6.12.

3.6.2 La ISS envía el «bloque de identificación 1» que contiene su propia primera señal de identificación, la «señal desocupado α » y su segunda señal de identificación en los lugares del primero, segundo y tercer caracteres, respectivamente.

3.6.3 Al recibir el «bloque de identificación 1», la estación llamada envía la «señal de verificación de suma 1» obtenida a partir de su identidad.

3.6.4 Al recibir la «señal de verificación de suma 1» la estación que llama envía el «bloque de identificación 2» que contiene en los lugares del primero, segundo y tercer caracteres, respectivamente, la «señal desocupado α », su señal de identificación tercera y su señal de identificación cuarta.

3.6.5 Al recibir el «bloque de identificación 2», la estación que llama envía la «señal de verificación de suma 2» obtenida a partir de su identidad.

3.6.6 Al recibir la «señal de verificación de suma 2», la estación que llama envía el «bloque de identificación 3» que contiene sus señales de identificación quinta, sexta y séptima en los lugares del primero, segundo y tercer caracteres, respectivamente.

3.6.7 Al recibir el «bloque de identificación 3», la estación llamada envía la «señal de verificación de suma 3» obtenida a partir de su identidad.

3.6.8 Al recibir la última «señal de verificación de suma», la estación que llama envía el «bloque de fin de identificación» que contiene tres señales «repetición de señal».

3.6.9 Al recibir el «bloque de fin de identificación» la estación llamada enviará:

- la «señal de control 1», iniciando así el flujo de tráfico de acuerdo con el § 3.7; o
- la «señal de control 3», si se requiere que la estación llamada inicie el flujo de tráfico en la posición ISS (de acuerdo con el § 3.7.11).

3.6.10 Al recibir la «señal de control 1», la estación que llama finaliza el ciclo de identificación e inicia el flujo de tráfico transmitiendo el «bloque de información 1» de acuerdo con el § 3.7.

3.6.11 Al recibir la «señal de control 3» la estación que llama finaliza el ciclo de identificación e inicia el flujo de tráfico mediante el procedimiento de cambio de posición, de acuerdo con el § 3.7.11.

3.6.12 En el caso en que cualquier señal de verificación de suma recibida no sea idéntica a la señal de verificación de suma obtenida localmente, la estación que llama retransmite el bloque de identificación anterior. Al recibir este bloque de identificación la estación llamada envía una vez más la señal de verificación de suma adecuada.

Al recibir esta señal de verificación de suma, la estación que llama la compara nuevamente. Si todavía no es idéntica y la señal de verificación de suma recibida es la misma que la anterior, la estación que llama inicia el procedimiento de «fin de la comunicación» de conformidad con el § 3.7.14; en cualquier otro caso la estación que llama transmite de nuevo el bloque de identificación anterior. Todo bloque de identificación no debe retransmitirse más de cuatro veces, en caso de la recepción de señales de verificación de suma erróneas. Pasado este periodo si no se recibe todavía la señal de verificación de suma requerida la estación que llama pasa a la condición «espera».

3.6.13 Si debido a una recepción mutilada, la estación que llama no recibe:

- la «señal de control 4», continúa transmitiendo la «señal de llamada»;
- la «señal de verificación de suma 1», retransmite el «bloque de identificación 1»;
- la «señal de verificación de suma 2», retransmite el «bloque de identificación 2»;
- la «señal de verificación de suma 3», retransmite el «bloque de identificación 3»;
- la «señal de control 1» o la «señal de control 3», retransmite el «bloque de fin de identificación»,

teniendo en cuenta el límite mencionado en el § 3.6.18.

3.6.14 Si, debido a una recepción mutilada, la estación llamada no recibe un bloque durante el ciclo de identificación, transmite una «repetición de señal» teniendo en cuenta el límite de tiempo mencionado en el § 3.6.18.

3.6.15 Si, durante el ciclo de identificación, la estación que llama recibe una «repetición de señal», retransmite el bloque anterior.

3.6.16 Si, debido a la retransmisión de un bloque de identificación por la estación que llama, las señales de identificación recibidas por la estación llamada no son idénticas, la estación llamada envía «repetición de señal» hasta que se reciban dos bloques de identificación consecutivos, idénticos, tras lo cual se transmite la señal de verificación de suma correspondiente, teniendo en cuenta el límite de tiempo mencionado en el § 3.6.18.

3.6.17 Si, durante el ciclo de identificación, la estación llamada recibe el «bloque de fin de la comunicación» (conteniendo tres «señales desocupado α »), envía una «señal de control 1» y pasa a la condición de «espera».

3.6.18 Cuando la recepción de señales durante el ciclo de identificación está continuamente mutilada, ambas estaciones pasan a la condición «espera» después de 32 ciclos de repetición continua.

3.6.19 Cada estación deberá mantener la identidad de la otra mientras dure la conexión (véase el § 3.7.1) y esta información deberá ser accesible localmente, por ejemplo, mediante una unidad de presentación visual o en un circuito de salida separado para uso externo. Sin embargo, esta información de identidad no deberá aparecer en los terminales de la línea de salida a la red.

3.7 Flujo de tráfico

3.7.1 En todo momento, después de que se inicia el flujo de tráfico y hasta que la estación pase a la condición «espera», la estación deberá mantener la siguiente información:

- si está en la condición directora o subordinada;
- la identidad de la otra estación (cuando corresponda);
- si está en la condición ISS o IRS;
- si el flujo de tráfico se está produciendo en la condición inversión cifras o en la condición inversión letras.

3.7.2 La ISS transmite la información de tráfico en bloques. Cada bloque consta de tres señales. De ser necesario, se utilizan las «señales desocupado β » para completar o rellenar bloques de información cuando no haya información disponible de tráfico.

3.7.3 La ISS retiene en memoria el bloque de información transmitido hasta que reciba la señal de control apropiada que confirme la recepción correcta por parte de la IRS.

3.7.4 Para uso interno, la IRS numera los bloques de información recibida alternativamente «bloque de información 1» y «bloque de información 2», según la primera señal de control transmitida. La numeración se interrumpe cuando se recibe:

- un bloque de información en el cual una o más señales están mutiladas; o
- un bloque de información que contiene al menos una «repetición de señal».

3.7.5 La IRS envía la «señal de control 1» al recibir:

- un «bloque de información 2» íntegro; o
- un «bloque de información 1» mutilado; o
- un «bloque de información 1» con una «repetición de señal» como mínimo.

3.7.6 La IRS envía la «señal de control 2» al recibir:

- un «bloque de información 1» íntegro; o
- un «bloque de información 2» mutilado; o
- un «bloque de información 2» con una «repetición de señal» como mínimo.

3.7.7 Para uso interno, la ISS numera alternativamente los bloques de información sucesivos «bloque de información 1» y «bloque de información 2». El primer bloque debe numerarse como «bloque de información 1» o «bloque de información 2» según que la señal de control recibida sea una «señal de control 1» o una «señal de control 2». La numeración de los bloques se interrumpe cuando se recibe:

- una petición de repetición; o
- una señal de control mutilada; o
- una «señal de control 3».

3.7.8 Al recibir la «señal de control 1», la ISS envía el «bloque de información 1».

3.7.9 Al recibir la «señal de control 2», la ISS envía el «bloque de información 2».

3.7.10 Al recibir la señal de control mutilada, la ISS envía un bloque que contiene tres «señales de repetición».

3.7.11 Procedimiento de cambio de posición

3.7.11.1 Si se desea que la ISS inicie un cambio en el sentido del flujo de tráfico, la estación envía la secuencia de señales (« \uparrow » (combinación N.º 30) «+» (combinación N.º 26) «?» (combinación N.º 2)) seguida, de ser necesario, de una o más «señales desocupado β » para completar el bloque de información.

3.7.11.2 Al recibir la secuencia de señales («+» «?» (combinación N.º 26 y combinación N.º 2)) con el flujo de tráfico en la condición inversión cifras, la IRS envía la «señal de control 3» hasta que se reciba un bloque de información que contenga las señales «señal desocupado β », «señal desocupado α », «señal desocupado β ».

NOTA 1 – La presencia de las «señales desocupado β » entre las señales «+» y «?» no deberá inhibir la respuesta de la IRS.

3.7.11.3 Si se desea que la IRS efectúe un cambio en el sentido del flujo de tráfico, envía la «señal de control 3».

3.7.11.4 Al recibir la «señal de control 3», la ISS envía un bloque de información que contiene la «señal desocupado β », la «señal desocupado α » y la «señal desocupado β » en los lugares del primero, segundo y tercer caracteres, respectivamente.

3.7.11.5 Al recibir el bloque de información que contenga las tres señales de información de servicio «señal desocupado β », «señal desocupado α » y «señal desocupado β », la IRS cambia a la posición ISS y transmite:

- un bloque de información que contiene tres «repeticiones de señal», si se trata de la estación subordinada, o
- una «repetición de señal», si se trata de la estación directora,

hasta que se reciba, bien la «señal de control 1» o la «señal de control 2», teniendo en cuenta el límite de tiempo mencionado en el § 3.7.12.1.

3.7.11.6 La ISS pasa a la posición IRS tras recibir:

- un bloque de información que contenga tres «repeticiones de señal», si se trata de la estación directora, o
- una «repetición de señal», si se trata de la estación subordinada,

y envía bien la «señal de control 1» o la «señal de control 2», según que la señal de control precedente sea la «señal de control 2» o la «señal de control 1» respectivamente, tras lo cual el flujo de tráfico se inicia en la dirección adecuada.

3.7.12 Procedimiento de temporización

3.7.12.1 Cuando la recepción de bloques de información o de señales de control está continuamente mutilada ambas estaciones pasan a la posición «reposición de fase», después de 32 ciclos de repetición continua de acuerdo con el § 3.8.

3.7.13 Procedimiento de distintivo

3.7.13.1 Si se requiere que la ISS solicite la identificación del terminal, la estación envía la señales « \uparrow » (combinación N.º 30) y « \boxtimes » (combinación N.º 4) seguidas, de ser necesario, por una o más «señales desocupado β » para completar el bloque de información.

3.7.13.2 Al recibir un bloque de información que contenga la señal de información de tráfico « \boxtimes » (combinación N.º 4), cuando el flujo de tráfico está en la condición de inversión cifras, la IRS:

- cambia el sentido del flujo de tráfico de acuerdo con el § 3.7.11;
- transmite las señales de información de tráfico obtenidas del generador de distintivos del teleimpresor;
- transmite dos bloques de información de tres «señales desocupado β » una vez finalizado el distintivo o en ausencia de distintivo;
- cambia el sentido del flujo de tráfico de acuerdo con el § 3.7.11 y pasa a la condición IRS.

3.7.14 Procedimiento de fin de la comunicación

3.7.14.1 Si se requiere que la ISS deje de utilizar el circuito establecido envía un «bloque de fin de la comunicación» que contiene tres «señales desocupado α » hasta que se reciba la «señal de control 1» o la «señal de control 2» apropiadas; sin embargo, el número de transmisiones de este «bloque de fin de la comunicación» está limitado a 4, tras lo cual la ISS vuelve a la condición de «espera».

3.7.14.2 Al recibir el «bloque de fin de comunicación», la IRS transmite la señal de control apropiada indicando la recepción correcta de este bloque, y vuelve a la condición «espera».

3.7.14.3 Al recibir una señal de control que confirma la recepción íntegra del «bloque de fin de comunicación» la ISS vuelve a la condición «espera».

3.7.14.4 Si se requiere que la IRS deje de utilizar el circuito establecido debe primeramente cambiar a la posición ISS, de acuerdo con el § 3.7.11 antes de que pueda dejarse de utilizar el circuito.

3.8 Procedimiento de reposición de fase

3.8.1 Si, durante el flujo de tráfico, la recepción de bloques de información o de señales de control está continuamente mutilada, ambas estaciones pasan a la condición de «reposición de fase» después de 32 ciclos de repetición continua. La reposición de fase es el restablecimiento automático del circuito anterior que se produce inmediatamente después de la interrupción de dicho circuito como consecuencia de la repetición continua (véase el § 3.7.12).

NOTA 1 – Algunas estaciones costeras no proporcionan la reposición de fase, en consecuencia deberá ser posible desactivar el procedimiento de reposición de fase.

3.8.2 Tras pasar a la condición «reposición de fase», la estación directora iniciará inmediatamente el procedimiento de reposición de fase. Este procedimiento es el mismo que el procedimiento de puesta en fase. Sin embargo, en el caso de una identidad de llamada de 7 señales, en vez de la «señal de control 4» la estación subordinada transmitirá la «señal de control 5» tras recibir la «señal de llamada» apropiada transmitida por la estación directora que efectúa la reposición de fase.

3.8.3 Cuando la estación directora recibe la «señal de control 5», verifica la identificación automática según el procedimiento descrito en el § 3.6. Sin embargo, al recibir un «bloque de fin de identificación» que contiene tres señales de «repetición de señal»:

3.8.3.1 Si, en el momento de la interrupción, la estación subordinada estaba en la condición IRS, enviará:

- la «señal de control 1» si el último bloque recibido correctamente antes de que se produjera la interrupción era un «bloque de información 2»; o
- la «señal de control 2» si el último bloque recibido correctamente antes de que se produjera la interrupción era el «bloque de información 1»;

3.8.3.2 Si, en el momento de la interrupción, la estación subordinada estaba en la condición ISS, enviará la «señal de control 3» para iniciar el cambio de posición a la condición IRS. Cuando está completado el cambio, esto es, después de la recepción correcta del bloque que contiene tres señales de «repetición de señal» por la estación directora, la estación directora enviará:

- la «señal de control 1» si el último bloque recibido correctamente antes de que se produjera la interrupción era un «bloque de información 2»; o
- la «señal de control 2» si el último bloque recibido correctamente antes de que se produjera la interrupción era el «bloque de información 1»;

3.8.4 Al recibir la «señal de control 4», durante el procedimiento de reposición de fase, la estación directora envía un «bloque de fin de comunicación» que contiene tres «señales desocupado α » tras lo cual continúa con la tentativa de reposición de fase.

3.8.5 Al recibir cada bloque de información, la estación subordinada compara las señales de identificación recibidas con la identidad almacenada previamente de la estación directora y:

- si las señales son idénticas, la estación subordinada prosigue el procedimiento, transmitiendo la señal de verificación de suma adecuada;
- si las señales no son idénticas, la estación subordinada inicia un procedimiento de «fin de la comunicación» de acuerdo con el § 3.7.14 y permanece en la condición de «reposición de fase».

3.8.6 Al recibir un bloque que contenga tres «señales desocupado α », la estación subordinada envía una «señal de control 1» y permanece en la condición «reposición de fase».

3.8.7 En el caso de una identidad de llamada de 4 señales, la estación directora en la condición de reposición de fase:

- al recibir dos señales consecutiva «señal de control 1» o «señal de control 2», reanuda directamente la transmisión de la información de tráfico si la estación subordinada estaba en la posición IRS o inicia el procedimiento de cambio de posición de acuerdo con el § 3.7.11.1, si la estación subordinada estaba en la condición ISS;
- al recibir dos señales «señal de control 3» consecutivas, emprende directamente el procedimiento de cambio de posición de acuerdo con el § 3.7.11.4, si la estación subordinada estaba en la condición ISS.

3.8.8 En el caso de una identidad de llamada de 4 señales, la estación subordinada al recibir la «señal de llamada» apropiada, transmite:

- si, en el momento de interrupción, la estación subordinada estaba en la condición IRS:
 - «la señal de control 1» si había recibido correctamente el «bloque de información 2», antes de que se produjera la interrupción; o
 - «la señal de control 2» si había recibido correctamente el «bloque de información 1», antes de que se produjera la interrupción;
- si, en el momento de la interrupción, la estación subordinada estaba en la condición ISS, la «señal de control 3» para iniciar el cambio de posición a la condición ISS.

3.8.9 De no completarse la reposición de fase en el intervalo de temporización de 32 ciclos, ambas estaciones vuelven a la condición «espera» y no se realizan nuevas tentativas de reposición de fase.

3.9 Resumen de los bloques de servicio y de las señales de información de servicio

3.9.1 Bloques de servicio

$X_1 - RQ - X_2$: «Bloque de llamada 1», que contiene la primera y segunda señales de identificación.

$X_3 - X_4 - RQ$: «Bloque de llamada 2», para una identidad de llamada de 4 señales, que contiene las señales de identificación tercera y cuarta.

$RQ - X_3 - X_4$: «Bloque de llamada 2», para una identidad de llamada de 7 señales, que contiene la tercera y cuarta señales de identificación.

$X_5 - X_6 - X_7$: «Bloque de llamada 3», para una identidad de llamada de 7 señales, que contiene la quinta, sexta y séptima señales de identificación.

$Y_1 - \alpha - Y_2$: «Bloque de identificación 1», que contiene las señales 1 y 2 de autoidentificación y la solicitud de la primera señal de verificación de suma.

$\alpha - Y_3 - Y_4$: «Bloque de identificación 2», que contiene las señales 3 y 4 de autoidentificación y la solicitud de la segunda señal de verificación de suma.

$Y_5 - Y_6 - Y_7$: «Bloque de identificación 3», que contiene las señales de autoidentificación 5, 6 y 7 y la solicitud de la tercera señal de verificación de suma.

$RQ - RQ - RQ$: Si se produce en el procedimiento de identificación automática, indica el final de dicho procedimiento y solicita la señal de control apropiada.

Durante el flujo de tráfico, indica la solicitud de repetición de la última señal de control o en el procedimiento de cambio de posición la respuesta $\beta - \alpha - \beta$.

$\beta - \alpha - \beta$: Bloque para cambiar el sentido del flujo de tráfico.

$\alpha - \alpha - \alpha$: Bloque para iniciar el procedimiento de fin de la comunicación.

3.9.2 Señales de información de servicio

CS1 : Solicitud del «bloque de información 1» o de que la «señal de llamada» se ha recibido correctamente durante la puesta en fase o la reposición de fase (solamente en el caso de una identidad de llamada de 4 señales).

CS2 : Solicitud del «bloque de información 2».

CS3 : La IRS solicita el cambio de sentido del flujo de tráfico.

CS4 : La «señal de llamada» se ha recibido correctamente durante la puesta en fase.

CS5 : La «señal de llamada» se ha recibido correctamente durante la reposición de la fase.

RQ : Solicitud de retransmisión de la última identificación o bloque de información o, en el procedimiento de cambio de posición, respuesta a $\beta - \alpha - \beta$.

4 Características, modo B (FEC)

4.1 Consideraciones generales

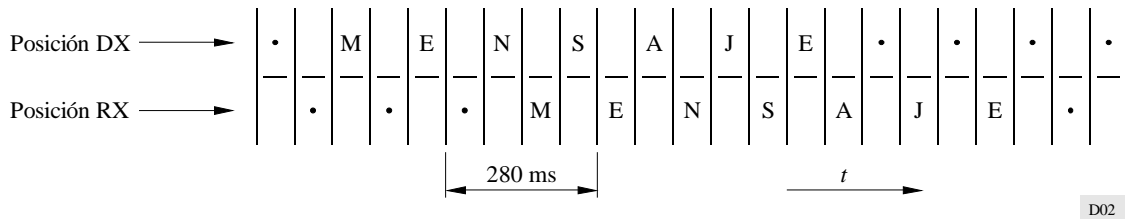
Este sistema funciona en el modo sincrónico transmitiendo un tren ininterrumpido de señales desde una estación transmisora en el modo B colectivo (CBSS – «Collective B-mode Sending Station») hacia varias estaciones receptoras en el modo B colectivo (CBRS) o desde una estación transmisora en el modo B selectivo (SBSS) hacia una o más estaciones seleccionadas que reciben en el modo B selectivo (SBRS – «Selective B-mode Receiving Station»).

4.2 Estación transmisora (CBSS y SBSS)

La estación transmisora tanto en el modo B colectivo como en el selectivo transmite dos veces cada señal: la primera transmisión (DX) de una señal específica va seguida de la transmisión de otras cuatro señales, después de lo cual tiene lugar la retransmisión (RX) de la primera señal, lo que permite la recepción por diversidad en el tiempo con un intervalo de 280 ms (4×70 ms) (véase la Fig. 2).

FIGURA 2

Transmisión por diversidad en el tiempo



4.3 Estación receptora (CBRS y SBRS)

Las estaciones receptoras tanto en el modo B colectivo como en el selectivo, verifican los dos caracteres (DX y RX) y utilizan el que no esté mutilado. Cuando ambas señales aparecen íntegras pero son distintas, deben considerarse las dos como mutiladas.

4.4 Procedimiento de puesta en fase

4.4.1 Cuando no está establecido ningún circuito ambas estaciones se encuentran en la condición «espera» y no se les asigna ninguna posición de transmisión o recepción.

4.4.2 La estación requerida para transmitir información se convierte en estación transmisora y transmite, alternativamente, la «señal de puesta en fase 2» y la «señal de puesta en fase 1» transmitiéndose la «señal de puesta en fase 2» en la posición DX y la «señal de puesta en fase 1» en la posición RX. Deberán transmitirse por lo menos, 16 parejas de estas señales.

4.4.3 Al recibir la secuencia «señal de puesta en fase 1» – «señal de puesta en fase 2» o la secuencia «señal de puesta en fase 2» – «señal de puesta en fase 1», en las cuales la «señal de puesta en fase 2» determina la posición DX y la «señal de puesta en fase 1» determina la posición RX, y al menos, dos señales de puesta en fase adicionales en la posición apropiada, la estación pasa a la posición CBRS y se presenta una polaridad continua de parada en el terminal de salida de la línea, hasta que se reciba la señal de información de tráfico «←» (combinación 27) o la señal de información de tráfico «≡» (combinación 28).

4.5 Procedimiento de llamada selectiva (modo B selectivo)

4.5.1 Después de la transmisión del número necesario de señales de puesta en fase, el SBSS envía la «señal de llamada» que consta de seis transmisiones de una secuencia, cada una de las cuales contiene las señales de identificación de la estación que ha de seleccionarse seguida por la «señal desocupado β». La transmisión se efectúa por diversidad en el tiempo de acuerdo con el § 4.2.

4.5.2 La SBSS envía la «señal de llamada» y señales de información adicionales según la relación 3B/4Y, es decir, la inversa con respecto a las señales de información de los Cuadros 1 y 2 y a las señales de identificación del Cuadro 3a.

4.5.3 La «señal de llamada» contiene cuatro o siete señales de identificación según corresponda. En el Cuadro 3a, se enumeran las señales de identificación. La composición de estas «señales de llamada» debe ajustarse a la Recomendación UIT-R M.491.

4.5.4 A continuación de la recepción íntegra de una secuencia completa de señal que representa las señales de identificación invertidas, las CBRS pasa a la posición SBRS y continúa presentando polaridad de parada al terminal de salida de la línea hasta que se recibe bien la señal de información de tráfico «←» (combinación 27) o la señal de información de tráfico «≡» (combinación 28).

4.5.5 La estación que se encuentra en la posición SBRS, acepta las señales de información subsiguientes recibidas con la relación 3B/4Y y las restantes estaciones vuelven a la condición «espera».

4.6 Flujo de tráfico

4.6.1 Inmediatamente antes de la transmisión de la primera señal de tráfico la estación transmisora envía las señales de información «←» (combinación 27) y «≡» (combinación 28) e inicia la transmisión del tráfico.

4.6.2 Durante las interrupciones del flujo de tráfico, la CBSS transmite las «señales de puesta en fase 1» y «señales de puesta en fase 2» en las posiciones RX y DX, respectivamente. Durante el flujo de tráfico debe producirse al menos una secuencia de cuatro parejas de señales de puesta en fase consecutivas por cada 100 señales enviadas en la posición DX.

4.6.3 Durante las interrupciones del flujo de tráfico, una SBSS transmite las «señales desocupado β ».

4.6.4 Al recibir bien la señal de información de tráfico « \leftarrow » (combinación 27) o la señal de información de tráfico « \equiv » (combinación 28), la estación receptora comienza a imprimir las señales de información de tráfico recibidas.

NOTA 1 – El término «impresión» se utiliza en los § 4.6.4 y 4.6.5 para indicar la transferencia de señales de tráfico al dispositivo de salida.

4.6.5 La estación receptora comprueba las dos señales recibidas en las posiciones DX y RX.

- imprimiendo una señal DX o RX íntegra, o
- imprimiendo la señal de información de tráfico « Δ » (combinación 31) o, alternativamente, un «carácter de error» (que será definido por el usuario) si las dos señales DX y RX están mutiladas o parecen íntegras pero son distintas.

4.6.6 Una estación receptora pasa a condición «espera» si, durante un tiempo predeterminado, el porcentaje de señales mutiladas recibidas alcanza un valor predeterminado.

4.6.7 Fin de la transmisión

4.6.7.1 Una estación transmisora en el modo B (CBSS o SBSS) terminará la transmisión enviando al menos 2 s de «señales desocupado α » consecutivas, inmediatamente después de las últimas señales de información de tráfico transmitidas tras de lo cual la estación vuelve a la condición «espera».

4.6.7.2 La estación receptora vuelve a la condición «espera» en un tiempo no inferior a 210 ms desde la recepción de las dos últimas «señales desocupado α » consecutivas en la posición DX.

FIGURA 3
 Procedimiento de puesta en fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (modo A)

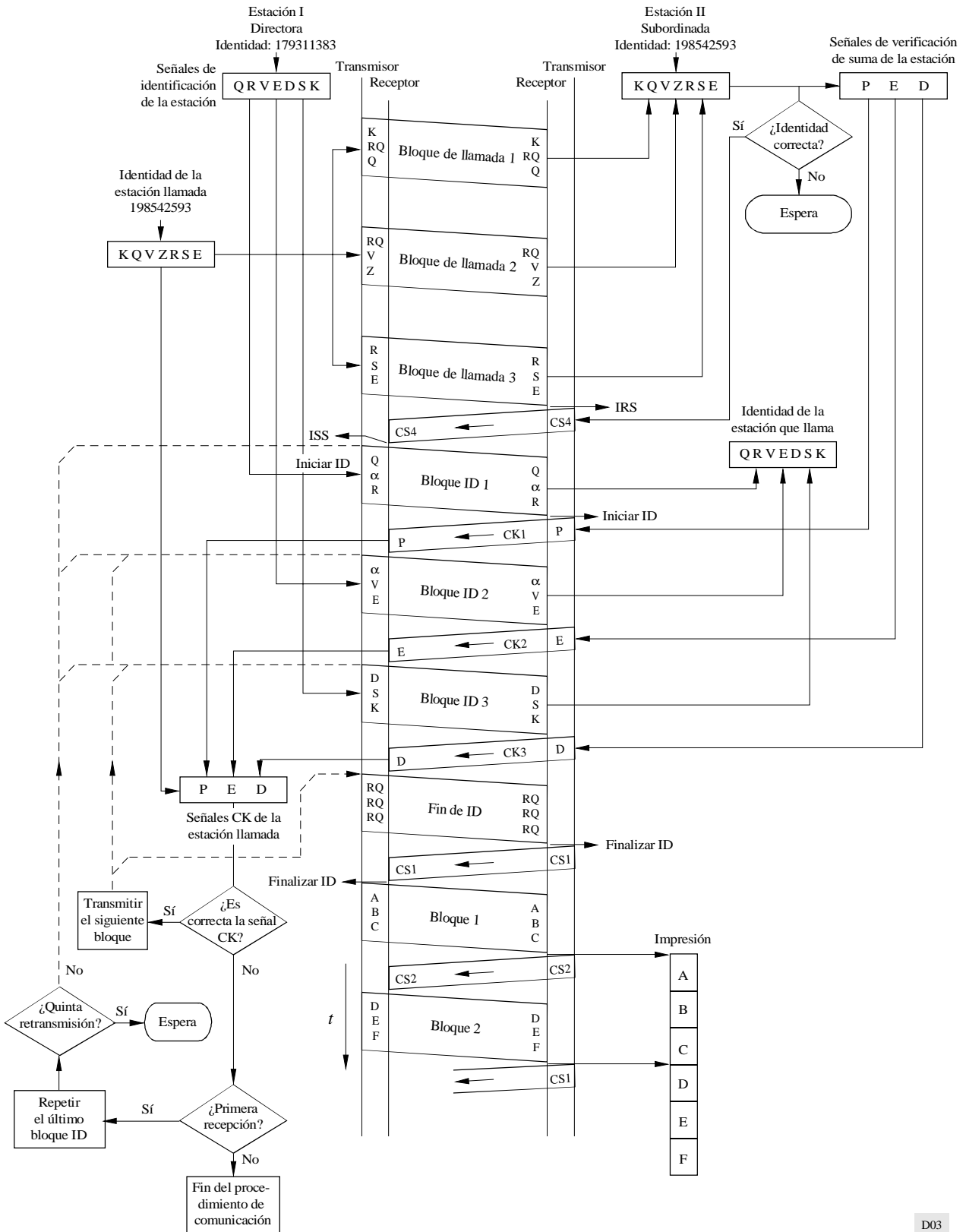


FIGURA 4
 Procedimiento de reposición de fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (la estación II era ISS)

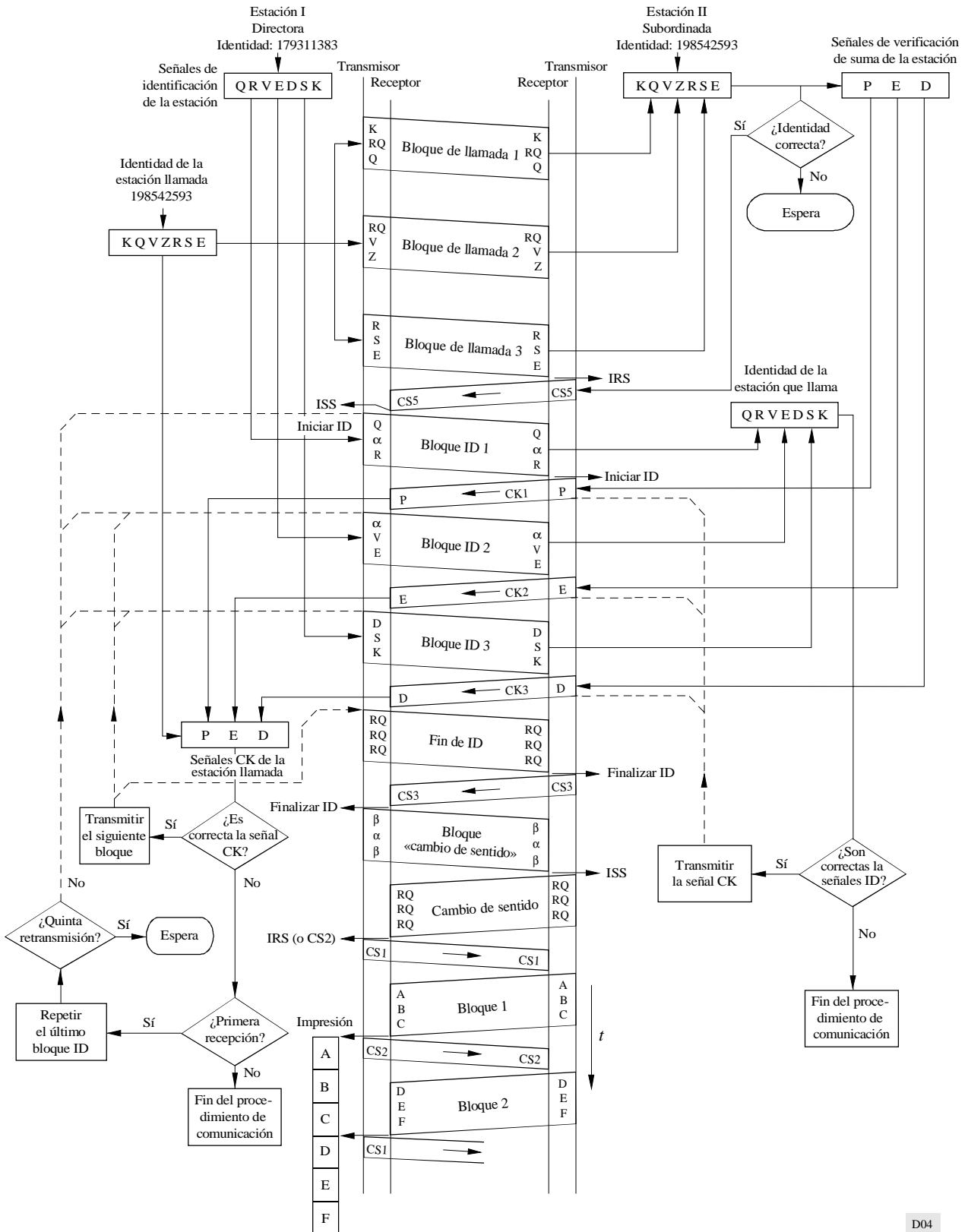


FIGURA 5

Flujo de tráfico con procedimiento de cambio de posición y fin de la comunicación

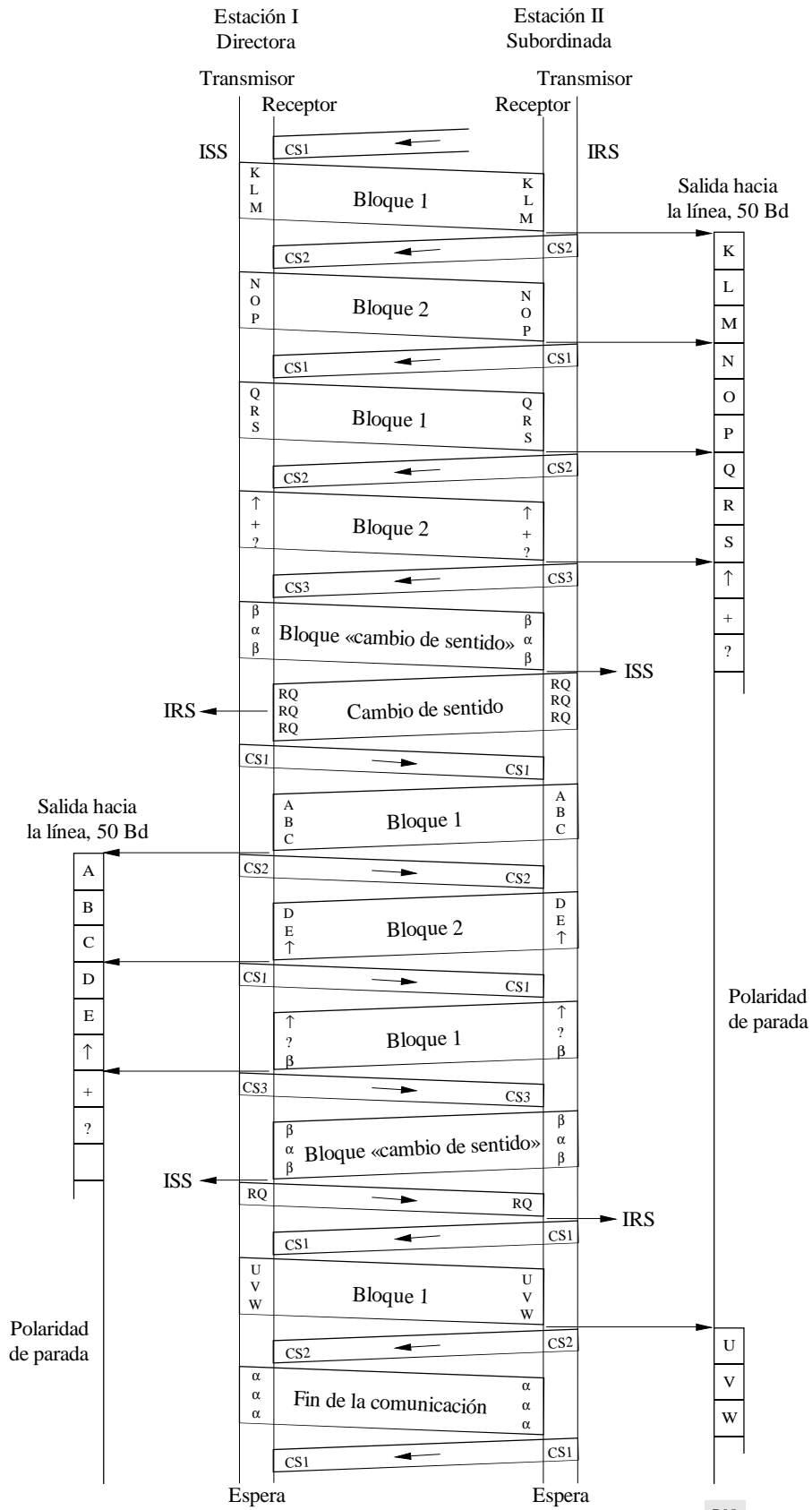


FIGURA 6

Procedimiento de puesta en fase con identificación automática en la condición de recepción mutilada, para el caso de una identidad de llamada de 7 señales

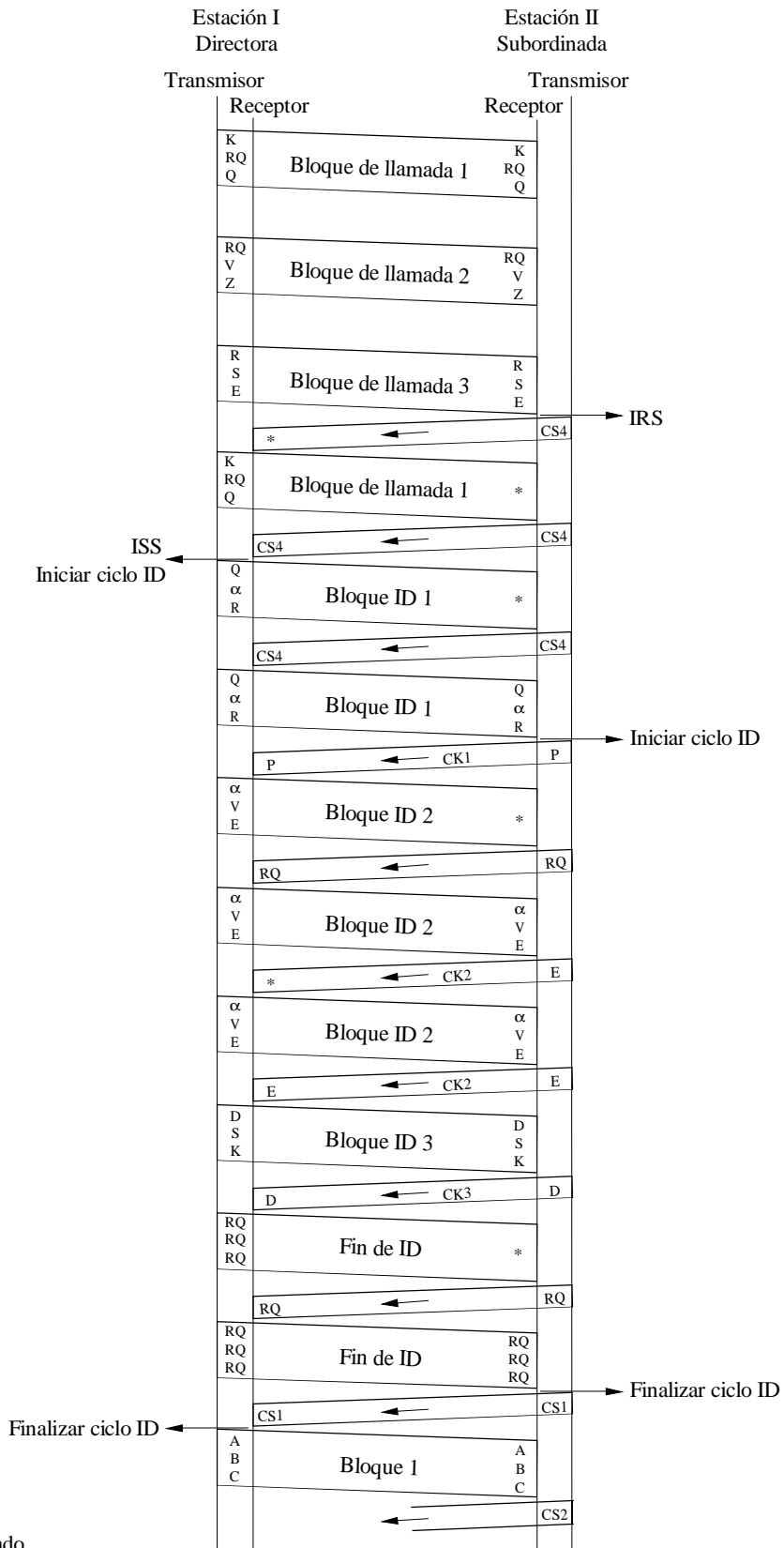
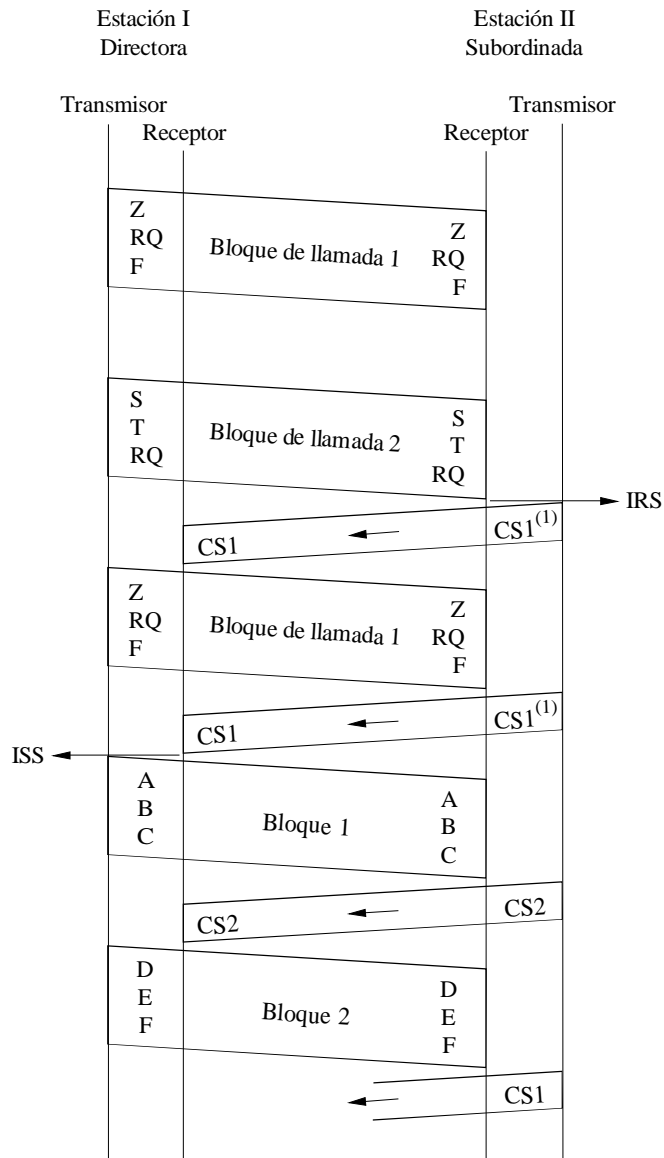
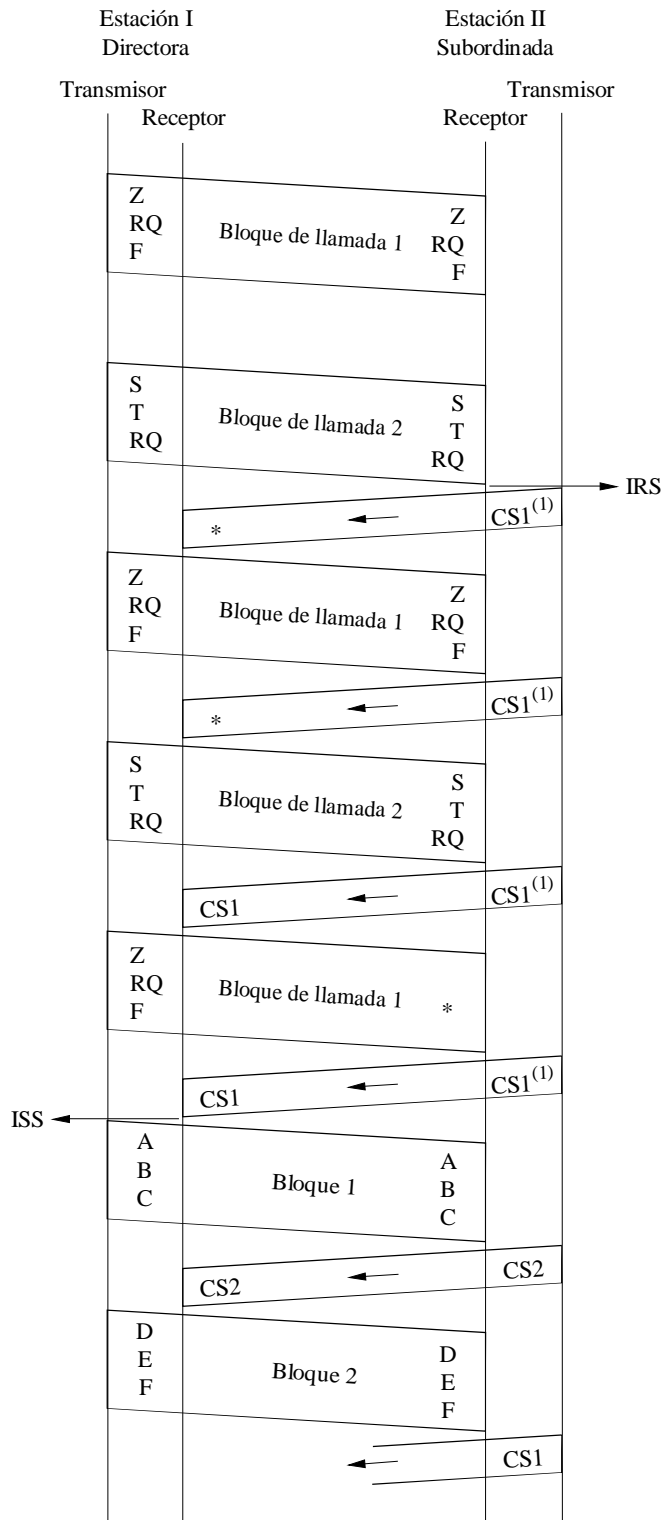


FIGURA 8
Procedimiento de puesta en fase en el caso de una identidad de llamada de 4 señales



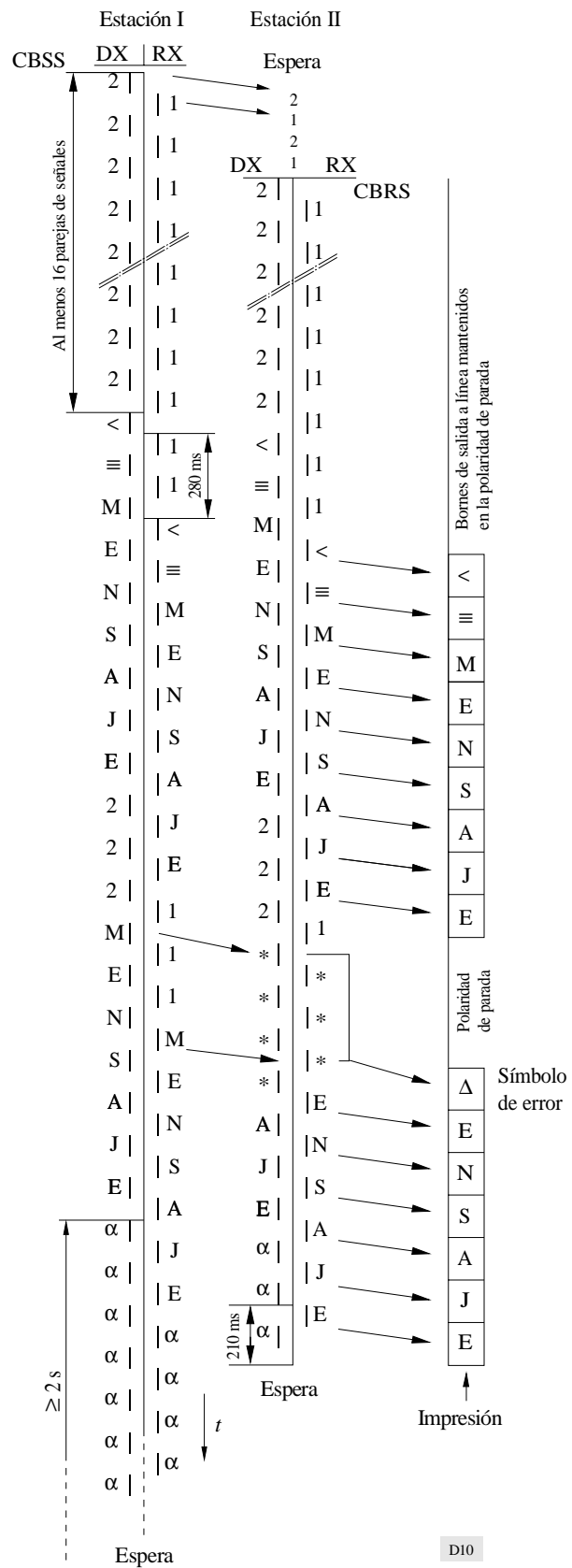
⁽¹⁾ Con algunos equipos fabricados de conformidad con la Recomendación UIT-R M.476 esto podría ser CS2.

FIGURA 9
 Procedimiento de puesta en fase en la condición de recepción mutilada
 en el caso de una identidad de llamada de 4 señales



* Error detectado
 (1) Con algunos equipos fabricados de conformidad con la Recomendación UIT-R M.476 esto podría ser CS2.

FIGURA 10
Funcionamiento en el modo B colectivo



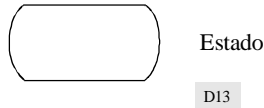
APÉNDICE 1

Diagramas del LED (modo A)

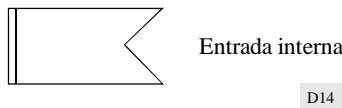
1 Consideraciones generales

El Lenguaje de Especificación y Descripción (LED) está descrito en la Recomendación Z.100 del UIT-T.

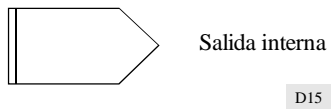
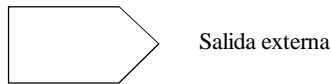
Se han utilizado los siguientes símbolos gráficos*:



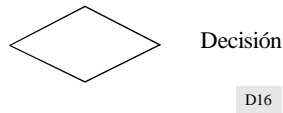
- Un «estado» es una condición en la cual la acción de un proceso está en suspenso en espera de una entrada.



- Una «entrada» es una señal entrante que es reconocida por un proceso.



- Una «salida» es una acción que genera una señal, la cual a su vez actúa como entrada en otro lugar.



* Nota de la Secretaría:

Un corrector está representado por el símbolo gráfico siguiente:



donde:

- n : referencia del corrector
- x : número de la hoja
- y : número del Apéndice (que se omite cuando ocurre en el mismo Apéndice)
- z : número de casos.

- Una «decisión» es una acción que formula una pregunta, cuya respuesta puede obtenerse en ese instante, y que determina la elección de uno o varios trayectos para continuar la secuencia.



- Una «tarea» es toda acción que no es ni una decisión ni una salida.

2 Procedimiento de puesta en fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación que llama)

- 2.1 Los diagramas LED aparecen en el Apéndice 2.
- 2.2 En los diagramas se utilizan los siguientes contadores de supervisión:

| Contador | Temporización | Estado | Hoja |
|----------------|---------------|----------------|------|
| n ₀ | 128 ciclos | 02, 03, 04 | 1 |
| n ₁ | 128 ciclos | 00 | 1 |
| n ₂ | 32 ciclos | 05, 06, 07, 08 | 2, 3 |

3 Procedimiento de reposición de fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación que llama)

- 3.1 Los diagramas LED aparecen en el Apéndice 3.
- 3.2 En los diagramas se utilizan los siguientes contadores de supervisión:

| Contador | Temporización | Estado | Hoja |
|----------------|---------------|----------------|------|
| n ₅ | 32 ciclos | 00, 02, 03, 04 | 1 |
| | | 05, 06, 07, 08 | 2, 3 |
| n ₁ | 128 ciclos | | 1 |
| n ₂ | 32 ciclos | 05, 06, 07, 08 | 2, 3 |

4 Procedimiento de puesta en fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación que llama)

- 4.1 Los diagramas LED aparecen en el Apéndice 4.
- 4.2 En los diagramas se utilizan los siguientes contadores de supervisión:

| Contador | Temporización | Estado | Hoja |
|----------------|---------------|--------|------|
| n ₀ | 128 ciclos | 02, 03 | 1 |
| n ₁ | 128 ciclos | 00 | 1 |

5 Procedimiento de reposición de fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación que llama)

5.1 Los diagramas LED aparecen en el Apéndice 5.

5.2 En los diagramas se utilizan los siguientes contadores de supervisión:

| Contador | Temporización | Estado | Hoja |
|----------------|---------------|------------|------|
| n ₅ | 32 ciclos | 00, 02, 03 | 1 |
| n ₁ | 128 ciclos | | 1 |

6 Procedimiento de puesta en fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación llamada)

6.1 Los diagramas LED aparecen en el Apéndice 6.

6.2 En los diagramas se utilizan los siguientes contadores de supervisión:

| Contador | Temporización | Estado | Hoja |
|----------------|---------------|----------------|------|
| n ₂ | 32 ciclos | 05, 06, 07, 08 | 2, 3 |

7 Procedimiento de reposición de fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación llamada)

7.1 Los diagramas LED aparecen en el Apéndice 7.

7.2 En los diagramas se utilizan los siguientes contadores de supervisión:

| Contador | Temporización | Estado | Hoja |
|----------------|---------------|--------------------|------|
| n ₅ | 32 ciclos | 00, 01, 02, 03, 04 | 1 |
| | | 05, 06, 07, 08 | 2, 3 |
| n ₂ | 32 ciclos | 05, 06, 07, 08 | 2, 3 |

8 Procedimiento de puesta en fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación llamada)

8.1 Los diagramas LED aparecen en el Apéndice 8.

9 Procedimiento de reposición de fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación llamada)

9.1 Los diagramas LED aparecen en el Apéndice 9.

9.2 En los diagramas se utilizan los siguientes contadores de supervisión:

| Contador | Temporización | Estado | Hoja |
|----------------|---------------|------------|------|
| n ₅ | 32 ciclos | 00, 01, 03 | 1 |

10 Flujo de tráfico en el caso de una identidad de llamada de 4 señales y en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (la estación está en posición ISS)

10.1 Los diagramas LED aparecen en el Apéndice 10.

10.2 En los diagramas se utilizan los siguientes contadores de supervisión:

| Contador | Temporización | Estado | Hoja |
|----------------|---------------|----------------|------|
| n ₃ | 32 ciclos | 09, 10, 13 | 1, 3 |
| n ₄ | 4 ciclos | 11, 12 | 2 |
| n ₁ | 128 ciclos | 12 | 2 |
| n ₅ | 32 ciclos | 11, 12, 13, 14 | 2, 3 |

11 Flujo de tráfico en el caso de una identidad de llamada de 4 señales y en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (la estación está en posición IRS)

11.1 Los diagramas LED aparecen en el Apéndice 11.

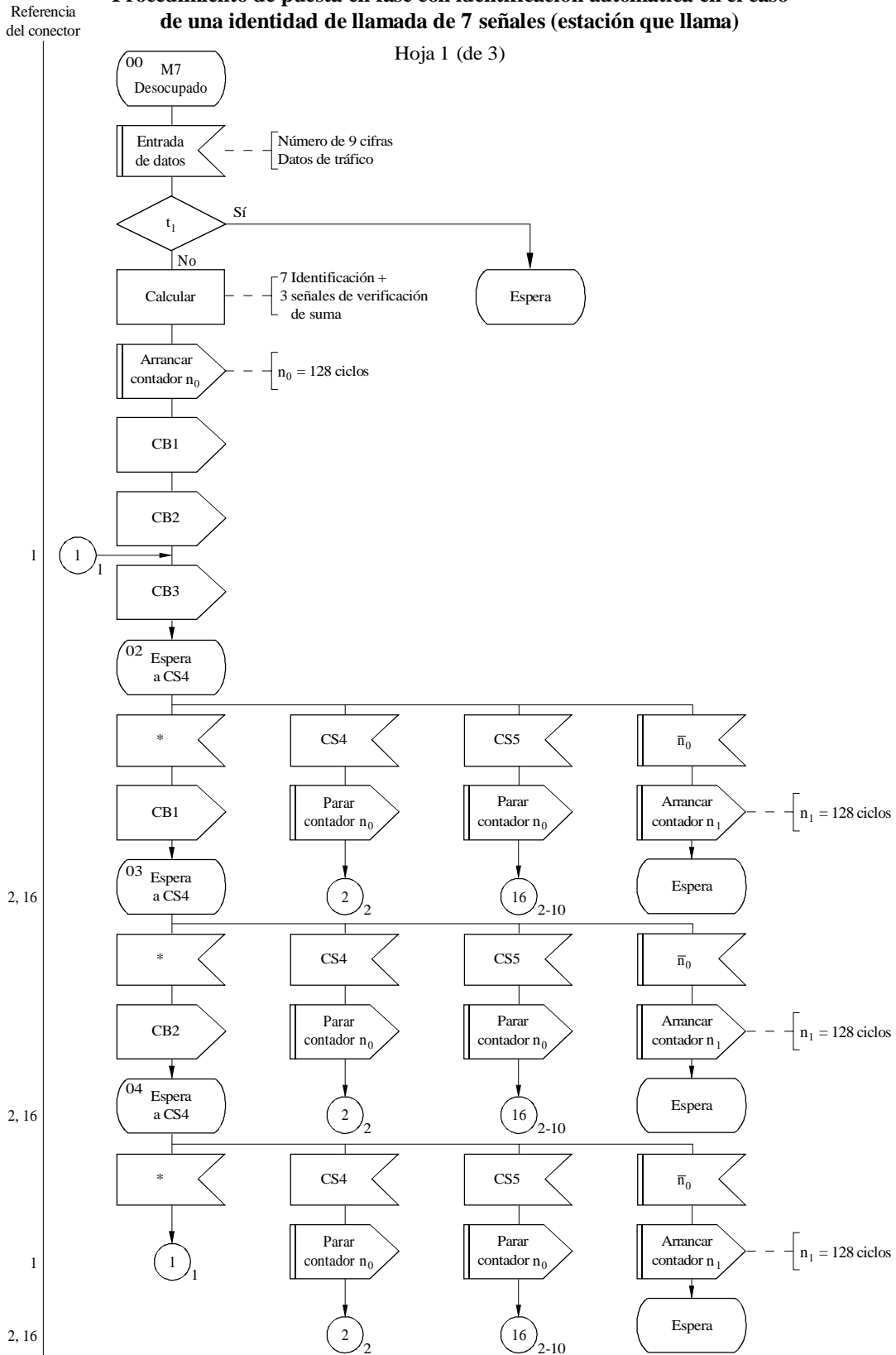
11.2 En los diagramas se utilizan los siguientes contadores de supervisión:

| Contador | Temporización | Estado | Hoja |
|----------------|---------------|----------------|------|
| n ₃ | 32 ciclos | 09, 10, 11 | 1, 2 |
| n ₅ | 32 ciclos | 09, 10, 11, 12 | 1, 2 |

APÉNDICE 2

Procedimiento de puesta en fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación que llama)

Hoja 1 (de 3)

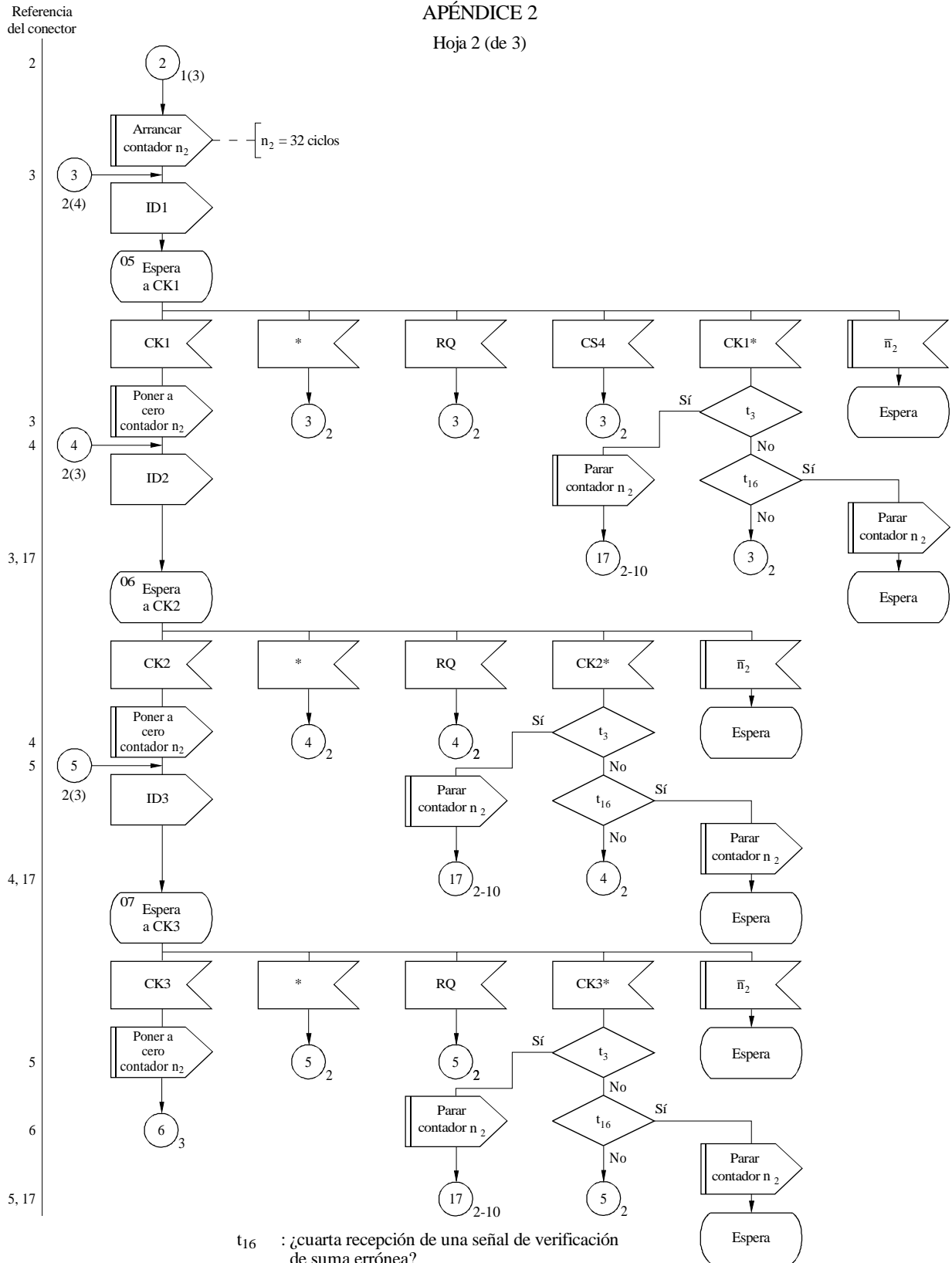


t₁ : ¿la identidad de llamada es igual a la de antes y n₁ > 0?

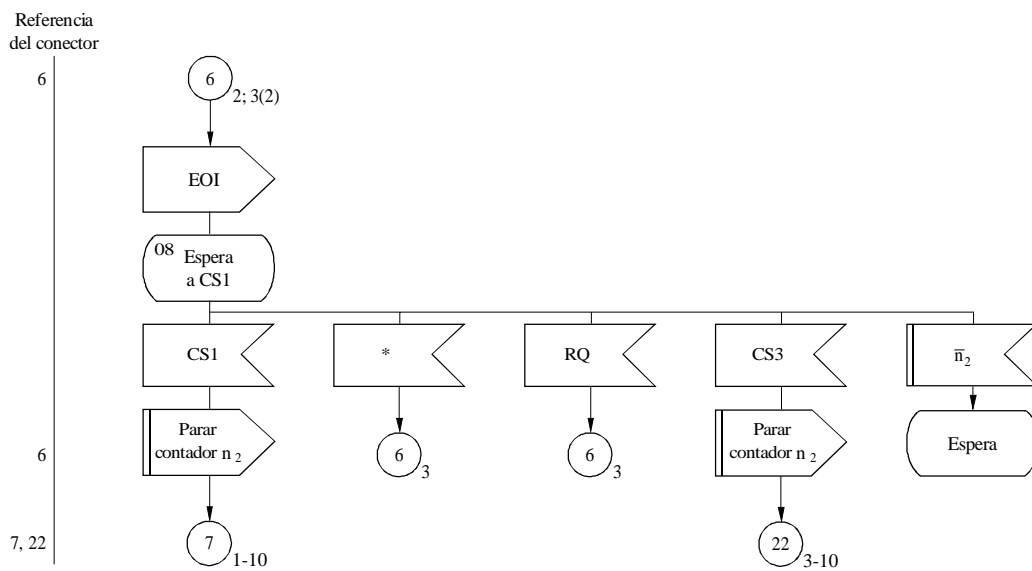
* Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

APÉNDICE 2

Hoja 2 (de 3)



APÉNDICE 2
Hoja 3 (de 3)



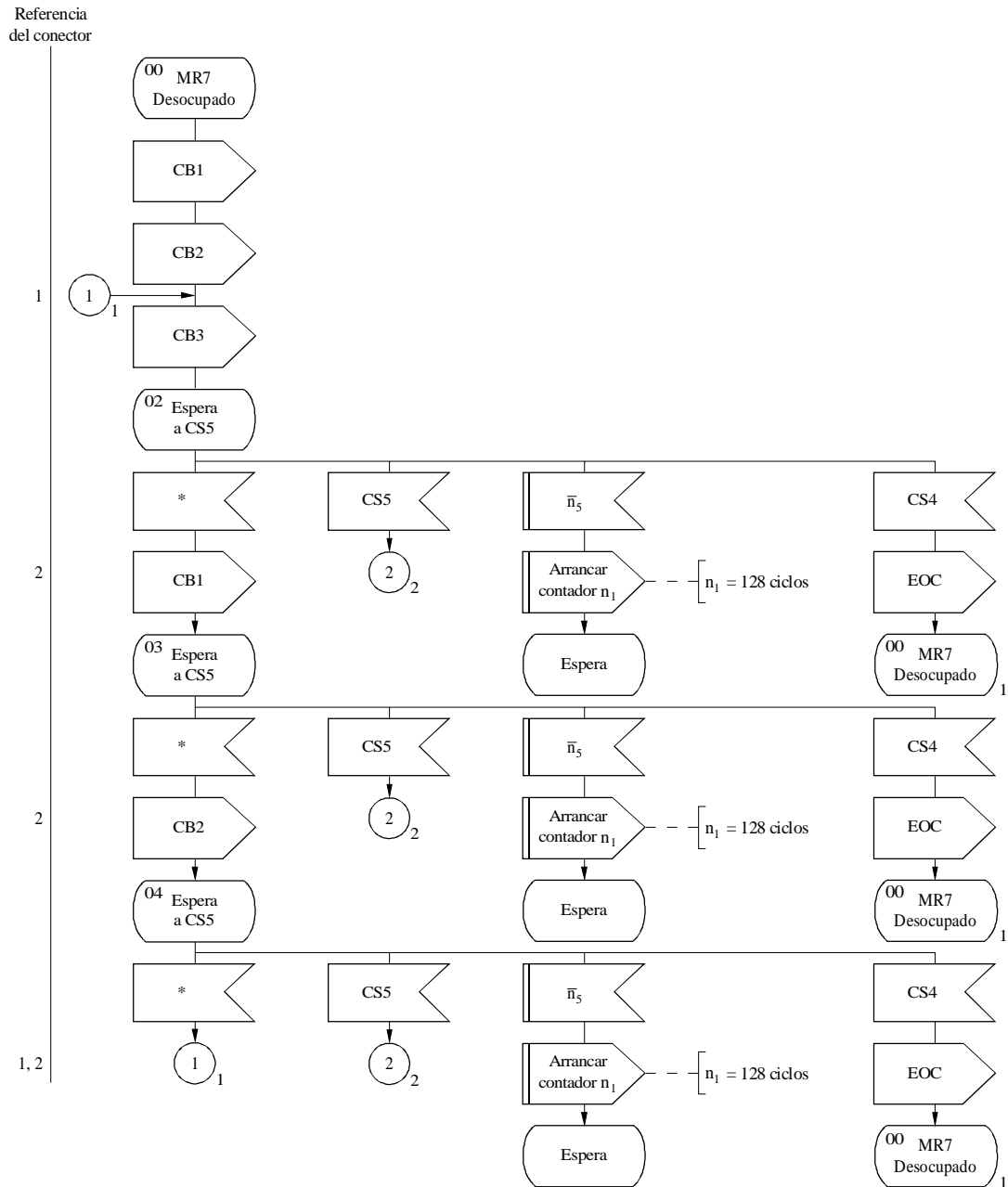
* Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

D20

APÉNDICE 3

Procedimiento de reposición de fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación que llama)

Hoja 1 (de 3)



* Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

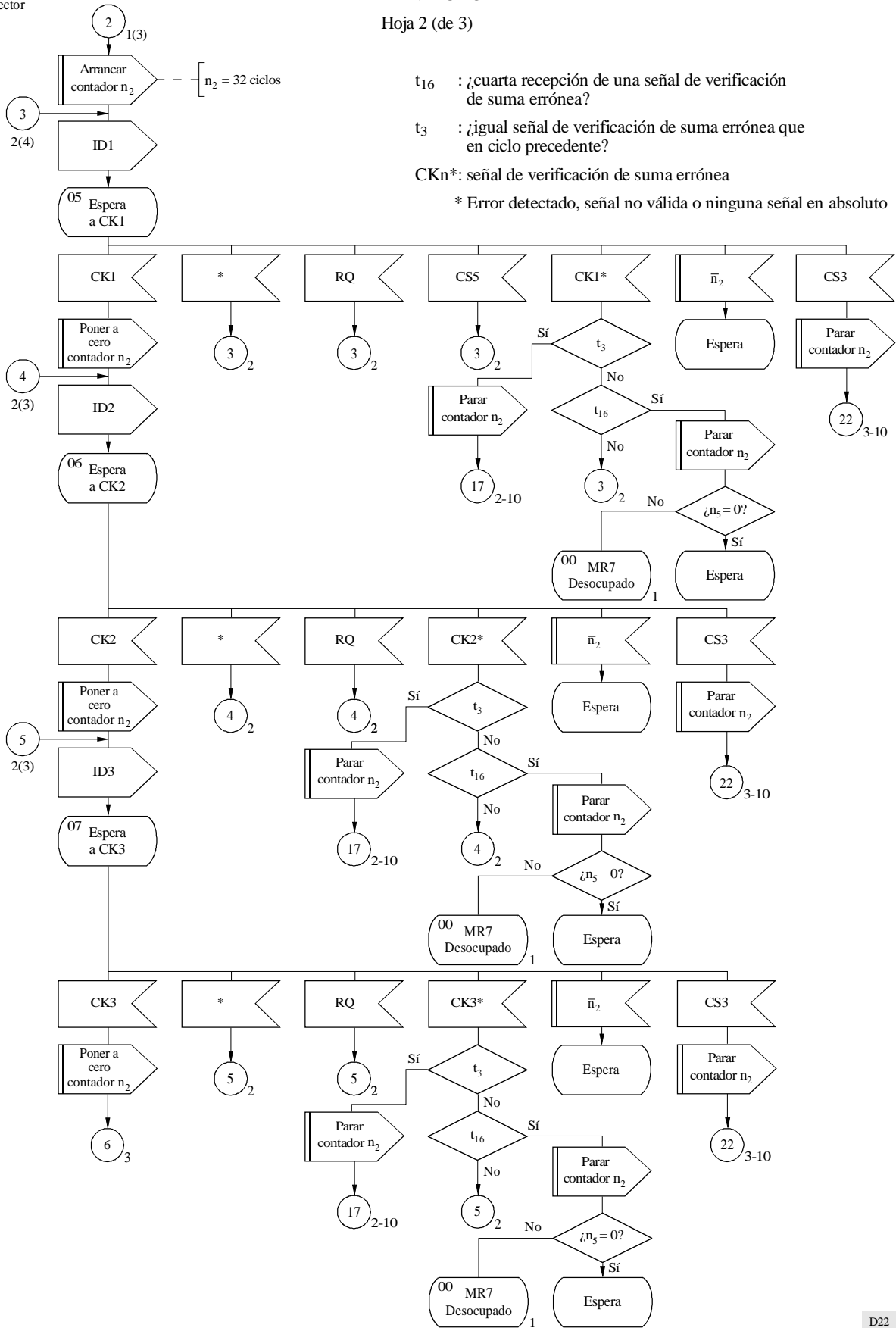
D21

APÉNDICE 3

Hoja 2 (de 3)

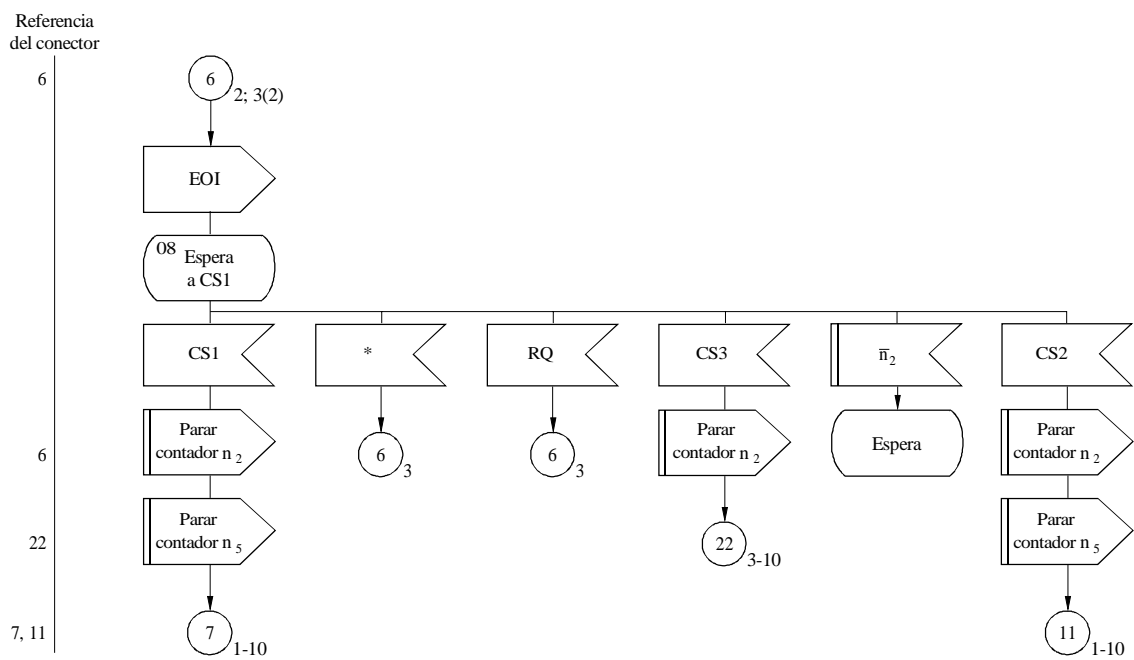
Referencia del conector

2
3
4
22
3, 17
4
5
22
4, 17
5
6, 22
5, 17



APÉNDICE 3

Hoja 3 (de 3)



* Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

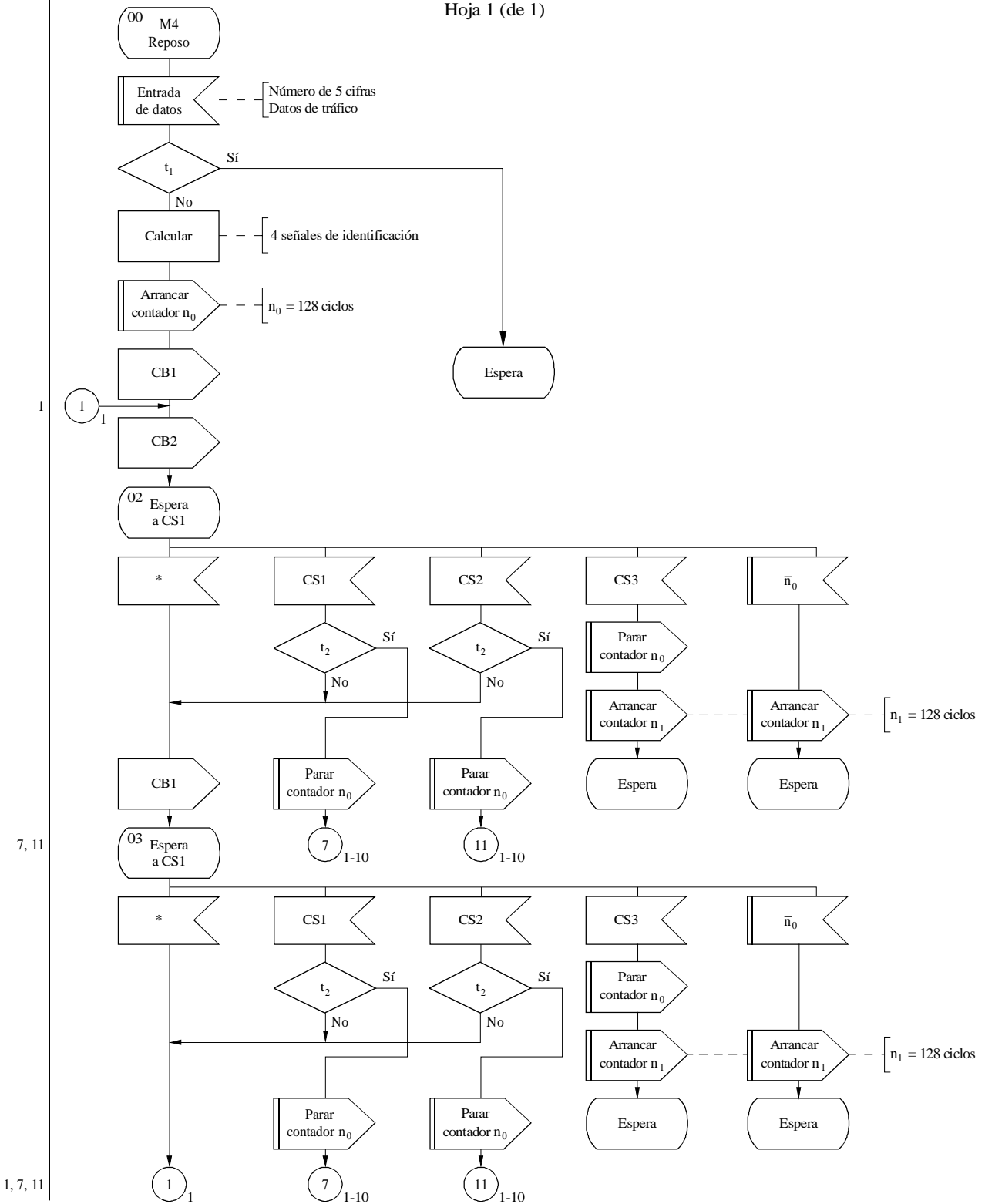
D23

APÉNDICE 4

Procedimiento de puesta en fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación que llama)

Hoja 1 (de 1)

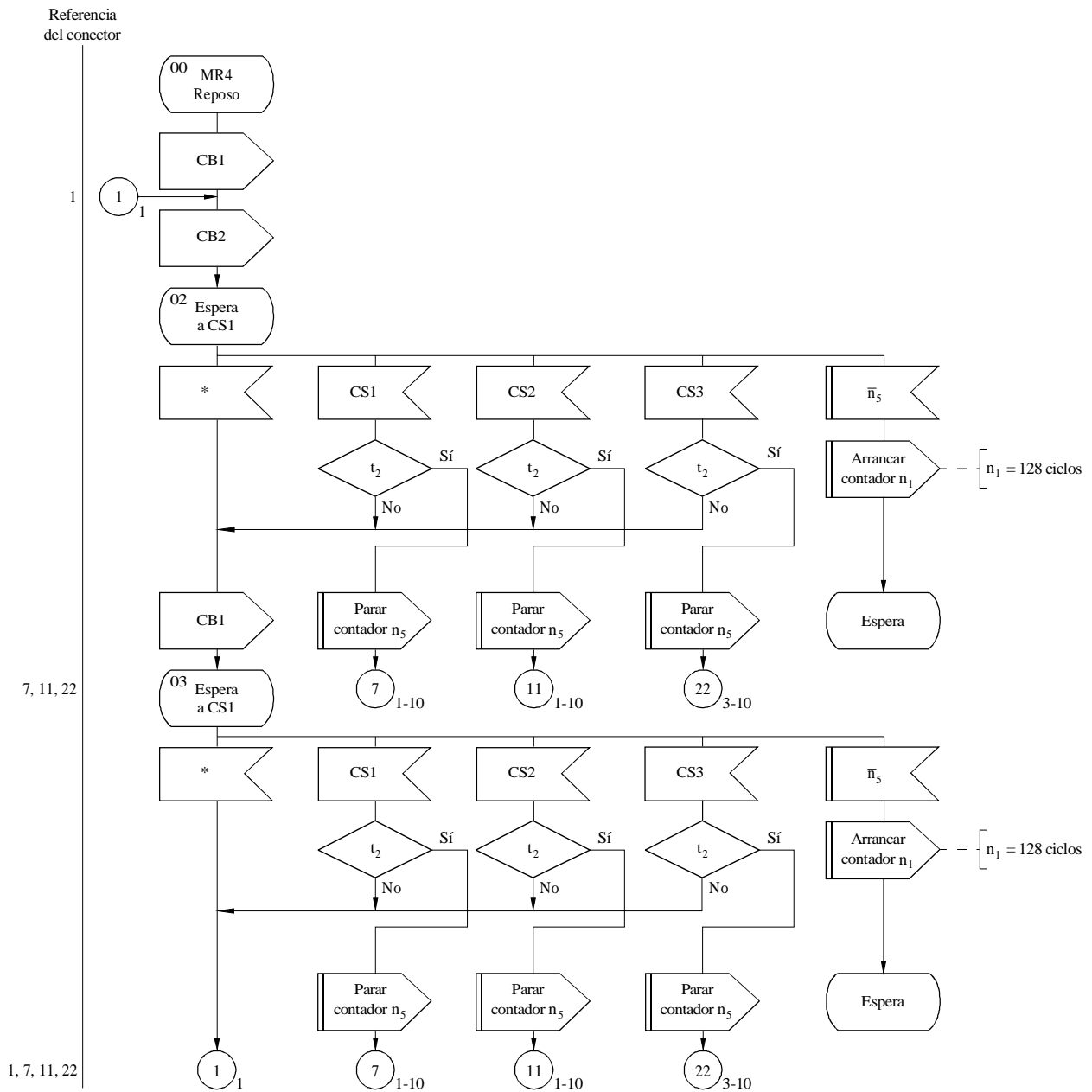
Referencia del conector



t_1 : ¿la identidad de llamada es igual a la de antes y $n_1 > 0$?
 t_2 : ¿la señal de control es igual a la de un ciclo precedente?
 * Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

APÉNDICE 5
 Procedimiento de reposición de fase sin identificación automática en el caso
 de una identidad de llamada de 4 señales
 (estación que llama)

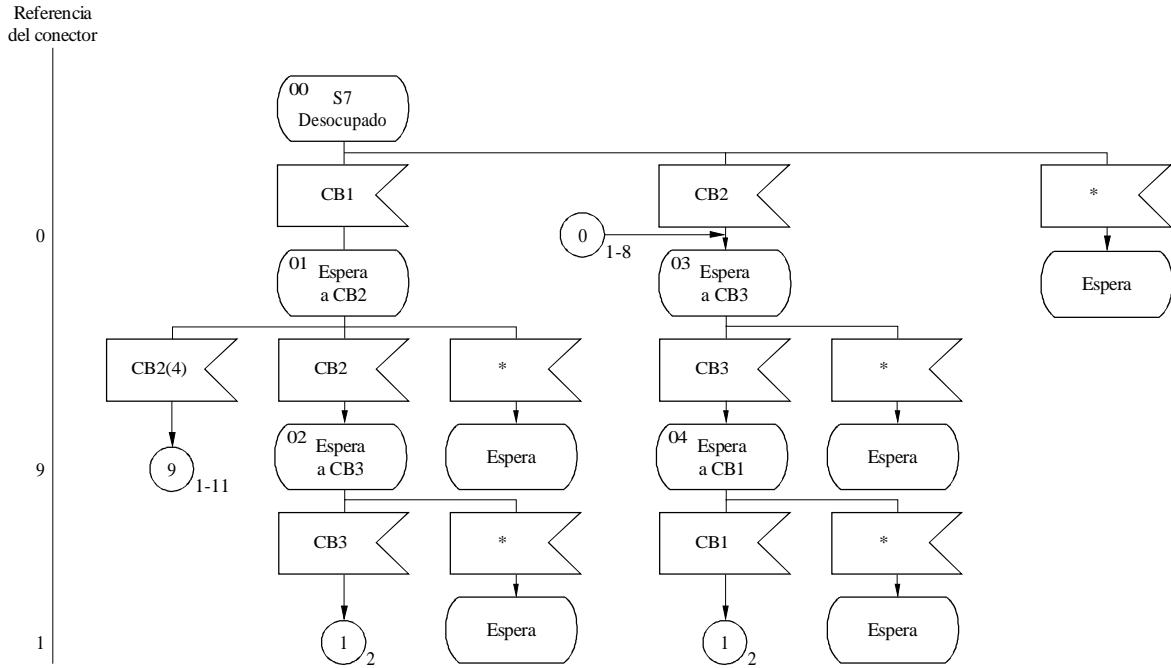
Hoja 1 (de 1)



t₂: ¿igual señal de control que en un ciclo precedente?
 * Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

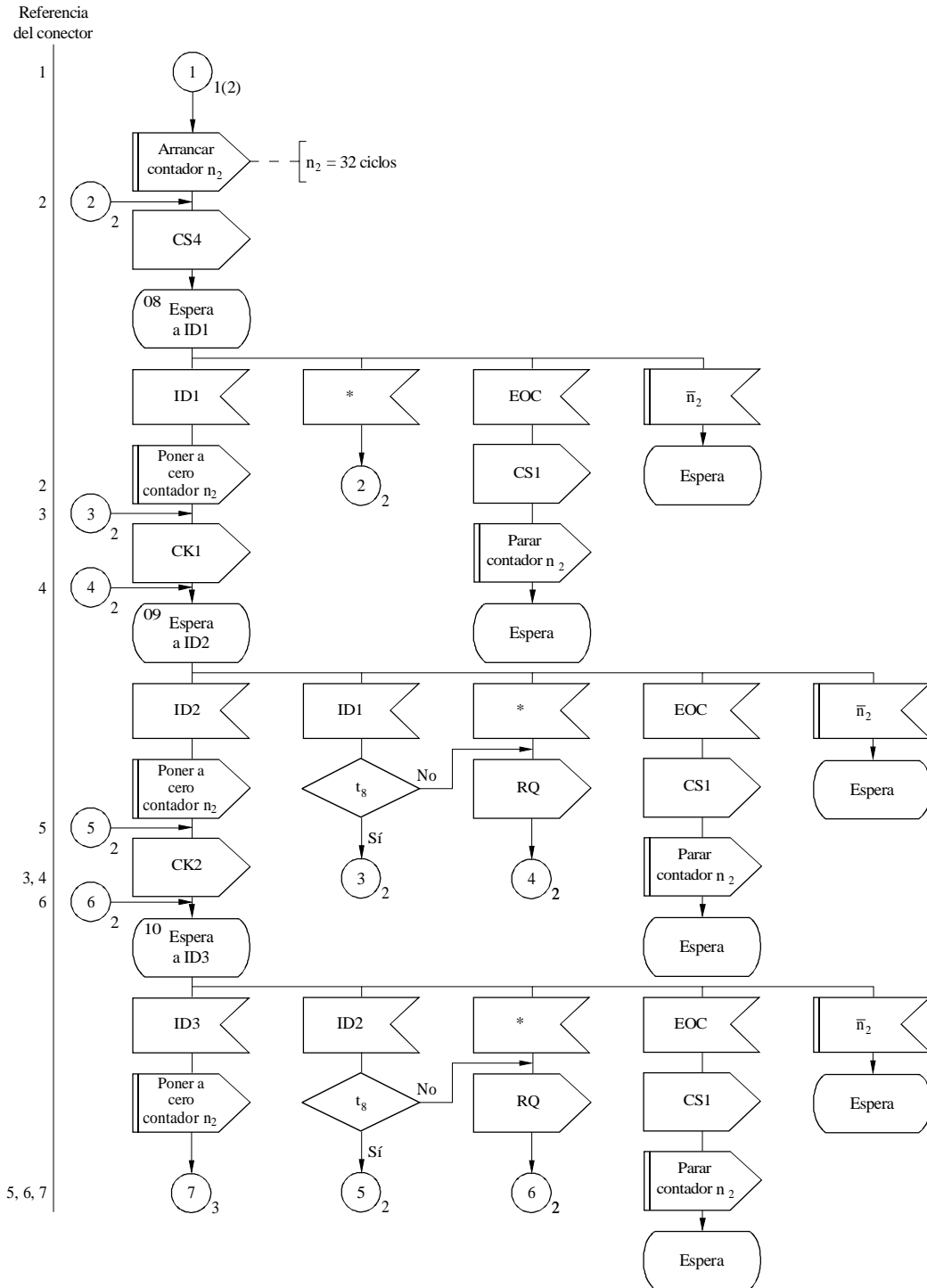
APÉNDICE 6
**Procedimiento de puesta en fase con identificación automática en el caso
 de una identidad de llamada de 7 señales
 (estación llamada)**

Hoja 1 (de 3)



* Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

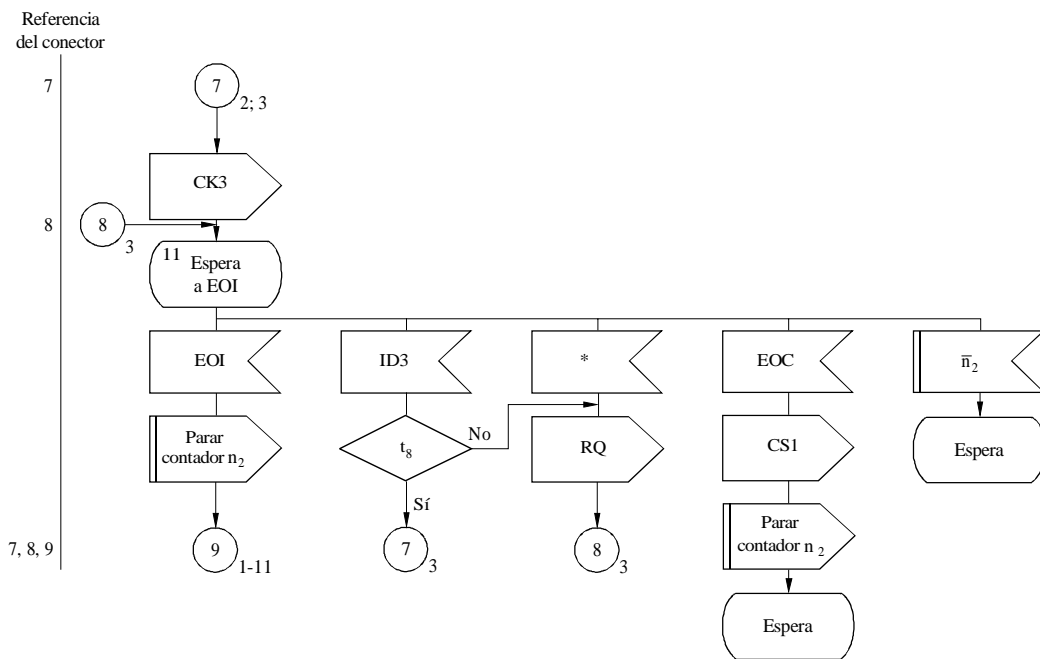
APÉNDICE 6
Hoja 2 (de 3)



t_3 : ¿igual bloque ID que en un ciclo precedente?

* Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

APÉNDICE 6
Hoja 3 (de 3)

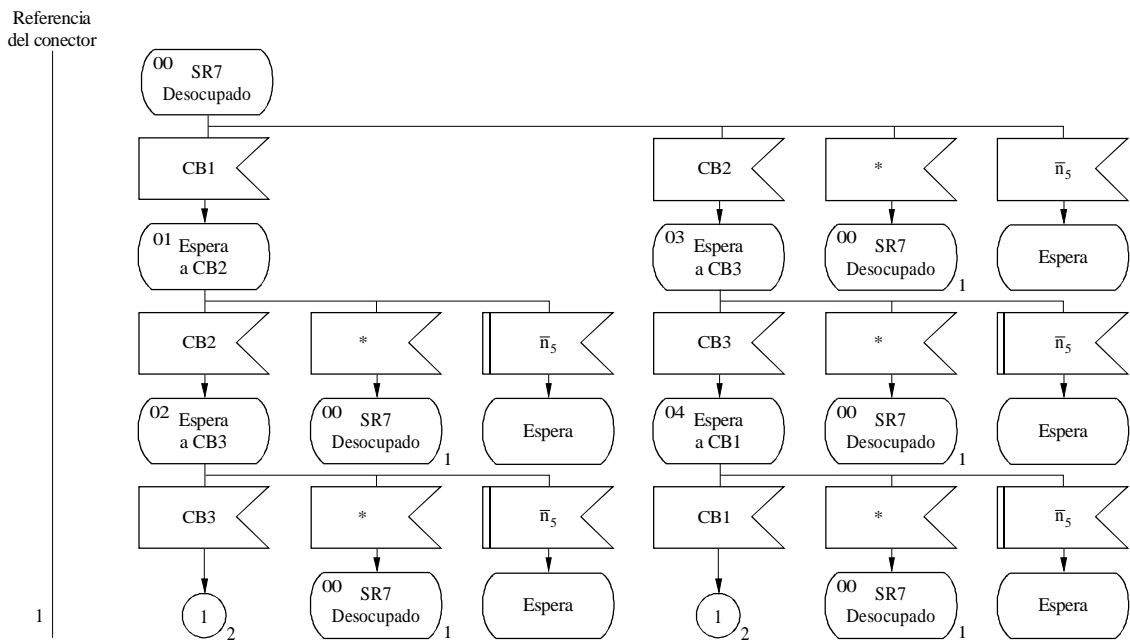


t₃: ¿igual bloque ID que en un ciclo precedente?

* Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

APÉNDICE 7
Procedimiento de reposición de fase con identificación automática en el caso
de una identidad de llamada de 7 señales
(estación llamada)

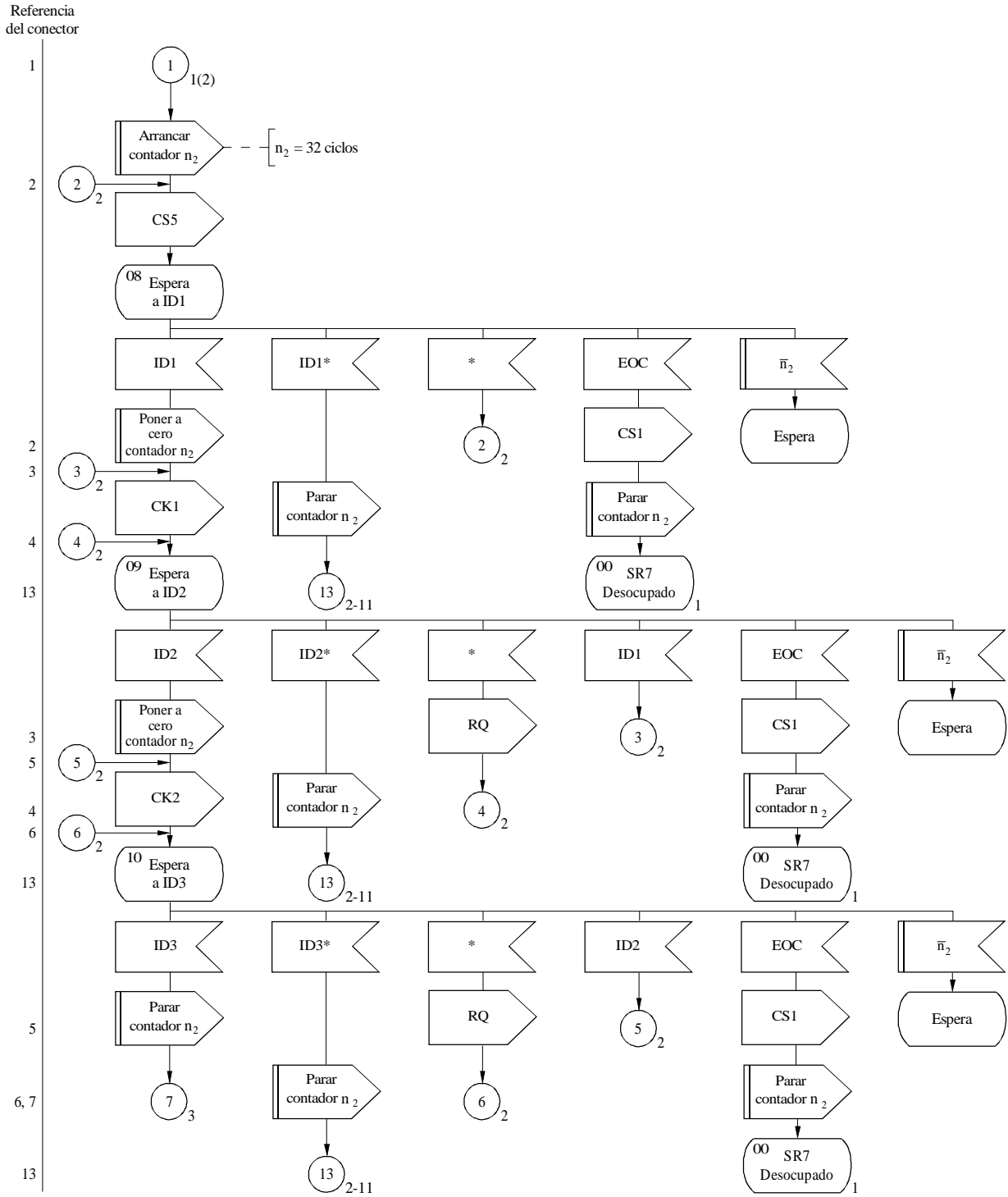
Hoja 1 (de 3)



* Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

APÉNDICE 7

Hoja 2 (de 3)

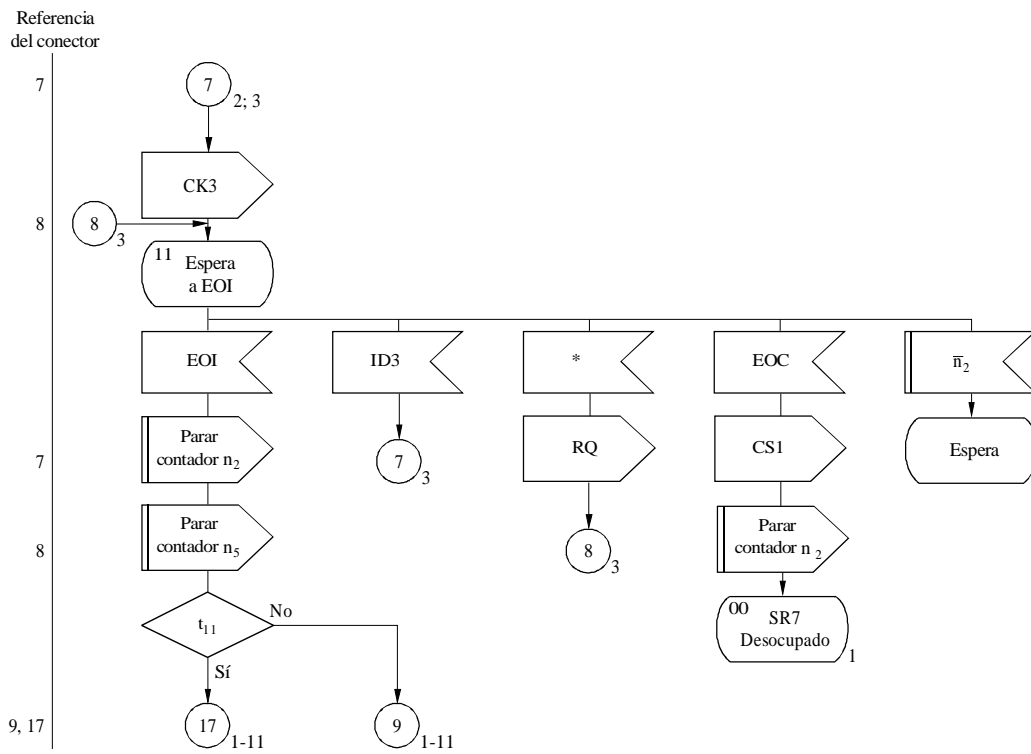


IDn* : señal o señales de identificación erróneas

* Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

APÉNDICE 7

Hoja 3 (de 3)

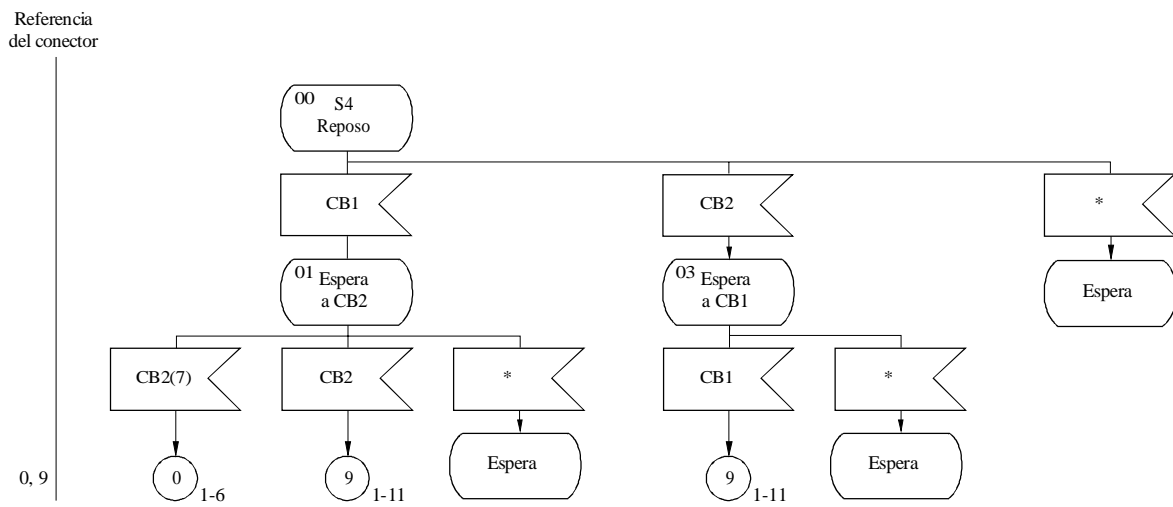


t₁₁: ¿el bloque 2 fue el último bloque recibido en el momento en que se produjo la interrupción?

* Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

APÉNDICE 8
Procedimiento de puesta en fase sin identificación automática en el caso
de una identidad de llamada de 4 señales
(estación llamada)

Hoja 1 (de 1)

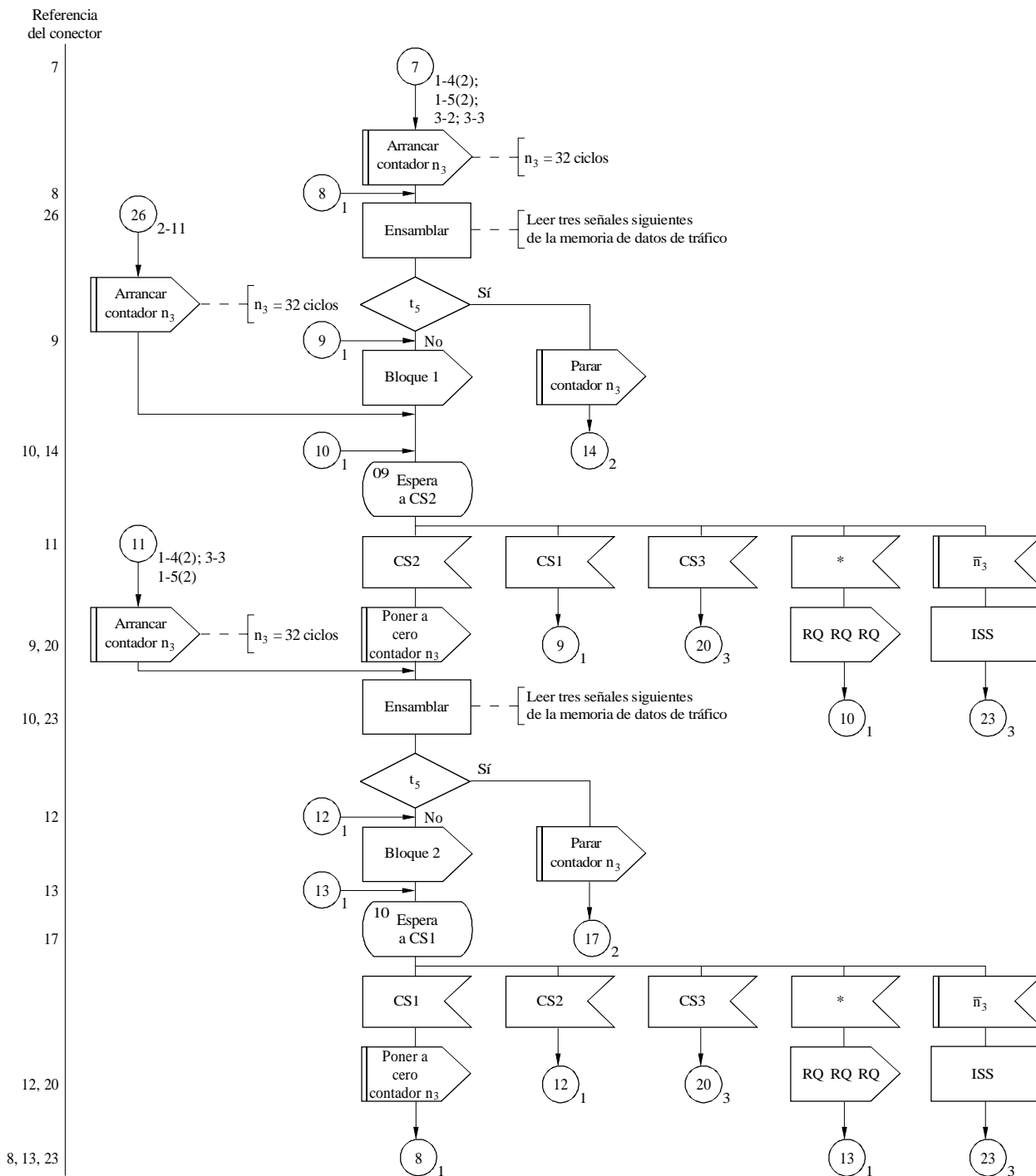


* Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

APÉNDICE 10

Flujo de tráfico en el caso de una identidad de llamada de 4 señales y en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación en la posición ISS)

Hoja 1 (de 3)



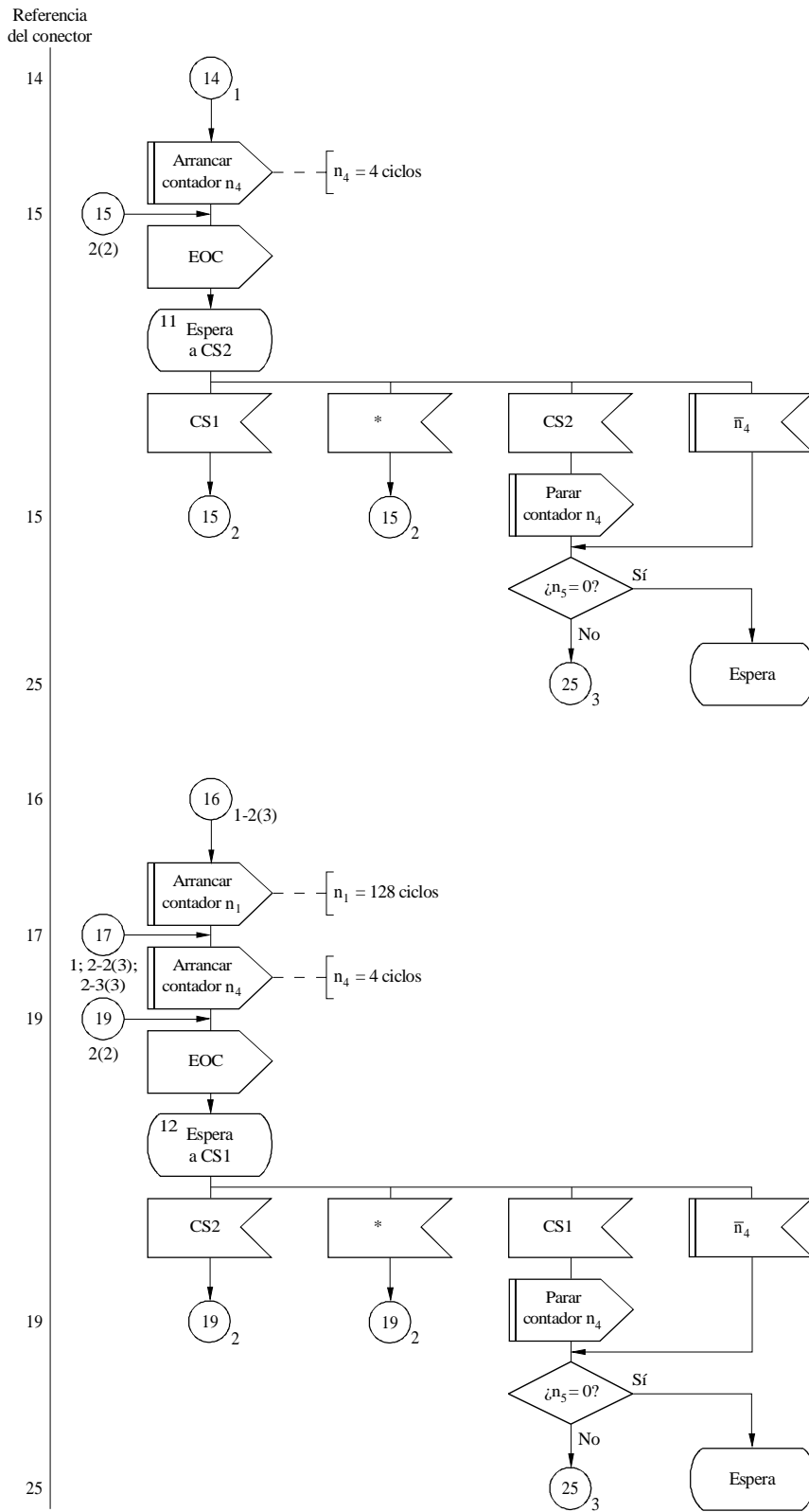
t₅ : ¿contiene el bloque de datos el mensaje «Fin de comunicación»?

ISS: advertencia: la estación es ISS en el momento en que se produce la interrupción

* Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

APÉNDICE 10

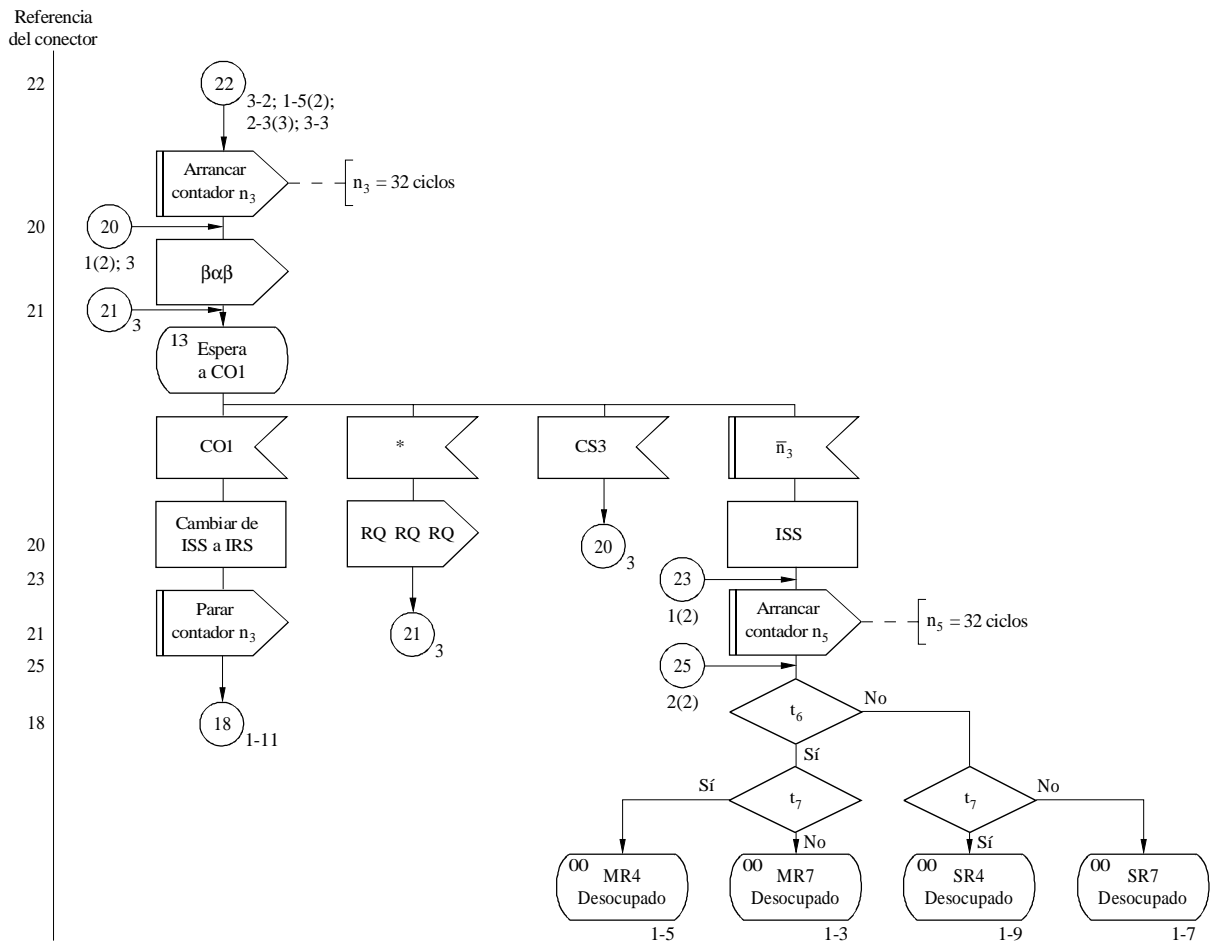
Hoja 2 (de 3)



* Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

D35

APÉNDICE 10
Hoja 3 (de 3)



t_6 : ¿la estación es una estación directora?

t_7 : ¿funciona la estación en el caso de una identidad de llamada de 4 señales?

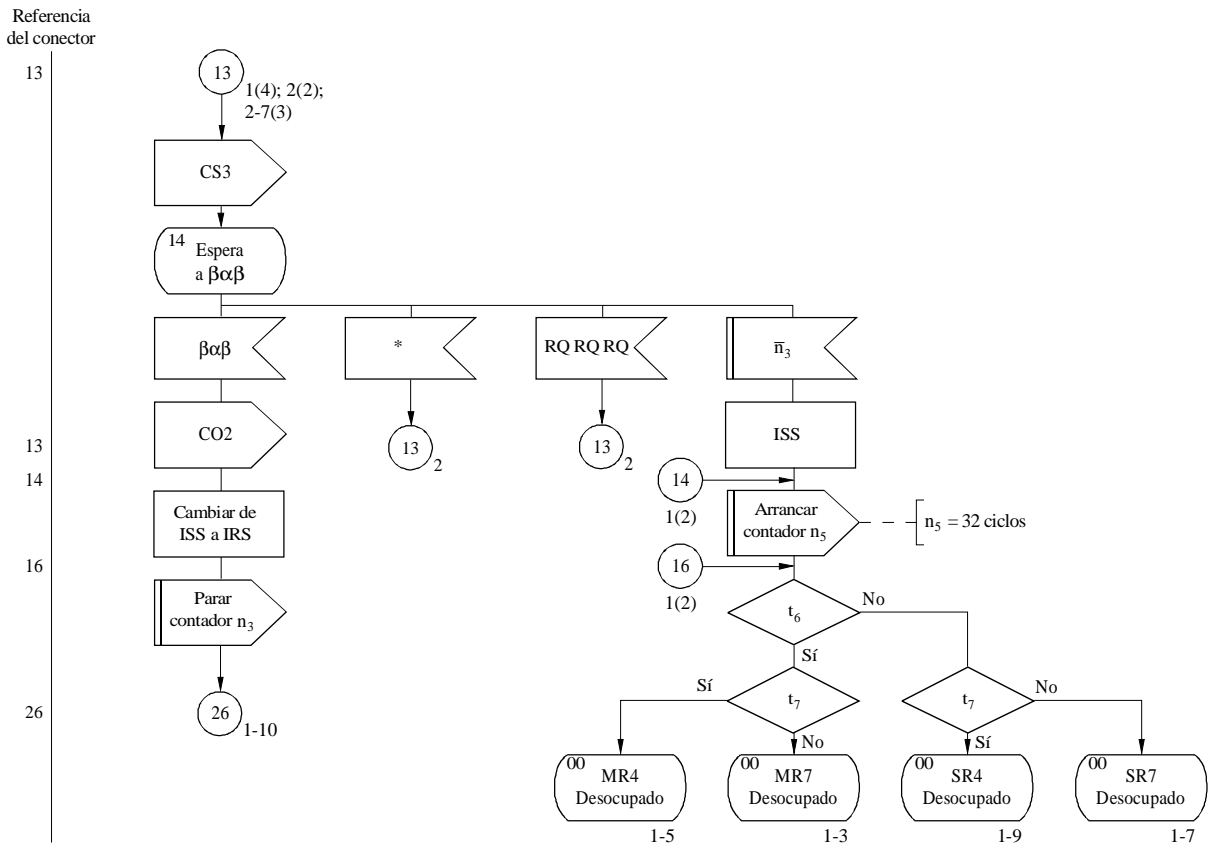
ISS : advertencia: la estación es ISS en el momento en que se produce la interrupción

CO1: si ISS es:
 – directora, entonces «RQ RQ RQ»
 – subordinada, entonces «RQ»

* Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

APÉNDICE 11

Hoja 2 (de 2)



t₆ : ¿la estación es una estación directora?

t₇ : ¿funciona la estación en el caso de una identidad de llamada de 4 señales?

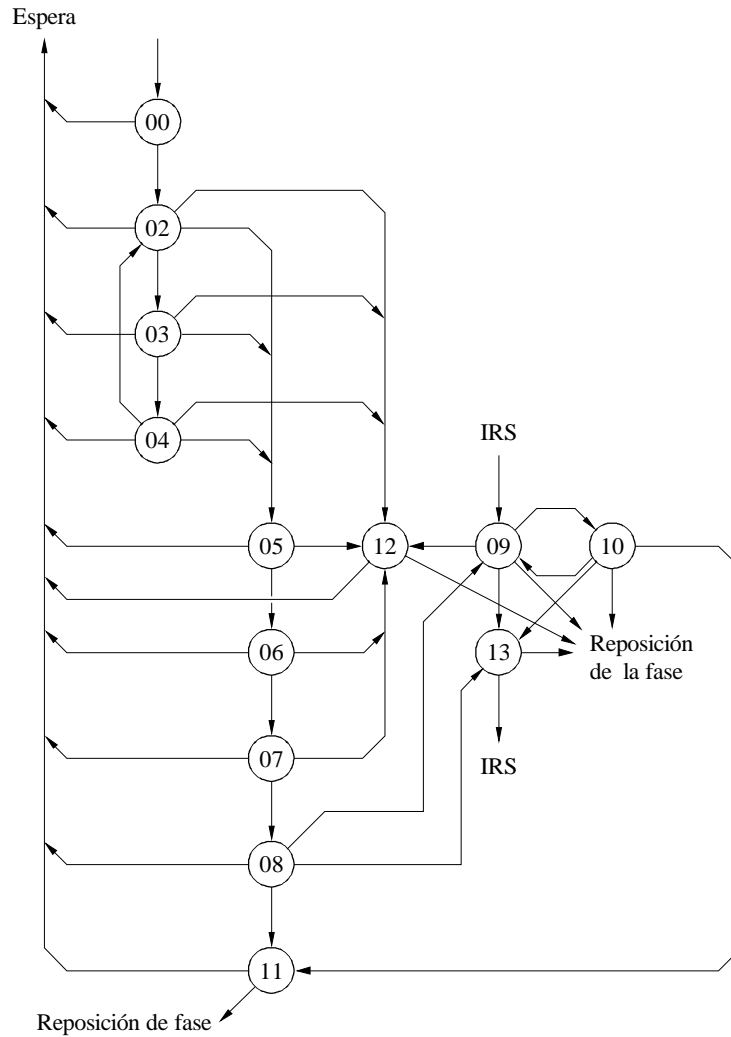
CO2: si IRS es:
 – directora, entonces «RQ»
 – subordinada, entonces «RQ RQ RQ»

* Error detectado, señal no válida o ninguna señal en absoluto

APÉNDICE 12

Procedimiento de puesta en fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación que llama) y flujo de tráfico si la estación está en la posición ISS (diagrama panorámico de estado)

Hoja 1 (de 8)

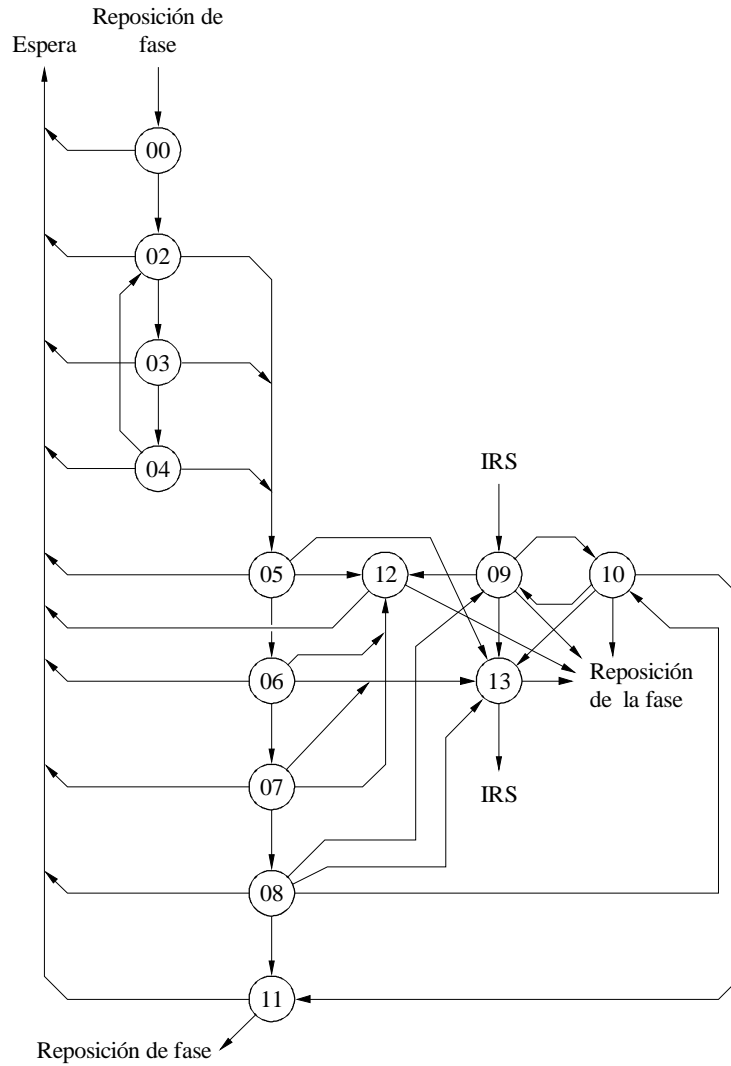


| Número de estado | Descripción de estado | Hoja de referencia | Contadores en funcionamiento | Contadores de supervisión |
|------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|
| 00 | M7 desocupado | 1-2 | n_1 | $n_0 = 128$ ciclos |
| 02 | Espera a CS4 | 1-2 | n_0 | $n_1 = 128$ ciclos |
| 03 | Espera a CS4 | 1-2 | n_0 | $n_2 = 32$ ciclos |
| 04 | Espera a CS4 | 1-2 | n_0 | $n_3 = 32$ ciclos |
| 05 | Espera a CK1 | 2-2 | n_2 | $n_4 = 4$ ciclos |
| 06 | Espera a CK2 | 2-2 | n_2 | |
| 07 | Espera a CK3 | 2-2 | n_2 | |
| 08 | Espera a CS1 | 3-2 | n_2 | |
| 09 | Espera a CS2 | 1-10 | n_3 | |
| 10 | Espera a CS1 | 1-10 | n_3 | |
| 11 | Espera a CS2 | 2-10 | n_4 | |
| 12 | Espera a CS1 | 2-10 | n_1, n_4 | |
| 13 | Espera a paso a reserva | 3-10 | n_3 | |

APÉNDICE 12

Procedimiento de reposición de fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación que llama) y flujo de tráfico si la estación está en la posición ISS (diagrama panorámico de estado)

Hoja 2 (de 8)

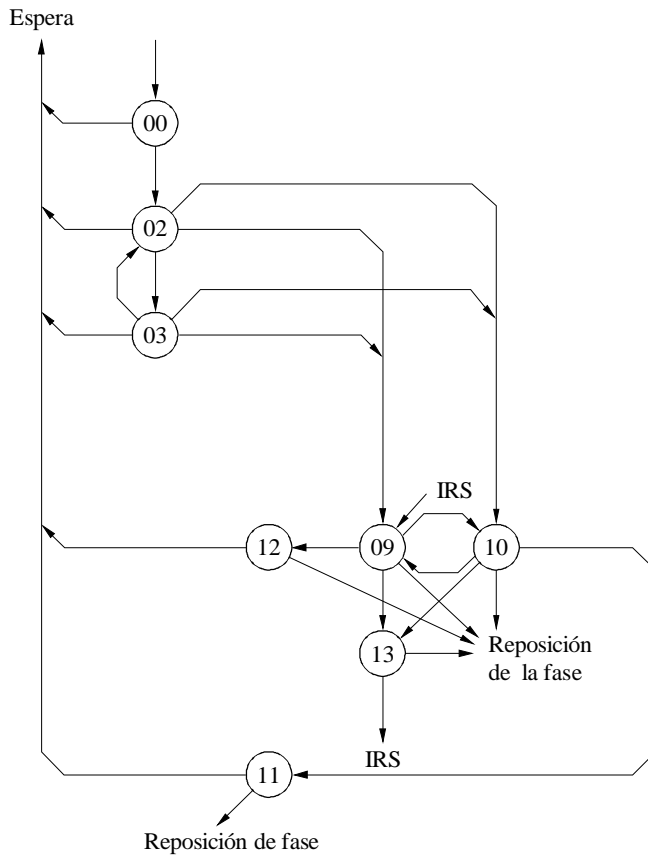


| Número de estado | Descripción de estado | Hoja de referencia | Contadores en funcionamiento | Contadores de supervisión |
|------------------|-----------------------------|--------------------|--|-----------------------------|
| 00 | MR7 desocupado | 1-3 | n ₅ | n ₁ = 128 ciclos |
| 02 | Espera a CS5 | 1-3 | n ₅ | n ₂ = 32 ciclos |
| 03 | Espera a CS5 | 1-3 | n ₅ | n ₃ = 32 ciclos |
| 04 | Espera a CS5 | 1-3 | n ₅ | n ₄ = 4 ciclos |
| 05 | Espera a CK1 | 2-3 | n ₂ , n ₅ | n ₅ = 32 ciclos |
| 06 | Espera a CK2 | 2-3 | n ₂ , n ₅ | |
| 07 | Espera a CK3 | 2-3 | n ₂ , n ₅ | |
| 08 | Espera a CS1 | 3-3 | n ₂ , n ₅ | |
| 09 | Espera a CS2 | 1-10 | n ₃ , n ₅ | |
| 10 | Espera a CS1 | 1-10 | n ₃ , n ₅ | |
| 11 | Espera a CS2 | 2-10 | n ₄ , n ₅ | |
| 12 | Espera a CS1 | 2-10 | n ₁ , n ₄ , n ₅ | |
| 13 | Espera a cambio de posición | 3-10 | n ₃ , n ₅ | |

APÉNDICE 12

Procedimiento de puesta en fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación que llama) y flujo de tráfico si la estación está en la posición ISS (diagrama panorámico de estado)

Hoja 3 (de 8)

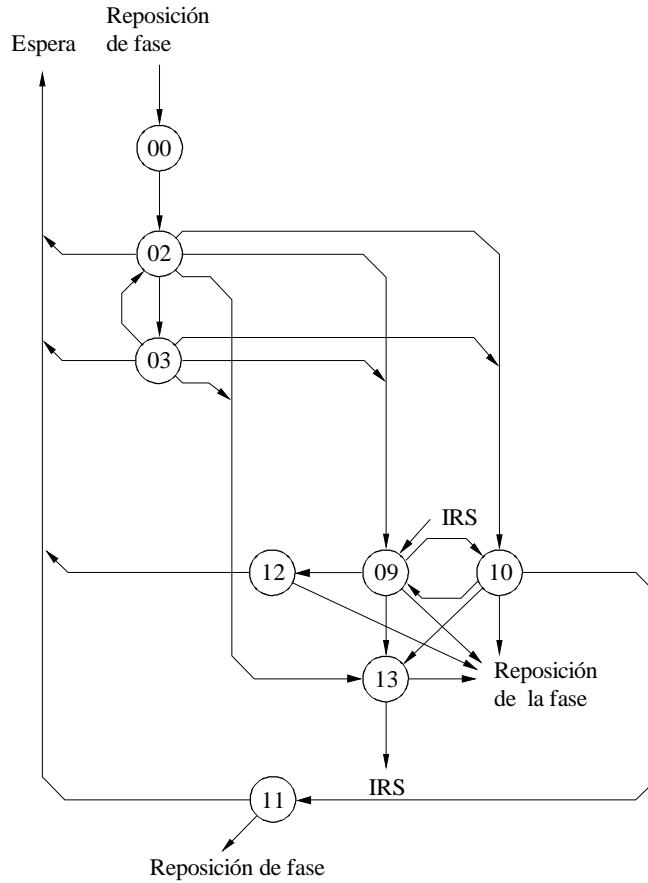


| Número de estado | Descripción de estado | Hoja de referencia | Contadores en funcionamiento | Contadores de supervisión |
|------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|
| 00 | M4 desocupado | 1- 4 | n_1 | $n_0 = 128$ ciclos |
| 02 | Espera a CS1 | 1- 4 | n_0 | $n_1 = 128$ ciclos |
| 03 | Espera a CS1 | 1- 4 | n_0 | $n_3 = 32$ ciclos |
| 09 | Espera a CS2 | 1-10 | n_3 | $n_4 = 4$ ciclos |
| 10 | Espera a CS1 | 1-10 | n_3 | |
| 11 | Espera a CS2 | 2-10 | n_4 | |
| 12 | Espera a CS1 | 2-10 | n_1, n_4 | |
| 13 | Espera a cambio de posición | 3-10 | n_3 | |

APÉNDICE 12

Procedimiento de reposición en fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación que llama) y flujo de tráfico si la estación está en la posición ISS (diagrama panorámico de estado)

Hoja 4 (de 8)

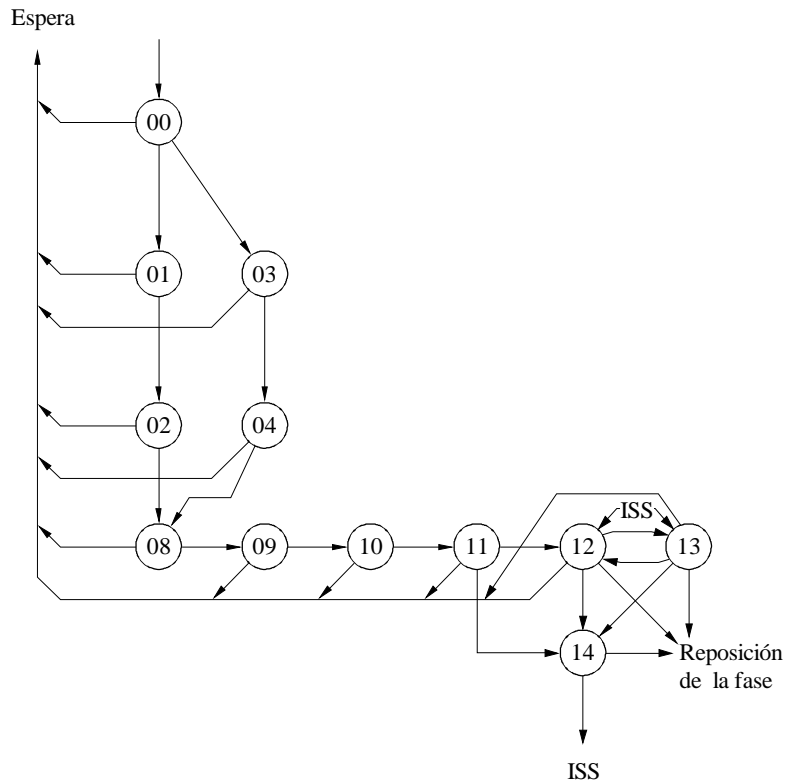


| Número de estado | Descripción de estado | Hoja de referencia | Contadores en funcionamiento | Contadores de supervisión |
|------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 00 | M4 desocupado | 1-5 | n ₅ | n ₁ = 128 ciclos |
| 02 | Espera a CS1 | 1-5 | n ₅ | n ₃ = 32 ciclos |
| 03 | Espera a CS1 | 1-5 | n ₅ | n ₄ = 4 ciclos |
| 09 | Espera a CS2 | 1-10 | n ₃ | n ₅ = 32 ciclos |
| 10 | Espera a CS1 | 1-10 | n ₃ | |
| 11 | Espera a CS2 | 2-10 | n ₄ | |
| 12 | Espera a CS1 | 2-10 | n ₁ , n ₄ | |
| 13 | Espera a cambio de posición | 3-10 | n ₃ | |

APÉNDICE 12

Procedimiento de puesta en fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación llamada) y flujo de tráfico si la estación está en la posición IRS (diagrama panorámico de estado)

Hoja 5 (de 8)

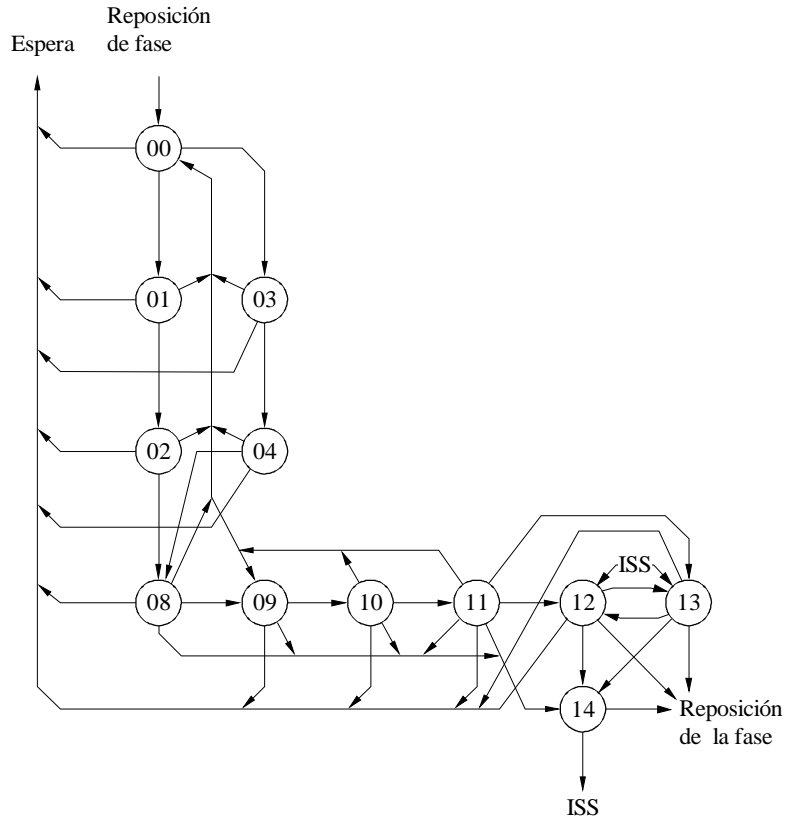


| Número de estado | Descripción de estado | Hoja de referencia | Contadores en funcionamiento | Contadores de supervisión |
|------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|
| 00 | S7 desocupado | 1-6 | | $n_2 = 32$ ciclos |
| 01 | Espera a CB2 | 1-6 | | $n_3 = 32$ ciclos |
| 02 | Espera a CB3 | 1-6 | | |
| 03 | Espera a CB3 | 1-6 | | |
| 04 | Espera a CB1 | 1-6 | | |
| 08 | Espera a ID1 | 2-6 | n_2 | |
| 09 | Espera a ID2 | 2-6 | n_2 | |
| 10 | Espera a ID3 | 2-6 | n_2 | |
| 11 | Espera a EOI | 3-6 | n_2 | |
| 12 | Espera a Bloque 1 | 1-11 | n_3 | |
| 13 | Espera a Bloque 2 | 1-11 | n_3 | |
| 14 | Espera a $\beta\alpha\beta$ | 2-11 | n_3 | |

APÉNDICE 12

Procedimiento de reposición de fase con identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 7 señales (estación llamada) y flujo de tráfico si la estación está en la posición IRS (diagrama panorámico de estado)

Hoja 6 (de 8)

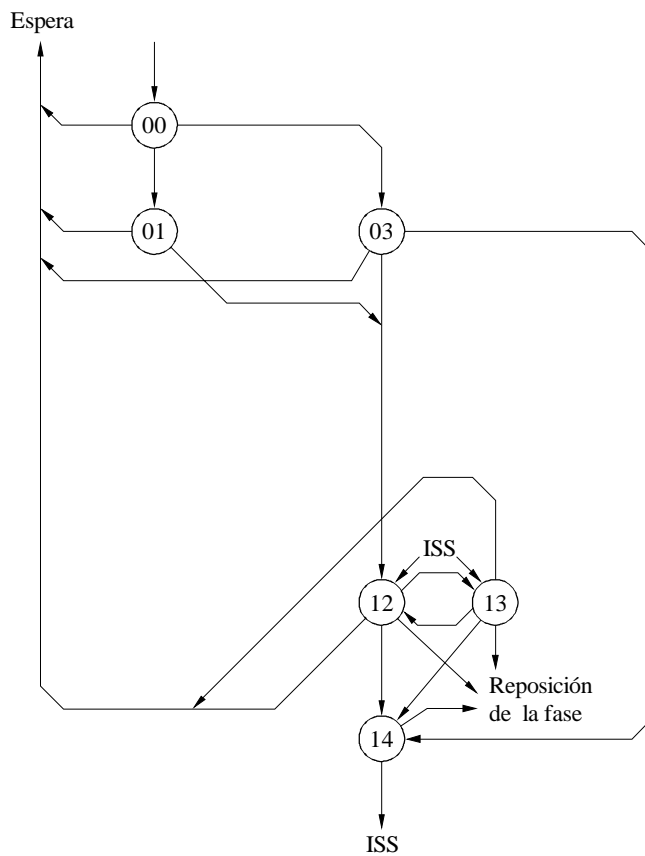


| Número de estado | Descripción de estado | Hoja de referencia | Contadores en funcionamiento | Contadores de supervisión |
|------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------|----------------------------|
| 00 | SR7 desocupado | 1-7 | n ₅ | n ₂ = 32 ciclos |
| 01 | Espera a CB2 | 1-7 | n ₅ | n ₃ = 32 ciclos |
| 02 | Espera a CB3 | 1-7 | n ₅ | n ₅ = 32 ciclos |
| 03 | Espera a CB3 | 1-7 | n ₅ | |
| 04 | Espera a CB1 | 1-7 | n ₅ | |
| 08 | Espera a ID1 | 2-7 | n ₂ , n ₅ | |
| 09 | Espera a ID2 | 2-7 | n ₂ , n ₅ | |
| 10 | Espera a ID3 | 2-7 | n ₂ , n ₅ | |
| 11 | Espera a EOI | 3-7 | n ₂ , n ₅ | |
| 12 | Espera a Bloque 1 | 1-11 | n ₃ , n ₅ | |
| 13 | Espera a Bloque 2 | 1-11 | n ₃ , n ₅ | |
| 14 | Espera a βαβ | 2-11 | n ₃ , n ₅ | |

APÉNDICE 12

Procedimiento de puesta en fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación llamada) y flujo de tráfico si la estación está en la posición IRS (diagrama panorámico de estado)

Hoja 7 (de 8)

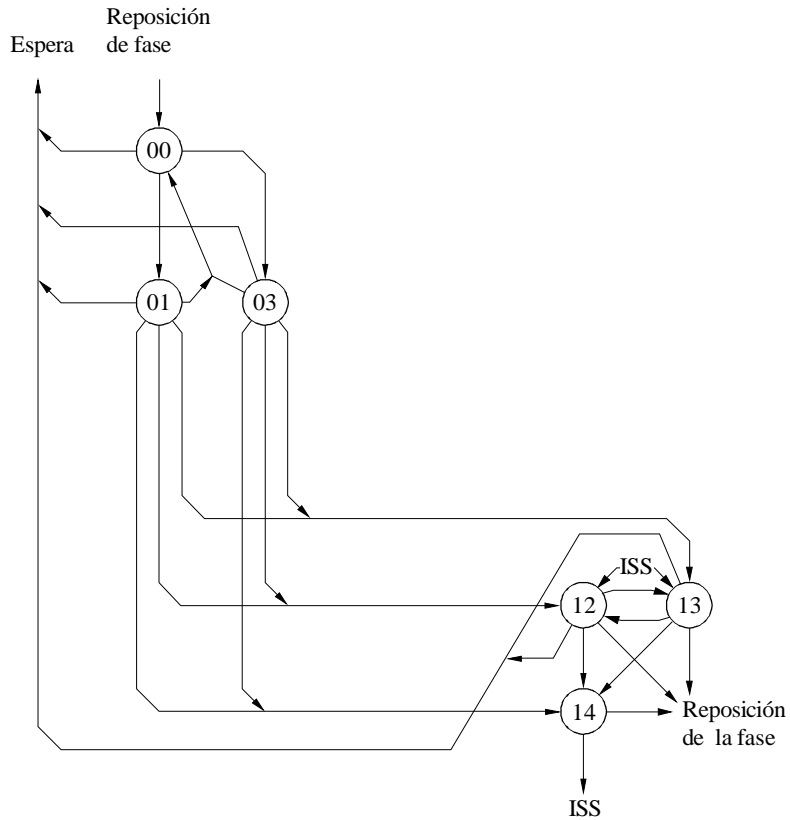


| Número de estado | Descripción de estado | Hoja de referencia | Contadores en funcionamiento | Contadores de supervisión |
|------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|
| 00 | S4 desocupado | 1-8 | | $n_3 = 32$ ciclos |
| 01 | Espera a CB2 | 1-8 | | |
| 03 | Espera a CB1 | 1-8 | | |
| 12 | Espera a Bloque 1 | 1-11 | n_3 | |
| 13 | Espera a Bloque 2 | 1-11 | n_3 | |
| 14 | Espera a $\beta\alpha\beta$ | 2-11 | n_3 | |

APÉNDICE 12

Procedimiento de reposición de fase sin identificación automática en el caso de una identidad de llamada de 4 señales (estación llamada) y flujo de tráfico si la estación está en la posición IRS (diagrama panorámico de estado)

Hoja 8 (de 8)



| Número de estado | Descripción de estado | Hoja de referencia | Contadores en funcionamiento | Contadores de supervisión |
|------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|
| 00 | SR4 desocupado | 1-9 | n_5 | $n_2 = 32$ ciclos |
| 01 | Espera a CB2 | 1-9 | n_5 | $n_3 = 32$ ciclos |
| 03 | Espera a CB1 | 1-9 | n_5 | $n_5 = 32$ ciclos |
| 12 | Espera a Bloque 1 | 1-11 | n_3, n_5 | |
| 13 | Espera a Bloque 2 | 1-11 | n_3, n_5 | |
| 14 | Espera a $\beta\alpha\beta$ | 2-11 | n_3, n_5 | |

RECOMENDACIÓN UIT-R M.627-1*

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE RADIOCOMUNICACIONES MARÍTIMAS EN ONDAS DECAMÉTRICAS UTILIZADOS PARA TELEGRAFÍA CON MODULACIÓN POR DESPLAZAMIENTO DE FASE DE BANDA ESTRECHA (MDPBE)

(Cuestión UIT-R 54/8)

(1986-1995)

Resumen

Esta Recomendación indica en el Anexo 1 las características técnicas del equipo telegráfico con modulación por desplazamiento de fase de banda estrecha utilizado en las bandas de ondas decamétricas del servicio móvil marítimo.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que actualmente las comunicaciones con impresión directa están siendo ampliamente introducidas en el servicio móvil marítimo;
- b) que la estabilidad de frecuencia de los receptores y transmisores de radiocomunicación de barco se ha mejorado considerablemente;
- c) que los códigos de señal síncronos de 7 unidades con detección de errores son ampliamente utilizados en enlaces de impresión directa;
- d) que ha aumentado la carga de los canales de impresión directa del servicio móvil marítimo en ondas decamétricas;
- e) que las señales MDPBE se reciben con una mejor inmunidad al ruido que las señales con modulación por desplazamiento de frecuencia (MDF) empleando la misma potencia del transmisor;
- f) que el uso de la telegrafía MDPBE permite acomodar dos canales MDP en un canal normalizado de telegrafía de banda estrecha del servicio móvil marítimo con una velocidad de modulación en cada canal de 100 Bd o bien un canal MDP a una velocidad de modulación de 200 Bd;
- g) que el nivel de interferencia mutua entre los canales con MDP no excede del que existe entre los canales con MDF,

recomienda

- 1 que cuando se utilice equipo de telegrafía MDPBE en el servicio móvil marítimo en ondas decamétricas, las características del equipo deben satisfacer los requisitos indicados en el Anexo 1.

ANEXO 1

- 1 La velocidad de modulación en el enlace radioeléctrico debe ser de 100 ó 200 Bd.
- 2 El criterio de modulación de la fase de la portadora debe ser el siguiente:

Cuando se transmita el elemento de señal *Y*, la fase de la portadora cambia 180° con respecto a la fase del bit precedente; cuando se transmita el elemento de señal *B*, la fase de la portadora permanece igual a la del bit precedente.

NOTA 1 – Los elementos de señal *B* e *Y* se definen en las Recomendaciones UIT-R M.490 y UIT-R M.625.

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Organización Marítima Internacional (OMI) y del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T).

- 3** La desviación de la velocidad de transmisión de información, con respecto al valor nominal, no debe exceder de $\pm 0,01$ bit/s.
- 4** La anchura de banda necesaria de la transmisión debe ser:
- 4.1** 110 Hz, como máximo para una velocidad de 100 Bd;
- 4.2** 210 Hz, como máximo, para una velocidad de 200 Bd.
- 5** La reducción de la potencia media a la salida del transmisor para la velocidad máxima de modulación, con relación a la de la portadora sin modular, no debe exceder de 4 dB.
- 6** Los niveles de las emisiones fuera de banda a la salida del transmisor a una velocidad de modulación de 100 Bd, deben ser:
- 6.1** -30 dB con referencia a una portadora sin modular con una anchura de banda de no más de 260 Hz;
- 6.2** -40 dB con referencia a una portadora sin modular con una anchura de banda de no más de 500 Hz;
- 6.3** -50 dB con referencia a una portadora sin modular con una anchura de banda de no más de 700 Hz;
- 6.4** -60 dB con referencia a una portadora sin modular con una anchura de banda de no más de 900 Hz.
- 7** Los niveles de las emisiones fuera de banda a la salida del transmisor a una velocidad de modulación de 200 Bd, deben ser:
- 7.1** -30 dB con referencia a una portadora sin modular con una anchura de banda de no más de 520 Hz;
- 7.2** -40 dB con referencia a una portadora sin modular con una anchura de banda de no más de 1 000 Hz;
- 7.3** -50 dB con referencia a una portadora sin modular con una anchura de banda de no más de 1 400 Hz;
- 7.4** -60 dB con referencia a una portadora sin modular con una anchura de banda de no más de 1 800 Hz.
- 8** El canal normalizado de telegrafía de banda estrecha del servicio móvil marítimo puede acomodar dos subcanales con MDP a una velocidad de modulación máxima de 100 Bd cada uno.
- La frecuencia de un subcanal MDP debe ser 130 Hz menor que la frecuencia asignada al canal normalizado de telegrafía de banda estrecha, y la frecuencia del segundo subcanal es 130 Hz superior a la frecuencia asignada.
- 9** El transmisor debe utilizar la clase de emisión G1B o G7B o las clases de emisión de banda lateral única J2B o J7B.
- 10** Si se utiliza la clase de emisión J2B, las frecuencias de la subportadora a la entrada de audiofrecuencia del transmisor han de ser 1 570, 1 700 ó 1 830 Hz mientras que la tolerancia de frecuencias con respecto al valor nominal no debe exceder de $\pm 0,5$ Hz.
- 11** Si se utiliza la clase de emisión J7B las frecuencias de las subportadoras a la entrada de audiofrecuencia del transmisor han de ser 1 570 y 1 830 Hz, mientras que la tolerancia de frecuencia de la subportadora con respecto al valor nominal no debe exceder de $\pm 0,5$ Hz.
- 12** La máxima tolerancia de frecuencia del transmisor con respecto al valor nominal no debe exceder de ± 5 Hz.
- 13** La linealidad de la característica de amplitud del paso amplificador de las señales de información del transmisor deben ser tales que el nivel de los productos de intermodulación no excedan de -31 dB para los de tercer orden, -38 dB para los de quinto orden y -43 dB para los de séptimo orden.
- 14** La tolerancia máxima de la frecuencia de sintonización del receptor no debe exceder de ± 5 Hz respecto al valor nominal.
-

RECOMENDACIÓN UIT-R M.690-1*

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS RADIOBALIZAS DE LOCALIZACIÓN DE SINIESTROS (RLS) QUE FUNCIONAN CON FRECUENCIAS PORTADORAS DE 121,5 MHz Y 243 MHz

(Cuestión UIT-R 31/8)

(1990-1995)

Resumen

Esta Recomendación contiene las características técnicas que deben satisfacer las radiobalizas de localización de siniestros (RLS) destinadas a funcionar en las frecuencias portadoras de 121,5 MHz y 243 MHz.

Las características adicionales de las RLS incorporadas en aeronaves se especifican en los anexos correspondientes del Convenio sobre la Aviación Civil Internacional.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que el Reglamento de Radiocomunicaciones define la finalidad de las señales de las radiobalizas de localización de siniestros (RLS);
- b) que las administraciones que autorizan el uso de RLS que funcionan en las frecuencias portadoras de 121,5 MHz y 243 MHz deben asegurarse de que tales RLS cumplen las Recomendaciones UIT-R pertinentes y las normas y prácticas recomendadas por la OACI,

recomienda

- 1 que las características técnicas de las radiobalizas de localización de siniestros que funcionen con frecuencias portadoras de 121,5 MHz y 243 MHz estén conformes con el Anexo 1.

ANEXO 1

Características técnicas de las radiobalizas de localización de siniestros (RLS) que funcionan con frecuencias portadoras de 121,5 MHz y 243 MHz

Las radiobalizas de localización de siniestros que utilizan las frecuencias portadoras de 121,5 MHz y 243 MHz reunirán las siguientes condiciones (véase la Nota 1):

- a) la emisión en condiciones y posiciones normales de las antenas estará polarizada verticalmente y será esencialmente omnidireccional en el plano horizontal;
- b) las frecuencias portadoras estarán moduladas en amplitud (ciclo de trabajo mínimo del 33%), con un índice de modulación de 0,85 como mínimo;
- c) la emisión consistirá en una señal de audiofrecuencia característica, lograda mediante la modulación en amplitud de las frecuencias portadoras con un barrido de audiofrecuencia descendente en una gama no menor que 700 Hz entre 1 600 y 300 Hz y con una frecuencia de repetición de barrido de 2 a 4 veces por segundo;

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y de la Secretaría de COSPAS-SARSAT.

- d) la emisión debe incluir una frecuencia portadora claramente definida distinta de las componentes de banda lateral por modulación; en particular, al menos el 30% de la potencia debe en todo instante estar dentro de:
- ± 30 Hz de la frecuencia portadora en 121,5 MHz,
 - ± 60 Hz de la frecuencia portadora en 243 MHz;
- e) la clase de emisión será A3X; sin embargo, podrá emplearse cualquier tipo de modulación que reúna los requisitos indicados en los b), c) y d) anteriores, a condición de que no perjudique la localización precisa de la radiobaliza.

NOTA 1 – En los anexos pertinentes al Convenio sobre Aviación Civil Internacional se especifican características adicionales para las radiobalizas de localización de siniestros instaladas en aeronaves.

RECOMENDACIÓN UIT-R RA.769-1

CRITERIOS DE PROTECCIÓN PARA LAS MEDICIONES RADIOASTRONÓMICAS

(Cuestión UIT-R 145/7)

(1992-1995)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que el progreso de la radioastronomía ha conducido ya a importantes adelantos tecnológicos, especialmente en las técnicas de recepción, y a aumentar el conocimiento de las limitaciones fundamentales del ruido radioeléctrico, de tanta importancia para las radiocomunicaciones, y que ese progreso deja prever otros resultados importantes;
- b) que los radioastrónomos han efectuado observaciones astronómicas útiles desde la superficie de la Tierra en frecuencias que van desde tan sólo 2 MHz hasta 800 GHz, y desde plataformas espaciales en frecuencias tan bajas como 10 kHz;
- c) que, para el progreso de la radioastronomía y de las mediciones con ella relacionadas, es indispensable la protección contra las interferencias;
- d) que la sensibilidad del equipo de recepción en radioastronomía, que no cesa de aumentar regularmente, es muy superior a la de los equipos de telecomunicación y de radar;
- e) que las condiciones de propagación en frecuencias inferiores a unos 40 MHz son tales que el funcionamiento de un transmisor en cualquier parte de la Tierra puede causar interferencia perjudicial al servicio de radioastronomía;
- f) que algunas transmisiones desde vehículos espaciales provocan problemas de interferencia en la radioastronomía, que no pueden evitarse con la elección del emplazamiento del observatorio, ni mediante protección local;
- g) que ciertos tipos de observaciones radioastronómicas requieren largos periodos de registro ininterrumpido, a veces de varios días de duración;
- h) que el servicio de radioastronomía puede sufrir interferencias perjudiciales debido a transmisiones terrenales reflejadas en la Luna, en aeronaves y, eventualmente, en satélites artificiales;
- j) que ciertos tipos de observaciones interferométricas de gran capacidad de resolución exigen la recepción simultánea, en la misma frecuencia radioeléctrica, por sistemas receptores situados en países o en continentes distintos;
- k) que la asignación de frecuencias apropiadas, en el plano nacional más bien que internacional, permite lograr cierto grado de protección;
- l) que las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones mejoraron las atribuciones de frecuencias a la radioastronomía pero que para la protección en otras bandas, particularmente en las compartidas con otros servicios radioeléctricos, será necesaria una planificación cuidadosa;
- m) que se han desarrollado los criterios técnicos respecto a la interferencia perjudicial para el servicio de radioastronomía, los cuales se indican en los Cuadros 1, 2, 3 y 4,

recomienda

- 1** que se anime a los radioastrónomos a elegir ubicaciones lo más exentas posible de interferencias;
- 2** que las administraciones se encarguen de asegurar la máxima protección posible a las frecuencias utilizadas por los radioastrónomos en sus propios países y en los países vecinos, teniendo muy en cuenta los niveles de interferencia perjudicial indicados en el Anexo 1;

3 que las administraciones, al encargarse de asegurar la protección de ciertas observaciones radioastronómicas, tomen todo género de medidas para reducir al mínimo absoluto la amplitud de las radiaciones armónicas y de otras emisiones no esenciales que caigan en las bandas de frecuencias que han de protegerse para la radioastronomía, particularmente de las emisiones provenientes de aeronaves, vehículos espaciales y globos;

4 que al proponer atribuciones de frecuencias, las administraciones tengan en cuenta que la compartición de frecuencias entre la radioastronomía y otros servicios es muy difícil cuando los transmisores y los observatorios mantienen visibilidad directa. Por encima de 40 MHz, es posible la compartición de frecuencias con otros servicios cuando no hay visibilidad directa entre los transmisores y los observatorios, pero puede ser necesaria la coordinación, especialmente si los transmisores son de gran potencia.

ANEXO 1

Sensibilidad de los sistemas de radioastronomía

1 Consideraciones generales

La forma más sencilla de definir la sensibilidad de una observación en radioastronomía consiste en expresar la variación mínima del nivel de potencia ΔP , a la entrada del radiómetro, que éste puede detectar y medir con un alto grado de certeza. La ecuación de la sensibilidad es:

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\Delta f_0 t}} \quad (1)$$

donde P y ΔP se refieren a potencias de ruido, Δf_0 es la anchura de banda y t es el tiempo de integración. La ecuación (1) también es válida si P y ΔP son densidades espectrales de potencia. Por lo tanto ΔP que representa las fluctuaciones del ruido en términos de densidad espectral de potencia, en la ecuación de sensibilidad (1) está relacionado con la sensibilidad total del sistema (fluctuaciones del ruido) expresada en unidades de temperatura mediante la constante de Boltzmann, k , como se muestra en la ecuación (2):

$$\Delta P = k \Delta T; \quad \text{asimismo,} \quad P = k T \quad (2)$$

y es posible expresar la ecuación de sensibilidad del modo siguiente:

$$\Delta T = \frac{T}{\sqrt{2 \Delta f_0 t}} \quad (3)$$

donde:

$$T = T_A + T_R$$

representa las sumas de T_A (contribución del fondo cósmico, la atmósfera terrestre y la radiación terrestre en la temperatura de ruido de la antena) y T_R (temperatura de ruido del receptor). Las Ecuaciones (1) ó (3) pueden utilizarse para estimar los niveles de sensibilidad y de interferencia perjudicial para observaciones radioastronómicas. Los resultados se enumeran en los Cuadros 1 y 2, donde se ha considerado un tiempo de observación (o de integración) t de 2000 s. En el Cuadro 1 (observaciones del continuum), se considera que Δf es la anchura de banda de las bandas atribuidas a la radioastronomía. En el Cuadro 2 (observaciones de rayas espectrales) Δf es la anchura de banda del canal (correspondiente a una velocidad de 3 km/s) típica en un sistema de rayas espectrales.

Los niveles de interferencia perjudicial de los Cuadros 1 y 2 se expresan como el nivel de interferencia que introduce un error del 10% en la medición de ΔP (o ΔT), es decir,

$$\Delta P_H = 0,1 \Delta P \Delta f \quad (4)$$

En resumen, cada una de las columnas de los Cuadros 1 y 2 puede calcularse utilizando los métodos siguientes:

- ΔT , mediante la ecuación (3),
- ΔP , mediante la ecuación (2),
- ΔP_H , mediante la ecuación (4).

La interferencia perjudicial puede expresarse también por la densidad de flujo de potencia que llega a la antena en la anchura de banda total, o como una densidad espectral de flujo de potencia S_H por 1 Hz. Para mayor facilidad, se dan los valores para una antena cuya ganancia, en la dirección de llegada de la interferencia es igual a la de una antena isotrópica (antena cuya superficie efectiva es de $c^2/4\pi f^2$, siendo c la velocidad de la luz y f la frecuencia).

Los valores de $S_H \Delta f$ en dB(W/m²) se obtienen agregando a ΔP_H la cantidad:

$$20 \log f - 38,6 \quad \text{dB} \quad (5)$$

expresándose f (MHz). Para obtener S_H , basta con restar la cantidad de $10 \log \Delta f$, a fin de tener en cuenta la anchura de banda.

Las sensibilidades y los niveles de interferencia perjudicial calculados que figuran en los Cuadros 1 y 2 se basan en tiempos de integración de 2000 s. Los tiempos de integración realmente utilizados en observaciones astronómicas abarcan una amplia gama de valores. Las observaciones del continuum hechas con telescopios que trabajan aisladamente (por oposición a los sistemas interferométricos) están bastante bien representadas por el tiempo de integración de 2000 s. Este tiempo es representativo de observaciones de buena calidad. Hay muchas ocasiones en que se rebasa este tiempo en un orden de magnitud. Hay también algunos tipos de observaciones, como las observaciones de las ráfagas solares, para las cuales puede no requerirse la máxima sensibilidad obtenible. Por otra parte, el tiempo de 2000 s es menos representativo de las observaciones de rayas espectrales. Las mejoras en la estabilidad de los receptores y el mayor empleo de espectrómetros de correlación se ha traducido en una utilización más frecuente de tiempos de integración más largos. Actualmente son comunes las observaciones de rayas espectrales que duran varias horas. Un valor más representativo sería de 10 h, con la mejora consecuente de la sensibilidad en 6 dB respecto a la actual indicada en el Cuadro 2.

Cabe prever que los cambios de los sistemas receptores den lugar a una mayor calidad en el futuro. En el extremo de frecuencias altas del espectro que actualmente utilizan los radioastrónomos, es probable que las mejoras de la tecnología del receptor produzcan su máximo efecto. Si pueden lograrse temperaturas del receptor de 10 K en frecuencias superiores a 30 GHz, se obtendrán mejoras de sensibilidad de unos 6 dB.

Los niveles de los Cuadros 1 y 2 son aplicables a fuentes terrenales de señales interferentes y son válidos para emisiones intencionales y también no deseadas. La densidad de flujo de potencia perjudicial y la densidad de flujo de potencia espectral de los Cuadros 1 y 2 se basan en un caso de lóbulo lateral de 0 dBi y deben considerarse como el criterio general de interferencia para las observaciones de radioastronomía de gran sensibilidad, cuando la interferencia no entra en los lóbulos laterales próximos.

Para facilitar la tarea de determinar los niveles umbrales de interferencia en cualquier banda, en el Cuadro 3 figuran los resultados apropiados de los Cuadros 1 y 2.

En la Recomendación UIT-R SA.509 se ofrece un modelo de niveles típicos de lóbulos laterales de grandes antenas parabólicas en la gama de frecuencia 2-10 GHz. En este modelo, el nivel de los lóbulos laterales disminuye con la distancia angular ϕ (grados) desde el eje del haz principal y es igual a $32 - 25 \log \phi$ (dBi) para $1^\circ < \phi < 48^\circ$. El nivel de 0 dBi se produce a 19° con relación al eje del haz principal. Una fuente de interferencia de densidad de flujo de potencia igual a los valores umbral dados en el Cuadro 1 sería perjudicial si esa antena apuntara dentro del ángulo de 19° . Así en algunas situaciones la interferencia en los umbrales perjudiciales del Cuadro 1 puede suponer un problema para los radioastrónomos.

2 Casos especiales

2.1 Interferencia procedente de los satélites geoestacionarios

La interferencia causada por satélites geoestacionarios es un caso de particular importancia. Como los niveles de potencia de los Cuadros 1 y 2 se calcularon suponiendo una ganancia de antena de 0 dBi se tropezará con interferencia perjudicial cuando una antena de referencia, como la descrita en la Recomendación UIT-R SA.509 esté apuntada dentro de los 19° de un satélite transmitiendo en niveles correspondientes a los consignados en los cuadros. Una serie de transmisores similares situados en intervalos de 30° en torno a la órbita de los satélites geoestacionarios (OSG) impediría observaciones de radioastronomía de elevada sensibilidad desde una banda celeste de 38° de anchura y centrada en la órbita. La pérdida de una superficie celeste tan grande impondría severas restricciones a las observaciones de radioastronomía.

En general, no sería posible reducir las emisiones no deseadas procedentes de satélites hasta niveles inferiores al nivel perjudicial cuando el haz principal del radiotelescopio está apuntado directamente hacia el satélite. Se sugiere una solución viable observando la proyección de la OSG en las coordenadas celestes, vista desde las latitudes de una serie de observaciones radioastronómicas importantes (véase la Recomendación UIT-R RA.517). Si fuera posible apuntar un radiotelescopio dentro de los 5° de la órbita sin tropezar con interferencia perjudicial, para ese telescopio no se podría disponer de una banda celeste de 10° de anchura para observaciones de alta sensibilidad. Para un observatorio aislado ésta sería una gran pérdida. Sin embargo, para una combinación de radiotelescopios situados en latitudes septentrionales y meridionales, que funcionen a las mismas frecuencias, sería accesible todo el firmamento. Por tanto, debe considerarse que un valor de 5° es el requisito de separación angular mínima entre el haz principal de una antena de radioastronomía y la OSG.

En el modelo de respuesta de antena de la Recomendación UIT-R SA.509, el nivel de lóbulos laterales para un ángulo de 5° con respecto al haz principal es de 15 dBi. Por tanto, para evitar interferencia perjudicial a un radiotelescopio apuntado dentro de los 5° del transmisor, las emisiones de satélite deben reducirse 15 dB por debajo de las densidades de flujo de potencia indicadas en los Cuadros 1 y 2. Cuando los satélites están separados sólo unos pocos grados en la OSG, los niveles de emisión procedentes de cada transmisor deben ser más pequeños todavía, para cumplir el requisito de que la suma de las potencias de todas las señales interferentes recibidas esté 15 dB por debajo de ΔP_H en los Cuadros 1 y 2.

Se reconoce que, en la práctica, no pueden obtenerse las limitaciones de las emisiones antes citadas, a fin de permitir la compartición de la misma banda de frecuencias entre la radioastronomía y las transmisiones de enlace descendente procedentes de satélites. Las limitaciones son, sin embargo, aplicables a emisiones no deseadas desde los transmisores de satélite que caen dentro de las bandas de radioastronomía enumeradas en los Cuadros 1 y 2. Estas limitaciones de las emisiones tienen repercusiones para los servicios espaciales responsables de la interferencia, que requiere una evaluación cuidadosa. Además, en el diseño de nuevas antenas de radioastronomía debe procurarse reducir al mínimo el nivel de ganancia de los lóbulos laterales próximos al haz principal, como medio importante de reducir la interferencia causada por transmisores situados en OSG.

2.2 Respuesta de los interferómetros y de los sistemas de antenas a la interferencia radioeléctrica

Hay dos efectos que reducen la respuesta a la interferencia y que están relacionados con la frecuencia de las franjas de interferencia que se observan cuando se combinan las salidas de las dos antenas y con el hecho de que las componentes de la señal interferente recibida por antenas distintas y muy separadas experimentarán retardos temporales relativos distintos antes de recombinarse. El tratamiento de estos efectos es más complicado que en el caso de las antenas sencillas del § 1. En términos generales, el efecto principal es que el tiempo de integración efectivo en el que la interferencia afecta a la medición, se reduce del tiempo total de observación al tiempo medio de un periodo de la franja de interferencia. Esto va típicamente desde algunos segundos para una formación de antenas compacta con separación proyectada máxima $L' \sim 10^3 \lambda$, siendo λ la longitud de onda, hasta menos de 1 ms para las formaciones intercontinentales con $L' \sim 10^7 \lambda$. Así pues, en comparación con un solo radiotelescopio, el interferómetro tiene un grado de inmunidad a la interferencia que, en condiciones de hipótesis razonables, aumenta con el tamaño del sistema de antenas expresado en longitudes de onda.

La inmunidad máxima a la interferencia se produce para los interferómetros y las formaciones de antenas en las que la separación de éstas es suficientemente grande, de forma que la probabilidad de aparición de interferencia correlacionada es muy pequeña (por ejemplo, para la interferometría de línea de base muy larga (VLBI)). En este caso, las consideraciones anteriores no son aplicables. El nivel de interferencia tolerable viene determinado por el requisito de que el nivel de potencia de la señal interferente no debe ser mayor del 1% de la potencia de ruido recibida, a fin de evitar errores graves en las mediciones de la amplitud de las señales cósmicas. En el Cuadro 4 figuran los niveles de interferencia perjudicial para las observaciones VLBI típicas.

Hay que hacer hincapié en que la utilización de interferómetros y sistemas de antenas grandes se limita generalmente a los estudios de fuentes discretas de gran brillo, con dimensiones angulares no superiores a algunas décimas de segundo de arco para la VLBI. En el caso de estudios más generales de fuentes radioeléctricas, se aplican los resultados de los Cuadros 1 y 2 que son adecuados para la protección general de la radioastronomía.

CUADRO 1

Niveles umbrales de interferencia perjudicial para las observaciones radioastronómicas del continuum

| Frecuencia central ⁽¹⁾ f_c (MHz) | Anchura de banda supuesta Δf_A (MHz) | Temperatura mínima de ruido de la antena T_A (K) | Temperatura de ruido del receptor T_R (K) | Sensibilidad del sistema ⁽²⁾ (fluctuaciones del ruido) | | Niveles umbrales de interferencia ^{(2) (3)} | | |
|---|--|--|---|--|---|--|---|--|
| | | | | Temperatura ΔT (mK) | Densidad espectral de potencia ΔP (dB(W/Hz)) | Potencia a la entrada ΔP_H (dBW) | Densidad de flujo de potencia $S_H \Delta f_A$ (dB(W/m ²)) | Densidad espectral de flujo de potencia S_H (dB(W/(m ² · Hz))) |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) |
| 13,385 | 0,05 | 60 000 | 100 | 4 250 | - 222 | - 185 | - 201 | - 248 |
| 25,610 | 0,120 | 20 000 | 100 | 917 | - 229 | - 188 | - 199 | - 249 |
| 73,8 | 1,6 | 1 000 | 100 | 14 | - 247 | - 195 | - 196 | - 258 |
| 151,525 | 2,95 | 200 | 100 | 2,76 | - 254 | - 199 | - 194 | - 259 |
| 325,3 | 6,6 | 40 | 100 | 0,86 | - 259 | - 201 | - 189 | - 258 |
| 408,05 | 3,9 | 25 | 100 | 1,00 | - 259 | - 203 | - 189 | - 255 |
| 611 | 6,0 | 15 | 100 | 0,74 | - 260 | - 202 | - 185 | - 253 |
| 1 413,5 | 27 | 10 | 20 | 0,091 | - 269 | - 205 | - 180 | - 255 |
| 1 665 | 10 | 10 | 20 | 0,15 | - 267 | - 207 | - 181 | - 251 |
| 2 695 | 10 | 10 | 20 | 0,15 | - 267 | - 207 | - 177 | - 247 |
| 4 995 | 10 | 10 | 20 | 0,15 | - 267 | - 207 | - 171 | - 241 |
| 10 650 | 100 | 12 | 20 | 0,05 | - 272 | - 202 | - 160 | - 240 |
| 15 375 | 50 | 15 | 30 | 0,10 | - 269 | - 202 | - 156 | - 233 |
| 23 800 | 400 | 15 | 50 | 0,051 | - 271 | - 195 | - 147 | - 233 |
| 31 550 | 500 | 18 | 100 | 0,083 | - 269 | - 192 | - 141 | - 228 |
| 43 000 | 1 000 | 25 | 100 | 0,063 | - 271 | - 191 | - 137 | - 227 |
| 89 000 | 6 000 | 30 | 150 | 0,037 | - 273 | - 185 | - 125 | - 222 |
| 110 500 | 11 000 | 40 | 150 | 0,029 | - 274 | - 184 | - 121 | - 222 |
| 166 000 | 4 000 | 40 | 150 | 0,048 | - 272 | - 186 | - 120 | - 216 |
| 224 000 | 14 000 | 40 | 200 | 0,032 | - 274 | - 182 | - 114 | - 215 |
| 270 000 | 10 000 | 40 | 200 | 0,038 | - 273 | - 183 | - 113 | - 213 |

- (1) Los cálculos de los niveles de interferencia se basan en la frecuencia central indica en esta columna, aunque no todas las regiones tienen las mismas asignaciones.
- (2) Se ha supuesto un tiempo de integración de 2 000 s; si se utilizan tiempos de integración de 15 min, 1 h, 2 h, 5 h ó 10 h, los valores correspondientes en el cuadro deben modificarse en +1,7, -1,3, -2,8, -4,8 ó -6,3 dB, respectivamente.
- (3) Los niveles de interferencia indicados son los que se aplican a las mediciones de la potencia total recibida por una sola antena. Pueden ser adecuados otros niveles menos estrictos para otros tipos de mediciones, como se indica en el § 2.2. En los transmisores situados en la OSG, los niveles deben ser -15 dB inferiores, como se indica en el § 2.1.

Niveles umbrales de interferencia perjudicial para las observaciones radioastronómicas de rayas espectrales

| Frecuencia f (MHz) | Anchura de banda de canal supuesta de la raya espectral Δf_c (kHz) | Temperatura mínima de ruido de la antena T_A (K) | Temperatura de ruido del receptor T_R (K) | Sensibilidad del sistema ⁽¹⁾ (fluctuaciones del ruido) | | Niveles de interferencia perjudicial ^{(1) (2)} | | |
|----------------------------|--|--|---|--|--|---|--|---|
| | | | | Temperatura ΔT (mK) | Densidad espectral de potencia ΔP (dB(W/Hz)) | Potencia a la entrada ΔP_H (dBW) | Densidad de flujo de potencia $S_H \Delta f_c$ (dB(W/m ²)) | Densidad espectral de flujo de potencia S_H (dB(W/(m ² · Hz))) |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) |
| 327 | 10 | 40 | 100 | 22,1 | - 245 | - 215 | - 204 | - 244 |
| 1 420 | 20 | 10 | 20 | 3,35 | - 253 | - 220 | - 196 | - 239 |
| 1 612 | 20 | 10 | 20 | 3,35 | - 253 | - 220 | - 194 | - 238 |
| 1 665 | 20 | 10 | 20 | 3,35 | - 253 | - 220 | - 194 | - 237 |
| 4 830 | 50 | 10 | 20 | 2,12 | - 255 | - 218 | - 183 | - 230 |
| 14 500 | 150 | 15 | 30 | 1,84 | - 256 | - 214 | - 169 | - 221 |
| 22 200 | 250 | 40 | 50 | 2,85 | - 254 | - 210 | - 162 | - 216 |
| 23 700 | 250 | 40 | 50 | 2,85 | - 254 | - 210 | - 161 | - 215 |
| 43 000 | 500 | 25 | 100 | 2,80 | - 254 | - 207 | - 153 | - 210 |
| 48 000 | 500 | 30 | 100 | 2,91 | - 254 | - 207 | - 152 | - 209 |
| 88 600 | 1 000 | 30 | 150 | 2,85 | - 254 | - 204 | - 144 | - 204 |
| 98 000 | 1 000 | 40 | 150 | 3,00 | - 254 | - 204 | - 143 | - 203 |
| 115 000 | 1 000 | 50 | 150 | 3,16 | - 254 | - 204 | - 141 | - 201 |
| 140 000 | 1 500 | 40 | 150 | 2,45 | - 255 | - 203 | - 139 | - 200 |
| 178 000 | 1 500 | 40 | 150 | 2,45 | - 255 | - 203 | - 136 | - 198 |
| 220 000 | 2 500 | 40 | 200 | 2,40 | - 255 | - 201 | - 133 | - 197 |
| 265 000 | 2 500 | 40 | 200 | 2,40 | - 255 | - 201 | - 131 | - 195 |

* Este cuadro no pretende dar una lista completa de las bandas de rayas espectrales, sino ejemplos representativos en todo el espectro.

- (1) Se ha supuesto un tiempo de integración de 2 000 s; si se utilizan tiempos de integración de 15 min, 1 h, 2 h, 5 h ó 10 h, los valores correspondientes en el cuadro deben modificarse en + 1,7, - 1,3, - 2,8, - 4,8 ó - 6,3 dB, respectivamente.
- (2) Los niveles de interferencia indicados son los que se aplican a las mediciones de la potencia total recibida por una sola antena. Pueden ser adecuados otros niveles menos estrictos para otros tipos de mediciones, como se indica en el § 2.2. En los transmisores situados en la OSG, los niveles deben ser - 15 dB inferiores, como se indica en el § 2.1.

DESCRIPCIÓN DE LAS COLUMNAS DE LOS CUADROS 1 Y 2

Columna

- (1) Frecuencia central de la banda atribuida a la de radioastronomía (Cuadro 1) o frecuencia nominal de la raya espectral (Cuadro 2).
- (2) Anchura de banda supuesta o atribuida (Cuadro 1) o anchura de banda típica supuesta utilizada para las observaciones de las rayas espectrales (Cuadro 2).
- (3) La temperatura mínima de ruido de la antena incluye las contribuciones de la ionosfera, de la atmósfera terrestre y de la radiación procedente de la Tierra.
- (4) Temperatura de ruido del receptor representativa de un buen sistema radiométrico destinado a observaciones radioastronómicas de alta sensibilidad.
- (5) Sensibilidad total del sistema en milikelvins calculada a partir de la ecuación (1) teniendo en cuenta las temperaturas combinadas de ruido de la antena y del receptor, la anchura de banda indicada y un tiempo de integración de 2 000 s.
- (6) Como en (5), pero expresada en términos de densidad espectral de potencia de ruido a partir de la ecuación $\Delta P = k \Delta T$, donde $k = 1,38 \times 10^{-23}$ (J/K) (constante de Boltzmann). Los valores reales del cuadro son la expresión logarítmica de ΔP .
- (7) Nivel de potencia a la entrada del receptor que se considera perjudicial para las observaciones de gran sensibilidad (ΔP_H). Se expresa como nivel de interferencia que introduce en la medición de ΔP un error no superior al 10%: $\Delta P_H = 0,1 \Delta P \Delta f$. Los valores del cuadro son la expresión logarítmica de ΔP_H .
- (8) Densidad de flujo de potencia en el canal de la raya espectral necesaria para producir un nivel de potencia ΔP_H en un sistema receptor con una antena receptora isótropa. Los valores del cuadro son la expresión logarítmica de $S_H \Delta f$.
- (9) Densidad espectral de flujo de potencia en el canal de la raya espectral necesaria para producir un nivel de potencia ΔP_H en un sistema receptor con una antena receptora isótropa. Los valores del cuadro son la expresión logarítmica de S_H .

CUADRO 3

Cuadro simplificado de niveles umbrales de interferencia obtenido a partir de los Cuadros 1 y 2

| Banda de radioastronomía | Densidad de flujo de potencia (dB(W/m ²)) | Densidad espectral de flujo de potencia (dB(W/(m ² · Hz))) |
|--------------------------|---|---|
| 13,36-13,41 MHz | -201 | -248 |
| 25,55-26,70 MHz | -199 | -249 |
| 73,0-74,6 MHz | -196 | -258 |
| 150,05-153,0 MHz | -194 | -259 |
| 322,0-328,6 MHz | -204 | -258 |
| 406,1-410,0 MHz | -189 | -255 |
| 608-614 MHz | -185 | -253 |
| 1 400-1 427 MHz | -196 | -255 |
| 1 610,6-1 613,8 MHz | -194 | -238 |
| 1 660-1 670 MHz | -194 | -251 |
| 2 690-2 700 MHz | -177 | -247 |
| 4 990-5 000 MHz | -171 | -241 |
| 10,6-10,7 GHz | -160 | -240 |
| 15,35-15,4 MHz | -156 | -233 |
| 22,1-22,5 GHz | -162 | -233 |
| 23,6-24,0 GHz | -161 | -233 |
| 31,3-31,8 GHz | -141 | -228 |
| 42,5-43,5 GHz | -153 | -227 |
| 86-92 GHz | -144 | -222 |
| 105-116 GHz | -141 | -222 |
| 164-168 GHz | -136 | -216 |
| 182-185 GHz | -135 | -216 |
| 217-231 GHz | -133 | -215 |
| 265-275 GHz | -131 | -213 |

CUADRO 4

**Niveles de interferencia perjudicial
para observaciones VLBI**

| Frecuencia central, $f_c^{(1)}$ (MHz) | Nivel de interferencia perjudicial, S_H (dB(W/(m ² · Hz))) |
|--|---|
| 325,3 | -215 |
| 611 | -211 |
| 1 413,5 | -209 |
| 2 695 | -204 |
| 4 995 | -198 |
| 10 650 | -192 |
| 15 375 | -187 |
| 23 800 | -182 |
| 43 000 | -173 |
| 86 000 | -166 |

⁽¹⁾ Los niveles de interferencia perjudicial para otras frecuencias utilizadas en la VLBI pueden obtenerse mediante interpolación.

RECOMENDACIÓN UIT-R IS.847-1

DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE COORDINACIÓN DE UNA ESTACIÓN TERRENA QUE FUNCIONA CON UNA ESTACIÓN ESPACIAL GEOESTACIONARIA Y UTILIZA LA MISMA BANDA DE FRECUENCIAS QUE UN SISTEMA DE UN SERVICIO TERRENAL*

(Cuestión UIT-R 6/12)

(1992-1993)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que, en donde las estaciones terrenas y las estaciones terrenales comparten las mismas bandas de frecuencias, existe una posibilidad de interferencia, bien sea que la transmisión de la estación terrena interfiera en la recepción de las estaciones terrenales o que la transmisión de la estación terrenal interfiera en la recepción de las estaciones terrenas, o que se produzcan ambos fenómenos;
- b) que, para evitar esa interferencia, será deseable que las frecuencias de transmisión y recepción utilizadas por las estaciones terrenas estén coordinadas con las frecuencias empleadas por los servicios terrenales, que pueden recibir interferencia procedente de las transmisiones de estaciones terrenas o causar interferencia en la recepción de las estaciones terrenas;
- c) que será necesario efectuar esta coordinación dentro de la zona que rodee a la estación terrena y extenderla hasta distancias más allá de las cuales se considere despreciable la posibilidad de interferencia mutua;
- d) que esa zona puede extenderse al territorio sometido a la jurisdicción de otra administración;
- e) que tal interferencia mutua dependerá de varios factores, que incluyen la potencia del transmisor, el tipo de modulación, las ganancias de antena en la dirección de las señales no deseadas, los niveles de interferencia admisible en los receptores, los mecanismos de propagación de las ondas radioeléctricas, la radioclimatología, la distancia entre las estaciones y el perfil del terreno;
- f) que tendrá que examinarse con detalle la posibilidad de interferencia en cada caso, tomando en cuenta todos los factores;
- g) que, como condición preliminar a ese examen detallado, es conveniente establecer un método para determinar, basándose en amplios supuestos, la zona de coordinación alrededor de una estación terrena, de modo que pueda considerarse despreciable la posibilidad de interferencia mutua con las estaciones terrenales situadas fuera de esa zona y que sólo se requiera la coordinación mutua cuando la zona de coordinación de la estación terrena coincida en parte con un territorio sometido a la jurisdicción de otra administración;
- h) que la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones, Ginebra, 1979, adoptó el método de determinación de la zona de coordinación establecido en el apéndice 28 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) y pidió al ex CCIR que prosiguiera sus estudios sobre el tema (véase la Recomendación N.º 711 de la CAMR-79);
- j) que la Conferencia adoptó también la Resolución N.º 60 invitando al ex CCIR a mantener los textos pertinentes resultantes de esos estudios en un formato que permitiera la inserción directa en el apéndice 28 del RR, en lugar de los actuales § 3, 4 y 6 o del anexo 3, cuando la Asamblea Plenaria del ex CCIR llegue a la conclusión de que tal inserción es necesaria;
- k) que se necesita elaborar Recomendaciones adecuadas que sirvan como textos básicos para actualizar el apéndice 28 del RR,

recomienda

1. que se utilicen los métodos de determinación de las zonas de coordinación de las estaciones terrenas transmisora y receptora descritos en el anexo 1 para completar o actualizar en parte los procedimientos establecidos actualmente en el apéndice 28 del RR;

* El procedimiento descrito en la presente Recomendación se aplica sólo a estaciones de radiocomunicaciones situadas en la superficie de la Tierra.

2. que toda actualización del apéndice 28 del RR vaya acompañada de la adopción de una Resolución, análoga a la Resolución N.º 60 de la CAMR-79 pero de mayor alcance, para permitir que el apéndice 28 sea modificado teniendo en cuenta los progresos técnicos y los conocimientos recién adquiridos que sugieran la conveniencia de tales modificaciones.

Nota 1 – El procedimiento descrito en el anexo 1 a la presente Recomendación se aplica a situaciones en las que ha de determinarse la zona de coordinación a partir de los valores especificados de interferencia admisible. El procedimiento sirve para la determinación de la zona de coordinación en las bandas de frecuencias en las que el servicio espacial funciona con una estación espacial en una órbita geoestacionaria o geoestacionaria ligeramente inclinada, teniendo una atribución unidireccional (Tierra-espacio o espacio-Tierra).

El procedimiento que ha de seguirse en las bandas de frecuencias que están bidireccionalmente atribuidas (esto es, Tierra-espacio y espacio-Tierra) a servicios espaciales, se halla establecido en la Recomendación UIT-R IS.848.

El procedimiento que ha de seguirse en el caso de las estaciones terrenas de servicios espaciales que utilizan estaciones espaciales no geoestacionarias (por ejemplo, de órbita terrena baja) se halla establecido en la Recomendación UIT-R IS.849.

Para los casos en los que la zona de coordinación está basada en la distancia de coordinación predeterminada con respecto al emplazamiento de una estación terrena o con respecto a la zona dentro de la cual puede funcionar la estación terrena, se aplica la Recomendación UIT-R IS.850. La Recomendación UIT-R IS.850 es adecuada para una estación terrena que funciona con estaciones espaciales geoestacionarias y no geoestacionarias, cuando se necesita utilizar una distancia de coordinación predeterminada, por ejemplo, cuando no puede determinarse con los procedimientos que figuran, respectivamente, en las Recomendaciones UIT-R IS.847 ó UIT-R IS.849.

Obsérvese que, en las bandas bajo la Resolución N.º 46, las distancias de coordinación mencionadas en la Resolución N.º 46 de la CAMR-92 pueden sentar precedente respecto a las determinadas con los métodos mencionados anteriormente.

Los mapas de las figs. 4, 5 y 6 se han tomado de la Recomendación UIT-R PN.837. Esta Recomendación se actualizará a medida que se obtengan más datos estadísticos sobre precipitaciones, y debería utilizarse la versión más reciente en este caso.

Nota 2 – Los métodos descritos en esta Recomendación y en la Recomendación UIT-R IS.848 para la determinación de la zona de coordinación difieren en varios detalles importantes de los del apéndice 30A del RR. Asimismo, los mapas sobre zonas hidrometeorológicas incluidos en los apéndices 30 y 30A del RR difieren también de los de esta Recomendación. Sería preferible que en las futuras revisiones del RR, los apéndices 30 y 30A se armonicen con los textos más recientes del UIT-R.

ANEXO 1

Determinación de la zona de coordinación para una estación terrena que funciona con una estación espacial geoestacionaria

1. Introducción

Este anexo incluye un procedimiento para determinar la zona de coordinación en torno a una estación terrena que transmite señales de radiofrecuencia o que recibe tales señales procedentes de una estación espacial geoestacionaria en las bandas de frecuencias comprendidas entre 1 y 60 GHz compartidas entre servicios de radiocomunicación espaciales y terrenales.

El presente procedimiento permite determinar la zona de coordinación en bandas de frecuencias en las que el servicio espacial tiene una atribución unidireccional (Tierra-espacio o espacio-Tierra). El procedimiento que debe seguirse en las bandas de frecuencias atribuidas bidireccionalmente (es decir, Tierra-espacio y espacio-Tierra) a los servicios espaciales se halla establecido en la Recomendación UIT-R IS.848. El procedimiento que debe seguirse para las estaciones terrenas de servicios espaciales que utilizan estaciones espaciales no geoestacionarias (por ejemplo, en órbita terrena baja) se halla establecido en la Recomendación UIT-R IS.849.

El funcionamiento de estaciones terrenales y terrenas, transmisoras y receptoras, en bandas de frecuencia compartidas comprendidas entre 1 y 60 GHz, puede dar lugar a interferencias entre estaciones de los dos servicios. La magnitud de dicha interferencia depende de la pérdida de transmisión a lo largo del trayecto de interferencia el cual, a

su vez, depende de factores tales como la longitud y la disposición geométrica general del trayecto de interferencia (es decir, del apantallamiento del emplazamiento), de la directividad de la antena, de las condiciones radioclimatológicas y del porcentaje de tiempo durante el cual debe excederse la pérdida de transmisión.

El procedimiento descrito permite determinar, en todas las direcciones acimutales alrededor de la estación transmisora o receptora, una distancia a partir de la cual se prevé que la pérdida de transmisión excederá a un nivel especificado durante todo el tiempo, salvo un determinado porcentaje establecido. Una distancia determinada de esta manera se denomina distancia de coordinación y los puntos extremos de las distancias de coordinación determinadas para todos los acimutes definen un contorno alrededor de la estación terrena (el contorno de coordinación) que delimita la zona de coordinación. Para las estaciones terrenales situadas fuera de la zona de coordinación, la probabilidad de que causen o experimenten interferencia significativa se considera despreciable.

La zona de coordinación se obtiene calculando, para todas las direcciones acimutales a partir de la estación terrena, las distancias de coordinación y dibujando a escala en un mapa apropiado el contorno de coordinación que es el límite de la zona de coordinación.

Aunque el concepto de zona de coordinación esta fundado en datos técnicos, tiene carácter administrativo. Dado que la zona de coordinación se determina antes de haber estudiado con detalle casos precisos de posibles interferencias, es forzoso basar esta determinación en valores supuestos de los parámetros de los sistemas terrenales, mientras que se conocen los parámetros pertinentes de las estaciones terrenales. Para no obstaculizar los progresos de la técnica en materia de sistemas terrenales, deben elegirse para los parámetros supuestos valores ligeramente superiores a los que actualmente se utilizan.

Conviene subrayar que la presencia o la instalación de una estación terrenal en la zona de coordinación de una estación terrena, no impide necesariamente la explotación satisfactoria de la estación terrena o de la estación terrenal, pues el procedimiento para la determinación de la zona de coordinación se basa en supuestos muy desfavorables en lo que respecta a la interferencia mutua.

También debe destacarse que el funcionamiento de una estación terrenal dentro de una zona de coordinación no se ve afectado si se ha coordinado dicha estación. Así, no es preciso que las administraciones eviten la instalación o el despliegue de nuevas instalaciones terrenales dentro de una zona de coordinación.

Para determinar la zona de coordinación habrá que considerar dos casos:

- cuando la estación terrena está transmitiendo (y por consiguiente en condiciones de causar interferencia a las estaciones terrenales en recepción);
- cuando la estación terrena está recibiendo (y por consiguiente expuesta a las interferencias de las emisiones de estaciones terrenales).

Cuando una estación terrena está destinada a transmitir o a recibir diferentes clases de emisión, los parámetros de la estación terrena a utilizar para la determinación del contorno de coordinación deben ser aquellos que conducen a las mayores distancias de coordinación, para cada haz de antena de la estación terrena y en cada banda de frecuencias atribuidas que la estación terrena se propone utilizar en compartición con los servicios terrenales.

Se sugiere que deben trazarse, además del contorno de coordinación, contornos auxiliares basados en hipótesis menos desfavorables que las empleadas para establecer el contorno de coordinación. Esos contornos auxiliares pueden utilizarse para excluir de las negociaciones entre las partes interesadas ciertas estaciones terrenales existentes, o en proyecto, situadas dentro de la zona de coordinación sin que sea necesario recurrir a cálculos más precisos.

Además deberían prepararse contornos de coordinación suplementarios, en donde sea posible, a fin de definir una zona de coordinación más pequeña para un tipo distinto de servicio terrenal si los supuestos técnicos son aplicables a todas las posibles condiciones correspondientes a los dos servicios afectados. Estos contornos suplementarios tienen particular importancia en los casos en que se ha supuesto que las estaciones del servicio fijo utilizan la dispersión troposférica, pero tienen que tenerse en cuenta otras estaciones que funcionan en una configuración de visibilidad directa, o en los casos en que los supuestos comprenden estaciones de servicio fijo, han de tenerse en cuenta estaciones del servicio móvil (salvo móvil aeronáutico). También pueden establecerse contornos auxiliares respecto al contorno suplementario que deben presentarse en un mapa distinto al del contorno de coordinación.

La zona de coordinación de una estación terrena que funciona con una estación espacial geoestacionaria en una órbita geosíncrona ligeramente inclinada debe determinarse en relación con el ángulo mínimo de elevación y con el acimut asociado en el que la estación espacial es visible para la estación terrena.

2. Consideraciones generales

2.1 Concepto de la pérdida de transmisión mínima admisible

La determinación de la distancia de coordinación entendida como distancia desde una estación terrena, más allá de la cual la interferencia sufrida o causada por una estación terrenal puede considerarse despreciable, se basa en el postulado de que la atenuación de una señal interferente aumenta regularmente en función de la distancia.

El grado de atenuación necesario entre un transmisor interferente y un receptor interferido lo da la «pérdida de transmisión mínima admisible (dB) para el $p\%$ del tiempo» (valor que debe rebasar la atenuación de la transmisión prevista o real durante el $(100 - p)\%$ del tiempo)*.

$$L(p) = P_{t'} - P_r(p) \quad \text{dB} \quad (1)$$

donde:

$P_{t'}^{**}$: potencia máxima de transmisión (dBW) disponible a la entrada de la antena de una estación interferente, en la anchura de banda de referencia

$P_r(p)$: nivel admisible de una emisión interferente (dBW) en la anchura de banda de referencia que no ha de rebasarse durante un porcentaje de tiempo superior a p , a la salida de la antena receptora de una estación interferida cuando la emisión interferente procede de una sola fuente.

$P_{t'}$ y $P_r(p)$ están definidas para la misma anchura de banda de radiofrecuencia (anchura de banda de referencia) y $L(p)$ y $P_r(p)$ para el mismo porcentaje de tiempo, valores que están determinados por los criterios de calidad de funcionamiento del sistema interferido.

Para los pequeños porcentajes de tiempo que aquí interesan, es necesario distinguir entre dos mecanismos de propagación muy diferentes para una emisión interferente:

- propagación troposférica a lo largo de trayectos que siguen más o menos el círculo máximo; Modo (1), véase el § 3;
- propagación de señales por dispersión debida a hidrometeoros; Modo (2), véase el § 4.

2.2 Concepto de pérdida básica de transmisión mínima admisible

En el caso del Modo de propagación (1) la pérdida de transmisión se define por parámetros separables, por ejemplo una pérdida básica de transmisión (es decir, la atenuación entre antenas isótropas) y las ganancias efectivas de las antenas en uno y otro extremo de un trayecto de interferencia. La pérdida básica de transmisión mínima admisible puede entonces expresarse como sigue:

$$L_b(p) = P_{t'} + G_{t'} + G_r - P_r(p) \quad \text{dB} \quad (2)$$

donde:

$L_b(p)$: pérdida básica de transmisión mínima admisible (dB) para el $p\%$ del tiempo (valor que debe rebasar la pérdida básica de transmisión prevista o real durante el $(100 - p)\%$ del tiempo)

$G_{t'}$: ganancia isótropa (dB) de la antena transmisora de la estación interferente. Si la estación interferente es una estación terrena, ésta es la ganancia de la antena en dirección del horizonte físico, en un acimut dado; en el caso de una estación terrenal, debe utilizarse la ganancia máxima prevista de la antena de esta estación

G_r : ganancia isótropa (dB) de la antena receptora de la estación interferida. Si la estación interferida es una estación terrena, ésta es la ganancia en dirección del horizonte físico, en un acimut dado; en el caso de una estación terrenal, debe utilizarse la ganancia máxima prevista de la antena de esta estación.

* En el caso de porcentajes de tiempo p comprendidos entre el 0,001% y el 1%, se habla de «interferencia a corto plazo»; cuando el valor de p es superior o igual a 20%, se habla de «interferencia a largo plazo».

** Las letras con el signo prima se refieren a los parámetros correspondientes a la estación interferente.

El apéndice 1 proporciona el método numérico para determinar el ángulo mínimo entre el eje del haz principal de la antena de la estación terrena y el horizonte físico en función del acimut así como las correspondientes ganancias de antena. En el caso de estaciones espaciales en órbitas geoestacionarias ligeramente inclinadas, los ángulos mínimos y las ganancias de antena correspondientes dependerán del ángulo máximo de inclinación que se ha de coordinar.

2.3 Determinación y tabulación de los parámetros de interferencia

2.3.1 Nivel recibido admisible de la emisión interferente

El nivel admisible de la emisión interferente (dBW) en la anchura de banda de referencia, que no debe superarse durante más de un $p\%$ del tiempo a la salida de la antena receptora de una estación sujeta a interferencia, está dado, para cada fuente de interferencia, por la siguiente fórmula general:

$$P_r(p) = 10 \log(k T_e B) + N_L + 10 \log(10^{M_s/10} - 1) - W \quad \text{dBW} \quad (3)$$

siendo:

- k : constante de Boltzmann, $1,38 \times 10^{-23}$ J/K
- T_e : temperatura de ruido térmico del sistema receptor (K) en la salida de la antena receptora (véase la nota 1)
- N_L : contribución del ruido de enlace (véase la nota 2)
- B : anchura de banda de referencia (Hz) (anchura de banda, del sistema interferido, en que es posible determinar el valor medio de la potencia de la emisión interferente)
- p : porcentaje del tiempo durante el cual la interferencia de una fuente puede exceder el valor admisible, puesto que no es probable que las interferencias incidentes se produzcan simultáneamente: $p = p_0/n$
- p_0 : porcentaje del tiempo durante el cual la interferencia procedente de todas las fuentes puede exceder el valor admisible
- n : número previsto de interferencias incidentes, de igual nivel e igual probabilidad que se suponen incorreladas para pequeños porcentajes de tiempo
- M_s : margen de calidad de funcionamiento del enlace (dB) (véase la nota 3)
- W : factor de equivalencia (dB) que relaciona la interferencia de las emisiones interferentes con la causada alternativamente por la introducción de un ruido térmico adicional de igual potencia en la anchura de banda de referencia. Este factor es positivo si la emisión interferente produce mayor perturbación que el ruido térmico (véase la nota 4).

Los cuadros 1 y 2 dan valores de parámetros mencionados.

En algunos casos, una administración puede tener razones para creer que está justificado para su estación terrena adoptar valores diferentes de los que se indican en el cuadro 2. Hay que destacar el hecho de que para sistemas determinados puede ser necesario cambiar la anchura de banda B o, por ejemplo, en el caso de sistemas de asignación por demanda, cambiar los porcentajes de tiempo p y p_0 respecto de los indicados en el cuadro 2.

Nota 1 – La temperatura de ruido del sistema receptor (K), referida a los terminales de salida de la antena receptora, puede determinarse por la fórmula siguiente:

$$T_e = T_a + (e - 1) 290 + e T_r \quad \text{K} \quad (4)$$

siendo:

- T_a : temperatura de ruido (K) de la antena receptora
- e : valor numérico de la pérdida en la línea de transmisión (por ejemplo, el guiaondas) existente entre los terminales de la antena y el paso de entrada del receptor
- T_r : temperatura de ruido a la entrada del receptor (K), incluidas las contribuciones de todas las etapas sucesivas referidas a los terminales de entrada del receptor.

Para receptores de sistemas de relevadores radioeléctricos y cuando no se conozca la pérdida de guionondas de una estación terrena receptora, se utilizará un valor de $e = 1,0$.

Nota 2 – El factor N_L es la contribución de ruido en el enlace. En el caso del transpondedor de satélite incluye el ruido del enlace ascendente, la intermodulación, etc. por ejemplo, en términos generales:

$N_L = 1$ dB para los enlaces del servicio fijo por satélite

$N_L = 0$ dB para los enlaces terrenales.

Nota 3 – M_s es el factor por el que tendría que elevarse el ruido de enlace en condiciones de atmósfera despejada para producir la calidad de funcionamiento mínima especificada. Es la suma en dB de dos márgenes: M_0 (el margen natural de calidad de funcionamiento) y ΔM (el margen en exceso operativo). El margen natural de calidad de funcionamiento M_0 es la diferencia (dB) entre los dos valores C/N que producirían exactamente las calidades de funcionamiento nominal especificada («a largo plazo») y mínima especificada («a corto plazo»), respectivamente. El margen en exceso ΔM es la diferencia (dB) entre el C/N real en atmósfera despejada y el que produciría la calidad de funcionamiento especificada nominal; puede ser igual a 0 dB. Así, M_s es el margen de desvanecimiento real, pero también el margen por el que tendría que elevarse el umbral de ruido en atmósfera despejada (por ejemplo, como resultado de las emisiones interferentes) para producir las condiciones de calidad de funcionamiento mínima.

La Recomendación UIT-R F.393 especifica la calidad de funcionamiento de los sistemas de radioenlaces terrenales analógicos para el circuito ficticio de referencia (HRC) de 2 500 km de longitud. Se permite que un solo tramo (de 50 km de longitud) de 50 tramos se degrade desde un valor nominal de 150 pW0p de ruido de canal vocal (3 pW0p/km) hasta el máximo de 47 500 pW0p para todo el HRC (calidad de funcionamiento especificada mínima). Dado que el ruido de premodulación y la calidad de funcionamiento en el canal después de la modulación son proporcionales, $M_0 = 10 \log (47\,500/150) = 25$ dB. Sin embargo, el desvanecimiento en cada tramo exige que proporcione margen suficiente para satisfacer las especificaciones de calidad de funcionamiento mínima; por ello, el tramo medio funciona en condiciones exentas de desvanecimiento en 25 pW0p de ruido. A partir de ese valor, $\Delta M = 10 \log (150/25) = 7,8$ dB, y $M_s = 25 + 7,8 \approx 33$ dB.

Para los sistemas terrenales digitales, la calidad de funcionamiento a corto plazo está protegida por el establecimiento de un margen de desvanecimiento, M_s , de 25 a 40 dB. Dado que es despreciable la probabilidad de que la interferencia aumentada a corto plazo se produzca al mismo tiempo que el desvanecimiento de la portadora, puede utilizarse para esta interferencia todo el margen de desvanecimiento.

En los sistemas analógicos del servicio fijo por satélite, M_0 está dado, conforme a la Recomendación UIT-R S.353, por la fórmula $M_0 = 10 \log (50\,000/10\,000) = 7$ dB. Dado que esto basta para tratar el desvanecimiento por lo menos por debajo de unos 17 GHz, ΔM se considera igual a 0 dB y $M_s = 7$ dB. Para las frecuencias superiores a unos 17 GHz, tal vez haya que suponer que ΔM tiene un valor superior a 0 dB.

En los sistemas digitales del servicio fijo por satélite, M_0 puede ser de solamente 1 dB para circuitos por satélite efectivos. En los circuitos por satélite reales, debido a la presencia de los códigos de corrección de errores en recepción (FEC), la función BER respecto a la relación C/N es muy pronunciada. Además, con valores de BER tan bajos como 10^{-5} , el decodificador del módem puede perder la sincronización con el tren de bits entrante pues el algoritmo FEC del módem comienza a fallar. En particular para velocidades binarias muy bajas, el tiempo de recuperación puede ser apreciablemente alto. Así pues una degradación de la relación C/N de sólo 1,0 dB por debajo, cuando la BER es de 10^{-7} , puede dar lugar a una calidad de funcionamiento degradada y/o a una interrupción para el usuario final comprendida entre unos segundos y varios minutos. El valor bajo de M_0 , esto es, 1 dB, no basta probablemente para afrontar el desvanecimiento en los enlaces reales, puesto que M_s tiene que estimarse directamente a partir de la profundidad de desvanecimiento prevista para los porcentajes reales del tiempo que interesa. Por consiguiente, los valores prácticos de M_s son:

| f (GHz) | M_s (dB) |
|--------------|---------------|
| < 10 | 2 |
| 10 a 17 | 4 |
| > 17 | 6 |

CUADRO 1

Parámetros necesarios para la determinación de la distancia de coordinación para una estación terrena transmisora

| Denominación del servicio de radiocomunicaciones espaciales | Operaciones espaciales | | Móvil por satélite Móvil terrestre por satélite Móvil marítimo por satélite | | Móvil por satélite | Investigación espacial Operaciones espaciales Exploración de la Tierra por satélite | Fijo por satélite Móvil por satélite | Fijo por satélite | | Investigaciones espaciales | | Fijo por satélite Móvil por satélite Meteorológico por satélite | Fijo por satélite | | Fijo por satélite | | Fijo por satélite | Fijo por satélite | Fijo por satélite | Fijo por satélite | Fijo por satélite |
|---|---------------------------|-----------------|---|-----------------|--------------------|---|---|--------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|---|-------------------|-----------|-------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| | A | N | A | N | A | A | A | A | N | A | N | A | N | A | N | A | N | N | N | N | N |
| Bandas de frecuencias (GHz) | 1,427-1,429 | | 1,6100-1,6455 1,6565-1,6600 1,675-1,710 | | 1,970-2,010 | 2,025-2,110 2,110-2,120 (Espacio lejano) | 2,655-2,690 | 5,725-7,075 | | 7,145-7,235 | | 7,900-8,400 | | 10,7-11,7 | | 12,5-13,25 13,75-14,8 | | 17,7-18,1 | 24,75-25,25 27-29,5 | 42,5-51,4 | |
| Modulación en la estación terrenal ⁽¹⁾ | A | N | A | N | A | A | A | A | N | A | N | A | N | A | N | A | N | N | N | N | N |
| Parámetros y criterios de interferencia de la estación terrenal | p_0 (%) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,005 | 0,001 | 0,005 | 0,01 | 0,005 | 0,01 | 0,005 | 0,01 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 |
| | n | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | p (%) | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,01 | 0,005 | 0,002 | 0,005 | 0,002 | 0,005 | 0,002 | 0,005 | 0,002 | 0,005 | 0,002 | 0,002 | 0,005 | 0,005 |
| | N_L (dB) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | M_s (dB) | 33 | 33 | 33 | 33 | 26 ⁽²⁾ | 26 ⁽²⁾ | 26 ⁽³⁾ | 33 | 37 | 33 | 37 | 33 | 37 | 33 | 37 | 33 | 40 | 25 | 25 | 25 |
| | W (dB) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Parámetros de la estación terrenal | G_r (dB) ⁽⁴⁾ | 35 | 35 | 35 | 35 | 52 ⁽²⁾ | 52 ⁽²⁾ | 52 ⁽³⁾ | 45 | 45 | 47 | 47 | 47 | 47 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| | ΔG (dB) | -7 | -7 | -7 | -7 | 10 ⁽²⁾ | 10 ⁽²⁾ | 10 ⁽³⁾ | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | T_r (K) | 750 | 750 | 750 | 750 | 500 ⁽²⁾ | 500 ⁽²⁾ | 500 ⁽³⁾ | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 3 200 | 3 200 | 3 200 |
| Anchura de banda de referencia | B (Hz) | 4×10^3 | 10^6 | 4×10^3 | 10^6 | 4×10^3 | 4×10^3 | 4×10^3 | 4×10^3 | 10^6 | 4×10^3 | 10^6 | 4×10^3 | 10^6 | 4×10^3 | 10^6 | 4×10^3 | 10^6 | 1×10^6 | 1×10^6 | 10^6 |
| Nivel admisible de interferencia | $P_r(p)$ (dBW) en B | -131 | -107 | -131 | -107 | -140 | -140 | -140 | -131 | -103 | -131 | -103 | -131 | -103 | -128 | -100 | -128 | -97 | -109 | -109 | -109 |

(1) A: modulación analógica; N: modulación digital.

(2) En esta banda se han utilizado los parámetros para estación terrenal asociados con sistemas transhorizonte. También pueden emplearse parámetros de radioenlaces de visibilidad directa con la banda de frecuencias 1,675-1,710 GHz para determinar la zona de coordinación conforme al § 2.3.1.

(3) Se han utilizado los parámetros para estación terrenal asociados con sistemas transhorizonte. También pueden emplearse parámetros de radioenlaces de visibilidad directa con la banda de frecuencias 5,725-7,075 GHz para determinar la zona de coordinación conforme al § 2.3.1, con excepción de que $G_r = 37$ dB y $\Delta G = -5$ dB.

(4) Las pérdidas del alimentador de la antena no están incluidas.

CUADRO 2

Parámetros necesarios para la determinación de la distancia de coordinación para una estación terrena receptora

| Denominación del servicio de radiocomunicaciones espaciales | Móvil por satélite Móvil terrestre por satélite Móvil marítimo por satélite | Operaciones espaciales | Meteo-rológico por satélite | Investigación espacial | | Operaciones espaciales | Exploración de la Tierra por satélite | Fijo por satélite | | Fijo por satélite | | Fijo por satélite | | Fijo por satélite Meteo-rológico por satélite Móvil por satélite | Explo- ración de la Tierra por satélite | Investigaciones espaciales | | Fijo por satélite | | Meteo-rológico por satélite | Fijo por satélite | Móvil por satélite | |
|--|---|------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|---|----------------------------|---------------------|---------------------|-----------|-----------------------------|-------------------|--------------------|--|
| | | | | Cerca de la Tierra | Espacio lejano | | | Fijo por satélite | Fijo por satélite | Fijo por satélite | Fijo por satélite | Fijo por satélite | Fijo por satélite | | | | | | | | | | |
| Banda de frecuencias (GHz) | 1,492-1,530 1,555-1,559 2,160-2,200 2,4835-2,5200 (¹) | 1,525-1,530 | 1,670-1,710 (²) | 1,700-1,710 2,200-2,290 | 2,290-2,300 (Espacio lejano) | 2,200-2,290 | 2,200-2,290 | 2,500-2,690 | 3,400-4,200 | 4,500-4,800 | | 7,250-7,750 | | 8,025-8,400 | 8,400-8,500 | | 10,7-12,75 | | 17,7-47,0 | | | | |
| Modulación de la estación terrena(³) | N | N | | N | N | N | N | A | N | A | N | A | N | A | N | - | - | - | A | N | | N | |
| Parámetros y criterios de interferencia de la estación terrena | p_0 (%) | 10 | 1,0 | 0,1 | 0,001 | 1 | 1 | 0,03 | 0,003 | 0,03 | 0,005 | 0,03 | 0,005 | 0,03 | 0,005 | 1,0 | 0,1 | 0,001 | 0,03 | 0,003 | | 0,003 | |
| | n | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 2 | 1 | 2 | 2 | | 2 | |
| | p (%) | 10 | 1,0 | 0,05 | 0,001 | 0,5 | 0,5 | 0,01 | 0,001 | 0,01 | 0,002 | 0,01 | 0,002 | 0,01 | 0,002 | | 0,05 | 0,001 | 0,015 | 0,002 | | 0,002 | |
| | N_L (dB) | 0 | | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | - | 1 | 1 | | 1 | |
| | M_S (dB) | 1(⁴) | | - | - | - | - | 7 | 2 | 7 | 2 | 7 | 2 | 7 | 2 | | - | - | 7 | 4 | | 6 | |
| W (dB) | 0 | 0 | - | - | - | - | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | | - | - | 4 | 0 | | 0 | | |
| Parámetros de la estación terrenal | E (dBW) | A | 37(⁶) | 50 | 92(⁷) | 62(⁷)(⁸) | 62(⁷) | 92(⁷) | 92(⁷) | 55 | 55 | 92(⁹) | 92(⁹) | 55 | 55 | 55 | 25(⁸) | 25(⁸) | 55 | 55 | | - | |
| | en B (⁵) | N | 37 | 37 | | | | | | 42 | 42 | 42(¹⁰) | 42(¹⁰) | 45 | 45 | 42 | -18 | -18 | 42 | 42 | | 40 | |
| | P_f (dBW) | A | 0 | 13 | 40(⁷) | 10(⁷)(⁸) | 10(⁷) | 40(⁷) | 40(⁷) | 13 | 13 | 40(⁹) | 40(⁹) | 13 | 13 | 13 | -17(⁸) | -17(⁸) | 10 | 10 | | - | |
| | en B | N | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | -60 | -60 | -3 | -3 | | -7 | |
| ΔG (dB) | | -5 | -5 | 10(⁷) | 10(⁷) | 10(⁷) | 10(⁷) | 10(⁷) | 10(⁷) | 0 | 0 | 10(⁹)(¹⁰) | 10(⁹)(¹⁰) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | | 5 | |
| Anchura de banda de referencia(¹¹) | B (Hz) | 4×10^3 | 10^3 | 10^6 | 1 | 1 | 10^3 | 10^6 | 10^6 | 10^6 | 10^6 | 10^6 | 10^6 | 10^6 | 10^6 | 10^6 | 1 | 1 | 10^6 | 10^6 | | 10^6 | |
| Nivel admisible de interferencia | $P_r(p)$ (dBW) en B | -176 | -184 | | -216 | -222 | -184 | -154 | - | - | - | - | - | - | - | -154 | -220 | -220 | - | - | | - | |

Notas relativas al cuadro 2:

- (1) En estas bandas se han utilizado los parámetros de la estación terrenal asociados a los sistemas de radioenlaces de visibilidad directa. Si una administración estima que en las bandas 2,160-2,200 GHz y 2,4835-2,5200 GHz es necesario considerar los sistemas transhorizonte, pueden utilizarse los parámetros asociados a la banda de frecuencias 2,500-2,690 GHz para determinar la zona de coordinación conforme al § 2.3.1.
- (2) En la banda 1,670-1,700 GHz se requiere un contorno adicional para la coordinación con el servicio de ayudas a la meteorología. Para los detalles del cálculo, véase el cuadro 2 de la Recomendación UIT-R IS.850.
- (3) A: modulación analógica; N: modulación digital.
- (4) Este valor se basa en una contribución de la interferencia del 25%. Véase la nota 3 del § 2.3.1.
- (5) E se define como la potencia radiada isotrópica equivalente de la estación terrenal interferente en la anchura de banda de referencia.
- (6) Este valor se ha reducido a partir del valor nominal de 50 dBW para determinar la zona de coordinación, reconociendo la escasa probabilidad de que las emisiones de alta potencia lleguen plenamente a la anchura de banda relativamente estrecha de la estación terrena.
- (7) Igual que la nota (9) con la excepción de que $E = 50$ dBW para las estaciones terrenales analógicas y $\Delta G = -5$ dB. No obstante, para el servicio de investigación espacial únicamente, téngase en cuenta la nota (8) cuando no se consideran los sistemas transhorizonte, $E = 20$ dBW y $P_t = -17$ dBW para las estaciones terrenales analógicas, $E = -23$ dBW y $P_t = -60$ dBW para las estaciones terrenales digitales; y $\Delta G = -5$ dB.
- (8) Estos valores se estiman para una anchura de banda de 1 Hz y son inferiores en 30 dB a la potencia total supuesta para la emisión.
- (9) En esta banda se han utilizado los parámetros para las estaciones terrenales asociados con sistemas transhorizonte. Si una administración estima que no tienen que tenerse en cuenta los sistemas transhorizonte pueden utilizarse los parámetros de radioenlaces de visibilidad directa con la banda de frecuencias 3,4-4,2 GHz para determinar la zona de coordinación de acuerdo con el § 2.3.1.
- (10) Se supone que los sistemas digitales no son de tipo transhorizonte. Por consiguiente, $\Delta G = 0$. Para los sistemas digitales transhorizonte, pueden utilizarse los parámetros indicados para los sistemas analógicos transhorizonte.
- (11) En algunos sistemas del servicio fijo por satélite puede convenir escoger una mayor anchura de banda B de referencia cuando las características del sistema lo permiten. No obstante, una mayor anchura de banda determinará menores distancias de coordinación y si posteriormente se decide reducir la anchura de banda de referencia, podrá ser necesario determinar nuevamente la distancia de coordinación de la estación terrena.

Las señales que han de recibirse en la estación terrena móvil pueden no ser susceptibles de especificación de los criterios de calidad de funcionamiento. En particular tal vez no sea posible cuantificar directamente los componentes del margen M_0 y ΔM . Para proporcionar cierta medida de la protección contra la interferencia en esas estaciones terrenales sólo es posible conservar su margen operativo limitando la potencia del ruido interferente que puede añadirse al ruido del sistema receptor. El criterio que ha de utilizarse queda dado entonces por el aumento admisible de la potencia de ruido del sistema receptor ΔN (por ejemplo, 25%) (expresado como porcentaje que no se ha de rebasar en más de $p\%$ (por ejemplo, 10 – 50% del tiempo)), de modo que para cada estación:

$$P_r(p) = 10 \log k T B + 10 \log (\Delta N/100)$$

Esto proporciona un margen de calidad de:

$$M_s = 10 \log (\Delta N/100 + 1)$$

Nota 4 – El factor W (dB) es la relación entre el nivel de la potencia de ruido térmico de radiofrecuencia y la potencia recibida de una emisión interferente que, en el lugar de la primera y contenida en la misma anchura de banda (de referencia), produzca la misma interferencia (es decir, un aumento en la potencia de ruido del canal de audio o de vídeo, o en la proporción de bits erróneos). El factor W , depende generalmente de las características de las señales deseada e interferente.

Para interferencia entre transmisiones telefónicas MDF-MF, W puede calcularse mediante:

$$W = 10 \log \left[f_m (1 + r m) D(f_m, 0) \right] \quad \text{dB} \quad (5)$$

donde:

m : valor eficaz del índice de modulación de la señal interferida

r : relación tensión de cresta/tensión eficaz de la señal multicanal correspondiente a la señal interferida.

Obsérvese que el término $f_m(1 + r m)$ es igual a la mitad de la anchura de banda de la señal interferida obtenida mediante la regla de Carson.

El término $D(f_m, 0)$ es un término de convolución incluido en el factor B de reducción de interferencia de la ecuación (3) de la Recomendación UIT-R SF.766.

Cuando el valor eficaz del índice de modulación de la señal deseada es mayor que 0,8, W aproximadamente, no excederá un valor de unos 4 dB cuando la anchura de banda de referencia se toma como la anchura de banda de «ruido» de radiofrecuencia de la señal deseada.

Para índices de modulación eficaces muy pequeños de la señal deseada, W puede tomar gran cantidad de valores, que aumentan con la disminución de los índices de modulación tanto de la señal deseada como de la señal no deseada. Para estos casos se ha demostrado que es útil escoger como anchura de banda de referencia la anchura de banda nominal del canal telefónico de 4 kHz, y, en este caso, $W \leq 0$ dB.

Si la señal deseada es digital, W es normalmente menor o igual que 0 dB, independientemente de las características de la señal interferente.

La Recomendación UIT-R SF.766 contiene información que permite determinar W con más precisión.

2.3.2 Contornos auxiliares

Los contornos de coordinación y los contornos de coordinación suplementarios se basan en los supuestos más desfavorables respecto a las posibilidades de interferencia. Esos supuestos desfavorables rara vez se aplican en la práctica y así deben establecerse los contornos auxiliares para facilitar la eliminación del examen ulterior de las estaciones a las que no se aplican los supuestos extremos.

En el Modo de propagación de círculo máximo 1 el empleo de contornos auxiliares es útil desde el punto de vista administrativo porque la administración del territorio en el que se extiende la zona de coordinación puede, sin recurrir a un análisis más detallado o a negociaciones entre las administraciones, utilizar los contornos auxiliares para que no se consideren afectadas las estaciones terrenales o las clases de estación en los casos en que la ganancia de antena de la estación del servicio terrenal o la p.i.r.e. en la dirección de la estación terrena sea inferior a los valores supuestos en los cuadros 1 y 2.

Los contornos auxiliares se aplican también a las estaciones terrenas receptoras y transmisoras.

Los contornos auxiliares deben trazarse en reducciones apropiadas de 5, 10, 15, 20 dB, etc. de la pérdida de transmisión requerida, hasta la distancia de coordinación mínima de 100 km.

2.3.3 Contornos de coordinación suplementarios

El contorno de coordinación se basa en el tipo de estación terrenal que dará las mayores distancias de coordinación. Hasta ahora, dado que todas las bandas de interés están atribuidas al servicio fijo, se ha supuesto que las estaciones fijas que utilizan la dispersión troposférica ocupan bandas que pueden típicamente ser utilizadas por tales sistemas, mientras que las estaciones fijas que funcionan en configuraciones de visibilidad directa y utilizan la modulación analógica emplean las demás bandas. Sin embargo, los demás sistemas terrenales tienen típicamente menores ganancias de antena u otras características menos estrictas que aquellas en que se basan las zonas de coordinación máximas. La administración notificante puede identificar un contorno de coordinación suplementario que asuma la función de contorno de coordinación para tales sistemas. En tales casos, por ejemplo, en los sistemas digitales fijos, los cuadros 1 y 2 facilitan los parámetros necesarios. El contorno de coordinación suplementario puede trazarse con sus contornos auxiliares identificados por separado del contorno de coordinación.

En el caso de las bandas compartidas por los servicios fijo y móvil, también pueden trazarse esos contornos suplementarios. Los parámetros para esa finalidad no figuran actualmente en los cuadros 1 y 2.

3. Determinación de la distancia de coordinación para el Modo de propagación (1) – Mecanismos de propagación a lo largo del círculo máximo

3.1 Zonas radioclimáticas

En el cálculo de la distancia de coordinación para el Modo de propagación (1), se divide el mundo en cuatro zonas radioclimáticas básicas. Estas zonas se definen del modo siguiente:

- Zona A1: áreas costeras y litorales, es decir, el territorio adyacente a un área de la zona B o zona C (véase más adelante), hasta una altitud de 100 m respecto al nivel medio del mar o del agua, pero limitado a una distancia máxima de 50 km del área más próxima de la zona B o de la zona C, según convenga; en ausencia de información precisa sobre el contorno de 100 m puede utilizarse una aproximación (por ejemplo, 300 pies)
- Zona A2: todo el territorio distinto de las áreas costeras y litorales antes definidas como zona A1
- Zona B: mares «fríos», océanos y otras extensiones de agua continentales importantes situadas en latitudes superiores a 30°, con excepción del Mar Mediterráneo y del Mar Negro
- Zona C: mares «cálidos», océanos y otras extensiones de agua continentales importantes situadas en latitudes inferiores a 30°, incluidos el Mar Mediterráneo y el Mar Negro.

Extensión de agua continental «importante»

Una extensión de agua continental «importante» (en la zona B o C según corresponda) se define para los fines administrativos de la coordinación como aquella que tiene una superficie de 7 800 km² por lo menos, pero excluyendo la superficie de los ríos. Las islas incluidas en esas extensiones de agua se consideran agua para el cálculo de esta zona si tienen elevaciones inferiores a 100 m por encima del nivel medio del agua en más del 90% de su superficie. Las islas que no satisfacen esos criterios deben clasificarse como tierra para el cálculo de esta zona.

Zonas de lagos continentales importantes o zonas terrestres húmedas

Las extensiones continentales importantes de más de 7 800 km² que contienen numerosos lagos pequeños o un río pueden plantear problemas. Las administraciones pueden declarar que esas zonas son «costeras» de la zona A1 si contienen más de un 50% de agua y si más del 90% del terreno tiene una elevación inferior a 100 m por encima del nivel medio del agua.

Entre las regiones que pertenecen a la zona A1, es difícil determinar sin ambigüedad las extensiones de agua continental importantes y las regiones terrestres húmedas. Por ello, se pide a las administraciones que registren con la Oficina de Radiocomunicaciones (BR) aquellas regiones, en el interior de sus fronteras territoriales, que deseen identificar como pertenecientes a una de dichas categorías. A menos que se disponga de información registrada diciendo lo contrario, todas las zonas terrestres se considerarán pertenecientes a la zona climática A2.

Para obtener la máxima coherencia de los resultados entre las administraciones es muy conveniente que los cálculos de este procedimiento se basen en el Mapa Mundial Digitalizado del UIT-R (IDWM), que está disponible para entornos de computador central o computador personal.

3.2 Procedimiento para el cálculo de la distancia de coordinación para el Modo (1)

La distancia de coordinación para el Modo de propagación (1) es la distancia, d_1 (km), que resultará en un valor de pérdida básica de transmisión disponible existente que es igual a la pérdida básica de transmisión admisible mínima, $L_b(p)$ dB, según se define en el § 2.2.

$$L_b(p) = P_{t'} + G_e + 42 + \Delta G - P_r(p) \quad \text{dB} \quad (6)$$

donde:

$P_{t'}$ y $P_r(p)$ definidas en el § 2.1

G_e : ganancia de la antena de estación terrena (dBi) que corresponde al ángulo de elevación sobre el horizonte y al acimut del trayecto radial en consideración

ΔG : la diferencia (dB) entre la ganancia de antena máxima supuesta para la estación terrenal y el valor de 42 dB. Los cuadros 1 y 2 dan los valores de ΔG para distintas bandas de frecuencias.

Supóngase:

$$L_1 = L_b(p) - A_1 \quad \text{dB} \quad (7)$$

en la que:

$$A_1 = 120 + 20 \log f + \log p + 5 p^{0.5} + A_h \quad \text{dB} \quad (8)$$

donde:

f : frecuencia (GHz)

A_h : corrección para el ángulo de elevación sobre el horizonte de la estación terrena θ^{o*} dada en la expresión:

$$A_h = \begin{cases} 20 \log \left[1 + 4,5 \theta f^{0.5} \right] + \theta f^{0.33} & \text{dB} & \text{para } \theta \geq 0^\circ & (9a) \\ 8 \theta & \text{dB} & \text{para } 0^\circ > \theta \geq -0,5^\circ & (9b) \\ -4 & \text{dB} & \text{para } \theta < -0,5^\circ & (9c) \end{cases}$$

Nota 1 – El valor máximo para A_h es 30 dB; el empleo de valores mayores puede impedir que se realice la protección en situaciones prácticas.

Una vez determinado L_1 , la distancia requerida puede determinarse basándose en:

$$L_1 = \sum_{i=1}^n \beta_i(p) d_i \quad \text{dB} \quad (10)$$

en donde $i = 1$ a n se refiere a las distintas secciones del trayecto, pertenecientes a las zonas de tipo A1, A2, B o C según se definen en el § 3.1. En cada trayecto radial puede haber varias secciones de cada tipo.

d_i : distancia atravesada (km) de la i -ésima sección del trayecto

$\beta_i(p)$: atenuación específica total (dB/km) para la i -ésima sección de trayecto a saber:

$$\beta_i(p) = 0,01 + \beta_{dz}(p) + \beta_o + \beta_{vz} \quad \text{dB/km} \quad (11)$$

* El ángulo de elevación sobre el horizonte se define aquí como el ángulo visto desde el centro de la antena de la estación terrena, entre el plano horizontal y un rayo tangencial al horizonte físico visible en la dirección interesada. Es preciso determinar los ángulos sobre el horizonte para todos los acimutes en torno a una estación terrena. En la práctica bastará en general utilizar incrementos de acimut de 5°. Sin embargo, debe hacerse todo lo posible para identificar y tomar en cuenta los ángulos de elevación sobre el horizonte mínimos que pueden ocurrir entre los acimutes examinados en incrementos de 5°.

$\beta_{dz}(p)$: coeficiente de atenuación (específico de zona) excedido en la totalidad del tiempo, menos $p\%$, a causa de fenómenos de propagación anómala

$$\beta_{dz}(p) = C_1 + C_2 \log f + C_3 p^{C_4} \quad \text{dB/km} \quad (12)$$

El cuadro 3 indica los valores de C_1 , C_2 , C_3 y C_4 para las cuatro zonas climáticas.

CUADRO 3

Valores para C_1 , C_2 , C_3 , C_4 y ρ

| Zona | C_1 | C_2 | C_3 | C_4 | ρ (g/m ³) |
|------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|
| A1 | 0,03 | 0,03 | 0,15 | 0,2 | 10,0 |
| A2 | 0,04 | 0,05 | 0,16 | 0,1 | 7,5 |
| B | 0,015 | 0,015 | 0,05 | 0,15 | 10,0 |
| C | 0 | 0,015 | 0,04 | 0,15 | 10,0 |

β_o y β_{vz} : atenuaciones específicas debidas al oxígeno y al vapor de agua

$$\beta_o = \begin{cases} \left[7,19 \times 10^{-3} + \frac{6,09}{f^2 + 0,227} + \frac{4,81}{(f - 57)^2 + 1,50} \right] f^2 \times 10^{-3} \text{ dB/km} & \text{para } f < 57 \text{ GHz} \\ \beta_o = \beta_{o(57)} + 1,5(f - 57) & \text{dB/km para } 57 \leq f \leq 60 \text{ GHz} \end{cases} \quad (13a)$$

$$\beta_o = \beta_{o(57)} + 1,5(f - 57) \quad \text{dB/km para } 57 \leq f \leq 60 \text{ GHz} \quad (13b)$$

en donde:

$\beta_{o(57)}$: valor de β_o hallado utilizando la ecuación (13a) y una frecuencia de 57 GHz

$$\beta_{vz} = \left\{ 0,050 + 0,0021 \rho + \frac{3,6}{(f - 22,2)^2 + 8,5} + \frac{10,6}{(f - 183,3)^2 + 9,0} + \frac{8,9}{(f - 325,4)^2 + 26,3} \right\} f^2 \rho 10^{-4} \quad \text{dB/km para } f < 350 \text{ GHz} \quad (14)$$

Los valores de β_{vz} dependen de la zona climática y deben calcularse utilizando los valores apropiados de densidad del vapor de agua ρ (g/m³) como se muestra en el anterior cuadro 3.

La ecuación (10) muestra que la distancia global por el Modo (1) puede tener que realizarse mediante un cálculo iterativo. Utilizando longitudes predeterminadas de la sección de trayecto, D_i , para cada trayecto radial a partir del emplazamiento de la estación terrena, se calculan y suman, en dB, los valores de los productos $\beta_i(p)D_i$ (dB) para sucesivas secciones de trayecto hasta que la suma sea superior a L_1 (dB), con lo cual se obtendrá el valor de n . Sin embargo, la inclusión de toda la longitud de la n -ésima sección (en particular si pasa sobre el mar) dará en general una distancia total que excederá apreciablemente a la necesaria para obtener L_1 (dB). Por consiguiente, en donde:

$$\sum_{i=1}^n \beta_i(p) D_i > L_1 \quad \text{dB} \quad (15)$$

La penetración parcial requerida, d_n , en la n -ésima zona se determina por interpolación lineal:

$$d_n = \left[L_1 - \sum_{i=1}^{n-1} \beta_i(p) D_i \right] / \beta_n \quad \text{km} \quad (16)$$

Entonces la distancia de coordinación para el Modo (1), d_1 , está dada por:

$$d_1 = \begin{cases} d_n + \sum_{i=1}^{n-1} D_i & \text{km para } n > 1 \\ L_1 / \beta_1 & \text{km para } n = 1 \end{cases} \quad (17)$$

Sin embargo, este valor de d_1 está sometido a los límites establecidos a continuación en el § 3.3.

3.3 Distancias máximas de coordinación para el Modo de propagación (1)

Para los trayectos situados enteramente dentro de una sola zona, la distancia no excederá al valor dado a continuación en el cuadro 4 para esa zona.

Para los trayectos mixtos, la distancia de coordinación puede comprender contribuciones procedentes de las zonas A1, A2, B y C. La distancia combinada para cualquier zona no excederá del valor dado a continuación en el cuadro 4 y la combinación de distancias de las zonas A1 y A2 no pasará de 500 km. La distancia global de coordinación no rebasará el valor del cuadro 4 para la zona del trayecto mixto que tenga el mayor valor del cuadro 4.

CUADRO 4

Distancias máximas de coordinación para el Modo (1)

| Zona | d_{m1} (km) |
|------|------------------|
| A1 | 500 |
| A2 | 350 |
| B | 900 |
| C | 1 200 |

4. Determinación del contorno de coordinación para el Modo de propagación (2): dispersión por hidrometeoros

La distancia de coordinación en la dispersión por hidrometeoros es la distancia que producirá una pérdida de transmisión disponible, L_2 , igual a la pérdida de transmisión admisible mínima $L(p)$ según se define en el anterior § 2.1.

$$L(p) = P_t' - P_r(p) \quad \text{dB} \quad (18)$$

Como se indica en el § 2, la distancia de coordinación mínima es de 100 km. Para el caso general de la interferencia procedente de dispersión por hidrometeoros, se considera que proporciona una protección adecuada, de modo que sólo tienen que evaluarse casos concretos dentro de esa distancia contada a partir de la estación terrena. Sin embargo, puede haber combinaciones especiales de parámetros de sistemas, esto es, altas potencias del transmisor interferente y/o bajas potencias interferentes admisibles en el receptor interferido, lo que hará que esta última estación requiera una protección adicional frente a la interferencia procedente de dispersión por hidrometeoros.

Por consiguiente, si la pérdida de transmisión requerida, $L(p)$, pasa de más de ΔG (dB) del valor que se aplica en el cuadro 5 para la banda de frecuencias y la zona hidroclimática (véase el apéndice 3) correspondientes a la estación terrena, debe utilizarse el procedimiento dado en el apéndice 2 para crear el contorno de Modo (2) convenientemente ampliado.

CUADRO 5

**Pérdidas de transmisión admisibles (dB) para los cálculos de los contornos
ampliados en el Modo (2)**

| Banda de frecuencias (GHz) | Zona hidroclimática | | | | |
|----------------------------|---------------------|---------|---------------|------|---------|
| | A, B | C, D, E | F, G, H, J, K | L, M | N, P, Q |
| 1 | 152 | 148 | 144 | 141 | 136 |
| 4 | 140 | 136 | 132 | 129 | 125 |
| 6 | 138 | 134 | 130 | 127 | 124 |
| 8 | 136 | 132 | 129 | 126 | 124 |
| 10 | 135 | 131 | 129 | 127 | 126 |
| 12 | 134 | 131 | 129 | 127 | 126 |
| 14 | 135 | 132 | 130 | 128 | 127 |
| 18 | 138 | 136 | 134 | 132 | 131 |
| 20 | 144 | 142 | 140 | 139 | 137 |
| 22,4 | 153 | 151 | 149 | 148 | 146 |
| 25 | 149 | 147 | 145 | 144 | 142 |
| 28 | 147 | 145 | 143 | 141 | 139 |
| 30 | 147 | 145 | 143 | 141 | 140 |
| 35 | 151 | 149 | 147 | 145 | 143 |
| 40-60 | 157 | 155 | 153 | 151 | 149 |

5. Valor mínimo de la distancia de coordinación

Si el método para la determinación de d_1 , distancia de coordinación para el Modo de propagación (1), conduce a un resultado inferior a 100 km, se tomará d_1 igual a 100 km. De manera análoga, 100 km será también la distancia mínima de coordinación para el Modo de propagación (2), medida desde la estación terrena en cualquier azimut con el que el método para determinar la distancia de dispersión por hidrometeoros identifique un punto que esté más cerca de 100 km de la estación terrena.

6. Contorno de coordinación

En cualquier acimut, se empleará la mayor de las distancias de coordinación d_1 o d_2 para la construcción del contorno de coordinación. Sin embargo, para permitir decidir cuál de los dos modos de propagación puede ignorarse al determinar si una clase dada de estación terrenal tiene que considerarse afectada, la parte del contorno de propagación por el Modo (1) que está dentro de la zona de propagación por el Modo (2) y la parte del contorno por el Modo de propagación (2) que está dentro de la zona del Modo de propagación (1) podría indicarse como contornos en líneas de guiones.

La fig. 1 muestra un ejemplo de contorno de coordinación.

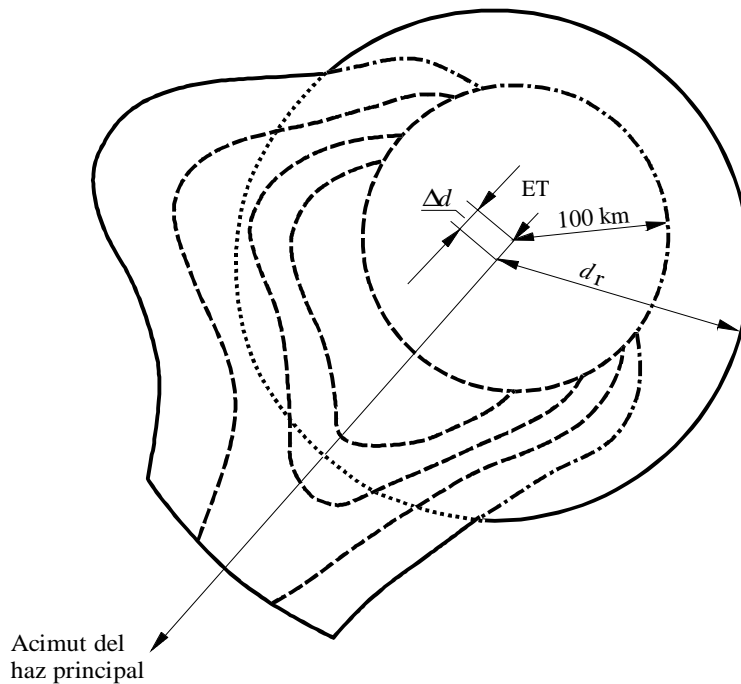
7. Utilización del computador

Basándose en el procedimiento descrito previamente, podrían generarse contornos de coordinación y contornos suplementarios o auxiliares y, cuando se desee, dibujarlos sobre un mapa con ayuda del computador.

Las administraciones tienen a su disposición el Mapa Mundial Digitalizado del UIT-R (IDWM) y el soporte lógico para extraer información del mismo, así como el soporte lógico para calcular las zonas de coordinación conforme al Reglamento de Radiocomunicaciones, las Normas Técnicas y las Reglas de Procedimiento del UIT-R. Según las disposiciones del artículo 11 del Reglamento de Radiocomunicaciones, una administración, y en particular la administración de un país que necesite asistencia especial, puede pedir a la BR que calcule y documente la zona de coordinación. Por otra parte, algunas administraciones han presentado a la UIT programas de computador que además de calcular la zona de coordinación y los contornos auxiliares o suplementarios, realizan también trabajos de postprocesamiento, como es la selección de una serie de estaciones fijas en relación con el contorno.

FIGURA 1

Ejemplo de contorno de coordinación para una estación terrena que funciona con un satélite geostacionario



ET: Estación terrena

Δd : Véase al apéndice 2 al anexo 1, ecuación (48)

- Contorno de coordinación
- - - - - Contorno para el Modo de propagación (1)
- Contorno para el Modo de propagación (2)
- - - - - Contornos auxiliares para el Modo de propagación (1)

Nota 1 – Si al utilizar los contornos auxiliares se demuestra que, para el Modo de propagación (1), se puede eliminar una estación terrenal:

- en el estudio no se considerará dicha estación terrenal si ésta se encuentra fuera del contorno del Modo de propagación (2);
- si dicha estación terrenal está situada dentro del contorno del Modo de propagación (2), deberá seguir siendo considerada, pero únicamente para este Modo.

D01

8. Consideraciones de explotación en frecuencias superiores a 10 GHz

En frecuencias superiores a 10 GHz, la atenuación debida a la lluvia debilitará las señales recibidas en las estaciones terrenas o espaciales durante pequeños porcentajes de tiempo, incrementándose este efecto cuando aumenta la frecuencia.

Cuando los márgenes de potencia en los enlaces ascendente y descendente no sean suficientes para mantener la continuidad requerida del servicio, puede ser necesario recurrir a la diversidad de emplazamientos, al control de potencia, o a ambos.

Cuando se utiliza control de potencia en el enlace ascendente para compensar la atenuación debida a la lluvia en un trayecto Tierra-espacio, este aumento de potencia tenderá a producir una interferencia potencial mayor a los sistemas terrenales en cuya dirección la atenuación puede no haber aumentado. Por lo tanto, puede ser necesario determinar los contornos de coordinación teniendo en cuenta las potencias máximas que pueden radiarse y los porcentajes de tiempo durante los cuales es posible que se utilicen determinados niveles de control de potencia. Se entiende que, para determinar la zona de coordinación, debe utilizarse la potencia máxima que puede ser emitida por una estación terrena transmisora. Sin embargo, la potencia de transmisión sólo será aumentada cuando la atenuación debida a la lluvia exceda un valor especificado. En consecuencia, la potencia incrementada no contribuirá a la interferencia debida a la propagación guiada, pues este fenómeno se produce en condiciones de atmósfera despejada. Así pues, la potencia de transmisión máxima disponible que se utiliza para determinar la zona de coordinación para el Modo de propagación (1) debe ser diferente de la utilizada para el Modo de propagación (2). De hecho, para el Modo de propagación (1) parece apropiado utilizar, como potencia de transmisión máxima disponible, la potencia de transmisión emitida en condiciones de atmósfera despejada.

Cuando se utilice diversidad de emplazamientos para compensar la atenuación, deberá determinarse los contornos de coordinación para ambos emplazamientos. Puesto que las precipitaciones son el mecanismo responsable en mayor grado de la atenuación, cada uno de los dos emplazamientos se pondrá en funcionamiento, generalmente, sólo hasta un determinado valor de la atenuación, es decir, de una determinada intensidad de lluvia, por encima de la cual el funcionamiento se transfiere al otro emplazamiento. Como consecuencia, las distancias de coordinación de dispersión por la lluvia deben determinarse únicamente para aquellas intensidades de lluvia para las cuales se realiza la conmutación al otro emplazamiento. Puesto que las intensidades de lluvia de conmutación serán sustancialmente menores que las intensidades de lluvia máximas para el porcentaje de tiempo durante el cual debe mantenerse la continuidad del servicio, las zonas de coordinación de dispersión por la lluvia para ambos emplazamientos serán significativamente más pequeñas que las de un emplazamiento único sin diversidad. Es evidente que esta ventaja puede aplicarse tanto a la estación terrena transmisora como a la receptora.

9. Estaciones terrenas móviles (excepto móviles aeronáuticas)

Para decidir si se requiere la coordinación para una estación móvil (excepto móvil aeronáutica), es necesario determinar la zona de coordinación que abarcaría todas las zonas de coordinación determinadas para cada ubicación dentro de la zona de servicio en que se propone explotar las estaciones terrenas móviles.

El método anterior puede utilizarse para la determinación de los contornos de coordinación individuales correspondientes a un número de ubicaciones suficientemente amplio en el interior y en la periferia de la zona de servicio prevista, y determinando a partir de ellos una zona de coordinación global que contenga todas las zonas de coordinación individuales posibles.

En la determinación de la zona de coordinación de una zona geográfica que ha de contener estaciones terrenas móviles, sólo se necesita en general seleccionar algunos puntos en la periferia de la zona geográfica y construir una envolvente de los contornos resultantes de los puntos de coordinación mediante el trazado de líneas continuas en el mapa usado. La envolvente de línea continua constituye el contorno efectivo de coordinación.

10. Estaciones terrenas transportables

Si una estación terrena transportable ha de funcionar en una determinada zona, se aplica el método descrito anteriormente para las estaciones terrenas del servicio móvil (salvo móvil aeronáutico) a fin de determinar la zona de coordinación de la estación terrena transportable.

11. Revisión de los datos de propagación

El texto contenido en el presente anexo se basa directa o indirectamente, en los datos de propagación compilados, interpretados y documentados en otros textos del UIT-R. El presente material adopta una forma análoga al apéndice 28 del Reglamento de Radiocomunicaciones, que está sujeto a revisión conforme a la Resolución N.º 60 de la CAMR-79. Los conocimientos relativos a la propagación están sometidos a cambios a medida que se disponga de datos nuevos y más fiables, y esos cambios pueden exigir o sugerir fuertemente modificaciones correspondientes del texto relacionado con la propagación contenido en el presente anexo, basado en las conclusiones del UIT-R.

Ganancia de la antena de una estación terrena en la dirección del horizonte, en el caso de satélites geoestacionarios

1. Consideraciones generales

La componente de ganancia de la antena de la estación terrena en la dirección del horizonte físico alrededor de una estación terrena es función del ángulo de separación entre el eje del haz principal y el horizonte en la dirección considerada. Cuando la estación terrena se utilice para transmitir a más de una estación espacial en órbita geoestacionaria, o a una o más estaciones espaciales en órbitas ligeramente inclinadas, deben considerarse todas las posibles direcciones de puntería del eje del haz principal de la antena. Para la coordinación de la estación terrena se requiere para cada azimut el conocimiento de $\varphi(\alpha)$, el valor posible mínimo de la separación angular que se producirá durante el funcionamiento de la estación espacial.

Cuando un satélite geoestacionario mantiene su emplazamiento cerca de su posición orbital nominal, su elevación ε y su azimut α , vistos desde una estación terrena a una latitud ζ conservan una relación única. La fig. 2 muestra los posibles arcos de posiciones en la órbita geoestacionaria en un gráfico azimut/elevación rectangular. Indica los arcos correspondientes a un conjunto de latitudes de estación terrena y los arcos de intersección correspondientes a los puntos de la órbita con una diferencia fija en la longitud Este u Oeste de la estación terrena. La fig. 2 muestra también una parte del perfil del horizonte $\varepsilon(\alpha)$. El ángulo fuera de haz $\varphi(\alpha)$ entre el perfil del horizonte a un azimut de 190° y una estación espacial situada a 28° Oeste de una estación terrena a 43° de latitud Norte aparece indicado por el círculo máximo trazado con línea discontinua en la fig. 2.

Cuando se relaja el mantenimiento Norte-Sur de un satélite geoestacionario, la órbita del satélite adquiere una inclinación que aumenta gradualmente con el tiempo. Vista desde la Tierra, la posición del satélite traza la cifra ocho en cada periodo de 24 h. La fig. 3 muestra las trayectorias de una serie de satélites, cada uno con 10° de inclinación, separados por 3° a lo largo de la órbita geoestacionaria de 28° Oeste a 44° Este de una estación terrena situada en una longitud de 43° Norte. Para los fines de la determinación de la zona de coordinación sólo tiene que considerarse una envolvente limitante de esas trayectorias. Puede utilizarse una envolvente limitante simple basada en los desplazamientos máximos en latitud y longitud de los puntos subsatelitales de los satélites en todas las posibles posiciones a lo largo del arco, como muestra la fig. 3. Ésta indica también, con una curva de guiones, el arco del círculo máximo correspondiente al ángulo fuera de haz mínimo $\varphi(\alpha)$ entre esta envolvente y el perfil horizonte a un azimut de 110° .

La curva limitante utilizada para determinar el ángulo fuera de haz mínimo debe basarse en la inclinación orbital máxima que se admitirá durante la duración operativa de las estaciones espaciales en esta porción de la órbita geoestacionaria. El empleo de la envolvente limitante simplifica el cálculo del ángulo fuera de haz mínimo. No exige conocer los valores concretos de los emplazamientos de las estaciones espaciales en el arco. No todos ellos pueden conocerse de antemano y tal vez algunas estaciones espaciales requieran el reposicionamiento en un momento ulterior.

2. Determinación de $\varphi(\alpha)$

Para la determinación de $\varphi(\alpha)$ pueden distinguirse cuatro casos. Dependen de que se considere una sola estación espacial o una parte de la órbita geoestacionaria o de que la estación terrena funcione o no con estaciones espaciales en órbitas ligeramente inclinadas. En todos esos casos pueden utilizarse las siguientes ecuaciones:

$$\psi_s(i, \delta) = \arccos(\sin \zeta \sin i + \cos \zeta \cos i \cos \delta) \quad (19)$$

$$\varepsilon_s(i, \delta) = \arcsin \left[\frac{K \cos \psi_s(i, \delta) - 1}{(1 + K^2 - 2K \cos \psi_s(i, \delta))^{1/2}} \right] \quad (20)$$

$$\alpha'_s(i, \delta) = \arccos \left[\frac{\sin i - \cos \psi_s \sin \zeta}{\sin \psi_s \cos \zeta} \right] \quad (21)$$

$$\alpha_s(i, \delta) = \alpha'_s(i, \delta) \quad \text{para las estaciones espaciales situadas al Este de la estación terrena (\delta \geq 0)} \quad (22)$$

$$\alpha_s(i, \delta) = 360^\circ - \alpha'_s(i, \delta) \quad \text{para las estaciones espaciales situadas al Oeste de la estación terrena (\delta \leq 0)} \quad (23)$$

$$\varphi(\alpha, i, \delta) = \arccos [\cos \varepsilon(\alpha) \cos \varepsilon_s(i, \delta) \cos (\alpha - \alpha_s(i, \delta)) + \sin \varepsilon(\alpha) \sin \varepsilon_s(i, \delta)] \quad (24)$$

siendo:

ζ : latitud de la estación terrena (positiva para el Norte y negativa para el Sur)

δ : diferencia entre las longitudes de la estación terrena y la estación espacial

i : latitud del punto subsatelital (positiva para el Norte y negativa para el Sur)

$\psi_s(i, \delta)$: arco del círculo máximo entre la estación terrena y el punto subsatelital

$\alpha_s(i, \delta)$: azimut de la estación espacial vista desde la estación terrena

$\varepsilon_s(i, \delta)$: ángulo de elevación de la estación espacial visto desde la estación terrena

$\varphi(\alpha, i, \delta)$: ángulo entre el haz principal y la dirección del horizonte correspondiente al ángulo pertinente, α , cuando el haz principal está dirigido hacia una estación espacial con un punto subsatelital situado en una latitud i y una diferencia de longitud δ

α : azimut de la dirección pertinente

ε : ángulo de elevación del horizonte en el azimut pertinente, α

$\varphi(\alpha)$: ángulo que ha de utilizarse para el cálculo de la ganancia respecto al horizonte en el azimut pertinente, α

K : relación radio de la órbita/radio de la Tierra, supuesta igual a 6,62.

Todos los arcos mencionados anteriormente se expresan en grados.

Caso 1: Estación espacial única sin inclinación orbital

Para una estación espacial única que funcione sin inclinación orbital en una posición orbital con una diferencia de longitudes δ_0 , pueden aplicarse directamente las ecuaciones (19) a (24), utilizando $i = 0$, para determinar $\varphi(\alpha)$ en cada azimut α . Así:

$$\varphi(\alpha) = \varphi(\alpha, 0, \delta_0) \quad (25)$$

siendo:

δ_0 : diferencia de longitud de la estación terrena a la estación espacial.

Caso 2: Estaciones espaciales situadas en una parte del arco orbital geoestacionario, sin inclinación orbital

Para las estaciones espaciales que funcionen sin inclinación orbital en una parte del arco orbital geoestacionario pueden aplicarse las ecuaciones (19) a (24) siendo $i = 0$ a fin de obtener el valor mínimo del ángulo fuera de eje. Para cada azimut α , el ángulo $\varphi(\alpha)$ es el valor mínimo de $\varphi(\alpha, 0, \delta)$ para cualquier posición situada a lo largo del arco. Así:

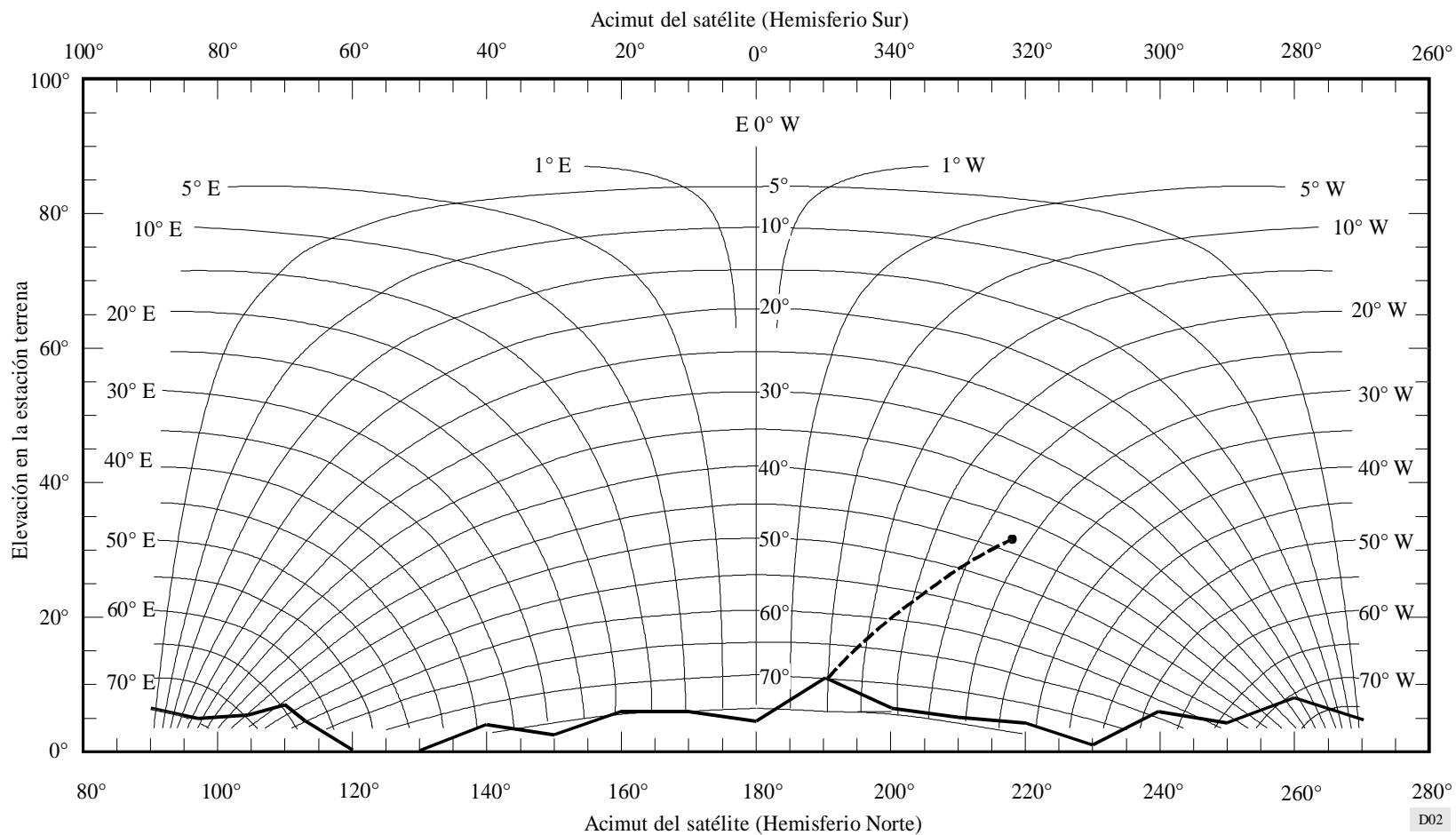
$$\varphi(\alpha) = \min_{\delta_w \leq \delta \leq \delta_e} \varphi(\alpha, 0, \delta) \quad (26)$$

en donde:

δ_e : diferencia en longitud en el extremo oriental de la parte operativa del arco orbital

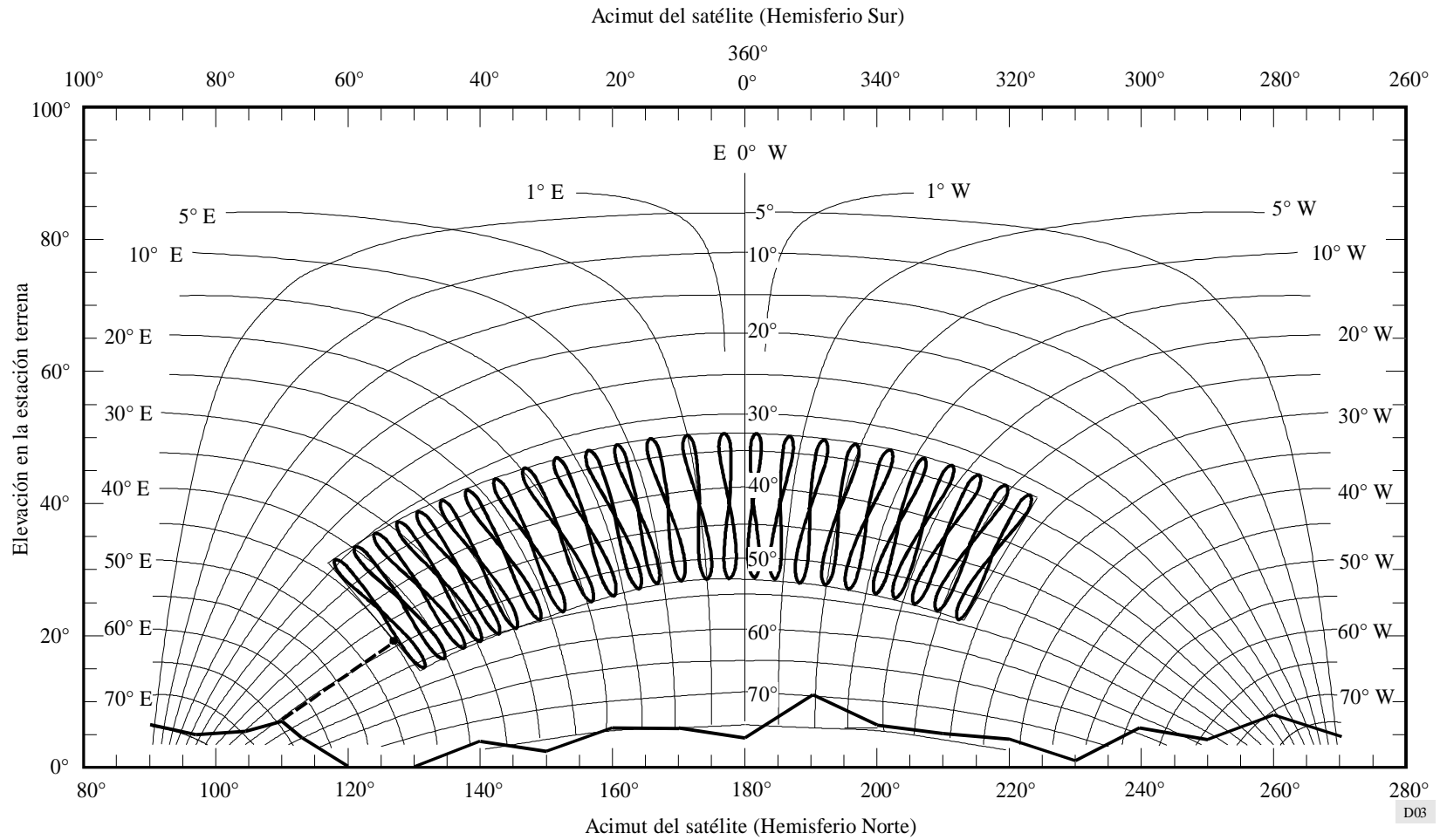
δ_w : diferencia en longitud en el extremo occidental de la parte operativa del arco orbital.

FIGURA 2
Arcos de posición de satélites geoestacionarios indicando el horizonte y el arco a partir del horizonte en un acimut de 190°
hacia un satélite situado a 28° W de una estación terrena emplazada en la latitud de 43° N



D02

FIGURA 3
 Arcos de posición de satélites geostacionarios indicando el horizonte y el arco a partir del horizonte en el acimut de 110°
 respecto a la envoltura de satélites con una inclinación de 10° en el arco orbital geostacionario comprendido entre 28° W y
 44° E de una estación terrena emplazada en una latitud de 43° N



Caso 3: Estaciones espaciales situadas en una parte del arco orbital geoestacionario, sin inclinación orbital

Para las estaciones espaciales que funcionen en órbitas ligeramente inclinadas en una parte del arco geoestacionario con diferencias nominales de longitud comprendidas entre δ_e y δ_w debe considerarse la inclinación orbital máxima en sus duraciones de servicio, i_s . Pueden aplicarse las ecuaciones (19) a (24) para obtener el ángulo fuera de eje mínimo para cada uno de los cuatro arcos del espacio azimut/elevación que limitan la trayectoria de la estación espacial en ángulo y elevación. Los arcos limitantes corresponden a las latitudes máxima y mínima de los puntos subsatelitales y a los extremos de la diferencia en longitud entre las estaciones terrena y espacial cuando la estación espacial funcione en su inclinación máxima. Así:

$$\varphi(\alpha) = \min_{n = 1 \text{ a } 4} \varphi_n(\alpha) \quad (27)$$

con:

$$\varphi_1(\alpha) = \min_{\delta_w - \delta_s \leq \delta \leq \delta_e + \delta_s} \varphi(\alpha, -i_s, \delta) \quad (28)$$

$$\varphi_2(\alpha) = \min_{\delta_w - \delta_s \leq \delta \leq \delta_e + \delta_s} \varphi(\alpha, i_s, \delta) \quad (29)$$

$$\varphi_3(\alpha) = \min_{-i_s \leq i \leq i_s} \varphi(\alpha, i, \delta_w - \delta_s) \quad (30)$$

$$\varphi_4(\alpha) = \min_{-i_s \leq i \leq i_s} \varphi(\alpha, i, \delta_e + \delta_s) \quad (31)$$

$$\delta_s = (i_s / 15)^2 \quad (32)$$

en donde:

i_s : ángulo de inclinación operativa máxima de la órbita de satélite

δ_s : cambio máximo de longitud a partir del valor nominal del punto subsatelital de un satélite con inclinación orbital i_s .

Caso 4: Estación espacial única con órbitas inclinadas

Para una estación espacial única que funcione con una diferencia de longitudes nominal de δ_0 , con una inclinación orbital máxima de i_s en su duración de servicio, la determinación de $\varphi(\alpha)$ es igual que en el caso 3, excepto que aquí $\delta_e = \delta_w = \delta_0$.

Se señala que la determinación de los ángulos fuera de eje mínimos en las ecuaciones (26), (28), (29), (30) y (31) puede realizarse tomando incrementos a lo largo del contorno limitante. El paso de progresión de i o δ debe hallarse comprendido entre $0,5^\circ$ y $1,0^\circ$ y los puntos finales de las gamas respectivas tienen que incluirse en la determinación.

Obsérvese que el perfil del horizonte $\varepsilon(\alpha)$ utilizado en la determinación de $\varphi(\alpha)$ debe especificarse en incrementos del azimut α que no excedan de 5° .

3. Determinación de la ganancia de la antena

Puede utilizarse la relación $\varphi(\alpha)$ para obtener la ganancia de la antena en la dirección del horizonte, $G(\text{dB})$ en función del acimut α , mediante el diagrama de radiación efectivo de la antena de la estación terrena o mediante una fórmula que dé suficiente aproximación. Por ejemplo, en los casos en que la relación entre el diámetro de la antena y la longitud de onda sea superior o igual a 35 conviene emplear la fórmula:

$$G(\varphi) = \begin{cases} G_{\text{máx}} - 2,5 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2 & \text{para } 0 < \varphi < \varphi_m \\ G_1 & \text{para } \varphi_m \leq \varphi < \varphi_r \\ 29 - 25 \log \varphi & \text{para } \varphi_r \leq \varphi < 36^\circ \\ -10 & \text{para } 36^\circ \leq \varphi \leq 180^\circ \end{cases} \quad (33)$$

siendo:

D : diámetro de la antena }
 λ : longitud de onda } expresados en la misma unidad

G_1 : ganancia del primer lóbulo lateral

$$G_1 = \begin{cases} -1 + 15 \log (D/\lambda) & \text{dBi} & \text{para } D/\lambda \geq 100 \\ -21 + 25 \log (D/\lambda) & \text{dBi} & \text{para } D/\lambda < 100 \end{cases}$$

$$\varphi_m = \frac{20 \lambda}{D} \sqrt{G_{m\acute{a}x} - G_1} \quad \text{grados}$$

$$\varphi_r = \begin{cases} 15,85 (D/\lambda)^{-0,6} & \text{grados} & \text{para } D/\lambda \geq 100 \\ 100 (\lambda/D) & \text{grados} & \text{para } D/\lambda < 100 \end{cases}$$

Los diagramas descritos anteriormente podrán ser modificados en la forma conveniente para obtener una mejor representación del diagrama real de la antena.

Si no se conoce D/λ , puede estimarse a partir de la expresión:

$$20 \log \frac{D}{\lambda} \approx G_{m\acute{a}x} - 7,7$$

donde:

$G_{m\acute{a}x}$: ganancia del lóbulo principal de la antena (dB).

Se señala que las ecuaciones anteriores pueden diferir de las que figuran en la Recomendación UIT-R S.465.

APÉNDICE 2

AL ANEXO 1

Cálculo de los contornos para el Modo de propagación (2)

El valor de d_r , la distancia entre la región de máxima dispersión y el emplazamiento de una estación terrenal, en el contorno de coordinación para este modo de propagación, puede obtenerse mediante un cálculo iterativo en el que se utiliza el algoritmo indicado en el presente apéndice.

La ecuación básica para la pérdida de transmisión debida a dispersión por hidrometeoros es:

$$L_2 = 168 + 20 \log d_r - 20 \log f - 13,2 \log R - G_T + 10 \log A_b - 10 \log C + \Gamma + H + \beta_o d_o + \beta_v d_v \quad \text{dB} \quad (34)$$

Determinense los valores apropiados para los siguientes parámetros:

- R : intensidad de la lluvia en superficie (mm/h) para el porcentaje de tiempo, p , dado en el apéndice 3 para varias zonas hidro-climáticas
- k y α , para la frecuencia apropiada, tomados del cuadro 6 (para los valores de k comprendidos entre las frecuencias indicadas, utilícese la interpolación logarítmica y para los valores de α la interpolación lineal).

Supóngase:

$$G_T = 42 + \Delta G \text{ dBi (ganancia de antena supuesta para la estación terrena)}$$

y calcúlese:

$$\gamma_R = k R^\alpha \quad \text{dB} \quad (35)$$

$$d_s = 3,5 R^{-0,08} \quad \text{km} \quad (36)$$

$$C = \begin{cases} \frac{2,17}{\gamma_R d_s} (1 - 10^{-\gamma_R d_s / 5}) & \text{dB para } f > 4 \text{ GHz} \\ 1 & \text{dB para } f \leq 4 \text{ GHz} \end{cases} \quad (37)$$

$$\Gamma = \frac{631 \gamma_R}{\sqrt{R}} 10^{-(R+1)^{0,19}} \quad \text{dB} \quad (38)$$

$$h_{FR} = \begin{cases} \begin{cases} 5 - 0,075 (\zeta - 23) & \text{km para } \zeta > 23^\circ \\ 5 & \text{km para } 0^\circ \leq \zeta \leq 23^\circ \end{cases} & \text{Hemisferio Norte} \\ \begin{cases} 5 & \text{km para } 0^\circ \geq \zeta \geq -21^\circ \\ 5 + 0,1 (\zeta + 21) & \text{km para } -71^\circ < \zeta \leq -21^\circ \\ 0 & \text{km para } \zeta \leq -71^\circ \end{cases} & \text{Hemisferio Sur} \end{cases} \quad \begin{matrix} (39a) \\ (39b) \\ (39c) \\ (39d) \\ (39e) \end{matrix}$$

en donde h_{FR} está en km y ζ es la latitud en grados.

Supóngase:

$$x = 168 - 20 \log f - 13,2 \log R - G_T - 10 \log C + \Gamma - L_2 \quad (40)$$

en donde:

L_2 : pérdida de transmisión disponible (véase el § 4 del anexo 1).

La ecuación para la atenuación específica gaseosa, β_o (para el oxígeno) y β_v (para el vapor de agua) corresponde a las ecuaciones (13) y (14). La atenuación específica producida por el vapor de agua β_v ha de calcularse para una densidad del vapor de agua supuesta de $\rho = 7,5 \text{ g/m}^3$.

La máxima distancia de dispersión por hidrometeoros, d_{m2} , está dada por la ecuación:

$$d_{m2} = \sqrt{17\,000 (h_{FR} + 3)} \quad \text{km} \quad (41)$$

Después se utilizarán las siguientes fórmulas para dar la base del procedimiento operativo:

$$h_{cv} = \frac{(d_r - 40)^2}{17\,000} \quad \text{km} \quad (42)$$

$$H = \begin{cases} 6,5(h_{cv} - h_{FR}) & \text{dB para } h_{cv} > h_{FR} \\ 0 & \text{dB para } h_{cv} \leq h_{FR} \end{cases} \quad (43)$$

$$10 \log A_b = \begin{cases} 0,005 (f - 10)^{1,7} R^{0,4} & \text{dB para } \left\{ \begin{array}{l} 10 \text{ GHz} < f \leq 60 \text{ GHz} \\ \text{y } h_{cv} < h_{FR} \end{array} \right\} \\ 0 & \text{dB para } \left\{ \begin{array}{l} f \leq 10 \text{ GHz} \\ \text{ó } h_{cv} \geq h_{FR} \end{array} \right\} \end{cases} \quad (44)$$

$$d_o = \begin{cases} 0,7 d_r + 32 & \text{km para } d_r < 340 \text{ km} \\ 270 & \text{km para } d_r \geq 340 \text{ km} \end{cases} \quad (45)$$

$$d_v = \begin{cases} 0,7 d_r + 32 & \text{km para } d_r < 240 \text{ km} \\ 200 & \text{km para } d_r \geq 240 \text{ km} \end{cases} \quad (46)$$

$$Y = x + 20 \log d_r + 10 \log A_b + H + \beta_o d_o + \beta_v d_v \quad \text{dB} \quad (47)$$

El valor requerido de d_r es el que da $Y = 0$.

CUADRO 6

Valores de k y α en función de la frecuencia

| Frecuencia (GHz) | k | α |
|------------------|------------|----------|
| 1 | 0,000 0352 | 0,880 |
| 2 | 0,000 138 | 0,923 |
| 4 | 0,000 591 | 1,075 |
| 6 | 0,001 55 | 1,265 |
| 7 | 0,002 65 | 1,312 |
| 8 | 0,003 95 | 1,31 |
| 10 | 0,008 87 | 1,264 |
| 12 | 0,016 8 | 1,20 |
| 14 | 0,029 | 1,15 |
| 18 | 0,055 | 1,09 |
| 20 | 0,069 1 | 1,065 |
| 22,4 | 0,090 | 1,05 |
| 25 | 0,113 | 1,03 |
| 28 | 0,150 | 1,01 |
| 30 | 0,167 | 1,00 |
| 35 | 0,233 | 0,963 |
| 40 | 0,310 | 0,929 |
| 45 | 0,393 | 0,897 |
| 50 | 0,479 | 0,868 |
| 60 | 0,642 | 0,824 |

Nota 1 – Y es una función de crecimiento monótonico de d_r . Por ello es posible utilizar un método simple de iteración, por ejemplo, la bisección.

En resumen, el valor de d_r puede hallarse del siguiente modo:

Calcúlese Y para $d_r = 100$ km, $Y(100$ km)

Si $Y(100$ km) ≤ 0 , entonces utilícese $d_r = 100$ km para la coordinación.

O además, calcúlese Y para $d_r = d_{m2}$, $Y(d_{m2})$

Si $Y(d_{m2}) \geq 0$, entonces utilícese $d_r = d_{m2}$ para la coordinación.

Si no puede usarse para la coordinación ninguno de esos dos valores de d_r entonces obténgase el valor apropiado de d_r utilizando las ecuaciones (42) a (47) en un proceso iterativo. Los valores limitantes iniciales son $d_r = 100$ km y $d_r = d_{m2}$.

El contorno de coordinación para la dispersión por la lluvia se determina como un círculo que tiene como radio la menor de las dos distancias d_r y d_{m2} , denominada $\text{Mín}[d_r, d_{m2}]$, centrado en un punto que está separado de la estación terrena por una distancia Δd (km) a lo largo del acimut del haz principal dirigido al satélite, distancia que ha de obtenerse de:

$$\Delta d = \frac{\left(\text{Mín} [d_r, d_{m2}] - 40 \right)^2 \cotg \varepsilon_s}{17\ 000} \quad \text{km}^* \quad (48)$$

en la que ε_s es el ángulo de elevación respecto al satélite (grados).

La distancia desde la estación terrena hasta ese círculo o 100 km, medidos también desde la estación terrena, eligiendo el mayor valor de ambos, es la distancia de coordinación en caso de dispersión por la lluvia d_2 .

Para una estación terrena que funcione con un satélite geoestacionario en órbita ligeramente inclinada, el contorno de coordinación para la dispersión por la lluvia para cada una de las dos posiciones orbitales de satélite más inclinadas debe determinarse por separado, utilizando los ángulos de elevación pertinentes y sus acimutes asociados hacia el satélite. La zona de dispersión por la lluvia es entonces la zona total contenida dentro de los dos contornos de coordinación resultantes que se superponen.

* En los casos excepcionales en que los ángulos de elevación de funcionamiento apuntado a un satélite sean inferiores a 3°, Δd debe determinarse a partir de la siguiente expresión::

$$\Delta d = \text{Mín} [d_r - 40, (d_r - 40)^2 \cotg \varepsilon_s / 17\ 000].$$

Para una estación terrena destinada a funcionar con satélites en distintos emplazamientos orbitales, los contornos de coordinación en caso de dispersión por la lluvia para el emplazamiento orbital más oriental y más occidental deben determinarse por separado. La zona de dispersión por la lluvia es entonces la zona total contenida dentro de los dos contornos de coordinación resultantes que se superponen en parte.

APÉNDICE 3

AL ANEXO 1

Clasificación de las zonas hidrometeorológicas

Como se muestra en las figs. 4, 5 y 6, el mundo se ha dividido en cierto número de zonas hidrometeorológicas que presentan diferentes características de las precipitaciones. Las curvas presentadas en la fig. 7 representan distribuciones consolidadas de intensidad de la lluvia, aplicable cada una a varias de las zonas hidrometeorológicas de las figs. 4 a 6. La distribución de la fig. 7 debe ampliarse más allá del 0,3% hasta porcentajes del tiempo p_c tan grandes que la intensidad de la lluvia se supone próxima a cero, utilizando la expresión:

$$R(p) = R(0,3\%) \left[\frac{\log(p_c/p)}{\log(p_c/0,3)} \right]^2 \quad \text{mm/h} \quad (49)$$

en la que $R(0,3\%)$ y p_c , toman los siguientes valores:

| Zona hidrometeorológica | $R(0,3\%)$ (mm/h) | p_c (%) |
|-------------------------|-------------------|-----------|
| A, B | 1,5 | 2 |
| C, D, E | 3,5 | 3 |
| F, G, H, J, K | 7,0 | 5 |
| L, M | 9,0 | 7,5 |
| N, P, Q | 25,0 | 10 |

Este método es apropiado para la evaluación numérica de la distancia de dispersión por la lluvia.

Las distribuciones de las zonas hidrometeorológicas de la fig. 7 pueden aproximarse numéricamente mediante las expresiones siguientes:

Zonas hidrometeorológicas A, B

$$R = 1,1 p^{-0,465} + 0,25 \left[\log(p/0,001) \log^3(0,3/p) \right] - \left[\left| \log(p/0,1) \right| + 1,1 \right]^{-2} \quad \text{mm/h} \quad (50)$$

Zonas hidrometeorológicas C, D, E

$$R = 2 p^{-0,466} + 0,5 \left[\log(p/0,001) \log^3(0,3/p) \right] \quad \text{mm/h} \quad (51)$$

Zonas hidrometeorológicas F, G, H, J, K

$$R = 4,17 p^{-0,418} + 1,6 \left[\log(p/0,001) \log^3(0,3/p) \right] \quad \text{mm/h} \quad (52)$$

Zonas hidrometeorológicas L, M

$$R = 4,9 p^{-0,48} + 6,5 \left[\log(p/0,001) \log^2(0,3/p) \right] \quad \text{mm/h} \quad (53)$$

Zonas hidrometeorológicas N, P, Q

$$R = 15,6 \left(p^{-0,383} + \left[\log(p/0,001) \log^{1,5}(0,3/p) \right] \right) \quad \text{mm/h} \quad (54)$$

en el margen $0,001 \leq p \leq 0,3\%$.

FIGURA 4
Zonas hidrometeorológicas (véase el cuadro 7)

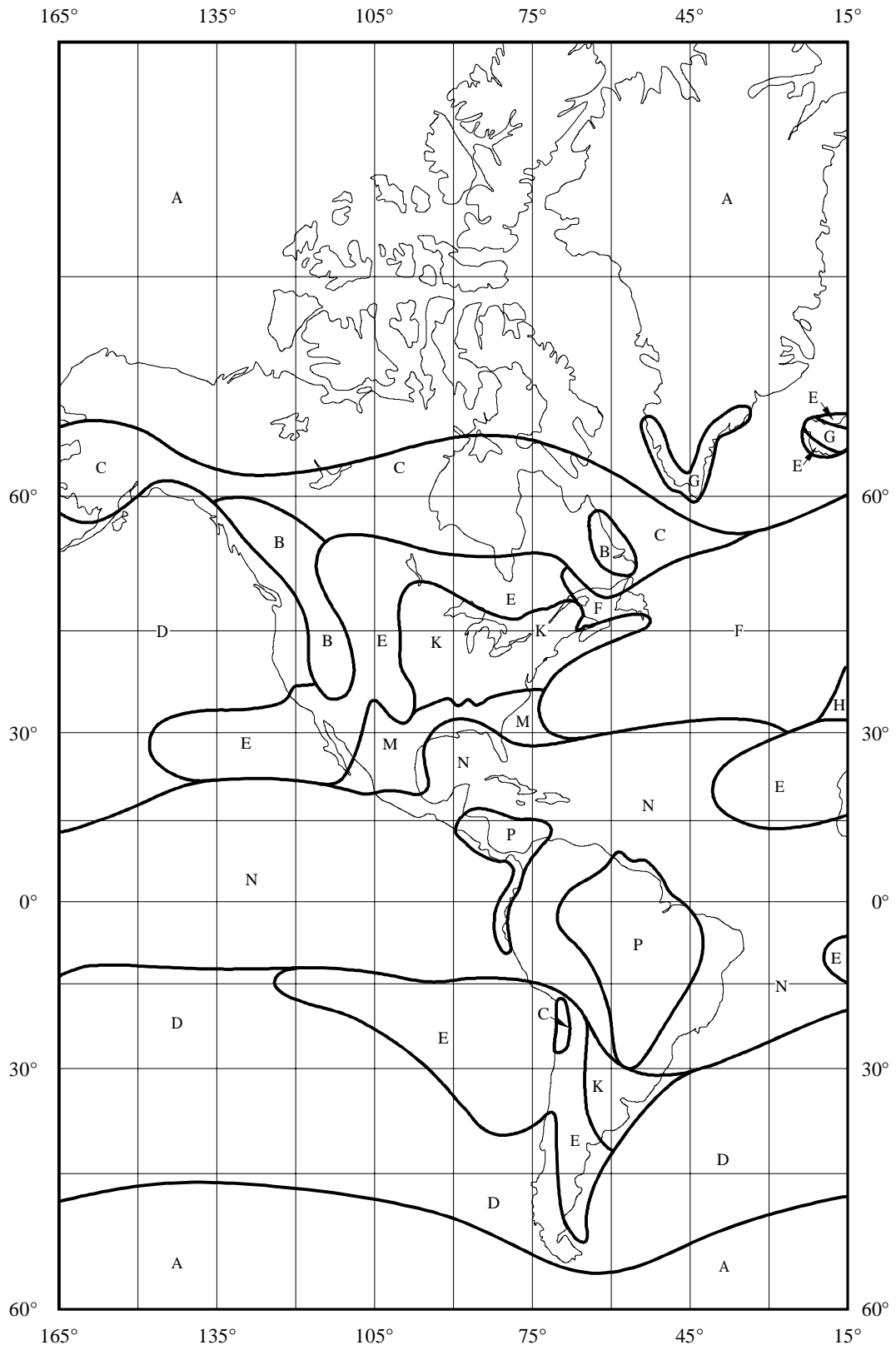


FIGURA 5
Zonas hidrometeorológicas (véase el cuadro 7)

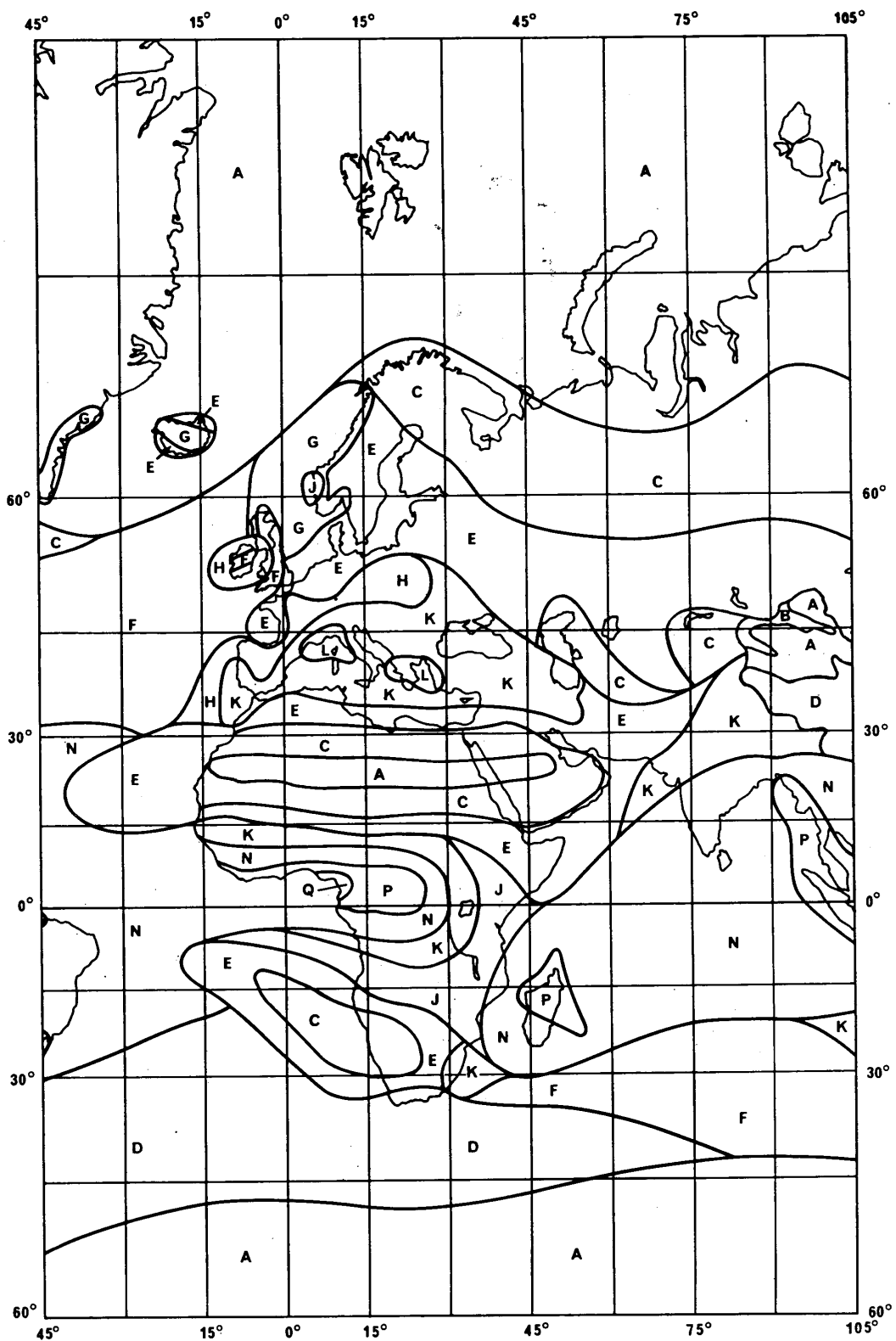
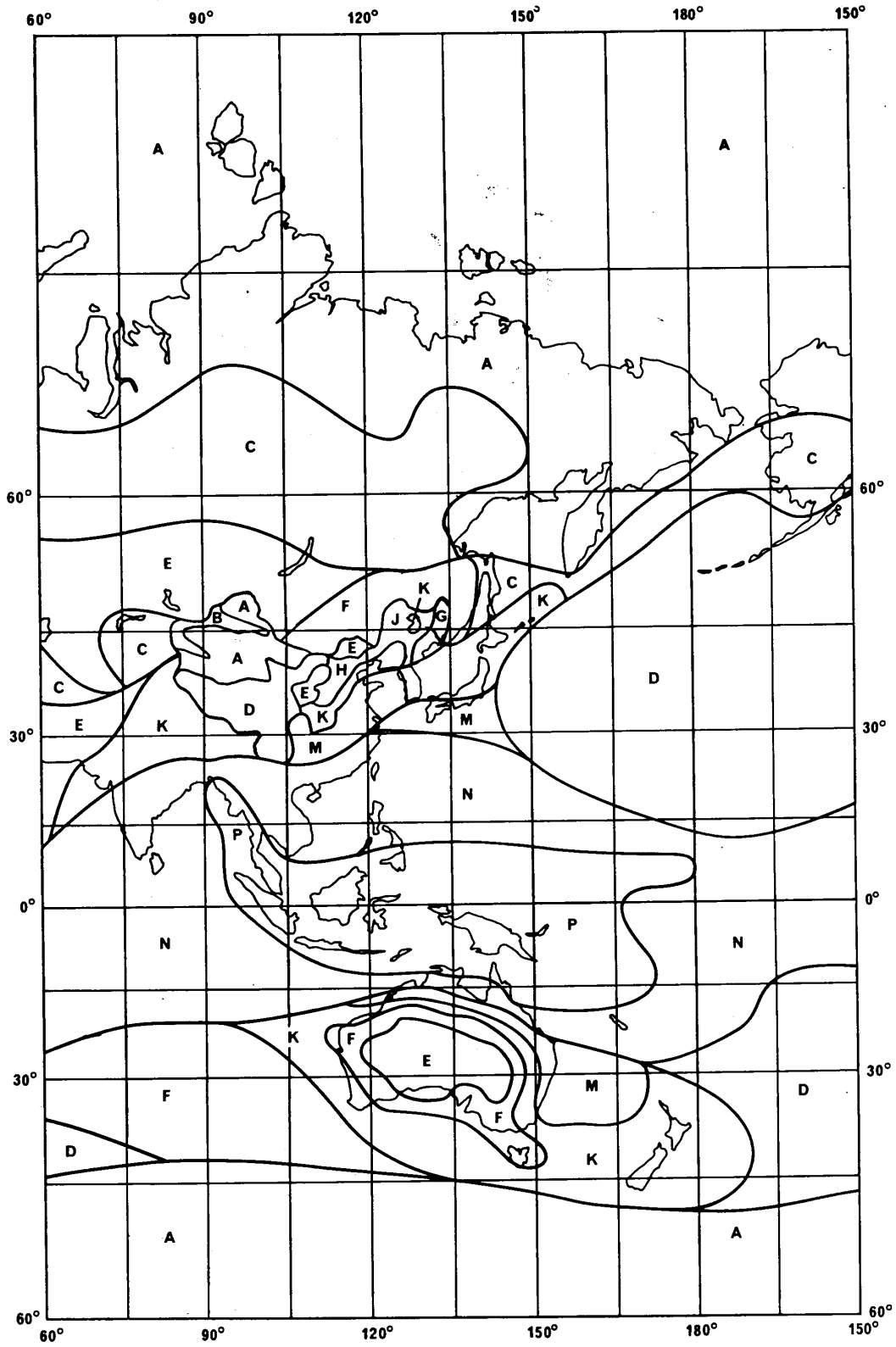


FIGURA 6
Zonas hidrometeorológicas (véase el cuadro 7)



CUADRO 7

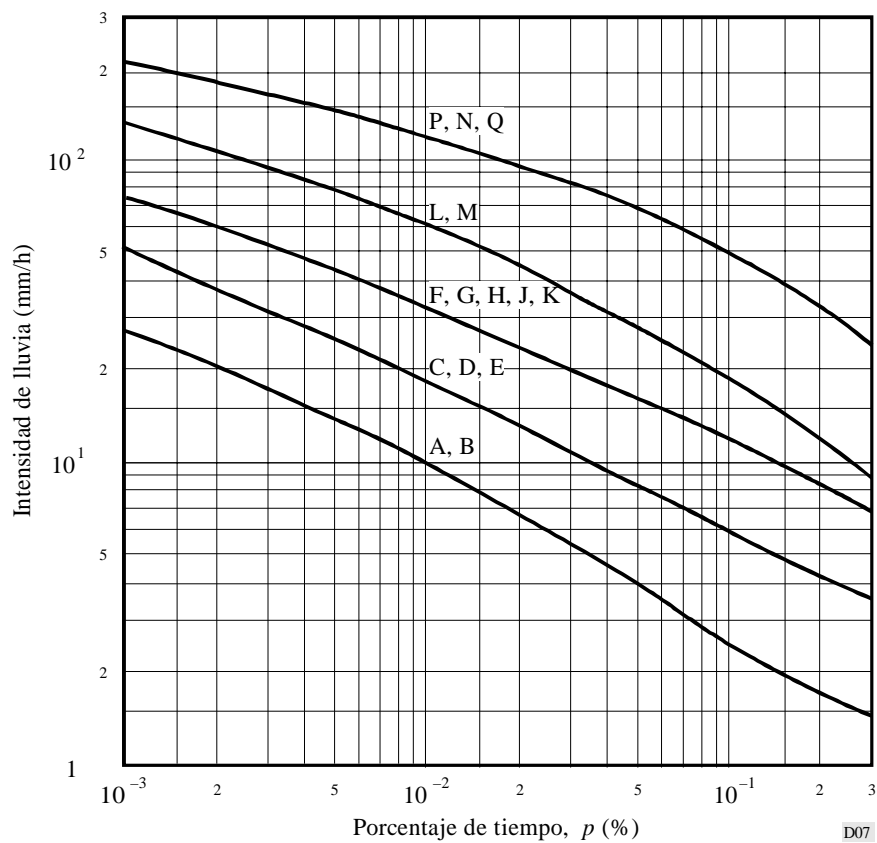
Zonas hidrometeorológicas

Intensidad de la lluvia excedida (mm/h) (referencia a las figs. 4 a 6)

| Porcentaje de tiempo (%) | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M | N | P | Q |
|--------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1,0 | < 0,1 | 0,5 | 0,7 | 2,1 | 0,6 | 1,7 | 3 | 2 | 8 | 1,5 | 2 | 4 | 5 | 12 | 24 |
| 0,3 | 0,5 | 2,0 | 2,8 | 4,5 | 2,4 | 4,5 | 7 | 4 | 13 | 4,2 | 7 | 11 | 15 | 34 | 49 |
| 0,1 | 2 | 3 | 5 | 8 | 6 | 8 | 12 | 10 | 20 | 13 | 15 | 22 | 35 | 65 | 72 |
| 0,03 | 5 | 6 | 9 | 13 | 12 | 15 | 20 | 18 | 23 | 23 | 33 | 40 | 65 | 105 | 96 |
| 0,01 | 8 | 12 | 15 | 19 | 23 | 28 | 30 | 32 | 35 | 42 | 60 | 63 | 95 | 145 | 115 |
| 0,003 | 14 | 21 | 26 | 29 | 41 | 54 | 45 | 55 | 45 | 70 | 105 | 95 | 140 | 200 | 142 |
| 0,001 | 22 | 32 | 42 | 42 | 70 | 78 | 65 | 83 | 55 | 100 | 150 | 120 | 180 | 250 | 170 |

FIGURA 7

Distribuciones acumulativas consolidadas de la intensidad de lluvia para las zonas hidrometeorológicas de las figs. 4 a 6



D07

RECOMENDACIÓN UIT-R IS.848-1*

DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE COORDINACIÓN DE UNA ESTACIÓN TERRENA TRANSMISORA QUE UTILIZA LA MISMA BANDA DE FRECUENCIAS QUE ESTACIONES TERRENAS RECEPTORAS EN BANDAS DE FRECUENCIA ATRIBUIDAS CON CARÁCTER BIDIRECCIONAL

(Cuestiones UIT-R 3/12, UIT-R 4/12, UIT-R 5/12 y UIT-R 6/12)

(1992-1993)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que algunas bandas de frecuencia están atribuidas a servicios espaciales tanto en el sentido de transmisión Tierra-espacio como espacio-Tierra;
- b) que, por consiguiente, las estaciones terrenas transmisoras pueden causar interferencia a las estaciones terrenas receptoras;
- c) que, coordinando estos dos tipos de estaciones terrenas, pueden mitigarse o evitarse las interferencias potenciales;
- d) que conviene limitar el número de coordinaciones que hayan de efectuarse;
- e) que se puede definir una zona alrededor de una estación terrena transmisora fuera de la cual una estación terrena receptora sólo se vería afectada por interferencias insignificantes;
- f) que la metodología general de la Recomendación UIT-R IS.847 permite determinar una zona de este tipo, que se denominaría zona de coordinación bidireccional;
- g) que, si se aplica la metodología de la Recomendación UIT-R IS.847 para determinar la zona de coordinación bidireccional, deberán modificarse algunos elementos de dicha metodología,

recomienda

1. que, cuando se atribuyan bandas de frecuencia a servicios espaciales tanto en el sentido de transmisión espacio-Tierra como Tierra-espacio, se determine una zona de coordinación bidireccional para cada estación terrena transmisora;
2. que se utilice la metodología de la Recomendación UIT-R IS.847 para este fin, con excepción de las modificaciones específicas establecidas en el anexo 1 de la misma.

Nota 1 – Dado que la determinación de la zona de coordinación bidireccional estará basada en la Recomendación UIT-R IS.847, parece necesario efectuar revisiones simultáneas de la presente Recomendación o de la Recomendación UIT-R IS.847, a fin de que sigan siendo compatibles.

ANEXO 1

Determinación de la zona de coordinación bidireccional de una estación terrena transmisora que funciona con una estación espacial geostacionaria**1. Introducción**

A continuación se describe un método para determinar las zonas de coordinación bidireccional de una estación terrena que transmita en una banda de frecuencias atribuida a servicios espaciales en ambos sentidos Tierra-espacio y espacio-Tierra; dicho método determinará si es necesaria o no la coordinación entre las estaciones transmisora y receptora.

* Mientras no se finalicen los estudios adecuados, la presente Recomendación no se aplicará a los servicios de radiodeterminación y radionavegación por satélite que funcionan en la banda 1 610-1 626,5 MHz.

El procedimiento es aplicable a las estaciones terrenas que funcionan con satélites geoestacionarios, y se emplean los mismos conceptos básicos para la determinación de la zona de coordinación que en la Recomendación UIT-R IS.847. Sin embargo, el método difiere en ciertos aspectos que se examinan en el presente anexo.

Este anexo debe utilizarse junto con el anexo 1 de la Recomendación UIT-R IS.847, pues modifica algunos puntos del mismo.

2. Determinación del nivel de umbral de interferencia $P_r(p)$

El nivel del umbral de interferencia de una estación terrena receptora se calcula del mismo modo que se indica en el anexo 1 de la Recomendación UIT-R IS.847, con la excepción de que deben utilizarse las siguientes temperaturas de ruido del sistema receptor de la estación terrena:

| Gama de frecuencias (GHz) | T_e (K) |
|---------------------------|-----------|
| 1-10 | 75 |
| 10-17 | 150 |
| > 17 | 300 |

Es necesario basarse en esta hipótesis, porque en la Recomendación UIT-R IS.847 la estación terrena receptora sustituye a una estación terrenal receptora; en ambos casos se desconoce la ubicación y las características exactas de la estación.

3. Determinación de G_r para el Modo de propagación (1)

Como no sólo se desconocen las características exactas de la estación terrena receptora, sino también su ubicación precisa, se supone que se encuentra en algún lugar del límite de la zona de coordinación bidireccional y que dicho lugar se halla relativamente próximo, en términos geométricos globales, a la estación terrena transmisora. Por consiguiente, para simplificar se supone que entre las dos estaciones terrenas puede utilizarse simetría plana en vez de esférica y que la estación terrena receptora se encuentra en la misma latitud que la estación terrena transmisora cuya zona de coordinación se trata de determinar.

Como indican las ecuaciones (2) y (6) del anexo 1 a la Recomendación UIT-R IS.847, las ganancias de las antenas transmisora y receptora deben sumarse para cada acimut en un gráfico de acimut común referido a la antena transmisora. Ello permite representar directamente la ganancia de la antena transmisora en función de su acimut, sin olvidar que un acimut dado en la ubicación de la antena transmisora es el acimut opuesto o «inverso» en la ubicación de la antena receptora. Por consiguiente, a un valor de G_t' determinado para cada acimut α de la estación terrena transmisora debe sumarse un valor G_r determinado para el acimut $\alpha' = (\alpha + 180^\circ)$.

La determinación de la ganancia de antena, G_r , de la estación terrena receptora, que en este anexo sustituye a la estación receptora terrenal del anexo 1 de la Recomendación UIT-R IS.847, supone que:

- el haz principal no está dirigido hacia el horizonte físico, sino hacia un satélite con cierto ángulo de elevación, quizás grande;
- su dirección está limitada por la posible ubicación de satélites geoestacionarios.

Por lo tanto, para determinar G_r sin conocer la ubicación de la estación terrena receptora, se utiliza el procedimiento descrito en el apéndice 1 del anexo 1 de la Recomendación UIT-R IS.847 teniendo en cuenta que en la ecuación (6), $G_e = 42 + \Delta G$.

Como no se conoce de antemano hacia qué posición orbital se dirige el haz de una antena de estación terrena receptora, debe determinarse la ganancia de la antena en la dirección del horizonte para todas las posiciones en la órbita de los satélites geoestacionarios. Además, como se ignora la elevación del horizonte, se utiliza un valor de cero grados para todos los acimuts. Por último, para simplificar se supone que la latitud de la estación terrena receptora es la misma que la de la estación terrena transmisora, cuya zona de coordinación se trata de determinar; esta suposición introduce errores normalmente insignificantes que, en cualquier caso, no rebasarán el valor de 2 dB.

Por consiguiente, debe llevarse a cabo para cada contracimut (α') el procedimiento indicado para el caso 2 del apéndice 1 al anexo 1 de la Recomendación UIT-R IS.847, a fin de calcular la ganancia de antena en dirección del horizonte de la estación terrena:

- para todas las posiciones orbitales con ángulos de elevación superior a 3° , utilizando la latitud de la estación terrena transmisora como una aproximación para la latitud de la estación terrena receptora;
- con un ángulo de elevación del horizonte de 0° .

En la fig. 1 se representa un conjunto de curvas que constituyen un ejemplo de distancia mínima angular entre puntos en la órbita de los satélites geoestacionarios y en el plano horizontal, en función del acimut (α) y el contracimut (α'), tomando como parámetro la latitud de la estación (ζ). Utilizando el diagrama de referencia de la antena de la estación terrena que figura en el apéndice 1 al anexo 1 de la Recomendación UIT-R IS.847, puede trazarse el diagrama de la ganancia de antena en dirección del horizonte en función de (α) y (α'). En la fig. 2 se representa un ejemplo de este diagrama.

La hipótesis de un ángulo de elevación del horizonte de 0° es conservadora, pues el aumento de la ganancia de antena debido a una elevación del horizonte quedaría, en la práctica, compensado con creces por un apantallamiento del emplazamiento real que, para el de la antena receptora, debe suponerse igual a cero. Obsérvese que, si bien no puede suponerse ningún apantallamiento de la ubicación de la estación terrena receptora, el apantallamiento que pueda existir en la ubicación de la estación terrena transmisora se considera de la forma normal.

Se incluye a continuación un ejemplo de cómo se agregan las ganancias de antena de G_t' y G_r , en un trazado de acimut común:

$$\begin{aligned} \alpha &= 192^\circ \\ \alpha + 180^\circ &= 372^\circ (= 360^\circ + 12^\circ) \\ \alpha' &= 12^\circ \end{aligned}$$

Se obtiene $G_t' + G_r$ según:

$$G_t' + G_r = G_t'(\alpha) + G_r(\alpha') \quad \text{dB} \quad (1)$$

para cada acimut α de una estación terrena transmisora, que haya de utilizarse en las ecuaciones (2) y (6) de la Recomendación UIT-R IS.847. Cuando se determine $G_r(\alpha')$ mediante la ecuación (33) y siguientes de la Recomendación UIT-R IS.847, $G_{m\acute{a}x}$ tomará el valor de 42 dBi. (Basándose en la información de la UIT, este valor es la ganancia de antena 1σ (desviación estándar 1) obtenida a partir de una muestra extensa de antenas de estaciones terrenas notificadas, o cuyo valor medio de ganancia en dirección del haz principal es de 50 dBi.)

La fig. 3 ofrece un ejemplo más elaborado de una zona de coordinación determinada por este método. La fig. 4 muestra la suma de las ganancias de antena $G_t' + G_r$ del ejemplo de la fig. 3 en un trazado de acimut de una estación terrena transmisora.

FIGURA 1
Ejemplo de distancia angular mínima entre puntos de la órbita de los satélites geostacionarios (OSG) y el plano horizontal

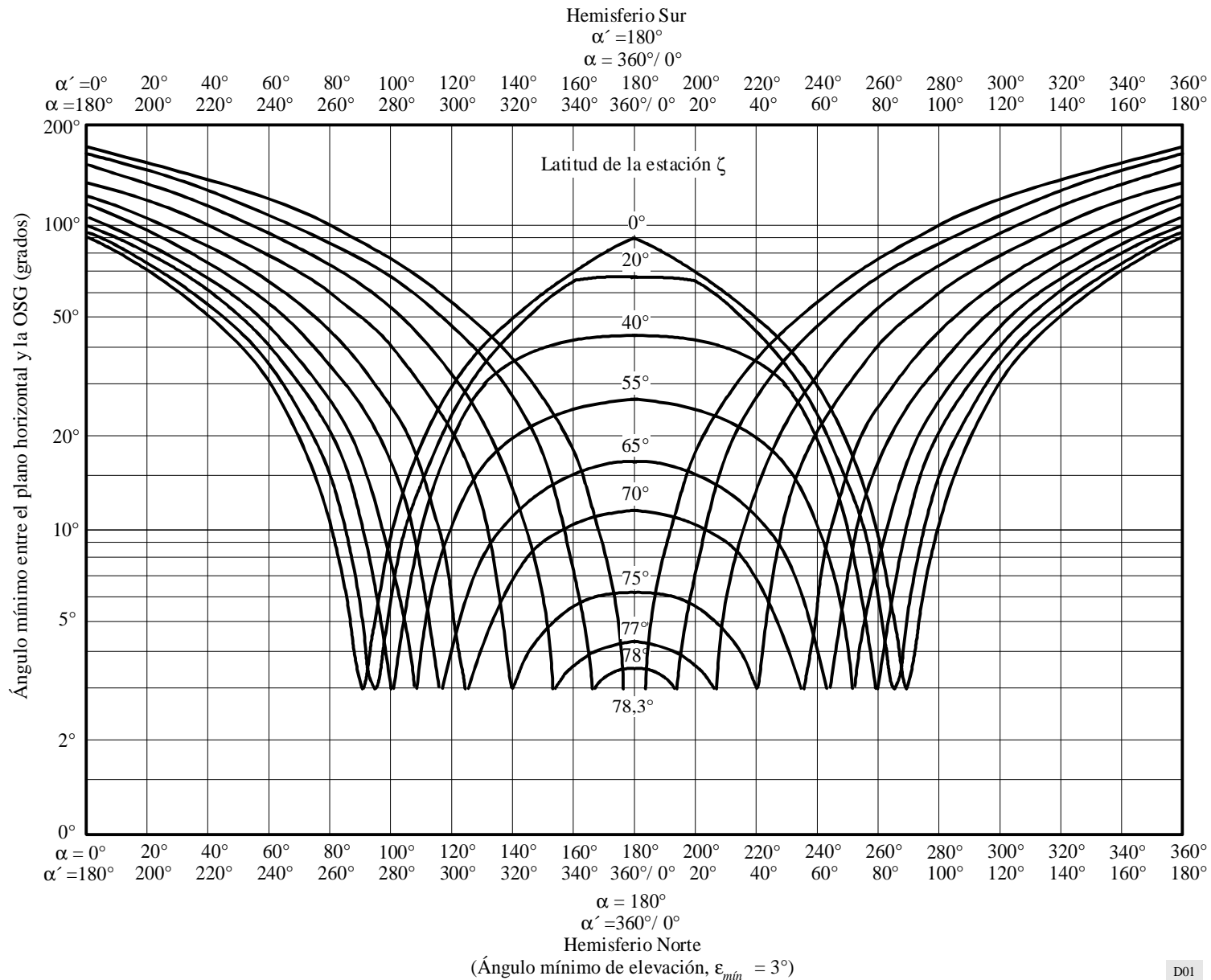
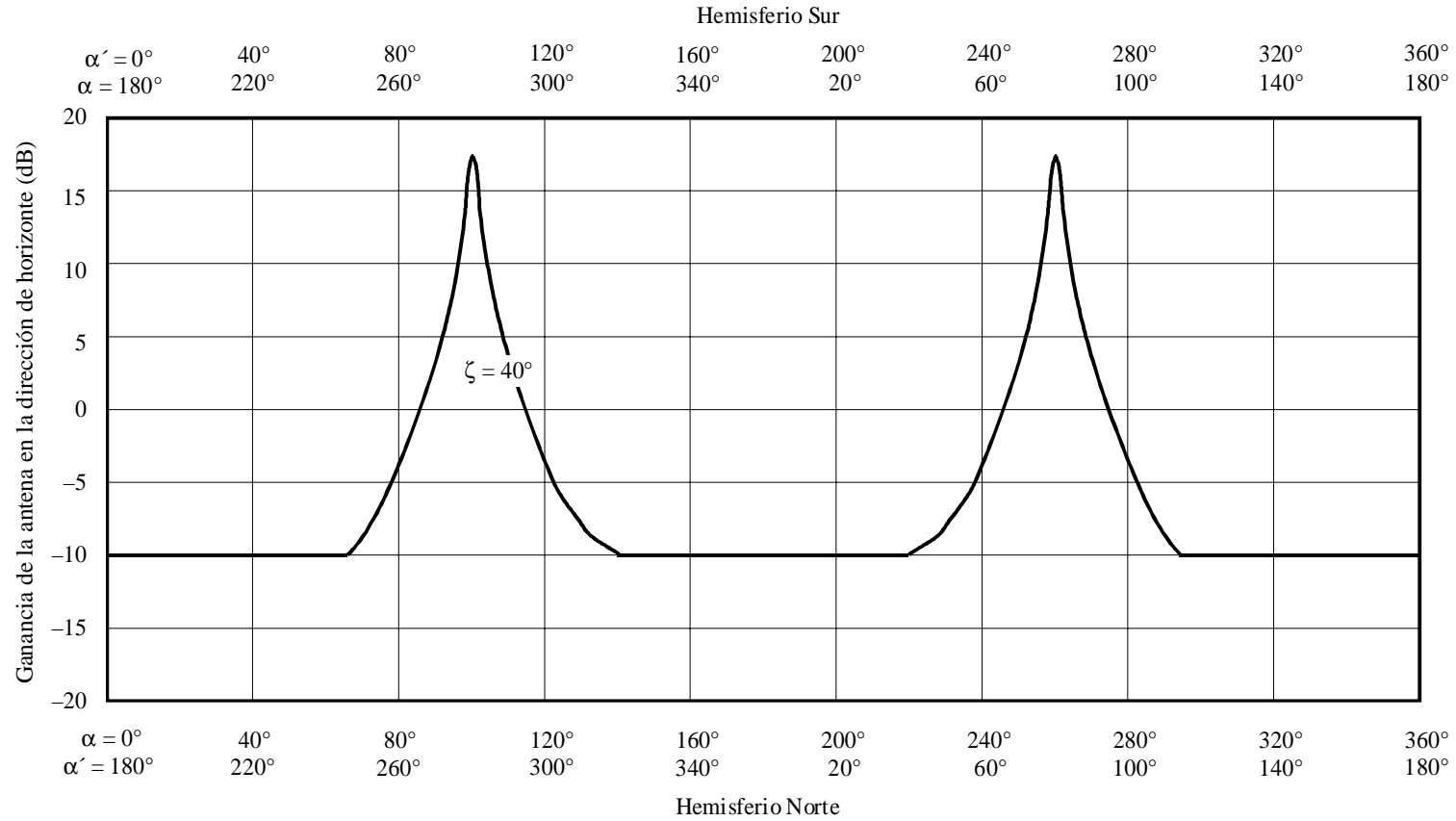


FIGURA 2

Ejemplo de ganancia de la antena en la dirección del horizonte para todo el arco y un ángulo de elevación del horizonte de 0° a 40° de latitud



(Ángulo mínimo de elevación del haz principal = 3°)

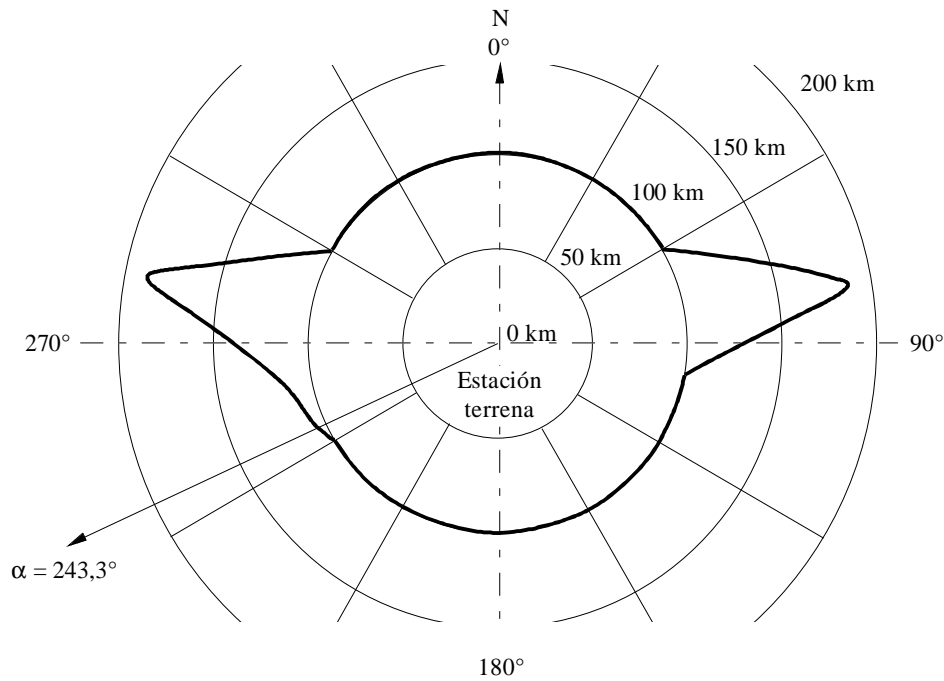
Se supone que el diagrama de referencia de la antena de la estación terrena satisface la relación siguiente: $G(\theta) = 29 - 25 \log \theta$ (dB)

$$\alpha' = (\alpha + 180^\circ) \text{ módulo } (360^\circ)$$

D02

FIGURA 3

Ejemplo de una zona de coordinación bidireccional de círculo máximo



Supuestos para la estación terrena transmisora:

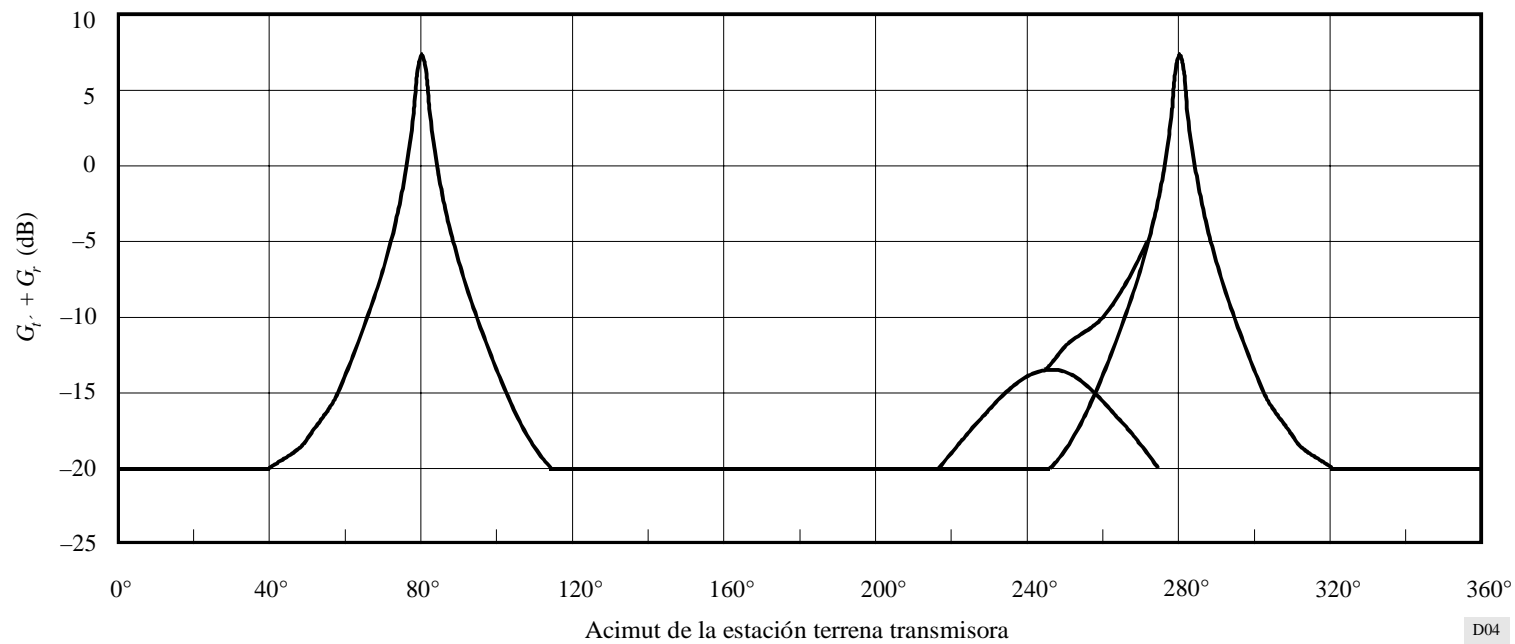
$f = 17 \text{ GHz}$
 $P_r = 40 \text{ dB(W/MHz)}$
 $\zeta = 40^\circ \text{ N}$
 Ángulo de elevación respecto al satélite = 20°
 Acimut respecto al satélite = $243,3^\circ$
 Zona radioclimática = A2
 Ángulo de elevación con el horizonte = 0°

Resultado del cálculo:

| | | |
|--------------|------------------------------|---|
| $P_r(p)$ | = $-141,1 \text{ dB(W/MHz)}$ | ecuación (3) de la Rec. UIT-R IS.847 |
| p | = $0,003\%$ | cuadro 2 de la Rec. UIT-R IS.847 |
| L_1 | = $38,7 = G_t + G_r$ | ecuaciones (6) y (7) de la Rec. UIT-R IS.847 |
| $G_t + G_r$ | = véase la fig. 4 | para $G_e = 42 + \Delta G$ de la ecuación (6) de la Rec. UIT-R IS.847 |
| β_{dz} | = $0,19102 \text{ dB/km}$ | ecuación (12) de la Rec. UIT-R IS.847 |
| β_o | = $0,00903 \text{ dB/km}$ | ecuación (13) de la Rec. UIT-R IS.847 |
| β_{vz} | = $0,03631 \text{ dB/km}$ | ecuación (14) de la Rec. UIT-R IS.847 |
| d_1 | = $L_1 / 0,24636$ | ecuación (10) de la Rec. UIT-R IS.847 |

FIGURA 4

Ganancia compuesta de la antena en la dirección del horizonte ($G_t + G_r$) para el ejemplo de la fig. 3



D04

4. Determinación de la zona bidireccional en el caso de dispersión por la lluvia

Para determinar la zona bidireccional de una estación terrena transmisora en el caso de dispersión por la lluvia, se procede de la siguiente manera:

Paso 1: Se determinan los ángulos de elevación, ε_s , y el acimut α_s , del satélite con el que trabajará la estación terrena. Para una estación terrena que trabaje con un satélite de órbita inclinada, utilícese el ángulo mínimo operacional previsto de elevación de la antena y el acimut asociado.

Paso 2: Se determina la «distancia de intersección del haz», d_s (km), desde la estación terrena al punto en el que el eje del haz alcanza la altitud de la isoterma de 0° h_{FR} , de marcación de la lluvia, a partir de:

$$d_s = 8\,500 \left(\sqrt{\text{tg}^2 \varepsilon_s + h_{FR}/4\,250} - \text{tg} \varepsilon_s \right) \quad \text{km} \quad (2)$$

$$h_{FR} = \begin{cases} 5 - 0,075(\zeta - 23) & \text{km} & \text{para} & \zeta > 23^\circ \\ 5 & \text{km} & \text{para} & 0^\circ \leq \zeta \leq 23^\circ \\ 5 & \text{km} & \text{para} & 0^\circ \geq \zeta \geq -21^\circ \\ 5 + 0,1(\zeta + 21) & \text{km} & \text{para} & -71^\circ < \zeta \leq -21^\circ \\ 0 & \text{km} & \text{para} & \zeta \leq -71^\circ \end{cases} \left. \begin{array}{l} \text{Hemisferio Norte} \\ \text{Hemisferio Sur} \end{array} \right\} \quad (3)$$

Paso 3: Se marca sobre un mapa de escala adecuada la distancia d_s , en el acimut α_s , a partir de la ubicación de la estación terrena. Este punto indica la ubicación geográfica del punto de intersección del haz y constituye el punto de referencia en torno al cual se forma el contorno de dispersión por la lluvia.

Paso 4: Se determina la distancia máxima de visibilidad, $d_{m\acute{a}x}$, para el punto de intersección del haz, tomándose:

$$d_{m\acute{a}x} = 130,4 \sqrt{h_{FR}} \text{ km} \text{ ó } 100 \text{ km} \quad (4)$$

según cuál sea mayor,

y el acimut de referencia, α_r :

$$\alpha_r = \cos^{-1} (0,2069 \text{ tg } \zeta) \quad (5)$$

donde ζ es la latitud del punto de intersección del haz (supuestamente igual a la de la estación terrenal transmisora).

Para latitudes Norte superiores a $78,3^\circ$ y latitudes Sur inferiores a -71° , el contorno de dispersión por la lluvia es un círculo de 100 km de radio ($d_{m\acute{a}x} = 100 \text{ km}$).

Paso 5: A partir del punto de intersección del haz, se marca sobre el mapa la distancia $d_{m\acute{a}x}$ en sobre los dos acimutes α_r y $360^\circ - \alpha_r$.

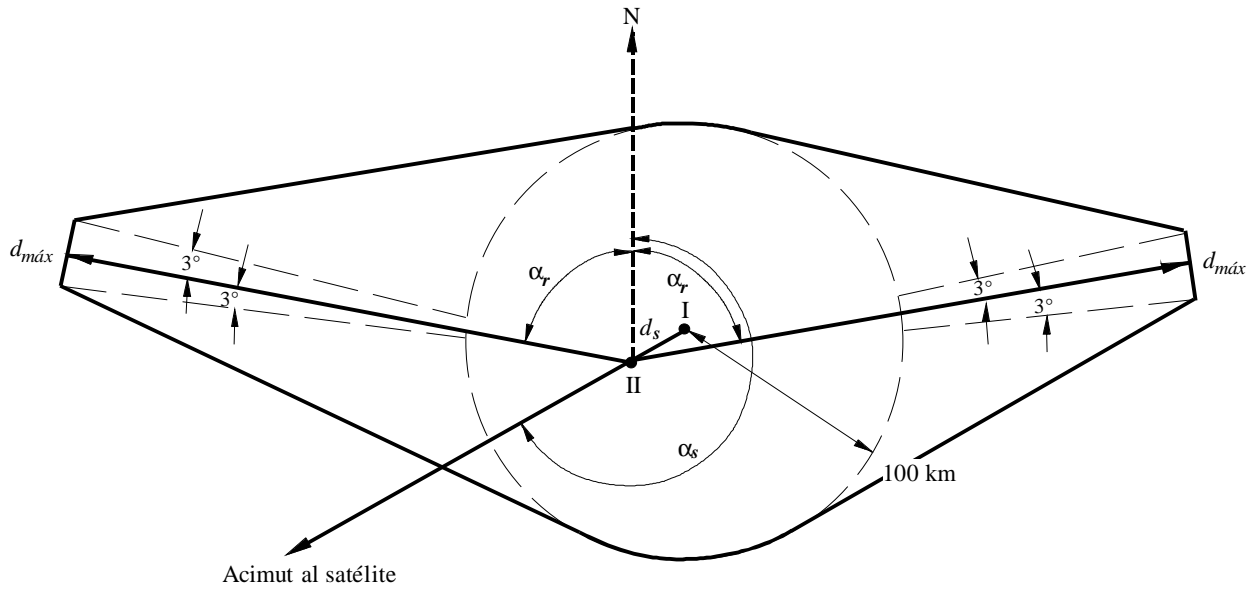
Paso 6: Partiendo de las dos marcas de distancia máxima del paso 5, se trazan en el mapa arcos equidistantes de una anchura de 3° en sentidos levógiro y dextrógiro, con el punto de penetración del haz como centro. Estos dos arcos, cada uno de los cuales tiene una anchura total de 6° , son los primeros límites de la zona bidireccional en el caso de dispersión debida a la lluvia.

Paso 7: Se marca un círculo de 100 km de radio alrededor de la ubicación de la estación terrena y se trazan líneas rectas que, partiendo de los extremos Norte de los dos segmentos de arco, sean tangentes al borde septentrional del círculo de 100 km de radio, y que partiendo de los extremos Sur de los dos segmentos de arco, sean tangentes al borde meridional del círculo de 100 km de radio.

Toda la zona comprendida entre los dos arcos de 6° de anchura, las cuatro líneas rectas y las secciones del círculo de 100 km de radio (de las que siempre hay al menos una) entre los dos puntos de tangencia septentrional y meridional con las líneas rectas, constituye la zona de coordinación bidireccional de dispersión por la lluvia.

La fig. 5 ilustra la construcción de la zona bidireccional de dispersión por la lluvia. (La zona resultante de la dispersión debida a la lluvia contiene los lugares geométricos de todas las ubicaciones de las estaciones terrenas receptoras para los cuales las direcciones hacia la órbita de los satélites geoestacionarios interceptan el eje del haz de la antena de la estación terrena transmisora. Se determinan los límites de la zona estipulando un ángulo mínimo de evitación de intersección del haz de 3°.)

FIGURA 5
Ejemplo de zona de coordinación bidireccional en el caso de dispersión por la lluvia
(no a escala)



- I: Ubicación de la estación terrena transmisora
- II: Punto en que el eje del haz de la antena de la estación terrena penetra en la altitud h_{FR}

Hipótesis:

$$\begin{aligned} \zeta &= 40^\circ \text{ N} \\ \epsilon_s &= 8^\circ \\ \alpha_s &= 253,6 \end{aligned}$$

Resultados:

$$\begin{aligned} d_s &= 26,2 \text{ km según la ecuación (2)} \\ h_{FR} &= 3,725 \text{ km según la ecuación (3)} \\ d_{m\acute{a}x} &= 251,7 \text{ km según la ecuación (4)} \\ \alpha_r &= 80,0^\circ \text{ según la ecuación (5)} \end{aligned}$$

RECOMENDACIÓN UIT-R IS.849-1

**DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE COORDINACIÓN PARA ESTACIONES TERRENAS
QUE FUNCIONAN CON VEHÍCULOS ESPACIALES NO GEOESTACIONARIOS
EN BANDAS COMPARTIDAS CON LOS SERVICIOS TERRENALES***

(Cuestiones UIT-R 3/12, UIT-R 4/12, UIT-R 5/12 y UIT-R 6/12)

(1992-1993)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que en algunos sistemas espaciales que utilizan estaciones espaciales no geoestacionarias, la ganancia de las antenas de la estación terrena hacia el horizonte puede variar considerablemente con el tiempo de una manera coherente y predecible;
- b) que en los casos en los cuales la ganancia de la antena de la estación terrena hacia el horizonte varía considerablemente con el tiempo, una ganancia relativamente elevada hacia el horizonte y una pérdida de transmisión básica relativamente baja en el mismo acimut pueden considerarse fenómenos independientes, que sólo ocurrirán simultáneamente durante pequeños porcentajes de tiempo;
- c) que los límites del ángulo de elevación mínimo del haz principal de la antena y la máxima potencia isotrópica radiada equivalente (p.i.r.e.) en dirección al horizonte prescritos para las estaciones terrenas en el artículo 28 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) ayudan a limitar la magnitud máxima de las distancias de coordinación;
- d) que en el método descrito en la Recomendación UIT-R IS.847 para determinar las distancias de coordinación se supone que la ganancia de la antena de la estación terrena hacia el horizonte es constante,

recomienda

1. que las estaciones terrenas que utilizan antenas para seguir satélites no geoestacionarios se exploten con los valores prácticos más elevados de los ángulos de elevación de antena mínimos, en consonancia con los requisitos operacionales y los límites del ángulo de elevación y de la p.i.r.e. especificados en el artículo 28 del RR;
2. que las zonas de coordinación para las estaciones terrenas que funcionan con satélites no geoestacionarios se determinen utilizando uno de los métodos siguientes, el que dé como resultado la distancia de coordinación más pequeña (nota 1). Estos métodos deben aplicarse utilizando los parámetros de estación terrenas receptora incluidos en el cuadro 1, cuando proceda, en lugar de los que figuran en el cuadro 2 del anexo 1 a la Recomendación UIT-R IS.847 (nota 2).

2.1 Métodos estadísticos

Método de 3% – Cuando las estadísticas de la ganancia de antena hacia el horizonte puedan determinarse de acuerdo con el anexo 1, debe utilizarse el valor de la ganancia de antena hacia el horizonte (es decir, G_t' o G_r según proceda) rebasado durante el 3% del tiempo, determinado para cada acimut por el método indicado en el anexo 1, junto con el método del anexo 1 a la Recomendación UIT-R IS.847 para las distancias del Modo de propagación 1.

Método compuesto – Cuando se identifica una estación terrena de otra administración que puede ser afectada dentro de la zona de coordinación determinada de acuerdo con este método, y tras llegar a un acuerdo entre las administraciones, este contorno de coordinación puede sustituirse por el contorno de coordinación determinado de acuerdo con el método compuesto del anexo 2. El método compuesto tiene en cuenta las estadísticas conjuntas de pérdida de propagación y ganancia de antena mediante la combinación de sus funciones de densidad de probabilidad (nota 3).

* El procedimiento descrito en esta Recomendación se aplica a situaciones en las cuales la zona de coordinación debe determinarse a partir de niveles umbral de potencia de interferencia especificados. Para los casos en los cuales las distancias de coordinación están predeterminadas, véase la Recomendación UIT-R IS.850. De todos modos debe consultarse la Recomendación UIT-R IS.850 antes de aplicar la presente Recomendación.

2.2 Método de ganancia que no varía con el tiempo (TIG – «Time Invariant Gain»)

Cuando las estadísticas de ganancia de la antena hacia el horizonte no pueden determinarse fiablemente, deben utilizarse los valores de la ganancia de antena hacia el horizonte definidos a continuación para cada acimut en el método del anexo 1 a la Recomendación UIT-R IS.847 para las distancias del Modo de propagación 1 (nota 4).

$$\begin{aligned}
 G_e &= G_{m\acute{a}x} && \text{para} && (G_{m\acute{a}x} - G_{m\acute{i}n}) \leq 20 \text{ dB} \\
 G_e &= G_{m\acute{i}n} + 20 && \text{para} && 20 \text{ dB} < (G_{m\acute{a}x} - G_{m\acute{i}n}) < 30 \text{ dB} \\
 G_e &= G_{m\acute{a}x} - 10 && \text{para} && (G_{m\acute{a}x} - G_{m\acute{i}n}) \geq 30 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

donde:

G_e : ganancia de antena hacia el horizonte de la estación terrena (dBi) en un determinado acimut, para su utilización como G_r' o G_r en la ecuación (2) del anexo 1 a la Recomendación UIT-R IS.847

$G_{m\acute{a}x}$ y $G_{m\acute{i}n}$: valores máximo y mínimo de la ganancia de antena hacia el horizonte (dBi), respectivamente, en el acimut que se considera;

3. que en el caso de que una estación terrena deba funcionar algunas veces con satélites en órbita geoestacionaria y otras con satélites no geoestacionarios, la distancia de coordinación para cada acimut es la mayor de las distancias de coordinación determinadas para cada tipo de funcionamiento, de conformidad con todas las disposiciones aplicables de la presente Recomendación y de la Recomendación UIT-R IS.847 (nota 5);

4. que los contornos de coordinación publicados para las estaciones terrenas que funcionan con estaciones espaciales no geoestacionarias se complementen con los siguientes datos:

- una indicación del método del § 2 ó 3 del *recomienda* que se utilizó para determinar la zona de coordinación;
- un diagrama o cuadro que muestre para cada acimut los ángulos de elevación operacionales mínimos, y
- una lista de los valores de ganancia de antena hacia el horizonte utilizados en el cálculo de las distancias de coordinación;

5. que las siguientes notas se consideren parte integrante de esta Recomendación:

Nota 1 – Se considera que el método estadístico y el método de ganancia que no varía con el tiempo (TIG «Time invariant gain») indicados en el § 2 del *recomienda* proporcionan distancias de coordinación compatibles con la finalidad de las zonas de coordinación. En los casos prácticos considerados al formular esta Recomendación, se encontró que generalmente el método estadístico da como resultado distancias de coordinación menores que el método TIG. De este modo, la distancia de coordinación será el valor determinado por el método estadístico a menos que los valores determinados por el método TIG sean menores para todos los acimutes, en cuyo caso deben utilizarse los valores obtenidos con el método TIG. En el anexo 3 figuran ejemplos de cálculos de las distancias de coordinación utilizando ambos métodos.

Nota 2 – En el § 2 del *recomienda* no se considera el Modo de propagación 2 (dispersión hidrométrica) porque la probabilidad de que no se rebase el nivel de pérdida de transmisión requerido se reduce considerablemente debido al movimiento de la antena en el caso de antenas de estación terrena con una ganancia relativamente alta, o por las pérdidas de transmisión relativamente altas asociadas a las antenas de estación terrena que tienen una ganancia relativamente baja. En todos los casos, las distancias en el Modo de propagación 2 serían menores que las distancias en el Modo de propagación 1 (círculo máximo). Sin embargo, el mecanismo del Modo 2 puede producir una interferencia importante a distancias de separación más cortas que la distancia de coordinación del Modo 1; por tanto, durante la coordinación es necesario considerar la posibilidad de interferencia a través del Modo de propagación 2.

Nota 3 – El modo compuesto descrito en el anexo 2 es un nuevo procedimiento y se insta a las administraciones a utilizarlo. Las pruebas de este procedimiento han indicado hasta ahora que produce una zona de coordinación que es suficientemente grande, pero más pequeña que la producida por el método estadístico (3%) o el método TIG indicados en el § 2 del *recomienda*.

Nota 4 – Las disposiciones del método TIG permiten aprovechar algunas ventajas de la naturaleza cambiante con el tiempo de la ganancia de la antena hacia el horizonte para las estaciones terrenas que utilizan antenas que funcionan siguiendo estaciones espaciales no geoestacionarias. Sin embargo, ninguna ventaja puede obtenerse de manera fiable con este método para las estaciones terrenas que utilizan antenas de baja ganancia (es decir, las antenas que tienen una ganancia máxima inferior a unos 23 dBi generalmente no pueden producir diferencias de 20 dB o superiores entre los valores mínimo y máximo de la ganancia de la antena hacia el horizonte).

CUADRO 1

Parámetros para la determinación de la distancia de coordinación para estaciones terrenas receptoras que funcionan con estaciones espaciales no geoestacionarias

| Designaciones del servicio de radiocomunicaciones espaciales | | Servicio de investigación espacial | | | Servicio de operaciones espaciales | | Servicio de exploración de la Tierra por satélite | | Servicio meteorológico por satélite | | |
|--|---------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------|---|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--------|
| | | Espacio próximo a la Tierra | | Espacio lejano | | | | | | | |
| Bandas de frecuencias (MHz) ⁽¹⁾ | | No tripulado | Tripulado | | 2 290-2 300 | 1 525-1 530 | 2 200-2 290 | 8 025-8 400 | | 1 670-1 710 ⁽¹⁴⁾ | |
| | | 1 700-1 710 2 200-2 290 | | | | | | | | | |
| Modulación en la estación terrena ⁽²⁾ | | – | – | – | – | – | N | N | N | N | N |
| Parámetros y criterios de interferencia de la estación terrena | p_0 (%) | 0,1 | 0,001 | 0,001 | 1,0 | 1,0 | 0,02 | 0,022 | 0,012 | 0,012 | 0,006 |
| | n | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | p (%) | 0,05 | 0,001 | 0,001 | 1,0 | 0,5 | 0,01 | 0,011 | 0,006 | 0,006 | 0,003 |
| | N_L (dB) ⁽³⁾ | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 1 |
| | M_s (dB) ⁽⁴⁾ | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 24 |
| | W (dB) ⁽⁵⁾ | – | – | – | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Parámetro de la estación terrenal | E (dBW) A | 62 ⁽⁶⁾ | 62 ⁽⁶⁾ | 62 ⁽⁶⁾ | 50 | 62 ⁽⁷⁾ | 55 | 55 | 92 ⁽⁷⁾ | 92 ⁽⁷⁾ | 55 |
| | E (dBW) N | – | – | – | 37 | – | 42 | 42 | – | – | – |
| | P_t (dBW) A | 10 ⁽⁶⁾ | 10 ⁽⁶⁾ | 10 ⁽⁶⁾ | 13 | 10 ⁽⁷⁾ | 13 | 13 | 40 ⁽⁷⁾ | 40 ⁽⁷⁾ | 13 |
| | P_t (dBW) N | – | – | – | 0 | – | 0 | 0 | – | – | – |
| | ΔG (dB) | 10 ⁽⁶⁾ | 10 ⁽⁶⁾ | 10 ⁽⁶⁾ | –5 | 10 ⁽⁷⁾ | 0 | 0 | 10 ⁽⁷⁾ | 10 ⁽⁷⁾ | 0 |
| Anchura de banda de referencia ⁽⁸⁾ | B (Hz) | 1 | 1 | 1 | 10^3 | 10^3 | 100×10^6 ⁽⁹⁾ | 40×10^6 ⁽⁹⁾ | $5,33 \times 10^6$ | $1,334 \times 10^6$ | 10^6 |
| Nivel de interferencia umbral | $P_r(p)$ (dBW) en B | –216 | –216 | –222 | –184 | –184 | –118 ⁽¹⁰⁾ | –126 ⁽¹¹⁾ | –124 ⁽¹²⁾ | –144 ⁽¹³⁾ | –142 |

Notas relativas al cuadro 1:

(1) Las bandas de frecuencias atribuidas figuran en el artículo 8 del Reglamento de Radiocomunicaciones .

(2) A: Modulación analógica; N: Modulación digital.

(3) (4) y (5) Véanse las notas 2, 3 y 4 en el § 2.3.1 del anexo 1 a la Recomendación UIT-R IS.847.

(6) En estas bandas, se han utilizado los parámetros para las estaciones terrenales asociadas con sistemas transhorizonte.

Para el servicio de investigación espacial solamente, cuando no se consideran los sistemas transhorizonte, suponiendo que se han estimado para la anchura de banda de 1 Hz y que están 30 dB por debajo de la potencia total supuesta para la emisión, pueden utilizarse los siguientes valores:

$$E = 20 \text{ dBW}, P_t = -17 \text{ dBW}, \Delta G = -5 \text{ dB} \text{ para estaciones terrenales analógicas}$$

$$E = -23 \text{ dBW}, P_t = -60 \text{ dBW}, \Delta G = -5 \text{ dB} \text{ para estaciones terrenales digitales.}$$

(7) En estas bandas se han utilizado los parámetros para las estaciones terrenales asociadas a los sistemas transhorizonte. Si una administración estima que los sistemas transhorizonte no necesitan ser considerados, pueden utilizarse los parámetros de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa asociados a la banda de frecuencias 1 525-1 530 MHz para determinar la zona de coordinación.

(8) En algunos sistemas puede ser conveniente elegir una anchura de banda de referencia B diferente de la que figura en el cuadro, cuando los requisitos del sistema indican que ello puede hacerse. Sin embargo, puesto que no deben cambiarse los valores de E y P_t una anchura de banda mayor tendrá como resultado distancias de coordinación más pequeñas, y una decisión tardía de reducir la anchura de banda de referencia puede exigir una nueva coordinación por parte de la estación terrena. También puede ser conveniente disminuir el valor de la anchura de banda de referencia; por ejemplo, para transmisiones en banda estrecha, podría suponerse que la anchura de banda de referencia B es igual a la anchura de banda estrecha ocupada por las transmisiones deseadas.

(9) En ciertos casos es necesario considerar una anchura de banda de referencia B más pequeña, debido a las características de los sistemas. En tales casos, debe suponerse que la anchura de banda de referencia B es igual a la anchura de banda real ocupada o a 1 MHz, de estos dos valores el más alto, y los criterios de interferencia umbral se han de adoptar proporcionalmente (por ejemplo, si $P_r(p)$ es -118 dBW en 100 MHz, será -138 dBW de 1 MHz).

(10) Este valor se aplica para una estación terrena utilizada en la adquisición de datos registrados y con una ganancia de antena de 55,2 dBi (9 m de diámetro). Para otras ganancias de antena, el nivel total de interferencia admisible varía de forma directamente proporcional a la ganancia de la antena.

(11) Este valor se aplica para una estación terrena utilizada en lectura directa de datos y con una ganancia de antena de 36,4 dBi (1 m de diámetro). Para otras ganancias de antena, el nivel total de interferencia admisible varía de forma directamente proporcional a la ganancia de antena.

(12) Este valor se aplica para una estación terrena con una ganancia de antena de 46,8 dBi (15,9 m de diámetro). Para otras antenas, en la gama $39 \text{ dBi} (6,5 \text{ m de diámetro}) < \sigma < 46,8$, $P_r(p) = \sigma - 170,8 \text{ dBW}$.

(13) Este valor se aplica para una estación terrena con una ganancia de antena de 29,8 dBi (2,2 m de diámetro). Para antenas con otros valores de ganancia de σ ($\sigma \leq 38 \text{ dBi}$), los valores adecuados de $P_r(p)$ son los siguientes:

$$P_r(p) = -144 \quad \text{dBW} \quad \text{para} \quad \sigma \leq 30 \text{ dBi} (2,3 \text{ m de diámetro})$$

$$P_r(p) = 2(\sigma - 30) - 144 \quad \text{dBW} \quad \text{para} \quad 30 \text{ dBi} < \sigma \leq 34 \text{ dBi} (3,6 \text{ m de diámetro})$$

$$P_r(p) = \sigma - 170 \quad \text{dBW} \quad \text{para} \quad 34 \text{ dBi} < \sigma < 38 \text{ dBi} (5,8 \text{ m de diámetro}).$$

(14) En la banda 1 670-1 700 MHz, se requiere un contorno de coordinación adicional con el servicio de ayudas a la meteorología. Para los detalles de los cálculos, véase el cuadro 2 de la Recomendación UIT-R IS.850.

Nota 5 – En los casos en que se aplica el § 3 del *recomienda*, las distancias de propagación del Modo 2 deben determinarse y aplicarse para las operaciones de satélites geoestacionarios, como se describe en la Recomendación UIT-R IS.847. En estos casos, la distancia de coordinación para cualquier acimut determinado es la mayor de las distancias determinadas para el funcionamiento de satélites geoestacionarios (Modos de propagación 1 y 2) y el funcionamiento de estaciones espaciales no geoestacionarias (Modo de propagación 1 solamente).

ANEXO 1

Estadísticas aplicables a la ganancia de antena en la dirección del horizonte

Es preciso considerar para cada acimut las distribuciones acumulativas de la ganancia de antena hacia el horizonte, con miras a determinar:

- la ganancia de antena hacia el horizonte que se excede durante el 3% del tiempo, y
- las densidades probables de la ganancia de antena hacia el horizonte en los casos en los cuales tenga que calcularse el contorno de coordinación mediante el método compuesto.

Esas distribuciones se determinan como se indica a continuación. Mediante soportes lógicos de simulación de vuelo de estación espacial, o por otros medios, se determinarán las estadísticas de la orientación de antena de la estación terrena y, por tanto, las estadísticas de la ganancia de antena hacia el horizonte en determinados acimutes. Pueden utilizarse diagramas de radiación de antena medidos o de referencia, según se describe en el apéndice 1 al anexo 1 a la Recomendación UIT-R IS.847. En consonancia con la finalidad de esta Recomendación, es esencial que las estadísticas aplicadas de ganancia de antena hacia el horizonte no subestimen los valores estadísticos reales.

Cuando la estación terrena actúa como receptora, el umbral de interferencia aplicable $P_r(p)$ se especifica con respecto al porcentaje de tiempo durante la recepción. Por lo tanto, las estadísticas de ganancia de antena hacia el horizonte deben especificarse con respecto al tiempo total durante el cual el receptor está en funcionamiento, y no con respecto al tiempo total transcurrido. Las estadísticas se refieren a las operaciones de recepción previstas de las estaciones terrenas, con excepción de aquéllas que funcionan con satélites geoestacionarios. Así pues, al considerar el funcionamiento de una estación terrena con estaciones espaciales en diversas órbitas o trayectorias, el porcentaje de tiempo durante el cual se excede una determinada ganancia de antena hacia el horizonte es el máximo de los porcentajes de tiempo durante el cual dicho nivel se excede en el funcionamiento con cada estación espacial. Puesto que las probabilidades temporales están normalizadas por un tiempo total de recepción para cada tipo de operación, existe cierta tolerancia que permite pasar por alto algunas operaciones de estación terrena que puedan conducir a valores más elevados de ganancia de antena hacia el horizonte, excedidos durante un porcentaje de tiempo determinado. Generalmente estas omisiones conducen a lo sumo a una pequeña subestimación de la ganancia de antena hacia el horizonte excedida durante el 3% del tiempo (por ejemplo, un error de 1 dB) y, en consecuencia, el contorno de coordinación sigue siendo fiable. Además, en los casos en que se calcula un contorno de coordinación por el método compuesto, el error real en lo que respecta a la distancia de coordinación resultante se verá reducido gracias al proceso de convolución (que aplica valores de pérdida de transmisión básicamente conservadoramente bajos).

En el caso de una estación terrena de transmisión, las estadísticas de ganancia de antena se especifican con respecto al tiempo total transcurrido, independientemente de que la estación terrena esté o no funcionando durante todo ese tiempo. Esto es necesario en aras de la compatibilidad con los umbrales de interferencia especificados para los servicios terrenales.

Así pues, es indispensable considerar cuidadosamente todas las operaciones de estación terrena previstas que correspondan con el calendario de funcionamiento más cargado, de tal forma que produzcan estadísticas correspondientes al mes más deficiente para la ganancia de antena hacia el horizonte. (Las estadísticas de ganancia de antena hacia el horizonte para el mes más deficiente son las relacionadas con los 30 días contiguos de funcionamiento de una estación terrena que producen el nivel más elevado de ganancia de antena hacia el horizonte excedido durante el 3% del tiempo. En muchos casos puede definirse el calendario de funcionamiento de la estación terrena más intenso posible y los tipos de órbitas y trayectorias conexas de la estación terrena, para utilizarlo como base para el cálculo de las estadísticas correspondientes al mes más desfavorable.)

ANEXO 2

**Zona de coordinación para estaciones terrenas con antenas de seguimiento.
Determinación mediante el método compuesto**

1. Introducción

En este anexo se modifica la metodología del anexo 1 de la Recomendación UIT-R IS.847 para obtener distancias de coordinación compatibles con los niveles relativamente bajos de ganancia de antena hacia el horizonte que se producen durante grandes porcentajes de tiempo en determinadas estaciones terrenas que funcionan con estaciones espaciales no geoestacionarias.

Según el método compuesto, el contorno de coordinación se determina utilizando cálculos en los que se aplican precisamente las estadísticas temporales asociadas con la pérdida de transmisión básica y la ganancia de antena hacia el horizonte de una estación terrena. En consecuencia, las distancias determinadas con este método son más pequeñas que las distancias de coordinación determinadas por el método estadístico (3%), que necesariamente formula hipótesis conservadoras con fines de simplificación. Cuando las estadísticas de la ganancia de antena hacia el horizonte pueden predecirse con un alto grado de confianza, el contorno de coordinación determinado por medio del método compuesto asegurará que ninguna estación terrena situada fuera de dicho contorno causará o sufrirá interferencia inadmisibles con respecto a la estación terrena.

El método compuesto requiere la utilización de cálculos relativamente complejos que sólo deben aplicarse mediante acuerdo con las administraciones afectadas. Toda la terminología y los símbolos de parámetros utilizados en este caso se definen en la Recomendación UIT-R IS.847 salvo cuando las definiciones se incluyen en este anexo.

Para determinar el contorno de coordinación con el método compuesto se utiliza una forma alternativa de la ecuación (2) del anexo 1 a la Recomendación UIT-R IS.847, que conlleva un cálculo iterativo con convergencia a la distancia de coordinación. La ecuación en la cual se basan las iteraciones es la siguiente:

$$I(p) = P_{t'} + G_{terr} + [G_{es} - L_b(d')] (p) \quad (1a)$$

$$e = P_r(p) - I(p) \quad (1b)$$

$$d_{m1} = d', \text{ cuando } 0 < e < 0,5 \text{ dB} \quad (1c)$$

donde:

- $I(p)$: nivel de potencia interferente (dBW) en la anchura de banda de referencia que se prevé ocurrirá durante no más del $p\%$ del tiempo en la entrada de la antena receptora;
- $P_{t'}$: potencia del transmisor (dBW) en la anchura de banda de referencia a la entrada de la antena de la estación potencialmente interferente (véase una definición más completa en la Recomendación UIT-R IS.847);
- G_{terr} : Ganancia de antena (dBi) de la estación terrenal;
- G_{es} : ganancia de antena (dBi) de la estación terrena hacia el horizonte físico (es decir, la ganancia de antena en la dirección del horizonte);
- $L_b(d')$: pérdida de transmisión básica (dB) en un trayecto de longitud de d' ;
- d' : distancia de coordinación estimada (km);
- e : magnitud (dB) en la cual el nivel umbral de coordinación de la potencia de la señal interferente excede el nivel de la potencia de la señal interferente, que se prevé ocurrirá en la distancia de coordinación estimada;
- $P_r(p)$: nivel umbral de coordinación (dBW) de la potencia de la señal interferente en la anchura de banda de referencia;
- d_{m1} : distancia de coordinación (km), que resulta de la aplicación iterativa de las ecuaciones (1a) y (1b).

2. Determinación de los valores de la función $[G_{es} - L_b(d')](p)$

El valor de la función $[G_{es} - L_b(d')](p)$ se determina a partir de la distribución acumulativa que se calcula mediante la convolución de las densidades de probabilidad temporal de G_{es} y $L_b(d')$. Estas densidades de probabilidad, a su vez, se determinan a partir de las distribuciones acumulativas de G_{es} y $L_b(d')$. La distribución acumulativa de la ganancia de antena de una estación terrena se determina de conformidad con el anexo 1.

La distribución acumulativa de $L_b(d')$ se establece a partir de estadísticas calculadas utilizando el método del § 3 del anexo 1 a la Recomendación UIT-R IS.847, según se complementa en el § 4 de este anexo. Se utiliza la interpolación logarítmica para lograr una distribución acumulativa continua a partir de las estadísticas calculadas, como sigue:

$$\begin{array}{ll}
 p \leq 0,0001: & L_b(d') = L_b(0,001) - 10 \text{ dB} \\
 \\
 \left. \begin{array}{l}
 p = 0,001 \\
 p = 0,01 \\
 p = 0,1 \\
 p = 1,0 \\
 p = 10,0
 \end{array} \right\} & \text{Los valores se calculan utilizando el § 3 del anexo 1 a la Recomendación} \\
 & \text{UIT-R IS.847} \\
 \\
 p = 50,0: & L_b(d') = \text{calculado de conformidad con el § 4} \\
 p = 90,0: & L_b(d') = (2 \times L_b(50)) - L_b(10,0) \\
 p = 99,0: & L_b(d') = (2 \times L_b(50)) - L_b(1,0) \\
 p = 99,9: & L_b(d') = (2 \times L_b(50)) - L_b(0,1) \\
 p \geq 99,99 & L_b(d') = L_b(99,9) + 20 \text{ dB}
 \end{array}$$

3. Convergencia iterativa de la distancia de coordinación según el método compuesto

La estimación inicial de la distancia de coordinación d' debe considerarse como el 95% de la distancia de coordinación resultante del método estadístico (3%) indicado en el § 2 de *recomienda*. En las ecuaciones (1a) y (1b) se utilizan las estimaciones inicial y sucesivas de la distancia de coordinación d' para determinar los valores del parámetro e , que, a su vez, se utiliza para determinar la magnitud en que debe incrementarse d' . Puesto que todas las variables y ecuaciones en estas iteraciones se comportan monótonamente, pueden utilizarse diversos métodos para determinar las estimaciones sucesivas de d' , con miras a converger en la distancia de coordinación de conformidad con la ecuación (1c). Con referencia a los parámetros distancia d_n y atenuación específica β_n definidos en el § 3 del anexo 1 a la Recomendación UIT-R IS.847, ecuaciones (15) y (16), un método de ese tipo para efectuar estimaciones sucesivas de la distancia es el siguiente:

$$L_n = d_n \beta_n \quad (2a)$$

$$d' = \frac{L_1 - 0,8 e}{\beta_1} \quad \text{para } n = 1 \quad (2b)$$

$$d' = \frac{L_n \text{ (a partir del último valor de } d')}{\beta_n \text{ (a partir del último valor de } d')} + \sum_{i=1}^{n-1} D_i \quad \text{km} \quad \text{para } n > 1 \quad (2c)$$

donde:

L_n : componente de pérdida de transmisión básica (dB) obtenido a partir de la n ésima sección del trayecto de la señal interferente

d' : valor siguiente de la distancia de coordinación estimada (km) que ha de aplicarse en las ecuaciones (1a) a (1c).

4. Pérdida de propagación excedida durante todos los porcentajes de tiempo salvo el 50%

La pérdida de transmisión básica o excedida durante todos los porcentajes de tiempo salvo el 50% se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$L_b(50) = 137 + k(f) + 20 \log d' + 0,09 d' + 0,075 |\zeta| + A_g \quad (3)$$

donde:

$L_b(50)$: pérdida de transmisión básica (dB) excedida durante todos los porcentajes de tiempo salvo el 50%

$$k(f) = \begin{cases} 30 \log (f) & \text{para } f \leq 2 \text{ GHz} \\ 3 + 20 \log (f) & \text{para } f > 2 \text{ GHz} \end{cases}$$

f : frecuencia (GHz)

d' : distancia de coordinación estimada (km)

ζ : latitud de la estación terrena (grados)

A_g : atenuación gaseosa (dB)

$$A_g = (\beta_o + \beta_v)d'$$

β_o y β_v : se definen en la Recomendación UIT-R IS.847.

ANEXO 3

Ejemplo de cálculos de la distancia de coordinación para una estación terrena que funciona con satélites de órbita baja

1. Introducción

En este anexo se proporcionan ejemplos de cálculo de la distancia de coordinación para un acimut, utilizando los métodos del § 2 del *recomienda*. El cuadro 2 contiene los parámetros utilizados en este ejemplo.

En el cuadro 3 se indica la distribución acumulativa de la ganancia de antena hacia el horizonte generada para el acimut que se considera en este ejemplo, según lo requerido para el método estadístico.

2. Método de ganancia que no varía con el tiempo (TIG – Time-invariant gain)

A partir del diagrama de antena, el ángulo de elevación mínimo de la antena y el ángulo de horizonte físico especificado para la estación terrena en el cuadro 2, la diferencia entre los valores máximos y mínimos de la ganancia de antena hacia el horizonte es 30,6 – (–1,4) dB ó 32 dB. Así pues, la ganancia de antena hacia el horizonte que ha de utilizarse en la ecuación (2) del anexo 1 a la Recomendación UIT-R IS.847 es 20,6 dBi (30,6 dBi – 10 dB).

De la ecuación (2) del anexo 1 a la Recomendación UIT-R IS.847 y los parámetros contenidos en el anterior cuadro 2, se desprende que:

$$\begin{aligned} L_b(0,006) &= 37 + 20,6 - (-144) \\ &= 201,6 \text{ dB} \end{aligned}$$

Del § 3.2 del anexo 1 a la Recomendación UIT-R IS.847:

$$L_1 = 201,6 - 120 - 20 \log 1,7 - \log 0,006 - 5(0,006)^{0,5} - \left(20 \log \left[1 + (4,5) (3) (1,72)^{0,5} \right] + 3(1,7)^{0,33} \right)$$

$$= 49,9 \text{ dB}$$

$$\beta_i(0,006) = 0,01 + \left[0,04 + 0,05 \log 1,7 + 0,16(0,006)^{0,1} \right] + 0,0 + 0,0$$

$$= 0,157 \text{ dB/km}$$

$$d_1 = 318 \text{ km.}$$

CUADRO 2

Parámetros de la estación terrenal receptora y de la órbita del satélite utilizados para determinar la distancia de coordinación con respecto a una estación terrenal digital

| | |
|--|--------------------------|
| Tipo de estación terrena | Meteorológica, receptora |
| Latitud (grados) | 37,5 |
| Frecuencia (GHz) | 1,70 |
| Diámetro de antena (m) | 2,46 |
| Ángulo de elevación de funcionamiento mínimo (grados) | 3 |
| Diagrama de antena (dBi): | |
| $G(\varphi) = \begin{cases} 30,6 - (2,5 \times 10^{-3}) (14 \varphi)^2 & \text{para } \varphi < 5,4^\circ \\ 16,2 & \text{para } 5,4^\circ \leq \varphi < 9,4^\circ \\ 40,5 - 25 \log \varphi & \text{para } 9,4^\circ \leq \varphi < 48^\circ \\ -1,4 & \text{para } \varphi \geq 48^\circ \end{cases}$ | |
| Parámetros de la órbita | |
| Satélites múltiples con efemérides similares | |
| Inclinación (grados) | 98,89 |
| Altitud (km) | 825 |
| Parámetros del receptor | |
| $P_r(p)$ (dBW) | -144 |
| Porcentaje de tiempo (p) | 0,006 |
| Estación terrenal | |
| Potencia de transmisión (P_t) (dBW) | 0 |
| Ganancia del haz principal (G_{terr}) (dBi) | 37 |
| Ajuste de ganancia (G) (dB) | -5 |
| Parámetros de análisis | |
| Acimut interferente | 90 |
| Zona radioclimática | A2 |
| Horizonte físico (grados) | 3 |

CUADRO 3

Estadísticas de la ganancia de antena hacia el horizonte para el ejemplo de una estación terrena receptora

| Ganancia de antena en dirección al horizonte de la estación terrena (dBi) | Porcentaje de tiempo de recepción en que se excede la ganancia (cuatro dígitos significativos) |
|---|--|
| 30,6 | 0,0000 |
| 24,0 | 0,0195 |
| 23,0 | 0,0585 |
| 22,0 | 0,0975 |
| 21,0 | 0,0976 |
| 20,0 | 0,1365 |
| 19,0 | 0,6632 |
| 18,0 | 0,8192 |
| 17,0 | 1,1313 |
| 16,0 | 1,3068 |
| 15,0 | 1,6189 |
| 14,0 | 2,0285 |
| 13,0 | 2,4966 |
| 12,0 | 2,9647 |
| 11,0 | 3,5303 |
| 10,0 | 4,1935 |
| 9,0 | 5,0322 |
| 8,0 | 5,9294 |
| 7,0 | 6,8851 |
| 6,0 | 8,0164 |
| 5,0 | 9,3037 |
| 4,0 | 10,8250 |
| 3,0 | 12,4144 |
| 2,0 | 14,2383 |
| 1,0 | 16,2863 |
| 0,0 | 18,4708 |
| -1,0 | 20,9674 |
| -1,4 | 22,2157 |

3. Método estadístico

Interpolando las estadísticas de la ganancia de antena hacia el horizonte que figuran en el cuadro 3, la ganancia de antena hacia el horizonte que se excede durante el 3% del tiempo es 11,9 dBi. De ahí se desprende que:

$$L_b(0,006) = 192,9 \text{ dB}$$

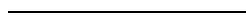
$$L_1 = 41,1 \text{ dB}$$

$$\beta_i(0,006) = 0,157 \text{ dB/km (según se determinó anteriormente en el § 2)}$$

$$d_1 = 262 \text{ km.}$$

4. Distancia de coordinación resultante para el problema del ejemplo

Puesto que la distancia de coordinación de 262 km determinada mediante el método estadístico es menor que la determinada con el método TIG (318 km), la distancia de coordinación en el acimut que se considera es de 262 km y debe utilizarse el método estadístico para determinar las distancias de coordinación para todos los acimutes.



RECOMENDACIÓN UIT-R SM.1138*

**DETERMINACIÓN DE LAS ANCHURAS DE BANDA NECESARIAS, CON INCLUSIÓN
DE EJEMPLOS DE CÁLCULO DE LAS MISMAS Y EJEMPLOS CONEXOS
DE DENOMINACIÓN DE EMISIONES**

(1995)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

a) el Informe final y las recomendaciones del Grupo Voluntario de Expertos (GVE) para el examen de la atribución y utilización más eficaz del espectro de frecuencias radioeléctricas y la simplificación del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR), creado de conformidad con la Resolución N.º 8 de la Conferencia de Plenipotenciarios (Niza, 1989) y que prosigue sus trabajos con arreglo a la Resolución N.º 8 de la Conferencia de Plenipotenciarios Adicional (Ginebra, 1992);

b) que la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1995 (CMR-95) examinará y, en su caso, adoptará las propuestas al RR simplificado,

recomienda

1 que, cuando sea requerido por el RR, se utilicen las fórmulas y los ejemplos de emisiones que figuran en el Anexo 1.

ANEXO 1

**Determinación de las anchuras de banda necesarias, con inclusión de ejemplos de cálculo
de las mismas y ejemplos conexos de denominación de emisiones**

1 La anchura de banda necesaria no es la única característica de una emisión que se ha de considerar al evaluar la interferencia que puede ser causada por esa emisión.

2 En la redacción del cuadro se ha empleado la siguiente notación:

B_n : anchura de banda necesaria (Hz)

B : velocidad de modulación (Bd)

N : número máximo posible de elementos «negros» más «blancos» que han de transmitirse por segundo, cuando se trata de facsímil

M : frecuencia máxima de modulación (Hz)

C : frecuencia de la subportadora (Hz)

D : excursión de frecuencia de cresta, es decir, mitad de la diferencia entre los valores máximo y mínimo de la frecuencia instantánea. La frecuencia instantánea (Hz) es la velocidad de variación de la fase (rad), dividida por 2π

t : duración del impulso (s), entre los puntos de amplitud mitad

t_r : tiempo de subida del impulso (s), comprendido entre el 10% y el 90% de la amplitud

K : factor numérico general que varía según la emisión y que depende de la distorsión admisible de la señal

N_c : número de canales de la banda de base en los sistemas radioeléctricos que emplean multiplexaje multicanal

f_p : frecuencia de la subportadora piloto de continuidad (Hz) (señal continua utilizada para comprobar el funcionamiento de los sistemas de multiplexaje por distribución de frecuencia).

* Se ha hecho referencia a esta Recomendación en el Reglamento de Radiocomunicaciones revisado por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1995 (CMR-95) que entrará en vigor el 1º de junio de 1998.

| Descripción de la emisión | Anchura de banda necesaria | | Denominación de la emisión |
|--|---|---|----------------------------|
| | Fórmula | Ejemplo de cálculo | |
| I. AUSENCIA DE TODA MODULACIÓN | | | |
| Emisión de onda continua | – | – | Ninguna |
| II. MODULACIÓN DE AMPLITUD | | | |
| 1. Señal con información cuantificada o digital | | | |
| Telegrafía por onda continua, código Morse | $B_n = BK$ $K = 5$ para los circuitos con desvanecimiento $K = 3$ para los circuitos sin desvanecimiento | 25 palabras por minuto $B = 20, K = 5$ Anchura de banda: 100 Hz | 100HA1AAN |
| Telegrafía con manipulación por interrupción (señal o nada) de una portadora modulada por una audiofrecuencia, código Morse | $B_n = BK + 2M$ $K = 5$ para los circuitos con desvanecimiento $K = 3$ para los circuitos con desvanecimiento | 25 palabras por minuto $B = 20, M = 1\ 000, K = 5$ Anchura de banda: 2 100 Hz = 2,1 kHz | 2K10A2AAN |
| Señal de llamada selectiva que utiliza un código secuencial de una sola frecuencia, banda lateral única y portadora completa | $B_n = M$ | La frecuencia máxima de código es: 2 110 Hz $M = 2\ 110$ Anchura de banda: 2 110 Hz = 2,11 kHz | 2K11H2BFN |
| Telegrafía de impresión directa que utiliza una subportadora de modulación por desplazamiento de frecuencia con corrección de errores, banda lateral única y portadora suprimida (un solo canal) | $B_n = 2M + 2DK$ $M = \frac{B}{2}$ | $B = 50$ $D = 35$ Hz (desplazamiento de 70 Hz) $K = 1,2$ Anchura de banda: 134 Hz | 134HJ2BCN |
| Telegrafía, multicanal de frecuencia vocal, corrección de errores, algunos canales son multiplexados por división en el tiempo, banda lateral única, portadora reducida | $B_n =$ frecuencia central más alta + $M + DK$ $M = \frac{B}{2}$ | 15 canales; la frecuencia central más alta es 2 805 Hz $B = 100$ $D = 42,5$ Hz (desplazamiento de 85 Hz) $K = 0,7$ Anchura de banda: 2 885 Hz = 2,885 kHz | 2K89R7BCW |
| 2. Telefonía (calidad comercial) | | | |
| Telefonía de doble banda lateral (un solo canal) | $B_n = 2M$ | $M = 3\ 000$ Anchura de banda: 6 000 Hz = 6 kHz | 6K00A3EJN |
| Telefonía de banda lateral única, portadora completa (un solo canal) | $B_n = M$ | $M = 3\ 000$ Anchura de banda: 3 000 Hz = 3 kHz | 3K00H3EJN |
| Telefonía de banda lateral única con portadora suprimida (un solo canal) | $B_n = M -$ frecuencia de modulación más baja | $M = 3\ 000$ frecuencia de modulación más baja = 300 Hz Anchura de banda: 2 700 Hz = 2,7 kHz | 2K70J3EJN |
| Telefonía con señal separada modulada en frecuencia para controlar el nivel de la señal vocal demodulada, con banda lateral única y portadora reducida (Lincompex) (un solo canal) | $B_n = M$ | La frecuencia máxima de control es 2 990 Hz $M = 2\ 990$ Anchura de banda: 2 990 Hz = 2,99 kHz | 2K99R3ELN |

| Descripción de la emisión | Anchura de banda necesaria | | Denominación de la emisión |
|---|---|--|-----------------------------|
| | Fórmula | Ejemplo de cálculo | |
| 2. Telefonía (calidad comercial) (cont.) | | | |
| Telefonía con secreto de las comunicaciones, banda lateral única y portadora suprimida (dos o más canales) | $B_n = N_c M$ – frecuencia de modulación más baja en el canal inferior | $N_c = 2$ $M = 3\ 000$ La frecuencia de modulación más baja es 250 Hz Anchura de banda: 5 750 Hz = 5,75 kHz | 5K75J8EKF |
| Telefonía de bandas laterales independientes (dos o más canales) | $B_n =$ suma de M para cada banda lateral | 2 canales $M = 3\ 000$ Anchura de banda: 6 000 Hz = 6 kHz | 6K00B8EJN |
| 3. Radiodifusión sonora | | | |
| Radiodifusión sonora de doble banda lateral | $B_n = 2M$ M puede variar entre 4 000 y 10 000, según la calidad deseada | Palabra y música, $M = 4\ 000$ Anchura de banda: 8 000 Hz = 8 kHz | 8K00A3EGN |
| Radiodifusión sonora de banda lateral única con portadora reducida (un solo canal) | $B_n = M$ M puede variar entre 4 000 y 10 000, según la calidad deseada | Palabra y música, $M = 4\ 000$ Anchura de banda: 4 000 Hz = 4 kHz | 4K00R3EGN |
| Radiodifusión sonora de banda lateral única con portadora suprimida | $B_n = M$ – frecuencia de modulación más baja | Palabra y música, $M = 4\ 500$ frecuencia de modulación más baja = 50 Hz Anchura de banda: 4 450 Hz = 4,45 kHz | 4K45J3EGN |
| 4. Televisión | | | |
| Televisión, imagen y sonido | Para las anchuras de banda comúnmente empleadas en los sistemas de televisión, véanse los documentos correspondientes del UIT-R | Número de líneas: 625 Anchura nominal de la banda de vídeo = 5 MHz Separación de la portadora de sonido respecto de la portadora de imagen: 5,5 MHz Anchura total de la banda de vídeo: 6,25 MHz Anchura de banda del canal de sonido, modulado en frecuencia, incluidas las bandas de guarda: 750 kHz Anchura de banda del canal de radiofrecuencia: 7 MHz | 6M25C3F -- 750KF3EGN |
| 5. Facsímil | | | |
| Facsímil analógico con modulación de frecuencia de la subportadora de una emisión de banda lateral única con portadora reducida, blanco y negro | $B_n = C + \frac{N}{2} + DK$ $K = 1,1$ (valor típico) | $N = 1\ 100$ correspondiente a un índice de cooperación de 352 y a una velocidad de rotación de tambor de 60 rpm. El índice de cooperación es el producto del diámetro del tambor y el número de líneas por unidad de longitud. $C = 1\ 900$ $D = 400$ Hz Anchura de banda: 2 890 Hz = 2,89 kHz | 2K89R3CMN |
| Facsímil analógico; modulación de frecuencia de una subportadora de audiofrecuencia que modula la portadora principal con banda lateral única y portadora suprimida | $B_n = 2M + 2DK$ $M = \frac{N}{2}$ $K = 1,1$ (valor típico) | $N = 1\ 100$ $D = 400$ Hz Anchura de banda: 1 980 Hz = 1,98 kHz | 1K98J3C -- |

| Descripción de la emisión | Anchura de banda necesaria | | Denominación de la emisión |
|--|--|---|----------------------------|
| | Fórmula | Ejemplo de cálculo | |
| 6. Emisiones complejas | | | |
| Sistema de relevadores radioeléctricos de televisión, de doble banda lateral | $B_n = 2C + 2M + 2D$ | Frecuencias de vídeo limitadas a 5 MHz, sonido en subportadora de 6,5 MHz, modulada en frecuencia con excursión de 50 kHz: $C = 6,5 \times 10^6$ $D = 50 \times 10^3$ Hz $M = 15\ 000$ Anchura de banda: $13,13 \times 10^6$ Hz = 13,13 MHz | 13M1A8W -- |
| Sistema de relevadores radioeléctricos de doble banda lateral; multiplexaje por distribución de frecuencia | $B_n = 2M$ | 10 canales telefónicos que ocupan la banda de base 1-164 kHz $M = 164\ 000$ Anchura de banda: 328 000 Hz = 328 kHz | 328KA8E -- |
| Emisión de doble banda lateral de VOR con telefonía (VOR = radiofaro omnidireccional VHF) | $B_n = 2C_{m\acute{a}x} + 2M + 2DK$ $K = 1$ (valor típico) | La portadora principal está modulada por: – una subportadora de 30 Hz – una portadora que resulta de una frecuencia de tono de 9 960 Hz modulada por un tono de 30 Hz – un canal telefónico – un tono de manipulación de 1 020 Hz para identificación Morse continua $C_{m\acute{a}x} = 9\ 960$ $M = 30$ $D = 480$ Hz Anchura de banda: 20 940 Hz = 20,94 kHz | 20K9A9WWF |
| Bandas laterales independientes; varios canales telegráficos con corrección de errores junto con varios canales telefónicos con secreto de las comunicaciones; multiplexaje por distribución de frecuencia | $B_n =$ suma de M para cada banda lateral | Normalmente los sistemas complejos se explotan de conformidad con disposiciones normalizadas de canales (por ejemplo la Rec. UIT-R F.348) 3 canales telefónicos y 15 canales telegráficos necesitan una anchura de banda de: 12 000 Hz = 12 kHz | 12K0B9WWF |
| III-A. MODULACIÓN DE FRECUENCIA | | | |
| 1. Señal con información cuantificada o digital | | | |
| Telegrafía sin corrección de errores (un solo canal) | $B_n = 2M + 2DK$ $M = \frac{B}{2}$ $K = 1,2$ (valor típico) | $B = 100$ $D = 85$ Hz (desplazamiento de 170 Hz) Anchura de banda: 304 Hz | 304HF1BBN |
| Telegrafía de impresión directa de banda estrecha con corrección de errores (un solo canal) | $B_n = 2M + 2DK$ $M = \frac{B}{2}$ $K = 1,2$ (valor típico) | $B = 100$ $D = 85$ Hz (desplazamiento de 170 Hz) Anchura de banda: 304 Hz | 304HF1BCN |
| Señal de llamada selectiva | $B_n = 2M + 2DK$ $M = \frac{B}{2}$ $K = 1,2$ (valor típico) | $B = 100$ $D = 85$ Hz (desplazamiento de 170 Hz) Anchura de banda: 304 Hz | 304HF1BCN |

| Descripción de la emisión | Anchura de banda necesaria | | Denominación de la emisión |
|---|--|---|----------------------------|
| | Fórmula | Ejemplo de cálculo | |
| 1. Señal con información cuantificada o digital (<i>cont.</i>) | | | |
| Telegrafía dúplex de cuatro frecuencias | $B_n = 2M + 2DK$ B = velocidad de modulación (Bd) del canal más rápido. Si los canales están sincronizados: $M = \frac{B}{2}$ (de lo contrario, $M = 2B$) $K = 1,1$ (valor típico) | Separación entre frecuencias adyacentes = 400 Hz Canales sincronizados $B = 100$ $M = 50$ $D = 600$ Hz Anchura de banda: 1 420 Hz = 1,42 kHz | 1K42F7BDX |
| 2. Telefonía (calidad comercial) | | | |
| Telefonía comercial | $B_n = 2M + 2DK$ $K = 1$ (valor típico, pero en ciertos casos puede ser necesario emplear valores de K más elevados) | Para un caso medio de telefonía comercial, $D = 5\,000$ Hz $M = 3\,000$ Anchura de banda: 16 000 Hz = 16 kHz | 16K0F3EJN |
| 3. Radiodifusión sonora | | | |
| Radiodifusión sonora | $B_n = 2M + 2DK$ $K = 1$ (valor típico) | Monoaural $D = 75\,000$ Hz $M = 15\,000$ Anchura de banda: 180 000 Hz = 180 kHz | 180KF3EGN |
| 4. Facsímil | | | |
| Facsímil por modulación directa en frecuencia de la portadora; blanco y negro | $B_n = 2M + 2DK$ $M = \frac{N}{2}$ $K = 1,1$ (valor típico) | $N = 1\,100$ elementos por segundo $D = 400$ Hz Anchura de banda: 1 980 Hz = 1,98 kHz | 1K98F1C -- |
| Facsímil analógico | $B_n = 2M + 2DK$ $M = \frac{N}{2}$ $K = 1,1$ (valor típico) | $N = 1\,100$ elementos por segundo $D = 400$ Hz Anchura de banda: 1 980 Hz = 1,98 kHz | 1K98F3C -- |
| 5. Emisiones complejas (véase el Cuadro III-B) | | | |
| Sistema de relevadores radioeléctricos; multiplaje por distribución de frecuencia | $B_n = 2f_p + 2DK$ $K = 1$ (valor típico) | 60 canales telefónicos que ocupan la banda de base de 60-300 kHz; excursión eficaz por canal: 200 kHz; la frecuencia piloto de continuidad en 331 kHz produce una excursión eficaz de la portadora principal de 100 kHz $D = 200 \times 10^3 \times 3,76 \times 2,02$ $= 1,52 \times 10^6$ Hz $f_p = 0,331 \times 10^6$ Hz Anchura de banda: $3,702 \times 10^6$ Hz $= 3,702$ MHz | 3M70F8EJF |

| Descripción de la emisión | Anchura de banda necesaria | | Denominación de la emisión |
|--|---|---|----------------------------|
| | Fórmula | Ejemplo de cálculo | |
| 5. Emisiones complejas (cont.) | | | |
| Sistema de relevadores radioeléctricos; multiplaje por distribución de frecuencia | $B_n = 2M + 2DK$ $K = 1$ (valor típico) | 960 canales telefónicos que ocupan la banda de base de 60-4 028 kHz; excursión eficaz por canal: 200 kHz; la frecuencia piloto de continuidad en 4 715 kHz produce una excursión eficaz de la portadora principal de 140 kHz. $D = 200 \times 10^3 \times 3,76 \times 5,5$ $= 4,13 \times 10^6$ Hz $M = 4,028 \times 10^6$ $f_p = 4,715 \times 10^6$ $(2M + 2DK) > 2 f_p$ Anchura de banda: $16,32 \times 10^6$ Hz $= 16,32$ MHz | 16M3F8EJF |
| Sistema de relevadores radioeléctricos; multiplaje por distribución de frecuencia | $B_n = 2f_p$ | 600 canales telefónicos que ocupan la banda de base de 60-2 540 kHz; excursión eficaz por canal: 200 kHz; la frecuencia piloto de continuidad en 8 500 kHz produce una excursión eficaz de la portadora principal de 140 kHz. $D = 200 \times 10^3 \times 3,76 \times 4,36$ $= 3,28 \times 10^6$ Hz $M = 2,54 \times 10^6$ $K = 1$ $f_p = 8,5 \times 10^6$ $(2M + 2DK) < 2 f_p$ Anchura de banda: 17×10^6 Hz = 17 MHz | 17M0F8EJF |
| Radiodifusión sonora estereofónica con subportadora secundaria de telefonía con multiplaje | $B_n = 2M + 2DK$ $K = 1$ (valor típico) | Sistema de frecuencia piloto $M = 75\ 000$ $D = 75\ 000$ Hz Anchura de banda: 300 000 Hz = 300 kHz | 300KF8EHF |

III-B. FACTORES DE MULTIPLICACIÓN QUE DEBEN UTILIZARSE PARA CALCULAR LA EXCURSIÓN DE FRECUENCIA DE CRESTA D EN LAS EMISIONES MULTICANAL CON MODULACIÓN DE FRECUENCIA Y MULTIPLAJE POR DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA (MF-MDF)

Para los sistemas MF-MDF, la anchura de banda necesaria es:

$$B_n = 2M + 2DK$$

El valor de D , excursión de frecuencia de cresta, que aparece en estas fórmulas de B_n se calcula multiplicando el valor eficaz de la excursión por canal, por el «factor de multiplicación» apropiado que se indica más abajo.

En el caso en que exista una señal piloto de continuidad, de frecuencia f_p por encima de la frecuencia de modulación máxima M , la fórmula general pasa a ser:

$$B_n = 2f_p + 2DK$$

En el caso en que el índice de modulación de la portadora principal producido por la señal piloto, sea inferior a 0,25 y la excursión de frecuencia eficaz de la portadora principal producida por la señal piloto sea inferior o igual al 70% del valor eficaz de la excursión por canal, la fórmula general pasa a ser:

$$B_n = 2f_p \quad \text{o} \quad B_n = 2M + 2DK$$

adoptándose el valor que sea mayor.

| Factor de multiplicación ⁽¹⁾ | |
|---|---|
| Número de canales telefónicos N_c | (Factor de cresta) \times antilog $\left[\frac{\text{Valor en dB por encima del nivel de modulación de referencia}}{20} \right]$ |
| $3 < N_c < 12$ | $4,47 \times$ antilog $\left[\frac{\text{Valor en dB especificado por el fabricante del equipo o por el concesionario de la estación, y sujeto a la aprobación de la administración}}{20} \right]$ |
| $12 \leq N_c < 60$ | $3,76 \times$ antilog $\left[\frac{2,6 + 2 \log N_c}{20} \right]$ |
| Factor de multiplicación ⁽²⁾ | |
| Número de canales telefónicos N_c | (Factor de cresta) \times antilog $\left[\frac{\text{Valor en dB por encima del nivel de modulación de referencia}}{20} \right]$ |
| $60 \leq N_c < 240$ | $3,76 \times$ antilog $\left[\frac{-1 + 4 \log N_c}{20} \right]$ |
| $N_c \geq 240$ | $3,76 \times$ antilog $\left[\frac{-15 + 10 \log N_c}{20} \right]$ |

(1) En este cuadro, los factores de multiplicación 3,76 y 4,47 corresponden a factores de cresta de 11,5 y 13,0 dB respectivamente.

(2) En este cuadro, el factor de multiplicación 3,76 corresponde a un factor de cresta de 11,5 dB.

| Descripción de la emisión | Anchura de banda necesaria | | Denominación de la emisión |
|--|---|--|----------------------------|
| | Fórmula | Ejemplo de cálculo | |
| IV. MODULACIÓN POR IMPULSOS | | | |
| 1. Radar | | | |
| Emisión de impulsos no modulados | $B_n = \frac{2K}{t}$ <p>K depende de la relación entre la duración del impulso y el tiempo de subida del mismo. Su valor, por lo general, está comprendido entre 1 y 10, y en muchos casos no es necesario que exceda de 6</p> | <p>Radar primario Poder de resolución en distancia: 150 m $K = 1,5$ (impulso triangular con $t \approx t_r$, sólo se consideran los componentes desde el más fuerte hasta 27 dB por debajo)</p> <p>Luego:</p> $t = \frac{2 \times (\text{poder de resolución en distancia})}{\text{velocidad de la luz}}$ $= \frac{2 \times 150}{3 \times 10^8}$ $= 1 \times 10^{-6} \text{ s}$ <p>Anchura de banda: $3 \times 10^6 \text{ Hz} = 3 \text{ MHz}$</p> | 3M00P0NAN |
| 2. Emisiones complejas | | | |
| Sistema de relevadores radioeléctricos | $B_n = \frac{2K}{t}$ <p>$K = 1,6$</p> | <p>Impulsos modulados en posición por una banda de base de 36 canales telefónicos. Duración del impulso de amplitud mitad = $0,4 \mu\text{s}$ Anchura de banda: $8 \times 10^6 \text{ Hz} = 8 \text{ MHz}$ (Anchura de banda independiente del número de canales telefónicos)</p> | 8M00M7EJT |

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1169*

HORAS DE FUNCIONAMIENTO DE LAS ESTACIONES DE BARCO

(1995)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

a) que es necesario describir las horas de funcionamiento de las estaciones de barco,

recomienda

1 que las horas de funcionamiento de las estaciones de barco se ajusten a lo indicado en los Anexos 1 y 2.

ANEXO 1

§ 1. (1) A los efectos del servicio internacional de correspondencia pública, las estaciones de barco se clasificarán en cuatro categorías:

- a) estaciones de primera categoría: las que realicen un servicio permanente;
- b) estaciones de segunda categoría: las que efectúen un servicio de 16 horas diarias;
- c) estaciones de tercera categoría: las que efectúen un servicio de 8 horas diarias;
- d) estaciones de cuarta categoría: las que efectúen un servicio de menor duración que el de las estaciones de tercera categoría o cuya duración no esté fijada en este Reglamento.

(2) Cada administración determinará las reglas para la clasificación de las estaciones de barco dependientes de su autoridad en las cuatro categorías definidas anteriormente.

§ 2. (1) Las estaciones de barco clasificadas en la segunda categoría prestarán servicio de acuerdo con el siguiente horario:

| | | |
|-------------|---|--|
| 0000 - 0400 | } | hora del barco u hora del huso horario |
| 0800 - 1200 | | |
| 1600 - 1800 | | |
| 2000 - 2200 | | |

y, además, un servicio de cuatro horas en los periodos que fije la administración, el capitán o la persona responsable con objeto de atender las necesidades esenciales de comunicación del barco habida cuenta de las condiciones de propagación y de las exigencias del tráfico.

(2) Las estaciones de barco clasificadas en la tercera categoría prestarán servicio de acuerdo con el siguiente horario:

0800 - 1200 hora del barco u hora del huso horario,

dos horas continuas de servicio entre 1800 y 2200 horas, hora del barco u hora del huso horario, en los periodos fijados por la administración, el capitán o la persona responsable y, además, un servicio de dos horas en los periodos que fije la administración, el capitán o la persona responsable, con objeto de atender las necesidades esenciales de comunicación del barco habida cuenta de las condiciones de propagación y de las exigencias del tráfico.

(3) Cada administración determinará si la hora observada por sus barcos ha de ser o no la hora del huso horario como se indica en el Anexo 2.

(4) En el caso de travesías cortas, las estaciones de barco efectuarán su servicio de acuerdo con el horario que fijen las administraciones de que dependan.

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Organización Marítima Internacional (OMI).

§ 3. Se recomienda que las estaciones de barco de la cuarta categoría efectúen el servicio de 0830 a 0930 hora del barco u hora del huso horario.

- § 4. (1) Las estaciones de barco cuyo servicio no sea permanente no podrán darlo por terminado:
- a) sin haber acabado todas las operaciones motivadas por una llamada de socorro o una señal de urgencia o de seguridad;
 - b) sin haber cursado, dentro de lo posible, todo el tráfico cuya procedencia o destino sea cualquier estación costera que se encuentre en su zona de servicio, y el de estaciones de barco que, encontrándose en su zona de servicio, hayan señalado su presencia antes del cese efectivo del trabajo.

(2) Toda estación de barco que no tenga un horario fijo de servicio deberá indicar a la estación o estaciones costeras con las que se halle en comunicación las horas de cierre y de reanudación de su servicio.

§ 5. (1) Toda estación de barco que, como consecuencia de su inmediata llegada a un puerto, tenga que interrumpir su servicio, deberá:

- a) advertirlo a la estación costera más próxima y, si fuere conveniente, a las demás estaciones costeras con las que generalmente comunique;
- b) no dar por terminado su servicio antes de haber liquidado el tráfico pendiente, a no ser que las disposiciones en vigor en el país en que haga escala se lo impidan.

(2) Al salir del puerto, la estación de barco comunicará a las estaciones costeras interesadas la reapertura de su servicio, tan pronto como las disposiciones en vigor en el país en que se encuentre el puerto de salida le permitan reanudarlo. No obstante, una estación de barco cuyo horario de servicio no se halle fijado por este Reglamento, podrá esperar hasta el momento de su reapertura después de su salida del puerto para informar de dicha salida a las estaciones costeras interesadas.

ANEXO 2

Horas de servicio de las estaciones de barco clasificadas en la segunda y tercera categorías

Sección I. Cuadro

| Horario de servicio | |
|---|--|
| Hora del barco o del huso horario (véanse los § 2.(1) y § 2.(2) del Anexo 1) | |
| 16 horas (H16) | 8 horas (H8) |
| de a 0000 - 0400 h 0800 - 1200 h 1600 - 1800 h 2000 - 2200 h más 4 horas (véase el § 2.(1) del Anexo 1) | de a 0800 - 1200 h 1800 - 2200 h ^(a) más 2 horas (véase el § 2.(2) del Anexo 1) |

^(a) Dos horas ininterrumpidas de servicio entre las 1800 y 2200 horas, hora del barco o del huso horario, según lo decida la administración, el capitán o la persona responsable.

Sección II. Gráfico y Mapa

Nota a: El gráfico de la Fig. 1 indica las horas de servicio *fijas* y *optativas* de los barcos de segunda y tercera categorías, referidas a la hora del huso horario. (Las horas de servicio indicadas excluyen las determinadas por la administración, el capitán o la persona responsable.)

Las horas *fijas* de servicio se indican de la siguiente manera:

I) para los barcos de segunda categoría:



II) para los barcos de segunda y tercera categorías:



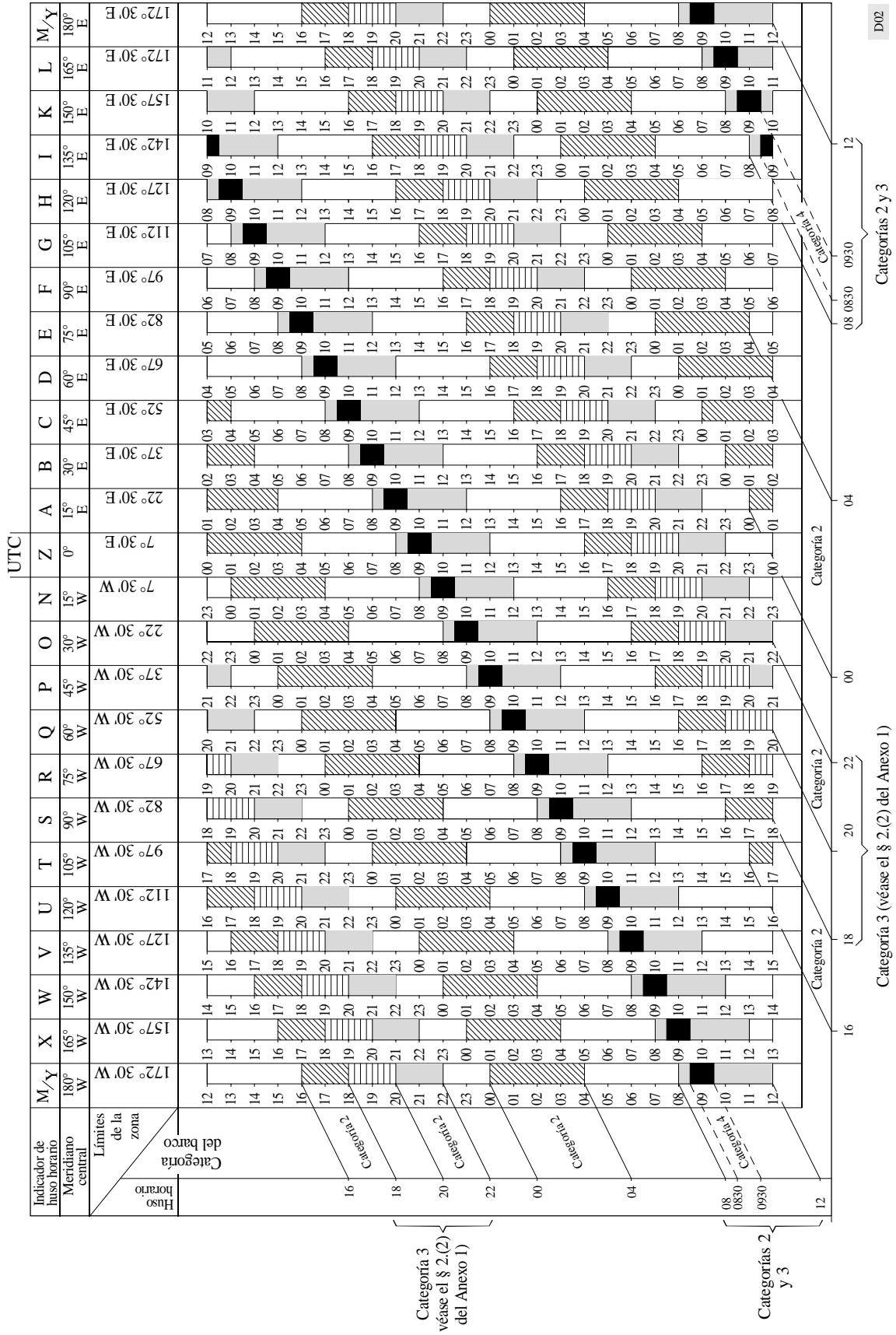
III) para los barcos de tercera categoría, periodo en el cual pueden elegirse las dos horas ininterrumpidas de servicio optativas:



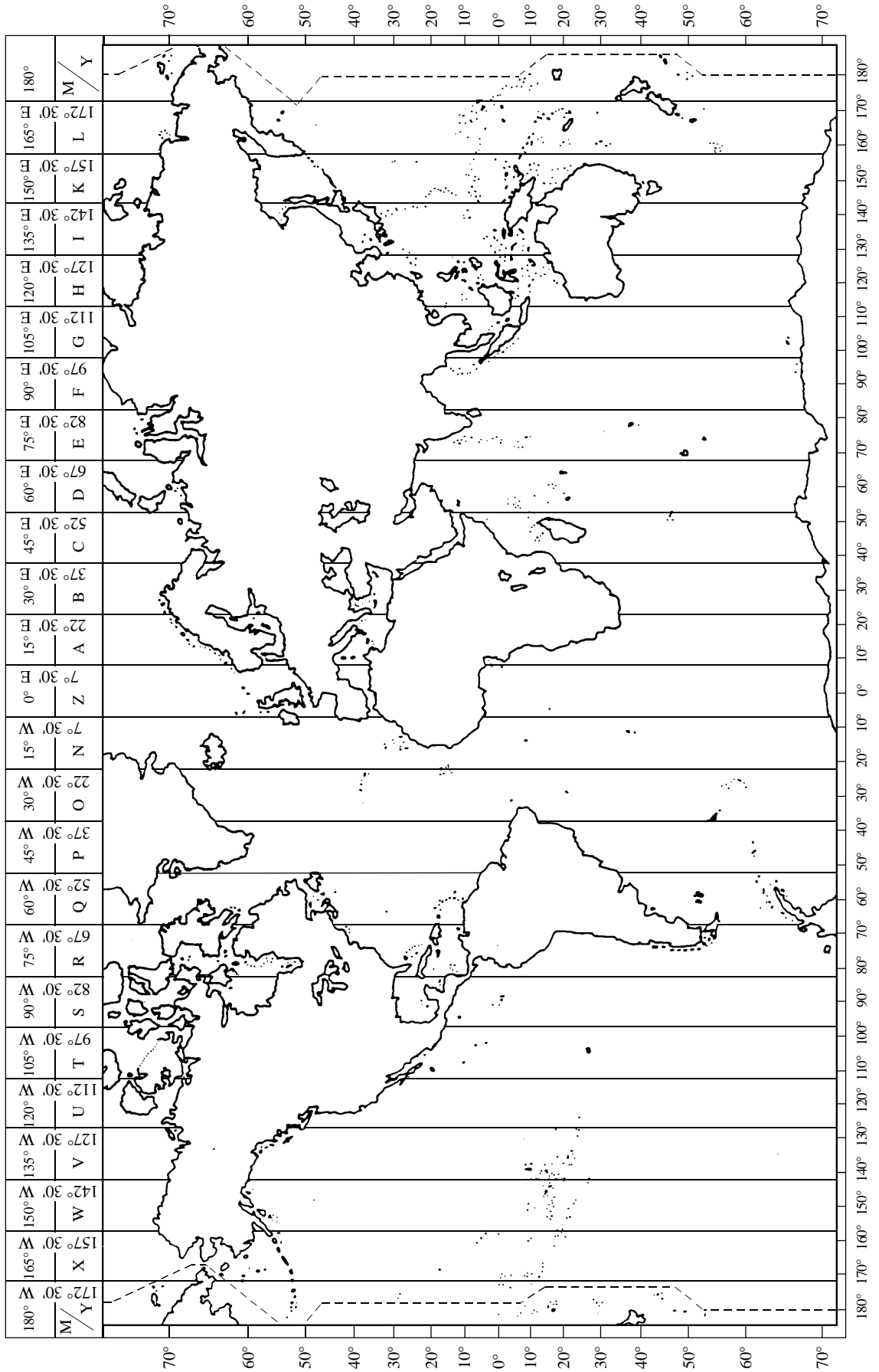
D01

Nota b: Se indica también (en negro) el periodo de servicio de 0830-0930 que se recomienda para los barcos de la cuarta categoría (véase el § 3 del Anexo 1).

GRÁFICO
Husos horarios y horas de servicio de las estaciones de barco



MAPA
Husos horarios



RECOMENDACIÓN UIT-R M.1170*

**PROCEDIMIENTOS DE RADIOTELEGRAFÍA MORSE
EN EL SERVICIO MÓVIL MARÍTIMO**

(1995)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

a) que como algunas administraciones pueden seguir utilizando la radiotelegrafía Morse en el servicio móvil marítimo, es necesario describir procedimientos normalizados de utilización,

recomienda

1 que la telegrafía Morse del servicio móvil marítimo se efectúe conforme a lo indicado en el Anexo 1.

ANEXO 1

Sección I. Introducción

§ 1. Es obligatorio el empleo de las señales del código Morse, definido en las Instrucciones para la explotación del servicio público internacional de telegramas. Sin embargo, no se excluye el uso de otras señales para las radiocomunicaciones de carácter especial.

§ 2. Se utilizarán las abreviaturas reglamentarias que se definen en la Recomendación UIT-R M.1172.

Sección II. Operaciones preliminares

§ 3. (1) Antes de transmitir, toda estación tomará precauciones para asegurarse de que sus emisiones no causarán interferencia a las comunicaciones que se estén ya realizando; si fuera probable tal interferencia, la estación esperará a que se produzca una detención apropiada en la transmisión a la que pudiera perturbar.

(2) Si, a pesar de estas precauciones, la emisión de dicha estación perturbara a una radiocomunicación en curso, se aplicarán las reglas siguientes:

- a) la estación de barco cuya emisión interfiera la comunicación entre una estación móvil y una estación costera cesará de transmitir a la primera petición de la estación costera interesada;
- b) la estación de barco cuya emisión interfiera las comunicaciones entre estaciones móviles, deberá cesar de emitir a la primera petición de cualquiera de estas últimas;
- c) la estación que solicite esta interrupción deberá indicar a la estación a la que ha hecho suspender la emisión, la duración aproximada del tiempo de la espera impuesta a la misma.

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Organización Marítima Internacional (OMI) y del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T).

Nota de la Secretaría: Las referencias al Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) que figuran en esta Recomendación hacen referencia al RR revisado por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1995. Estos elementos relativos a dicho RR entrarán en vigor el 1.º de junio de 1998. En algunos casos, las referencias equivalentes al actual RR figuran también entre corchetes.

Sección III. Llamadas en radiotelegrafía Morse

A. Generalidades

§ 4. (1) Por regla general, corresponderá a la estación de barco el establecimiento de la comunicación con la estación costera. A este efecto, la estación de barco no podrá llamar a la costera sino después de haber entrado en la zona de servicio; es decir, en la zona en la que la estación de barco, utilizando una frecuencia adecuada, pueda ser oída por la estación costera.

(2) Sin embargo, si una estación costera tuviera tráfico destinado a una estación de barco, podrá llamar a ésta cuando pueda suponer con fundamento que la estación de barco está a la escucha y dentro de la zona de servicio de la estación costera.

§ 5. (1) Además, siempre que sea prácticamente posible, cada estación costera transmitirá sus llamadas, en forma de «listas de llamada», constituidas por los distintivos de llamada, clasificados por orden alfabético, de las estaciones de barco para las que tenga tráfico pendiente. Estas llamadas se efectuarán durante las horas de servicio de la estación costera, en los momentos previamente determinados por acuerdo de las administraciones interesadas y con intervalos no inferiores a dos horas ni superiores a cuatro.

(2) No obstante, en las bandas comprendidas entre 4 000 kHz y 27 500 kHz podrán transmitirse listas de llamada a intervalos no inferiores a una hora.

(3) Conviene que las estaciones costeras eviten la repetición continua o frecuente de su distintivo de llamada o de la señal CQ (véase el número S15.1 [número 1799] del RR).

(4) No obstante, en las bandas comprendidas entre 4 000 kHz y 27 500 kHz, las estaciones costeras podrán transmitir a intervalos sus distintivos de llamada, en emisiones de tipo A1A, a fin de que las estaciones de barco puedan elegir para la llamada de banda cuyas frecuencias presenten características de propagación más favorables para el establecimiento de comunicaciones satisfactorias (véase el número S52.28 [número 4261] del RR).

(5) Las estaciones costeras transmitirán sus listas de llamada en sus frecuencias normales de trabajo de las bandas apropiadas. Esta transmisión irá precedida de una llamada general a todas las estaciones (CQ).

(6) Esta llamada general, que anuncia la lista de llamada, podrá transmitirse en una frecuencia de llamada, en la forma siguiente:

- CQ, tres veces a lo sumo;
- la palabra DE;
- el distintivo de llamada de la estación que llama, tres veces a lo sumo;
- QSW, seguido de la indicación de la frecuencia o frecuencias de trabajo en las que se transmitirá a continuación la lista de llamada.

Este preámbulo no podrá repetirse en ningún caso.

(7) Las disposiciones indicadas en el § 5.(6):

- a) son obligatorias cuando se utiliza la frecuencia de 500 kHz;
- b) no se aplicarán cuando se trate de frecuencias de las bandas comprendidas entre 4 000 kHz y 27 500 kHz.

(8) Las horas en que las estaciones costeras transmitan sus listas de llamada y las frecuencias y clases de emisión que utilizan a estos efectos, deberán indicarse en el Nomenclátor de estaciones costeras.

(9) Conviene que las estaciones de barco estén a la escucha, en la medida de lo posible, de las listas de llamada transmitidas por las estaciones costeras. Cuando oigan su distintivo de llamada, contestarán tan pronto como puedan hacerlo.

(10) Cuando no sea posible cursar inmediatamente el tráfico, la estación costera comunicará a cada estación de barco interesada la hora probable en que podrá comenzar el trabajo, así como, si fuere necesario, la frecuencia y la clase de emisión que utilizará.

§ 6. Si una estación costera recibiera casi simultáneamente llamadas de varias estaciones de barco, decidirá el orden en que dichas estaciones podrán transmitirle su tráfico. Su decisión a este respecto se basará en la prioridad (véase el número S53.1 [número 4441] del RR) de los radiotelegramas pendientes de transmisión en las estaciones de barco y en la necesidad de facilitar a cada estación que llame la posibilidad de cursar el mayor número posible de comunicaciones.

§ 7. (1) En el caso de que una estación llamada no respondiera a la llamada emitida tres veces con intervalos de dos minutos, se suspenderá la llamada y no podrá repetirse sino después de transcurridos quince minutos.

(2) Cuando se trate de una comunicación entre una estación del servicio móvil marítimo y una estación de aeronave, podrá reanudarse la llamada transcurridos cinco minutos, no obstante lo dispuesto en el § 7.(1).

(3) Antes de reanudar la llamada, la estación que llama se asegurará de que la estación llamada no está comunicando con otra estación.

(4) Cuando no haya razón para temer que la llamada produzca interferencias perjudiciales a otras comunicaciones en curso, no serán de aplicación las disposiciones del número S51.71 [número 4146] del RR. En tal caso, la llamada, emitida tres veces con intervalos de dos minutos, podrá ser repetida después de un intervalo menor de quince minutos pero mayor de tres.

§ 8. Las estaciones de barco no emitirán su onda portadora entre las llamadas.

§ 9. Cuando el nombre y la dirección de la administración o empresa privada de que depende una estación de barco no figuren en el nomenclátor correspondiente, o no concuerden con las indicaciones de éste, la estación de barco tiene la obligación de dar, de oficio, a la estación costera a la que le transmite el tráfico, todos los detalles necesarios al respecto.

§ 10. (1) La estación costera podrá solicitar de la estación de barco, por medio de la abreviatura TR, que le proporcione las indicaciones siguientes:

a) situación y, cuando sea posible, rumbo y velocidad;

b) próximo punto de escala.

(2) Conviene que las estaciones de barco faciliten, cada vez que lo consideren apropiado y sin previa petición de la estación costera, las indicaciones a que se refiere el § 10.(1), precedidas de la abreviatura TR. Esta información sólo se facilitará previa autorización del capitán o de la persona responsable del barco o cualquier otra embarcación portadora de la estación.

B. Llamada a varias estaciones

§ 11. Se reconocen dos tipos de señales de llamada «a todas las estaciones»:

a) llamada CQ, seguida de la letra K;

b) llamada CQ, no seguida de la letra K.

§ 12. Las estaciones que deseen establecer comunicación con estaciones del servicio móvil marítimo, aunque no conozcan el nombre de las que se encuentren en su zona de servicio, podrán emplear en la llamada la señal CQ en lugar del distintivo de la estación llamada. En este caso, a la llamada debe seguir la letra K (llamada general a todas las estaciones del servicio móvil marítimo, con petición de respuesta).

§ 13. Se prohíbe el empleo de la llamada CQ seguida de la letra K, en las regiones en que el tráfico es intenso. Por excepción, podrá utilizarse con señales de urgencia.

§ 14. La llamada CQ, no seguida de la letra K (llamada general a todas las estaciones sin petición de respuesta), se transmitirá precediendo a toda clase de informaciones destinadas a ser leídas o utilizadas por cualquiera que pueda captarlas.

§ 15. La llamada CP, seguida de dos o más distintivos de llamada o de una palabra convencional (llamada a determinadas estaciones receptoras sin petición de respuesta), sólo se utilizará para la transmisión de cualquier clase de informaciones destinadas a ser leídas o utilizadas por las personas autorizadas.

Sección IV. Procedimiento de llamada, respuesta a la llamada y señales preparatorias del tráfico

A. Procedimiento de llamada – Telegrafía Morse

- § 16. (1) La llamada se transmitirá en la forma siguiente:
- el distintivo de llamada de la estación llamada, dos veces a lo sumo;
 - la palabra DE;
 - el distintivo de llamada de la estación que llama, dos veces a lo sumo;
 - la información exigida en el § 18.(1) y, según el caso, en los § 19.(1) y 19.(2);
 - la letra K.

(2) Para la llamada normal, previa observancia de lo dispuesto en el número S52.60 [número 4261] del RR podrá transmitirse dos veces la llamada indicada en el § 16.1, con un intervalo no inferior a un minuto, después de lo cual no podrá repetirse la llamada hasta que haya transcurrido un intervalo de tres minutos.

B. Frecuencia que deberá utilizarse para la llamada y para las señales preparatorias

§ 17. (1) Para hacer la llamada, así como para transmitir las señales preparatorias, la estación que llama utilizará una de las frecuencias en que la estación llamada está a la escucha.

(2) Las estaciones de barco que llamen a una estación costera en una de la bandas de frecuencias entre 4 000 kHz y 27 500 kHz utilizarán una frecuencia de la banda de llamada reservada especialmente a este efecto.

C. Indicación de la frecuencia que ha de utilizarse para el tráfico

§ 18. (1) La llamada, tal como se define en el § 16.(1), deberá comprender la abreviatura reglamentaria que indique la frecuencia de trabajo y, si se estimara conveniente, la clase de emisión que la estación que llama se propone utilizar en la transmisión de su tráfico.

(2) Cuando la llamada de una estación costera no comprenda la indicación de la frecuencia que haya de utilizarse para el tráfico, se entenderá que la estación costera se propone utilizar para el tráfico su frecuencia normal de trabajo indicada en el Nomenclátor de las estaciones costeras.

D. Indicación de prioridad, del motivo de la llamada y de la transmisión de radiotelegramas por series

§ 19. (1) La estación que llama transmitirá la abreviatura reglamentaria, después de las señales preparatorias precedentemente mencionadas, para indicar que se trata de un mensaje con prioridad distinto de los mensajes de socorro, urgencia o seguridad (véase el número S53.1 [número 4441] del RR) y para indicar el motivo de la llamada.

(2) Además, cuando la estación que llama desee transmitir sus radiotelegramas por series, lo indicará así, agregando la abreviatura reglamentaria para pedir el consentimiento de la estación llamada.

E. Procedimiento de respuesta a la llamada

- § 20. La respuesta a la llamada se transmitirá en la forma siguiente:
- el distintivo de llamada de la estación que llama, dos veces a lo sumo;
 - la palabra DE;
 - el distintivo de llamada de la estación llamada, una sola vez.

F. Frecuencia que deberá utilizarse para la respuesta

§ 21. Salvo especificación en contrario en el presente Reglamento, para transmitir la respuesta a las llamadas y a las señales preparatorias, la estación llamada utilizará la frecuencia en la que la estación que llama debe estar a la escucha, a menos que esta última haya designado una frecuencia para la respuesta.

G. Acuerdo sobre la frecuencia para el tráfico

- § 22. (1) Si la estación llamada estuviere de acuerdo con la estación que llama, transmitirá:
- la respuesta a la llamada;
 - la abreviatura reglamentaria para indicar que, a partir de ese momento, permanecerá a la escucha en la frecuencia de trabajo anunciada por la estación que llama;
 - las indicaciones a que se refiere el § 23, si ha lugar;
 - si fuera conveniente, la abreviatura reglamentaria y la cifra indicativa de la intensidad o de la inteligibilidad de las señales recibidas o ambas (véase Recomendación UIT-R M.1172).
 - la letra K, si está ya preparada para recibir el tráfico de la estación que llama.
- (2) Si la estación llamada no estuviere de acuerdo con la estación que llama en cuanto a la frecuencia de trabajo que debe utilizarse, transmitirá:
- la respuesta a la llamada;
 - la abreviatura reglamentaria que indique la frecuencia de trabajo que ha de utilizar la estación que llama y, si ha lugar, la clase de emisión;
 - eventualmente, las indicaciones a que se refiere el § 23.
- (3) Una vez de acuerdo sobre la frecuencia de trabajo que deba emplear para su tráfico la estación que llama, la estación llamada transmitirá la letra K a continuación de las indicaciones contenidas en su respuesta.

H. Respuesta a la petición de transmisión por series

§ 23. Cuando la estación que llama haya manifestado el deseo de transmitir sus radiotelegramas por series (véase el § 19.(2)), la estación llamada indicará su aceptación o negativa, por medio de la abreviatura reglamentaria. En el primer caso, especificará, si ha lugar, el número de radiotelegramas que puede recibir en una serie.

I. Dificultades en la recepción

§ 24. (1) Si la estación llamada se encontrase en la imposibilidad de aceptar el tráfico inmediatamente, responderá a la llamada en la forma que se señala en los § 22.(1) a) a e), pero, en lugar de la letra K, transmitirá la señal · · · · (espera), seguida de un número que indique, en minutos, la duración probable de la espera. Si la duración excede de diez minutos (cinco minutos cuando se trate de una estación de aeronave que comunique con una estación del servicio móvil marítimo), deberá indicarse la razón de la espera.

(2) Cuando una estación reciba una llamada sin tener la seguridad de que sea para ella, no responderá hasta que la llamada haya sido repetida y entendida. Por otra parte, cuando una estación reciba una llamada que le esté destinada, pero tenga alguna duda respecto del distintivo de llamada de la estación que llama, deberá responder inmediatamente, utilizando la abreviatura reglamentaria en lugar del distintivo de llamada de esta última estación.

Sección V. Curso del tráfico*A. Frecuencia del tráfico*

§ 25. (1) En general, cada estación del servicio móvil marítimo transmitirá su tráfico utilizando una de sus frecuencias de trabajo de la banda en que se ha realizado la llamada.

(2) De conformidad con lo dispuesto en el Artículo S52 [Artículo 60] del RR, cada estación podrá utilizar, además de su frecuencia normal de trabajo impresa en negritas en el Nomenclátor de las estaciones costeras, una o varias frecuencias suplementarias de la misma banda.

(3) Se prohíbe la transmisión de todo tráfico, con excepción del de socorro (véase el Capítulo SVII [Capítulo IX] del RR), en las frecuencias reservadas para la llamada.

(4) Cuando se transmita un radiotelegrama en una frecuencia o en una clase de emisión distinta de aquellas en las que se ha efectuado la llamada, la citada transmisión irá precedida:

- del distintivo de llamada de la estación llamada, dos veces a lo sumo;
- de la palabra DE;
- del distintivo de llamada de la estación que llama, una sola vez.

(5) Cuando se transmita un radiotelegrama en las mismas frecuencias y clase de emisión en que se hizo la llamada, la citada transmisión irá precedida, siempre que sea necesario:

- del distintivo de llamada de la estación llamada;
- de la palabra DE;
- del distintivo de llamada de la estación que llama.

B. Numeración por series diarias

§ 26. (1) Por regla general, los radiotelegramas de toda clase transmitidos por las estaciones de barco se numerarán por series diarias, debiendo asignarse el número 1 al primer radiotelegrama transmitido cada día a cada estación distinta.

(2) Se procurará que una serie de números comenzada en radiotelegrafía se continúe en radiotelefonía, y viceversa.

C. Radiotelegramas extensos

§ 27. (1) Cuando las dos estaciones estén provistas de dispositivos que les permitan pasar de la transmisión a la recepción sin necesidad de hacer la conmutación manual, la estación transmisora podrá continuar transmitiendo hasta que haya terminado el mensaje, o hasta que la estación receptora le interrumpa con la abreviatura reglamentaria BK. Generalmente, las dos estaciones se pondrán previamente de acuerdo sobre este método de trabajo por medio de la abreviatura reglamentaria QSK.

(2) Si no pudiera emplearse este método de trabajo, los radiotelegramas extensos, ya estén redactados en lenguaje claro o en lenguaje secreto, se transmitirán, por regla general, por secciones de cincuenta palabras si se trata de lenguaje claro, y de veinte palabras o grupos cuando se trate de lenguaje secreto.

(3) Al final de cada sección, se transmitirá la señal $\cdot \cdot - - \cdot \cdot$ (?), que significa «¿Ha recibido bien el radiotelegrama hasta ahora?». Si la estación receptora hubiese recibido bien la sección, responderá con la letra K, y se proseguirá la transmisión del radiotelegrama.

D. Suspensión del tráfico

§ 28. Cuando una estación de barco que transmita en una frecuencia de trabajo de una estación costera cause interferencia a las transmisiones de dicha estación costera, aquélla suspenderá su trabajo tan pronto como ésta se lo pida.

Sección VI. Fin del tráfico y del trabajo

A. Señal de fin de transmisión

§ 29. (1) La transmisión de un radiotelegrama se terminará con la señal $\cdot - - \cdot$ (fin de transmisión), seguida de la letra K.

(2) En el caso de transmisión por series, el fin de cada radiotelegrama se indicará con la señal $\cdot - - \cdot$ (fin de transmisión), y el fin de cada serie con la letra K.

B. Acuse de recibo

- § 30. (1) El acuse de recibo de un radiotelegrama o de una serie de radiotelegramas, se dará en la forma siguiente:
- el distintivo de llamada de la estación transmisora;
 - la palabra DE;
 - el distintivo de llamada de la estación receptora;
 - la letra R seguida del número del radiotelegrama; o
 - la letra R seguida del número del último radiotelegrama de una serie.
- (2) La estación receptora transmitirá el acuse de recibo en la frecuencia de tráfico (veánse los § 25.(1) y 25.(2)).

C. Señal de fin de trabajo

- § 31. (1) El fin de trabajo entre dos estaciones será indicado por cada una de ellas con la señal . . . – . – (fin de trabajo).
- (2) La señal . . . – . – (fin de trabajo) se utilizará también:
- al final de toda transmisión de radiotelegramas de información general, de avisos generales de seguridad y de informaciones meteorológicas;
 - al final de la transmisión, en el servicio de radiocomunicación a gran distancia con acuse de recibo diferido o sin acuse de recibo.

Sección VII. Dirección del trabajo

§ 32. Las disposiciones de esta sección no se aplicarán en los casos de socorro, urgencia o seguridad (véase el número S55.1 [número 4710] del RR).

§ 33. En las comunicaciones entre estación costera y estación de barco, la estación de barco se ajustará a las instrucciones dadas por la estación costera para todo lo que se refiere al orden y hora de transmisión, a la elección de frecuencia y clase de emisión, y a la duración y suspensión del trabajo.

§ 34. En las comunicaciones entre estaciones de barco, la estación llamada tendrá la dirección del tráfico en la forma indicada en el § 33. Sin embargo, en caso de que una estación costera considere necesario intervenir en el tráfico entre estaciones de barco, éstas observarán las instrucciones que les dé la estación costera.

Sección VIII. Pruebas

§ 35. Cuando a una estación de barco le sea necesario emitir señales de prueba o de ajuste que puedan causar interferencia en el trabajo de las estaciones costeras vecinas, antes de efectuar las emisiones citadas habrá de obtener el consentimiento de dichas estaciones.

§ 36. Cuando una estación del servicio móvil marítimo tenga necesidad de emitir señales de prueba, ya para el ajuste de un transmisor antes de transmitir una llamada, ya para el de un receptor, estas señales no durarán más de diez segundos y estarán formadas por una serie de VVV, seguida del distintivo de llamada de la estación que emite las señales de prueba.

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1171*

PROCEDIMIENTOS DE RADIOTELEFONÍA EN EL SERVICIO MÓVIL MARÍTIMO

(1995)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

a) que es necesario describir procedimientos normalizados para la radiotelefonía del servicio móvil marítimo,

recomienda

1 que la radiotelefonía del servicio móvil marítimo se efectúe conforme a lo indicado en el Anexo 1.

ANEXO 1

Sección I. Introducción

§ 1. Se procurará que las estaciones radiotelefónicas estén provistas, siempre que sea posible, de dispositivos que les permitan pasar instantáneamente de la transmisión a la recepción, y viceversa. Estos dispositivos serán indispensables en todas las estaciones que efectúen comunicaciones entre los barcos y los abonados de la red telefónica terrestre.

§ 2. (1) Las estaciones equipadas para la radiotelefonía podrán transmitir y recibir radiotelegramas en radiotelefonía. En el Nomenclátor de las estaciones costeras se indicarán aquellas estaciones costeras abiertas a la correspondencia pública que proporcionan tal servicio.

(2) Para facilitar las radiocomunicaciones, podrán utilizarse las abreviaturas reglamentarias indicadas en la Recomendación UIT-R M.1172.

Sección II. Llamadas en radiotelefonía

§ 3. Las disposiciones de la presente sección relativas a los intervalos entre las llamadas no serán aplicables a las estaciones cuando trabajen en condiciones de socorro, urgencia o seguridad.

§ 4. (1) Por regla general, corresponderá a la estación de barco el establecimiento de la comunicación con la estación costera. A este efecto, la estación de barco no podrá llamar a la costera, sino después de haber entrado en la zona de servicio; es decir, en la zona en la que la estación de barco, utilizando una frecuencia adecuada, pueda ser oída por la estación costera.

(2) Sin embargo, si una estación costera tuviera tráfico destinado a una estación de barco podrá llamar a esta cuando pueda suponer, con fundamento, que la estación de barco está a la escucha y dentro de la zona de servicio de la estación costera.

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de Organización Marítima Internacional (OMI) y del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T)

Nota de la Secretaría: Las referencias al Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) que figuran en esta Recomendación hacen referencia al RR revisado por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1995. Estos elementos relativos a dicho RR entrarán en vigor el 1.º de junio de 1998. En algunos casos, las referencias equivalentes al actual RR figuran también entre corchetes.

§ 5. (1) Además, siempre que sea prácticamente posible, cada estación costera transmitirá sus llamadas en forma de «listas de llamada», constituidas por los distintivos de llamada o por otras señales de identificación, clasificados por orden alfabético, de las estaciones de barco para las que tenga tráfico pendiente. Estas llamadas se efectuarán durante las horas de servicio de la estación costera, en los momentos previamente determinados por acuerdo entre las administraciones interesadas, y con intervalos no inferiores a dos horas ni superiores a cuatro.

(2) Las estaciones costeras transmitirán sus listas de llamada en sus frecuencias normales de trabajo de las bandas adecuadas. Esta transmisión irá precedida de una llamada general.

(3) La llamada general que anuncia la lista de llamada podrá transmitirse en una frecuencia de llamada, en la forma siguiente:

- «atención todos los barcos» o CQ (utilizando las palabras de código CHARLIE QUEBEC) tres veces a lo sumo;
- la palabra AQUÍ (o DE, utilizando las palabras de código DELTA ECHO, en caso de dificultades de idioma pronunciándose DELTA ECO);
- « . . . Radio» tres veces a lo sumo;
- «Escuchen mi lista de llamada en . . . kHz».

Este preámbulo no podrá repetirse en ningún caso.

(4) No obstante, en las bandas comprendidas entre 156 MHz y 174 MHz, la llamada descrita en el § 5.(3) cuando las condiciones para el establecimiento de la comunicación son buenas, puede ser reemplazada por:

- «atención todos los barcos» o CQ (utilizando las palabras de código CHARLIE QUEBEC), una vez;
- la palabra AQUÍ (o DE, utilizando las palabras de código DELTA ECHO, en caso de dificultades de idioma pronunciándose DELTA ECO);
- « . . . Radio», dos veces;
- «Escuchen mi lista de llamada en el canal . . . ».

Este preámbulo no podrá repetirse en ningún caso.

(5) Lo dispuesto en el § 5.(3) será obligatorio cuando se utilicen las frecuencias de 2 182 kHz y 156,8 MHz.

(6) Las horas en que las estaciones costeras transmitan sus listas de llamada y las frecuencias y clases de emisión que utilicen a estos efectos, deberán indicarse en el Nomenclátor de las estaciones costeras.

(7) Conviene que, en la medida de lo posible, las estaciones de barco estén a la escucha de las listas de llamada transmitidas por las estaciones costeras. Cuando oigan su distintivo de llamada o su señal de identificación, contestarán tan pronto como puedan hacerlo.

(8) Cuando no sea posible cursar inmediatamente el tráfico, la estación costera comunicará a cada estación de barco interesada la hora probable en que podrá comenzar el trabajo, así como, si fuere necesario, la frecuencia y la clase de emisión que utilizará.

§ 6. Si una estación costera recibiera casi simultáneamente llamadas de varias estaciones de barco, decidirá el orden en que dichas estaciones podrán transmitirle su tráfico. Su decisión a este respecto se basará en la prioridad (véase el número S53.1 [número 4441] del RR) de los radioteogramas o de las conferencias radiotelefónicas pendientes de transmisión en las estaciones de barco, y en la necesidad de facilitar a cada estación que llame la posibilidad de cursar el mayor número posible de comunicaciones.

§ 7. (1) En el caso de que una estación llamada no respondiera a la llamada emitida tres veces con intervalos de dos minutos, se suspenderá la llamada.

(2) No obstante, cuando la estación llamada no responda, se podrá repetir la llamada a intervalos de tres minutos.

(3) En las zonas en las que se pueda comunicar con seguridad en ondas métricas con la estación costera, la estación de barco que llama puede repetir la llamada tan pronto como haya evidencia de que la estación costera ha terminado de cursar el tráfico.

(4) Cuando se trate de una comunicación entre una estación del servicio móvil marítimo y una estación de aeronave, podrá reanudarse la llamada después de transcurridos cinco minutos.

(5) Antes de reanudar la llamada, la estación que llama se asegurará de que la estación llamada no está comunicando con otra estación.

(6) Cuando no haya razón para temer que la llamada producirá interferencia perjudicial a otras comunicaciones en curso, no serán aplicables las disposiciones del § 7.(4). En tal caso, la llamada, emitida tres veces con intervalos de dos minutos, podrá ser repetida después de un intervalo superior a tres minutos.

(7) No obstante, antes de repetir la llamada, la estación que llama se asegurará de que su nueva llamada no causará interferencia a otras comunicaciones en curso y de que la estación llamada no comunica con otra estación.

(8) Las estaciones de barco no emitirán su onda portadora entre las llamadas.

§ 8. Cuando el nombre y la dirección de la administración o empresa privada de que dependa una estación de barco, no figuren en el nomenclátor apropiado o no concuerden con las indicaciones de este, la estación de barco tiene la obligación de dar, de oficio, a la estación costera a la que transmite el tráfico, todos los datos necesarios al respecto.

§ 9. (1) La estación costera podrá solicitar de la estación de barco, por medio de la abreviatura TR (utilizando las palabras de código TANGO ROMEO), que le proporcione las indicaciones siguientes:

- a) situación y, cuando sea posible, derrotero y velocidad;
- b) próximo punto de escala.

(2) Conviene que las estaciones de barco faciliten cada vez que lo consideren apropiado, y sin previa petición de la estación costera, las indicaciones a que se refiere el § 9.(1), precedidas de la abreviatura TR. Esta información sólo será facilitada previa autorización del capitán o de la persona responsable del barco.

Sección III. Procedimiento de llamada, respuesta a la llamada y señales preparatorias del tráfico cuando se utilizan métodos de llamada distintos del sistema de llamada selectiva digital

A. Procedimiento de llamada

§ 10. (1) La llamada se transmitirá en la siguiente forma:

- el distintivo de llamada u otra señal de identificación de la estación llamada, tres veces a lo sumo;
- la palabra AQUÍ (o DE, utilizando las palabras de código DELTA ECHO, en caso de dificultades de idioma pronunciándose DELTA ECO);
- el distintivo de llamada u otra señal de identificación de la estación que llama, tres veces a lo sumo.

(2) No obstante, en las bandas comprendidas entre 156 MHz y 174 MHz, cuando las condiciones para el establecimiento de la comunicación sean buenas, la llamada descrita en el § 10.(1) puede ser reemplazada por:

- el distintivo de llamada de la estación llamada, una vez;
- la palabra AQUÍ (o DE, utilizando las palabras de código DELTA ECHO, en caso de dificultades de idioma pronunciándose DELTA ECO);
- el distintivo de llamada u otra señal de identificación de la estación que llama, dos veces.

(3) Cuando una estación de barco llame, en un canal de trabajo, a una estación costera que atienda más de un canal en ondas métricas, deberá indicar el número del canal utilizado para la llamada.

(4) Una vez establecido el contacto, sólo podrá transmitirse una sola vez el distintivo de llamada u otra señal de identificación.

(5) Cuando la estación costera esté provista de un dispositivo de llamada selectiva, de conformidad con la Recomendación UIT-R M.541, y la estación de barco lleve un dispositivo receptor de llamadas selectivas, la estación costera efectuará la llamada al barco transmitiendo las señales de código apropiadas y la estación de barco llamará oralmente a la estación costera, según el procedimiento indicado en el § 10.(1) (véase también el Anexo 2 de la Recomendación UIT-R M.257).

§ 11. Las llamadas para las comunicaciones internas a bordo de los barcos cuando se encuentren en aguas territoriales se transmitirán en la siguiente forma:

- a) desde la estación de control:
 - el nombre del barco, seguido de una sola letra (ALFA, BRAVO, CHARLIE, etc.), indicativa de la subestación, tres veces a lo sumo;
 - la palabra AQUÍ;
 - el nombre del barco, seguido de la palabra CONTROL;

- b) desde la subestación:
- el nombre del barco, seguido de la palabra CONTROL, tres veces a lo sumo;
 - la palabra AQUÍ;
 - el nombre del barco, seguido de una sola letra (ALFA, BRAVO, CHARLIE, etc.), indicativa de la subestación.

*B. Frecuencia que deberá utilizarse para la llamada
y las señales preparatorias*

B1. Bandas comprendidas entre 1 605 kHz y 4 000 kHz

§ 12. (1) Cuando una estación radiotelefónica de barco llame a una estación costera, procurará utilizar para la llamada, por orden de preferencia:

- a) una frecuencia de trabajo en la que la estación costera mantenga la escucha;
- b) la frecuencia portadora de 2 182 kHz;
- c) en las Regiones 1 y 3 y en Groenlandia, la frecuencia portadora de 2 191 kHz (frecuencia asignada 2 192,4 kHz), cuando la frecuencia portadora de 2 182 kHz se utilice para socorro;
- d) en la Región 2, salvo para Groenlandia, la frecuencia portadora 2 191 kHz como una frecuencia de llamada complementaria en aquellas zonas en las que se usa intensivamente la frecuencia 2 182 kHz.

(2) Cuando una estación radiotelefónica de barco llame a otra estación de barco utilizará:

- a) la frecuencia portadora de 2 182 kHz;
- b) una frecuencia de barco a barco, donde y cuando haya gran densidad de tráfico y siempre que este procedimiento haya sido objeto de acuerdo previo.

(3) A reserva de lo dispuesto en el § 12.(6), las estaciones costeras deberán, con arreglo a las disposiciones vigentes en su país, llamar a las estaciones de barco de su propia nacionalidad en una frecuencia de trabajo o, si se trata de llamadas individuales a barcos determinados, en la frecuencia portadora de 2 182 kHz.

(4) No obstante, a las estaciones de barco que mantengan la escucha simultáneamente en la frecuencia portadora de 2 182 kHz y en una frecuencia de trabajo, se procurará llamarlas en esta frecuencia de trabajo.

(5) Por regla general, se procurará que las estaciones costeras utilicen la frecuencia portadora de 2 182 kHz para llamar a las estaciones radiotelefónicas de barco de nacionalidad distinta a la suya.

(6) Las estaciones costeras podrán llamar a los barcos equipados para recibir señales de llamada selectiva de conformidad con lo dispuesto en las Recomendaciones UIT-R M.257 y UIT-R M.541.

B2. Bandas comprendidas entre 4 000 kHz
y 27 500 kHz

§ 13. (1) Cuando una estación de barco llame a una estación costera por radiotelefonía, utilizará una de las frecuencias de llamada que figuran en el número S52.221 [número 4375] del RR o la frecuencia de trabajo asociada a la de la estación costera, de acuerdo con el Apéndice S17, Parte B, Sección I, [Apéndice 16, Sección A] del RR.

(2) Cuando una estación costera llame por radiotelefonía a una estación de barco, utilizará una de las frecuencias de llamada que figuran en el número S52.222 [número 4376] del RR, una de sus frecuencias de trabajo especificadas en el Nomenclátor de las estaciones costeras o cualquiera de las frecuencias portadoras de 4 125 kHz y 6 215 kHz, conforme a las disposiciones números S52.221.2 y S52.221.3 [números 4375.2 y 4375.3] del RR.

(3) Las operaciones preliminares para establecer las comunicaciones radiotelefónicas podrán efectuarse también por radiotelegrafía, siguiendo el procedimiento radiotelegráfico correspondiente (véase la Recomendación UIT-R M.1170, § 17).

(4) Las disposiciones de los §§ 13.(1) y 13.(2) no se aplican a las comunicaciones entre estaciones de barco y estaciones costeras que utilicen las frecuencias para la explotación símplex especificadas en la Sección B del Apéndice S17, Parte B, Sección I [Apéndice 16, Sección B] al RR.

B3. Bandas comprendidas entre 156 MHz y 174 MHz

§ 14. (1) En las bandas comprendidas entre 156 MHz y 174 MHz, las llamadas entre barcos y de una estación costera a una estación de barco procurarán hacerse, en general, en la frecuencia de 156,8 MHz. No obstante, la llamada de una estación costera a una estación de barco podrá efectuarse en un canal de trabajo o en un canal de dos frecuencias destinado a la llamada y que funcione de acuerdo con lo dispuesto en el número S52.236 [número 4391] del RR. Excepto en las comunicaciones de socorro, urgencia o seguridad, en que debe utilizarse la frecuencia de 156,8 MHz, la llamada de una estación de barco a una estación costera debe hacerse, en lo posible, en un canal de trabajo o en un canal de llamada de dos frecuencias que funcione de acuerdo con lo dispuesto en el número S52.236 [número 4391] del RR.. Las estaciones de barco que deseen participar en el servicio de operaciones portuarias o en el servicio de movimiento de barcos procurarán llamar en una de las frecuencias de trabajo del servicio de operaciones portuarias o del servicio de movimiento de barcos indicadas en negritas en el Nomenclátor de las estaciones costeras.

(2) Cuando la frecuencia de 156,8 MHz este utilizándose para comunicaciones de socorro, urgencia o seguridad, la estación de barco que pida participar en el servicio de operaciones portuarias podrá establecer el contacto en 156,6 MHz, o en otra frecuencia del servicio de operaciones portuarias, impresa en negritas en el Nomenclátor de las estaciones costeras.

B4. Procedimiento para llamar a una estación que efectúe el servicio de practicaaje

§ 15. Cuando una estación radiotelefónica de barco llame a una estación que efectúe el servicio de practicaaje, procurará utilizar para la llamada, por orden de preferencia:

- a) un canal apropiado en las bandas comprendidas entre 156 MHz y 174 MHz;
- b) una frecuencia de trabajo en las bandas comprendidas entre 1 605 kHz y 4 000 kHz;
- c) la frecuencia portadora de 2 182 kHz, sólo para ponerse de acuerdo sobre la frecuencia de trabajo que se ha de utilizar.

C. Forma de la respuesta a la llamada

§ 16. La respuesta a la llamada se transmitirá en la forma siguiente:

- el distintivo de llamada u otra señal de identificación de la estación que llama, tres veces a lo sumo;
- la palabra AQUÍ (o DE, utilizando las palabras de código DELTA ECHO, en caso de dificultades de idioma pronunciándose DELTA ECO);
- el distintivo de llamada u otra señal de identificación de la estación llamada, tres veces a lo sumo.

D. Frecuencia para la respuesta

D1. Bandas comprendidas entre 1 605 kHz y 4 000 kHz

§ 17. (1) Cuando una estación de barco reciba una llamada en la frecuencia portadora de 2 182 kHz, procurará responder en la misma frecuencia, a no ser que la estación que llama haya indicado otra frecuencia para la respuesta.

(2) La estación de barco que reciba una llamada selectiva de conformidad con la Recomendación UIT-R M.257, responderá en una frecuencia en que la estación costera mantenga la escucha.

(3) Cuando una estación de barco reciba, en una frecuencia de trabajo, una llamada de una estación costera de su misma nacionalidad, responderá en la frecuencia de trabajo normalmente asociada a la frecuencia utilizada para la llamada por la estación costera.

(4) Las estaciones de barco indicarán, al llamar a una estación costera o a otra estación de barco, la frecuencia en que debe transmitírseles la respuesta, a menos que esta frecuencia sea la normalmente asociada a la frecuencia utilizada para la llamada.

(5) Las estaciones de barco que cursen tráfico frecuente con una estación costera de nacionalidad distinta a la suya, podrán emplear, previo acuerdo a tal efecto entre las administraciones interesadas, el mismo procedimiento de respuesta que los barcos de la misma nacionalidad de la estación costera.

- (6) Por regla general, las estaciones costeras responderán:
- a) en la frecuencia portadora de 2 182 kHz, a las llamadas efectuadas en esta frecuencia portadora, a menos que la estación que llama haya indicado otra frecuencia;
 - b) en una frecuencia de trabajo, a las llamadas efectuadas en una frecuencia de trabajo;
 - c) en una frecuencia de trabajo, en las Regiones 1 y 3 y en Groenlandia, a las llamadas efectuadas en la frecuencia portadora de 2 191 kHz (frecuencia asignada 2 192,4 kHz).

D2. Bandas comprendidas entre 4 000 kHz
y 27 500 kHz

§ 18. (1) Cuando una estación de barco reciba una llamada de una estación costera, responderá en una de las frecuencias de llamada indicadas en el número S52.221 [número 4375] del RR, o en la frecuencia de trabajo asociada a la de la estación costera, de acuerdo con la S17, Parte B, Sección I [Apéndice 16, Sección A] al RR.

(2) Cuando una estación costera reciba una llamada de una estación de barco, responderá en una de las frecuencias de llamada especificadas en el número S52.222 [número 4376] del RR o en una de sus frecuencias de trabajo indicadas en el Nomenclátor de las estaciones costeras.

(3) Cuando una estación reciba una llamada en la frecuencia portadora de 4 125 kHz, procurará responder en la misma frecuencia, a menos que la estación que ha efectuado la llamada le indique otra frecuencia de respuesta.

(4) Cuando una estación reciba una llamada en la frecuencia portadora de 6 215 kHz, procurará responder en la misma frecuencia, a menos que la estación que ha efectuado la llamada le indique otra frecuencia de respuesta.

(5) Las disposiciones de los §§ 18.(1) y 18.(2) no se aplican a las comunicaciones entre estaciones de barco y estaciones costeras que utilizan las frecuencias para la explotación símplex especificadas en la Sección B del Apéndice S17, Parte B, Sección I [Apéndice 16, Sección B] del RR.

D.3 Bandas comprendidas entre 156 MHz y 174 MHz

§ 19. (1) Cuando una estación reciba una llamada en la frecuencia de 156,8 MHz, procurará responder en la misma frecuencia, a no ser que la estación que llama haya indicado otra frecuencia para la respuesta.

(2) Cuando una estación costera abierta a la correspondencia pública llame a una estación de barco en un canal de dos frecuencias, ya sea oralmente o por llamada selectiva, de conformidad con el Anexo 2 a la Recomendación UIT-R M.257, la estación de barco responderá, oralmente, en la frecuencia asociada a la de la estación costera; inversamente, una estación costera responderá a la llamada de una estación de barco en la frecuencia asociada a la que la estación de barco haya utilizado para la llamada.

*E. Indicación de la frecuencia que debe utilizarse
para el tráfico*

E1. Bandas comprendidas entre 1 605 kHz y 4 000 kHz

§ 20. Si el contacto se establece en la frecuencia portadora de 2 182 kHz, la estación costera y la estación de barco pasarán, para cursar su tráfico, a una de sus frecuencias de trabajo.

E2. Bandas comprendidas entre 4 000 kHz
y 27 500 kHz

§ 21. Si una estación de barco ha establecido contacto con una estación costera o con otra estación de barco, en la frecuencia de llamada de la banda elegida, el tráfico deberá cursarse en las respectivas frecuencias de trabajo de dichas estaciones.

E3. Bandas comprendidas entre 156 MHz y 174 MHz

§ 22. (1) Una vez establecido el contacto entre una estación costera del servicio de correspondencia pública y una estación de barco, en la frecuencia de 156,8 MHz o en el canal de llamada de dos frecuencias (véase el número S52.237 [número 4392]), ambas estaciones pasarán a uno de sus pares de frecuencias normales de trabajo. La estación que llama indicará el canal al que se propone pasar, identificándolo por la frecuencia expresada en MHz o, preferentemente, por su número.

(2) Establecido el contacto, en 156,8 MHz, entre una estación costera del servicio de operaciones portuarias y una estación de barco, será conveniente que esta última indique la naturaleza del servicio que desea (informes sobre la navegación, instrucciones sobre el movimiento en el puerto, etc.); la estación costera señalará el canal a emplear para el intercambio del tráfico, identificándolo por la frecuencia expresada en MHz o, preferentemente, por su número.

(3) Cuando se haya establecido el contacto, en 156,8 MHz, entre una estación costera del servicio de movimiento de barcos y una estación de barco, la estación costera deberá indicar el canal que ha de emplearse para el intercambio del tráfico, identificando este canal por la frecuencia expresada en MHz o, preferentemente, por su número.

(4) Establecido el contacto entre estaciones de barco en la frecuencia 156,8 MHz, la estación que llama procurará indicar el canal de comunicación entre barcos que propone se utilice para el intercambio del tráfico, identificándolo por la frecuencia expresada en MHz o, preferentemente, por su número.

(5) No obstante, no es necesario utilizar una frecuencia de trabajo para una breve transmisión, que no exceda de un minuto, relativa a la seguridad de la navegación, cuando sea importante que todos los barcos que se encuentren en la zona de servicio reciban la transmisión.

(6) Las estaciones que capten una transmisión concerniente a la seguridad de la navegación deberán escuchar el mensaje hasta que tengan la certidumbre de que no les concierne. Se abstendrán de efectuar toda transmisión que pueda perturbar la del mensaje.

*F. Acuerdo sobre la frecuencia que debe utilizarse
para el tráfico*

§ 23. (1) Si la estación llamada estuviere de acuerdo con la estación que llama, transmitirá:

- a) la indicación de que a partir de ese momento permanecerá a la escucha en la frecuencia de trabajo o en el canal anunciado por la estación que llama;
- b) la indicación de que está preparada para recibir el tráfico de la estación que llama.

(2) Si la estación llamada no estuviere de acuerdo con la estación que llama sobre la frecuencia de trabajo o el canal que debe utilizarse, la estación llamada transmitirá la indicación de la frecuencia de trabajo o del canal que propone.

(3) En una comunicación entre una estación costera y una estación de barco, la estación costera decidirá, en último término, qué frecuencia o canal ha de utilizarse.

(4) Una vez de acuerdo sobre la frecuencia de trabajo o canal que haya de emplear para su tráfico la estación que llama, la estación llamada indicará que está preparada para recibir el tráfico.

G. Indicación del tráfico

§ 24. Cuando la estación que llama tenga pendientes varias comunicaciones radiotelefónicas o uno o más radiotelegramas, procurará indicarlo después de establecido el contacto.

H. Dificultades en la recepción

§ 25. (1) Si la estación llamada se encontrase en la imposibilidad de aceptar el tráfico inmediatamente, procurará responder a la llamada en la forma que se señala en el § 16, añadiendo a su respuesta la expresión «espere . . . minutos» (o AS, utilizando las palabras de código ALFA SIERRA . . . (minutos), en caso de dificultades de idioma), indicando en minutos la duración probable de la espera. Si esta duración excede de diez minutos, deberá indicarse la razón de la espera. En lugar de seguir este procedimiento, la estación llamada podrá dar cuenta, por cualquier medio apropiado, de que no se halla en condiciones de recibir el tráfico inmediatamente.

(2) Cuando una estación reciba una llamada sin tener la seguridad de que le está destinada, no responderá hasta que la llamada haya sido repetida y comprendida.

(3) Cuando una estación reciba una llamada destinada a ella, pero tenga dudas sobre la identificación de la estación que llama, responderá inmediatamente y pedirá a esta última que repita su distintivo de llamada o cualquier otra señal de identificación que utilice.

Sección IV. Curso del tráfico

A. Frecuencia del tráfico

§ 26. (1) Cada estación procurará utilizar para el curso de su tráfico (comunicaciones radiotelefónicas o radiotelegramas) una de sus frecuencias de trabajo de la banda en que se ha realizado la llamada.

(2) De conformidad con lo dispuesto en el Artículo S52 [Artículo 60] del RR, cada estación podrá utilizar, además de su frecuencia normal de trabajo, impresa en negritas en el Nomenclátor de las estaciones costeras, una o varias frecuencias suplementarias de la misma banda.

(3) Se prohíbe la transmisión de todo tráfico, con excepción del de socorro, en las frecuencias reservadas para la llamada (véase el Apéndice S13 [Capítulo IX] del RR).

(4) Una vez establecido contacto en la frecuencia que deba utilizarse para el tráfico, la transmisión de un radiotelegrama o de una conferencia radiotelefónica irá precedida:

- del distintivo de llamada o cualquier otra señal de identificación de la estación llamada;
- de la palabra AQUÍ (o DE, utilizando las palabras de código DELTA ECHO, en caso de dificultades de idioma pronunciándose DELTA ECO);
- del distintivo de llamada o cualquier otra señal de identificación de la estación que llama.

(5) No es necesario transmitir más de una vez el distintivo de llamada ni otra señal de identificación.

B. Establecimiento de las comunicaciones radiotelefónicas y transmisión de los radiotelegramas

B1. Establecimiento de las comunicaciones radiotelefónicas

§ 27. (1) Para cursar una comunicación radiotelefónica, la estación costera procurará establecer, lo más rápidamente posible, conexión con la red telefónica. En el intervalo, la estación de barco quedará a la escucha en la frecuencia de trabajo que le haya indicado la estación costera.

(2) Sin embargo, de no poder establecer rápidamente la comunicación, la estación costera informará de ello a la estación de barco; en tal caso, esta última podrá:

- a) quedarse a la escucha en la frecuencia adecuada hasta que se establezca la comunicación; o
- b) volver a establecer contacto con la estación costera a la hora que, de común acuerdo, hayan fijado.

(3) Una vez terminada la conferencia radiotelefónica, se aplicará el procedimiento indicado en el § 29, a menos que cualquiera de las dos estaciones tenga llamadas pendientes.

B2. Transmisión de los radiotelegramas

§ 28. (1) Se procurará que la transmisión de un radiotelegrama se efectúe en la forma siguiente:

- comienza radiotelegrama: de . . . (nombre del barco o de la aeronave);
- número . . . (número de serie del radiotelegrama);
- número de palabras . . . ;
- fecha . . . ;
- hora . . . (hora en que se ha depositado el radiotelegrama a bordo del barco o de la aeronave);

- indicaciones de servicio, si ha lugar;
- dirección . . . ;
- texto . . . ;
- firma . . . (en su caso);
- radiotelegrama terminado, cambio.

(2) Por regla general, los radiotelegramas de toda clase transmitidos por las estaciones de barco se numerarán por series diarias continuas, debiendo asignarse el número 1 al primer radiotelegrama transmitido cada día a cada estación distinta.

(3) Será conveniente que una serie de números comenzada en radiotelegrafía se continúe en radiotelefonía, y viceversa.

(4) Se procurará que la estación transmisora transmita cada radiotelegrama una sola vez. No obstante, en caso necesario, podrá ser repetido, íntegramente o en parte, por la estación receptora o por la estación transmisora.

(5) Cuando se trate de grupos de cifras, cada cifra se transmitirá por separado; la transmisión de cada grupo o serie de grupos irá precedida de las palabras «en cifras».

(6) Los números escritos en letras se pronunciarán como figuren escritos, precediendo su transmisión de las palabras «en letras».

B3. Acuse de recibo

§ 29. (1) El acuse de recibo de un radiotelegrama o de una serie de radiotelegramas se transmitirá en la forma siguiente:

- el distintivo de llamada o cualquier otra señal de identificación de la estación transmisora;
- la palabra AQUÍ (o DE, utilizando las palabras de código DELTA ECHO, en caso de dificultades de idioma pronunciándose DELTA ECO);
- el distintivo de llamada o cualquier otra señal de identificación de la estación receptora;
- «Recibido su N.º . . . , cambio» (o R utilizando la palabra de código ROMEO . . . (número), K, utilizando la palabra de código KILO, en caso de dificultades de idioma); o
- «Recibidos su N.º . . . a N.º . . . , cambio» (o R utilizando la palabra de código ROMEO . . . (números), K, utilizando la palabra de código KILO, en caso de dificultades de idioma).

(2) No se considerará terminada la transmisión del radiotelegrama o de una serie de radiotelegramas hasta que se haya recibido el acuse de recibo.

(3) El final del trabajo entre dos estaciones se indicará mediante la palabra « terminado» (o $\overline{\text{VA}}$, utilizando las palabras de código VICTOR ALFA, en caso de dificultades de idioma).

Sección V. Duración y dirección del trabajo

§ 30. (1) En las comunicaciones entre estación costera y estación de barco, la estación de barco se ajustará a las instrucciones que reciba de la estación costera, en todo lo que se refiera al orden y hora de transmisión, a la elección de frecuencia, a la duración y a la suspensión del trabajo.

(2) En las comunicaciones entre estaciones de barco, la estación llamada tendrá la dirección del trabajo, en la forma indicada en el § 30.(2). No obstante, si una estación costera considera necesario intervenir, las estaciones de barco se ajustarán a las instrucciones que reciban de la estación costera.

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1172*

ABREVIATURAS Y SEÑALES DIVERSAS QUE HABRÁN DE UTILIZARSE PARA LAS RADIOCOMUNICACIONES EN EL SERVICIO MÓVIL MARÍTIMO

(1995)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

a) que es necesario describir las abreviaturas y señales diversas que han de utilizarse para el servicio móvil marítimo,

recomienda

1 que la utilización de abreviaturas y señales diversas para las radiocomunicaciones en el servicio móvil marítimo se realice de acuerdo a lo indicado en el Anexo 1.

ANEXO 1

Abreviaturas y señales diversas que habrán de utilizarse para las radiocomunicaciones en el servicio móvil marítimo**Sección I. Código Q****Introducción**

- 1 Las series de grupos mencionadas en este Anexo van de QOA a QUZ.
- 2 Las series QOA a QQZ se reservan para el servicio móvil marítimo.
- 3 Se podrá dar un sentido afirmativo o negativo a ciertas abreviaturas del código Q transmitiendo, inmediatamente después de la abreviatura, la letra C o las letras NO respectivamente (en radiotelefonía se pronunciará CHARLIE y NO).
- 4 La significación de las abreviaturas del código Q podrá ampliarse o completarse mediante la adición de otras abreviaturas adecuadas, de distintivos de llamada, de nombres de lugares, de cifras, de números, etc. Los espacios en blanco, que figuran entre paréntesis, corresponden a indicaciones facultativas. Estas indicaciones se transmitirán en el orden en que se encuentran en el texto de los cuadros que se insertan a continuación.
- 5 Para dar a las abreviaturas del código Q la forma de pregunta, se transmitirán seguidas del signo de interrogación en radiotelegrafía y de RQ (ROMEO QUEBEC) en radiotelefonía. Cuando una abreviatura utilizada como pregunta vaya seguida de indicaciones adicionales o complementarias, convendrá transmitir el signo de interrogación (o RQ) después de estas indicaciones.
- 6 Siempre que se utilice una abreviatura del código Q que tenga varias significaciones numeradas, deberá ir seguida del número que corresponda a la significación elegida. Este número se transmitirá inmediatamente después de la abreviatura.
- 7 Las horas se darán en Tiempo Universal Coordinado (UTC), a no ser que en las preguntas o respuestas se indique otra cosa.
- 8 El asterisco * que figura delante de algunas de las abreviaturas del código Q quiere decir que el significado de esta señal es análogo al de una señal que figura en el Código Internacional de Señales.

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Organización Marítima Internacional (OMI).

Abreviaturas utilizables en el servicio móvil marítimo

A. Lista de abreviaturas por orden alfabético

| Abreviatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|-------------|---|---|
| QOA | ¿Puede comunicar por radiotelegrafía (500 kHz)? | Puedo comunicar por radiotelegrafía (500 kHz). |
| QOB | ¿Puede comunicar por radiotelefonía (2 182 kHz)? | Puedo comunicar por radiotelefonía (2 182 kHz). |
| QOC | ¿Puede comunicar por radiotelefonía (canal 16 – frecuencia de 156,80 MHz)? | Puedo comunicar por radiotelefonía (canal 16 – frecuencia de 156,80 MHz). |
| QOD | ¿Puede comunicar conmigo en ... 0. holandés 5. italiano 1. inglés 6. japonés 2. francés 7. noruego 3. alemán 8. ruso 4. griego 9. español? | Puedo comunicar con usted en ... 0. holandés 5. italiano 1. inglés 6. japonés 2. francés 7. noruego 3. alemán 8. ruso 4. griego 9. español. |
| QOE | ¿Ha recibido la señal de seguridad transmitida por ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)? | He recibido la señal de seguridad de ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>). |
| QOF | ¿Cuál es la calidad comercial de mis señales? | La calidad de sus señales es: 1. no comercial 2. apenas comercial 3. comercial. |
| QOG | ¿Cuántas cintas tiene para transmitir? | Tengo ... cintas para transmitir. |
| QOH | ¿Debo transmitir una señal de puesta en fase durante ... segundos? | Transmita una señal de puesta en fase durante ... segundos. |
| QOI | ¿Transmito mi cinta? | Transmita su cinta. |
| QOJ | ¿Quiere usted ponerse a la escucha en ... kHz (<i>o</i> MHz) de señales de radiobalizas de localización de siniestros? | Estoy a la escucha en ... kHz (<i>o</i> MHz) de señales de radiobalizas de localización de siniestros. |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|---|--|
| QOK | ¿Ha recibido usted las señales de una radiobaliza de localización de siniestros en ... kHz (<i>o</i> MHz)? | He recibido las señales de una radiobaliza de localización de siniestros en ... kHz (<i>o</i> MHz). |
| QOL | ¿Puede recibir su barco llamadas selectivas? En caso afirmativo, ¿cuál es su número o señal de llamada selectiva? | Mi barco puede recibir llamadas selectivas; el número o señal de llamada selectiva es ... |
| QOM | ¿En qué frecuencias puede recibir su barco una llamada selectiva? | Mi barco puede recibir una llamada selectiva en la(s) siguiente(s) frecuencia(s) ... (en caso necesario, indíquense periodos de tiempo). |
| QOO | ¿Puede transmitir en cualquier frecuencia de trabajo? | Puedo transmitir en cualquier frecuencia de trabajo. |
| QOT | ¿Me oye? ¿Cuál es aproximadamente la espera, en minutos, para poder intercambiar tráfico? | Le oigo; la demora aproximada es de ... minutos. |
| QRA | ¿Cómo se llama su barco (<i>o</i> estación)? | Mi barco (<i>o</i> estación) se llama ... |
| QRB | ¿A qué distancia aproximada está de mi estación? | La distancia aproximada entre nuestras estaciones es de ... millas marinas (<i>o</i> kilómetros). |
| QRC | ¿Qué empresa privada (<i>o</i> administración de Estado) liquida las cuentas de tasas de su estación? | De la liquidación de las cuentas de tasas de mi estación se encarga la empresa privada ... (<i>o</i> la administración de Estado ...). |
| QRD | ¿Adónde va usted y de dónde viene? | Voy a ... y vengo de ... |
| QRE | ¿A qué hora piensa llegar a ... (<i>o</i> estar sobre ...) (<i>sitio</i>)? | Pienso llegar a ... (<i>o</i> estar sobre ...) (<i>sitio</i>) a las ... horas. |
| QRF | ¿Vuelve a ... (<i>sitio</i>)? | Sí; vuelvo a ... (<i>sitio</i>). <i>o</i> Vuelva a ... (<i>sitio</i>). |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|--|--|
| QRG | ¿Quiere indicarme mi frecuencia exacta (o la frecuencia exacta de ...)? | Su frecuencia exacta (o la frecuencia exacta de ...) es ... kHz (o MHz). |
| QRH | ¿Varía mi frecuencia? | Su frecuencia varía. |
| QRI | ¿Cómo es el tono de mi emisión? | El tono de su emisión es ... 1. bueno 2. variable 3. malo. |
| QRJ | ¿Cuántas peticiones de conferencias radiotelefónicas tiene pendientes? | Tengo pendientes ... peticiones de conferencias radiotelefónicas. |
| QRK | ¿Cuál es la inteligibilidad de mi transmisión (o de la de ...) (nombre o distintivo de llamada o los dos)? | La inteligibilidad de su transmisión (o de la de ...) (nombre o distintivo de llamada o los dos) es ... 1. mala 2. escasa 3. pasable 4. buena 5. excelente. |
| QRL | ¿Está usted ocupado? | Estoy ocupado (o estoy ocupado con ...) (nombre o distintivo de llamada o los dos). Le ruego no perturbe. |
| QRM | ¿Está interferida mi transmisión? | La interferencia de su transmisión es: 1. nula 2. ligera 3. moderada 4. considerable 5. extremada. |
| QRN | ¿Le perturban los atmosféricos? | Me perturban los atmosféricos: 1. nada 2. ligeramente 3. moderadamente 4. considerablemente 5. extremadamente. |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|---|--|
| QRO | ¿Debo aumentar la potencia de transmisión? | Aumente la potencia de transmisión. |
| QRP | ¿Debo disminuir la potencia de transmisión? | Disminuya la potencia de transmisión. |
| QRQ | ¿Debo transmitir más de prisa? | Transmita más de prisa (... palabras por minuto). |
| QRR | ¿Está usted preparado para operar automáticamente? | Estoy preparado para operar automáticamente. Transmita a ... palabras por minuto. |
| QRS | ¿Debo transmitir más despacio? | Transmita más despacio (... palabras por minuto). |
| QRT | ¿Debo cesar de transmitir? | Cese de transmitir. |
| QRU | ¿Tiene algo para mí? | No tengo nada para usted. |
| QRV | ¿Está usted preparado? | Estoy preparado. |
| QRW | ¿Debo avisar a ... que le llama usted en ... kHz (o MHz)? | Le ruego avise a ... que le llamo en ... kHz (o MHz). |
| QRX | ¿Cuándo volverá a llamarme? | Le volveré a llamar a las ... horas en ... kHz (o MHz). |
| QRY | ¿Qué turno tengo? (En relación con las comunicaciones.) | Su turno es el número ... (o cualquier otra indicación). (En relación con las comunicaciones.) |
| QRZ | ¿Quién me llama? | Le llama ... (en kHz (o MHz)). |
| QSA | ¿Cuál es la intensidad de mis señales (o de las señales de ...) (nombre o distintivo de llamada o los dos)? | La intensidad de sus señales (o de las señales de ...) (nombre o distintivo de llamada o los dos) es: 1. apenas perceptible 2. débil 3. bastante buena 4. buena 5. muy buena. |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|--|---|
| QSB | ¿Varía la intensidad de mis señales? | La intensidad de sus señales varía. |
| QSC | ¿Es su estación de barco de poco tráfico? | Mi estación de barco es de poco tráfico. |
| QSD | ¿Están mis señales mutiladas? | Sus señales están mutiladas. |
| QSE* | ¿Cuál es la deriva estimada de la embarcación o dispositivo de salvamento? | La deriva estimada de la embarcación o dispositivo de salvamento es ... (<i>cifras y unidades</i>). |
| QSF* | ¿Ha efectuado usted el salvamento? | He efectuado el salvamento y me dirijo a la base de ... (con ... personas heridas que requieren una ambulancia). |
| QSG | ¿Debo transmitir ... telegramas de una vez? | Transmita ... telegramas de una vez. |
| QSH | ¿Puede usted recalar usando su equipo radiogoniométrico? | Puedo recalar usando mi equipo radiogoniométrico (a ...) (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>). |
| QSI | | No he podido interrumpir su transmisión. o ¿Quiere usted informar a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) que no he podido interrumpir su transmisión (en ... kHz (<i>o</i> MHz))? |
| QSJ | ¿Qué tasa se percibe para ... incluyendo su tasa interior? | La tasa que se percibe para ... es ... francos, incluyendo mi tasa interior. |
| QSK | ¿Puede usted oírme entre sus señales y, en caso afirmativo, puedo interrumpirle en su transmisión? | Puedo oírle entre mis señales; puede interrumpirme en mi transmisión. |
| QSL | ¿Puede acusarme recibo? | Le acuso recibo. |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|---|--|
| QSM | ¿Debo repetir el último telegrama que le he transmitido (o un telegrama anterior)? | Repita el último telegrama que me ha transmitido (o telegrama(s) número(s) ...). |
| QSN | ¿Me ha oído usted (o ha oído usted a ... (nombre o distintivo de llamada o los dos)) en ... kHz (o MHz)? | Le he oído (o he oído a ... (nombre o distintivo de llamada o los dos)) en ... kHz (o MHz). |
| QSO | ¿Puede usted comunicar directamente (o por relevador) con ... (nombre o distintivo de llamada o los dos)? | Puedo comunicar directamente (o por medio de ...) con ... (nombre o distintivo de llamada o los dos). |
| QSP | ¿Quiere retransmitir gratuitamente a ... (nombre o distintivo de llamada o los dos)? | Retransmitiré gratuitamente a ... (nombre o distintivo de llamada o los dos). |
| QSQ | ¿Tiene médico a bordo? o ¿Está ... (nombre) a bordo? | Hay un médico a bordo; o ... (nombre) está a bordo. |
| QSR | ¿Tengo que repetir la llamada en la frecuencia de llamada? | Repita la llamada en frecuencia de llamada; no le oí (o hay interferencia). |
| QSS | ¿Qué frecuencia de trabajo utilizará usted? | Utilizaré la frecuencia de trabajo de ... kHz (o MHz). (En ondas decamétricas normalmente sólo es necesario indicar las tres últimas cifras de la frecuencia.) |
| QSU | ¿Debo transmitir o responder en esta frecuencia (o en ... kHz (o MHz)) (en emisión de clase ...)? | Transmita o responda en esta frecuencia (o en ... kHz (o MHz)) (en emisión de clase ...). |
| QSV | ¿Debo transmitir una serie de V (o signos) para el ajuste en esta frecuencia (o en ... kHz (o MHz))? | Transmita una serie de V (o signos) para el ajuste en esta frecuencia (o en ... kHz (o MHz)). |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|--|---|
| QSW | ¿Quiere transmitir en esta frecuencia (<i>o</i> en ... kHz (<i>o</i> MHz)) (en emisión de clase ...)? | Voy a transmitir en esta frecuencia (<i>o</i> en ... kHz (<i>o</i> MHz)) (en emisión de clase). |
| Q SX | ¿Quiere escuchar a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) en ... kHz (<i>o</i> MHz) <i>o</i> en las bandas .../canales ...? | Escucho a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) en ... kHz (<i>o</i> MHz) <i>o</i> en las bandas .../canales ... |
| QSY | ¿Tengo que pasar a transmitir en otra frecuencia? | Transmita en otra frecuencia (<i>o</i> en ... kHz (<i>o</i> MHz)). |
| QSZ | ¿Tengo que transmitir cada palabra o grupo varias veces? | Transmita cada palabra o grupo dos veces (<i>o</i> ... veces). |
| QTA | ¿Debo anular el telegrama (<i>o</i> el mensaje) número ...? | Anule el telegrama (<i>o</i> el mensaje) número ... |
| QTB | ¿Está usted conforme con mi cómputo de palabras? | No estoy conforme con su cómputo de palabras; repetiré la primera letra de cada palabra y la primera cifra de cada número. |
| QTC | ¿Cuántos telegramas tiene por transmitir? | Tengo ... telegramas para usted (<i>o</i> para ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)). |
| QTD* | ¿Qué ha recogido el barco de salvamento o la aeronave de salvamento? | ... (<i>identificación</i>) ha recogido ... 1. ... (<i>número</i>) supervivientes 2. restos de naufragio 3. ... (<i>número</i>) cadáveres. |
| QTE | ¿Cuál es mi marcación VERDADERA con relación a usted? | Su marcación VERDADERA con relación a mi es de ... grados a ... horas. |
| | <div style="text-align: right;"><i>o</i></div> ¿Cuál es mi marcación VERDADERA con relación a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)? <div style="text-align: right;"><i>o</i></div> | <div style="text-align: right;"><i>o</i></div> Su marcación VERDADERA con relación a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) era de ... grados a ... horas. <div style="text-align: right;"><i>o</i></div> |

| Abreviatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|----------------|---|---|
| QTE (cont.) | ¿Cuál es la marcación VERDADERA de ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) con relación a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)? | La marcación VERDADERA de ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) con relación a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) era de ... grados a ... horas. |
| QTF | ¿Quiere indicarme mi situación con arreglo a las marcaciones tomadas por las estaciones radiogoniométricas que usted controla? | Su situación basada en las marcaciones tomadas por las estaciones radiogoniométricas que controlo, era ... latitud, ... longitud (<i>o cualquier otra indicación de posición</i>), clase ... a ... horas. |
| QTG | <p>¿Quiere transmitir dos rayas de diez segundos (<i>o la portadora durante dos periodos de diez segundos</i>), seguidas de su distintivo de llamada (<i>o su nombre</i>) (repetidas ... veces) en ... kHz (<i>o MHz</i>)?</p> <p style="text-align: center;"><i>o</i></p> <p>¿Quiere pedir a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) que transmita dos rayas de diez segundos (<i>o la portadora durante dos periodos de diez segundos</i>), seguidas de su distintivo de llamada (<i>o su nombre, o los dos</i>) (repetidas ... veces) en ... kHz (<i>o MHz</i>)?</p> | <p>Voy a transmitir dos rayas de diez segundos (<i>o la portadora durante dos periodos de diez segundos</i>), seguidas de mi distintivo de llamada (<i>o mi nombre</i>) (repetidas ... veces) en ... kHz (<i>o MHz</i>).</p> <p style="text-align: center;"><i>o</i></p> <p>He pedido a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) que transmita dos rayas de diez segundos (<i>o la portadora durante dos periodos de diez segundos</i>), seguidas de su distintivo de llamada (<i>o su nombre, o los dos</i>) (repetidas ... veces) en ... kHz (<i>o MHz</i>).</p> |
| QTH | ¿Cuál es su situación en latitud y en longitud (<i>o según cualquier otra indicación</i>)? | Mi situación es ... de latitud, ... de longitud (<i>o según cualquier otra indicación</i>). |
| QTI* | ¿Cuál es su rumbo VERDADERO con corrección de la deriva? | Mi rumbo VERDADERO, con corrección de la deriva, es de ... grados. |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|---|---|
| QTJ* | <p>¿Cuál es su velocidad?</p> <p><i>(Pregunta la velocidad del barco o aeronave con relación al agua o al aire, respectivamente.)</i></p> | <p>Mi velocidad es de ... nudos (o de ... kilómetros por hora o de ... millas terrestres por hora).</p> <p><i>(Indica la velocidad del barco o aeronave con relación al agua o al aire, respectivamente.)</i></p> |
| QTK* | <p>¿Cuál es la velocidad de su aeronave con relación a la superficie de la Tierra?</p> | <p>La velocidad de mi aeronave con relación a la superficie de la Tierra es de ... nudos (o ... kilómetros por hora o de ... millas terrestres por hora).</p> |
| QTL* | <p>¿Cuál es su rumbo VERDADERO?</p> | <p>Mi rumbo VERDADERO es ... grados.</p> |
| QTM* | <p>¿Cuál es su rumbo MAGNÉTICO?</p> | <p>Mi rumbo MAGNÉTICO es ... grados.</p> |
| QTN | <p>¿A qué hora salió de ... (lugar)?</p> | <p>Salí de ... (lugar) a las ... horas.</p> |
| QTO | <p>¿Ha salido de bahía (o de puerto)?</p> <p style="text-align: right;"><i>o</i></p> <p>¿Ha despegado usted?</p> | <p>He salido de bahía (o de puerto).</p> <p style="text-align: right;"><i>o</i></p> <p>He despegado.</p> |
| QTP | <p>¿Va a entrar en bahía (o en puerto)?</p> <p style="text-align: right;"><i>o</i></p> <p>¿Va usted a amarar (o a aterrizar)?</p> | <p>Voy a entrar en bahía (o en puerto).</p> <p style="text-align: right;"><i>o</i></p> <p>Voy a amarar (o a aterrizar).</p> |
| QTQ | <p>¿Puede comunicar con mi estación por medio del Código Internacional de Señales (INTERCO)?</p> | <p>Voy a comunicar con su estación por medio del Código Internacional de Señales (INTERCO).</p> |
| QTR | <p>¿Qué hora es, exactamente?</p> | <p>La hora exacta es ...</p> |
| QTS | <p>¿Quiere transmitir su nombre o su distintivo de llamada o los dos durante ... segundos?</p> | <p>Voy a transmitir mi nombre o mi distintivo de llamada o los dos durante ... segundos.</p> |
| QTT | | <p>La señal de identificación que sigue va superpuesta a otra emisión.</p> |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|--|---|
| QTU | ¿A qué horas está abierta su estación? | Mi estación está abierta de ... a ... horas. |
| QTV | ¿Debo tomar la escucha en lugar de usted en ... kHz (o MHz) (de las ... a las ... horas)? | Escuche en mi lugar en ... kHz (o MHz) (de las ... a las ... horas). |
| QTW* | ¿Cómo se encuentran los supervivientes? | Los supervivientes se encuentran en ... estado y necesitan urgentemente ... |
| QTX | ¿Quiere usted mantener su estación dispuesta para comunicarme de nuevo, hasta que yo le avise (o hasta ... horas)? | Mi estación permanecerá dispuesta para comunicarme con usted, hasta que me avise (o hasta ... horas). |
| QTY* | ¿Se dirige usted a lugar del siniestro y, en tal caso, cuándo espera llegar? | Me dirijo al lugar del siniestro y espero llegar a las ... horas ... (<i>fecha</i>). |
| QTZ* | ¿Continúa usted la búsqueda? | Continúo la búsqueda de ... (aeronave, barco, embarcación o dispositivo de salvamento, supervivientes o restos). |
| QUA | ¿Tiene noticias de ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)? | Le envió noticias de ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>). |
| QUB* | ¿Puede darme en el siguiente orden datos acerca de la dirección VERDADERA en grados y la velocidad del viento en la superficie, visibilidad, condiciones meteorológicas actuales, y cantidad, tipo y altura de la base de nubes sobre (<i>lugar de observación</i>)? | He aquí los datos solicitados: ... (<i>Deberán indicarse las unidades empleadas para velocidades y distancias.</i>) |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|--|---|
| QUC | ¿Cuál es el número (<i>u otra indicación</i>) del último mensaje mío (<i>o de ... (nombre o distintivo de llamada o los dos)</i>) que ha recibido usted? | El número (<i>u otra indicación</i>) del último mensaje que recibí de usted (<i>o de ... (nombre o distintivo de llamada o los dos)</i>) es ... |
| QUD | ¿Ha recibido la señal de urgencia transmitida por ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)? | He recibido la señal de urgencia transmitida por ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) a las ... horas. |
| QUE | ¿Puede hablar en ... (<i>idioma</i>), por medio de un intérprete en caso necesario? Si así fuese, ¿en qué frecuencias? | Puedo hablar en ... (<i>idioma</i>) en ... kHz (<i>o MHz</i>). |
| QUF | ¿Ha recibido la señal de socorro transmitida por ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)? | He recibido la señal de socorro transmitida por ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) a las ... horas. |
| QUH* | ¿Quiere indicarme la presión barométrica actual al nivel del mar? | La presión barométrica actual al nivel del mar es de ... (<i>unidades</i>). |
| QUM | ¿Puedo reanudar mi tráfico normal? | Puede reanudar su tráfico normal. |
| QUN | <p>1. <i>Cuando se dirija a todas las estaciones:</i> Ruego a los barcos que se encuentren en mis proximidades inmediatas ...</p> <p style="text-align: right;"><i>o</i></p> <p>(en las proximidades de ... latitud, ... longitud)</p> <p style="text-align: right;"><i>o</i></p> <p>(en las proximidades de ...), que indiquen su situación, rumbo VERDADERO y velocidad.</p> <p>2. <i>Cuando se dirija a una sola estación:</i> Ruego indique su situación, rumbo VERDADERO y velocidad.</p> | Mi situación, rumbo VERDADERO y velocidad son ... |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|--|---|
| QUO* | <p>¿Tengo que buscar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. una aeronave 2. un barco 3. una embarcación o dispositivo de salvamento <p>en las proximidades de ... latitud, ... longitud (<i>o según otra indicación</i>)?</p> | <p>Sírvase buscar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. una aeronave 2. un barco 3. una embarcación o dispositivo de salvamento <p>en las proximidades de ... latitud, ... longitud (<i>o según otra indicación</i>).</p> |
| QUP* | <p>¿Quiere usted indicar su situación mediante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. reflector 2. humo negro 3. señales pirotécnicas? | <p>Mi situación se indica mediante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. reflector 2. humo negro 3. señales pirotécnicas. |
| QUR* | <p>¿Los supervivientes han ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. recibido equipo salvavidas 2. sido recogidos por un barco 3. sido encontrados por un grupo de salvamento de tierra? | <p>Los supervivientes ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. están en posesión de equipo salvavidas lanzado por ... 2. han sido recogidos por un barco 3. han sido encontrados por un grupo de salvamento de tierra. |
| QUS* | <p>¿Ha visto supervivientes o restos? En caso afirmativo, ¿en qué sitio?</p> | <p>He visto ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. supervivientes en el agua 2. supervivientes en balsas 3. restos <p>en ... latitud, ... longitud, ... (<i>u otra indicación</i>).</p> |
| QUT* | <p>¿Ha sido señalado el lugar del accidente?</p> | <p>El lugar del accidente está señalado mediante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. baliza flamígera o fumígena 2. boya 3. producto colorante 4. ... (<i>especificar cualquier otra indicación</i>). |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|--|--|
| QUU* | ¿Debo dirigir el barco o la aeronave hacia mi posición? | Dirija el barco o la aeronave ... <i>(nombre o distintivo de llamada o los dos) ...</i> 1. hacia su posición transmitiendo su propio distintivo de llamada y rayas largas en ... kHz (<i>o</i> MHz) 2. transmitiendo en ... kHz (<i>o</i> MHz) el rumbo VERDADERO, con corrección de deriva, para llegar a usted. |
| QUW* | ¿Está usted en la zona de búsqueda designada como ... <i>(símbolo de la zona o latitud y longitud)</i> ? | Estoy en la zona de búsqueda ... <i>(designación).</i> |
| QUX | ¿Tiene usted algún aviso a los navegantes o aviso de tempestad en vigor? | Tengo el(los) siguiente(s) aviso(s) a los navegantes o aviso(s) de tempestad: ... |
| QUY* | ¿Se ha señalado la posición de la embarcación o dispositivo de salvamento? | La posición de embarcación o dispositivo de salvamento se marcó a las ... horas mediante: 1. baliza flamígera o fumígena 2. boya 3. producto colorante 4. ... <i>(especifíquese cualquier otra señal).</i> |
| QUZ | ¿Puedo reanudar mi trabajo restringidamente? | Continúa aún la situación de socorro, pero puede reanudar su trabajo restringidamente. |

B. Lista de abreviaturas ordenadas según la índole de las preguntas, respuestas o avisos

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|--|---|
| QRA | <p style="text-align: center;">Nombre</p> ¿Cómo se llama su barco (<i>o estación</i>)? | Mi barco (<i>o estación</i>) se llama ... |
| QRD | <p style="text-align: center;">Ruta</p> ¿Adónde va usted y de dónde viene? | Voy a ... y vengo de ... |
| QRB | <p style="text-align: center;">Situación</p> ¿A qué distancia aproximada está de mi estación? | La distancia aproximada entre nuestras estaciones es de ... millas marinas (<i>o kilómetros</i>). |
| QTH | ¿Cuál es su situación en latitud y en longitud (<i>o según cualquier otra indicación</i>)? | Mi situación es ... de latitud, ... de longitud (<i>o según cualquier otra indicación</i>). |
| QTN | ¿A qué hora salió de ... (<i>lugar</i>)? | Salí de ... (<i>lugar</i>) a las ... horas. |
| QOF | <p style="text-align: center;">Calidad de las señales</p> ¿Cuál es la calidad comercial de mis señales? | La calidad de sus señales es: <ol style="list-style-type: none"> 1. no comercial 2. apenas comercial 3. comercial. |
| QRI | ¿Cómo es el tono de mi emisión? | El tono de su emisión es ... <ol style="list-style-type: none"> 1. bueno 2. variable 3. malo. |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|---|---|
| QRK | <p align="center">Calidad de las señales (cont.)</p> <p>¿Cuál es la inteligibilidad de mi transmisión (<i>o de la de ...</i>) (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)?</p> | <p>La inteligibilidad de su transmisión (<i>o de la de ...</i>) (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) es ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. mala 2. escasa 3. pasable 4. buena 5. excelente. |
| | <p align="center">Intensidad de las señales</p> | |
| QRO | ¿Debo aumentar la potencia de transmisión? | Aumente la potencia de transmisión. |
| QRP | ¿Debo disminuir la potencia de transmisión? | Disminuya la potencia de transmisión. |
| QSA | ¿Cuál es la intensidad de mis señales (<i>o de las señales de ...</i>) (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)? | <p>La intensidad de sus señales (<i>o de las señales de ...</i>) (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) es ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. apenas perceptible 2. débil 3. bastante buena 4. buena 5. muy buena. |
| QSB | ¿Varía la intensidad de mis señales? | La intensidad de sus señales varía. |
| | <p align="center">Manipulación</p> | |
| QRQ | ¿Debo transmitir más de prisa? | Transmita más de prisa (... palabras por minuto). |
| QRR | ¿Está usted preparado para operar automáticamente? | Estoy preparado para operar automáticamente. Transmita a ... palabras por minuto. |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|---|---|
| | Manipulación (cont.) | |
| QRS | ¿Debo transmitir más despacio? | Transmita más despacio (... palabras por minuto). |
| QSD | ¿Están mis señales mutiladas? | Sus señales están mutiladas. |
| | Interferencia | |
| QRM | ¿Está interferida mi transmisión? | La interferencia de su transmisión es: 1. nula 2. ligera 3. moderada 4. considerable 5. extremada. |
| QRN | ¿Le perturban los atmosféricos? | Me perturban los atmosféricos: 1. nada 2. ligeramente 3. moderadamente 4. considerablemente 5. extremadamente. |
| | Ajuste de frecuencia | |
| QRG | ¿Quiere indicarme mi frecuencia exacta (o la frecuencia exacta de ...)? | Su frecuencia exacta (o la frecuencia exacta de ...) es ... kHz (o MHz). |
| QRH | ¿Varía mi frecuencia? | Su frecuencia varía. |
| QTS | ¿Quiere transmitir su nombre o su distintivo de llamada o los dos durante ... segundos? | Voy a transmitir mi nombre o mi distintivo de llamada o los dos durante ... segundos. |
| | Selección de frecuencia y/o de clase de emisión | |
| QOO | ¿Puede transmitir en cualquier frecuencia de trabajo? | Puedo transmitir en cualquier frecuencia de trabajo. |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|---|---|
| | Selección de frecuencia y/o de clase de emisión (cont.) | |
| QSN | ¿Me ha oído usted (<i>o</i> ha oído usted a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)) en ... kHz (<i>o</i> MHz)? | Le he oído (<i>o</i> he oído a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)) en ... kHz (<i>o</i> MHz). |
| QSS | ¿Qué frecuencia de trabajo utilizará usted? | Utilizaré la frecuencia de trabajo de ... kHz (<i>o</i> MHz). (<i>En ondas decamétricas normalmente sólo es necesario indicar las tres últimas cifras de la frecuencia.</i>) |
| QSU | ¿Debo transmitir o responder en esta frecuencia (<i>o</i> en ... kHz (<i>o</i> MHz)) (en emisión de clase ...)? | Transmita o responda en esta frecuencia (<i>o</i> en ... kHz (<i>o</i> MHz)) (en emisión de clase ...). |
| QSV | ¿Debo transmitir una serie de V (<i>o</i> signos) para el ajuste en esta frecuencia (<i>o</i> en ... kHz (<i>o</i> MHz))? | Transmita una serie de V (<i>o</i> signos) para el ajuste en esta frecuencia (<i>o</i> en ... kHz (<i>o</i> MHz)). |
| QSW | ¿Quiere transmitir en esta frecuencia (<i>o</i> en ... kHz (<i>o</i> MHz)) (en emisión de clase ...)? | Voy a transmitir en esta frecuencia (<i>o</i> en ... kHz (<i>o</i> MHz)) (en emisión de clase ...). |
| QSX | ¿Quiere escuchar a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) en ... kHz (<i>o</i> MHz) <i>o</i> en las bandas .../canales ...? | Escucho a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) en ... kHz (<i>o</i> MHz) <i>o</i> en las bandas .../canales ... |
| | Cambio de frecuencia | |
| QSY | ¿Tengo que pasar a transmitir en otra frecuencia? | Transmita en otra frecuencia (<i>o</i> en ... kHz (<i>o</i> MHz)). |
| | Establecimiento de comunicación | |
| QOA | ¿Puede comunicar por radiotelegrafía (500 kHz)? | Puedo comunicar por radiotelegrafía (500 kHz). |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|---|--|
| | Establecimiento de comunicación (cont.) | |
| QOB | ¿Puede comunicar por radiotelefonía (2 182 kHz)? | Puedo comunicar por radiotelefonía (2 182 kHz). |
| QOC | ¿Puede comunicar por radiotelefonía (canal 16 – frecuencia de 156,80 MHz)? | Puedo comunicar por radiotelefonía (canal 16 – frecuencia de 156,80 MHz). |
| QOD | ¿Puede comunicar conmigo en ... 0. holandés 5. italiano 1. inglés 6. japonés 2. francés 7. noruego 3. alemán 8. ruso 4. griego 9. español? | Puedo comunicar con usted en ... 0. holandés 5. italiano 1. inglés 6. japonés 2. francés 7. noruego 3. alemán 8. ruso 4. griego 9. español. |
| QOT | ¿Me oye? ¿Cuál es aproximadamente la espera, en minutos, para poder intercambiar tráfico? | Le oigo; la demora aproximada es de ... minutos. |
| QRL | ¿Está usted ocupado? | Estoy ocupado (<i>o estoy ocupado con ...</i>) (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>). Le ruego no perturbe. |
| QRV | ¿Está usted preparado? | Estoy preparado. |
| QRX | ¿Cuándo volverá a llamarme? | Le volveré a llamar a las ... horas en ... kHz (<i>o MHz</i>). |
| QRY | ¿Qué turno tengo? (<i>En relación con las comunicaciones.</i>) | Su turno es el número ... (<i>o cualquier otra indicación.</i>) (<i>En relación con las comunicaciones.</i>) |
| QRZ | ¿Quién me llama? | Le llama ... (en kHz (<i>o MHz</i>)). |
| QSC | ¿Es su estación de barco de poco tráfico? | Mi estación de barco es de poco tráfico. |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|--|--|--|
| Establecimiento de comunicación (cont.) | | |
| QSR | ¿Tengo que repetir la llamada en la frecuencia de llamada? | Repita la llamada en la frecuencia de llamada; no le oí (<i>o</i> hay interferencia). |
| QTQ | ¿Puede comunicar con mi estación por medio del Código Internacional de Señales (INTERCO)? | Voy a comunicar con su estación por medio del Código Internacional de Señales (INTERCO). |
| QUE | ¿Puede hablar en ... (<i>idioma</i>), por medio de un intérprete en caso necesario? Si así fuese, ¿en qué frecuencias? | Puedo hablar en ... (<i>idioma</i>) en ... kHz (<i>o</i> MHz). |
| Llamada selectiva | | |
| QOL | ¿Puede recibir su barco llamadas selectivas? En caso afirmativo, ¿cuál es su número o señal de llamada selectiva? | Mi barco puede recibir llamadas selectivas; el número o señal de llamada selectiva es ... |
| QOM | ¿En qué frecuencias puede recibir su barco una llamada selectiva? | Mi barco puede recibir una llamada selectiva en la(s) siguiente(s) frecuencia(s) ... (en caso necesario, indíquense periodos de tiempo). |
| Hora | | |
| QTR | ¿Qué hora es, exactamente? | La hora exacta es ... |
| QTU | ¿A qué horas está abierta su estación? | Mi estación está abierta de ... a ... horas. |
| Tasas | | |
| QRC | ¿Qué empresa privada (<i>o</i> administración de Estado) liquida las cuentas de tasas de su estación? | De la liquidación de las cuentas de tasas de mi estación se encarga la empresa privada ... (<i>o</i> la administración de Estado ...). |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|---|--|
| QSJ | <p style="text-align: center;">Tasas (cont.)</p> <p>¿Qué tasa se percibe para ... incluyendo su tasa interior?</p> | La tasa que se percibe para ... es ... francos, incluyendo mi tasa interior. |
| QRW | <p style="text-align: center;">Tránsito</p> <p>¿Debo avisar a ... que le llama usted en ... kHz (o MHz)?</p> | Le ruego avise a ... que le llamo en ... kHz (o MHz). |
| QSO | ¿Puede usted comunicar directamente (o por relevador) con ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)? | Puedo comunicar directamente (o por medio de ...) con ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>). |
| QSP | ¿Quiere retransmitir gratuitamente a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)? | Retransmitiré gratuitamente a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>). |
| QSQ | ¿Tiene médico a bordo? o ¿Está ... (<i>nombre</i>) a bordo? | Hay un médico a bordo; o ... (<i>nombre</i>) está a bordo. |
| QUA | ¿Tiene noticias de ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)? | Le envió noticias de ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>). |
| QUC | ¿Cuál es el número (u otra indicación) del último mensaje mío (o de ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)) que ha recibido usted? | El número (u otra indicación) del último mensaje que recibí de usted (o de ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)) es ... |
| | Intercambio de correspondencia | |
| QOG | ¿Cuántas cintas tiene para transmitir? | Tengo ... cintas para transmitir. |
| QOH | ¿Debo transmitir una señal de puesta en fase durante ... segundos? | Transmita una señal de puesta en fase durante ... segundos. |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|---|--|--|
| Intercambio de correspondencia (cont.) | | |
| QOI | ¿Transmito mi cinta? | Transmita su cinta. |
| QRJ | ¿Cuántas peticiones de conferencias radiotelefónicas tiene pendientes? | Tengo pendientes ... peticiones de conferencias radiotelefónicas. |
| QRU | ¿Tiene algo para mí? | No tengo nada para usted. |
| QSG | ¿Debo transmitir ... telegramas de una vez? | Transmita ... telegramas de una vez. |
| QSI | | No he podido interrumpir su transmisión. <i>o</i> ¿Quiere usted informar a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) que no he podido interrumpir su transmisión (en ... kHz (<i>o</i> MHz))? |
| QSK | ¿Puede usted oírme entre sus señales y, en caso afirmativo, puedo interrumpirle en su transmisión? | Puedo oírle entre mis señales; puede interrumpirme en mi transmisión. |
| QSL | ¿Puede acusarme recibo? | Le acuso recibo. |
| QSM | ¿Debo repetir el último telegrama que le he transmitido (<i>o</i> un telegrama anterior)? | Repita el último telegrama que me ha transmitido (<i>o</i> telegrama(s) número(s) ...). |
| QSZ | ¿Tengo que transmitir cada palabra o grupo varias veces? | Transmita cada palabra o grupo dos veces (<i>o</i> ... veces). |
| QTA | ¿Debo anular el telegrama (<i>o</i> el mensaje) número ...? | Anule el telegrama (<i>o</i> el mensaje) número ... |
| QTB | ¿Está usted conforme con mi cómputo de palabras? | No estoy conforme con su cómputo de palabras; repetiré la primera letra de cada palabra y la primera cifra de cada número. |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|--|--|
| | Intercambio de correspondencia (cont.) | |
| QTC | ¿Cuántos telegramas tiene por transmitir? | Tengo ... telegramas para usted (o para ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)). |
| QTV | ¿Debo tomar la escucha en lugar de usted en ... kHz (o MHz) (de las ... a las ... horas)? | Escuche en mi lugar en ... kHz (o MHz) (de las ... a las ... horas). |
| QTX | ¿Quiere usted mantener su estación dispuesta para comunicar conmigo de nuevo, hasta que yo le avise (o hasta ... horas)? | Mi estación permanecerá dispuesta para comunicar con usted, hasta que me avise (o hasta ... horas). |
| | Circulación | |
| QRE | ¿A qué hora piensa llegar a ... (o estar sobre ...) (<i>sitio</i>)? | Pienso llegar a ... (o estar sobre ...) (<i>sitio</i>) a las ... horas. |
| QRF | ¿Vuelve a ... (<i>sitio</i>)? | Sí; vuelvo a ... (<i>sitio</i>). o Vuelva a ... (<i>sitio</i>). |
| QSH | ¿Puede usted recalar usando su equipo radiogoniométrico? | Puedo recalar usando mi equipo radiogoniométrico (a ...) (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>). |
| QTI* | ¿Cuál es su rumbo VERDADERO con corrección de la deriva? | Mi rumbo VERDADERO, con corrección de la deriva, es de ... grados. |
| QTJ* | ¿Cuál es su velocidad? (<i>Pregunta la velocidad del barco o aeronave con relación al agua o al aire, respectivamente.</i>) | Mi velocidad es de ... nudos (o de ... kilómetros por hora o de ... millas terrestres por hora). (<i>Indica la velocidad del barco o aeronave con relación al agua o al aire, respectivamente.</i>) |

| Abreviatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|-------------|--|---|
| | Circulación (cont.) | |
| QTK* | ¿Cuál es la velocidad de su aeronave con relación a la superficie de la Tierra? | La velocidad de mi aeronave con relación a la superficie de la Tierra es de ... nudos (<i>o</i> ... kilómetros por hora <i>o</i> de ... millas terrestres por hora). |
| QTL* | ¿Cuál es su rumbo VERDADERO? | Mi rumbo VERDADERO es ... grados. |
| QTM* | ¿Cuál es su rumbo MAGNÉTICO? | Mi rumbo MAGNÉTICO es ... grados. |
| QTN | ¿A qué hora salió de ... (<i>lugar</i>)? | Salí de... (<i>lugar</i>) a las ... horas. |
| QTO | ¿Ha salido de bahía (<i>o</i> de puerto)? | He salido de bahía (<i>o</i> de puerto). |
| | ¿Ha despegado usted? | He despegado. |
| QTP | ¿Va a entrar en bahía (<i>o</i> en puerto)? | Voy a entrar en bahía (<i>o</i> en puerto). |
| | ¿Va usted a amarar (<i>o</i> a aterrizar)? | Voy a amarar (<i>o</i> a aterrizar). |
| QUN | <p>1. <i>Cuando se dirija a todas las estaciones:</i> Ruego a los barcos que se encuentren en mis proximidades inmediatas ...</p> <p style="text-align: right;"><i>o</i></p> <p>(en las proximidades de ... latitud, ... longitud)</p> <p style="text-align: right;"><i>o</i></p> <p>(en las proximidades de ...), que indiquen su situación, rumbo VERDADERO y velocidad.</p> <p>2. <i>Cuando se dirija a una sola estación:</i> Ruego indique su situación, rumbo VERDADERO y velocidad.</p> | Mi situación, rumbo VERDADERO y velocidad son ... |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|---|--|
| | Meteorología | |
| QUB* | ¿Puede darme en el siguiente orden datos acerca de la dirección VERDADERA en grados y la velocidad del viento en la superficie, visibilidad, condiciones meteorológicas actuales, y cantidad, tipo y altura de la base de nubes sobre <i>(lugar de observación)</i> ? | He aquí los datos solicitados: ... <i>(Deberán indicarse las unidades empleadas para velocidades y distancias.)</i> |
| QUH* | ¿Quiere indicarme la presión barométrica actual al nivel del mar? | La presión barométrica actual al nivel del mar es de ... <i>(unidades)</i> . |
| QUX | ¿Tiene usted algún aviso a los navegantes o aviso de tempestad en vigor? | Tengo el(los) siguiente(s) aviso(s) a los navegantes o aviso(s) de tempestad: ... |
| | Radiogoniometría | |
| QTE | ¿Cuál es mi marcación VERDADERA con relación a usted? | Su marcación VERDADERA con relación a mí es de ... grados a ... horas. |
| | o ¿Cuál es mi marcación VERDADERA con relación a ... <i>(nombre o distintivo de llamada o los dos)</i> ? | o Su marcación VERDADERA con relación a ... <i>(nombre o distintivo de llamada o los dos)</i> era de ... grados a ... horas. |
| | o ¿Cuál es la marcación VERDADERA de ... <i>(nombre o distintivo de llamada o los dos)</i> con relación a ... <i>(nombre o distintivo de llamada o los dos)</i> ? | o La marcación VERDADERA de ... <i>(nombre o distintivo de llamada o los dos)</i> con relación a ... <i>(nombre o distintivo de llamada o los dos)</i> era de ... grados a ... horas. |

| Abreviatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|-------------|---|---|
| | Radiogoniometría (cont.) | |
| QTF | ¿Quiere indicarme mi situación con arreglo a las marcaciones tomadas por las estaciones radiogoniométricas que usted controla? | Su situación basada en las marcaciones tomadas por las estaciones radiogoniométricas que controlo, era ... latitud, ... longitud (<i>o cualquier otra indicación de posición</i>), clase ... a ... horas. |
| QTG | <p>¿Quiere transmitir dos rayas de diez segundos (<i>o la portadora durante dos periodos de diez segundos</i>), seguidas de su distintivo de llamada (<i>o su nombre</i>) (repetidas ... veces) en ... kHz (<i>o MHz</i>)?</p> <p style="text-align: center;"><i>o</i></p> <p>¿Quiere pedir a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) que transmita dos rayas de diez segundos (<i>o la portadora durante dos periodos de diez segundos</i>), seguidas de su distintivo de llamada (<i>o su nombre, o los dos</i>) (repetidas ... veces) en ... kHz (<i>o MHz</i>)?</p> | <p>Voy a transmitir dos rayas de diez segundos (<i>o la portadora durante dos periodos de diez segundos</i>), seguidas de mi distintivo de llamada (<i>o mi nombre</i>) (repetidas ... veces) en ... kHz (<i>o MHz</i>).</p> <p style="text-align: center;"><i>o</i></p> <p>He pedido a ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) que transmita dos rayas de diez segundos (<i>o la portadora durante dos periodos de diez segundos</i>), seguidas de su distintivo de llamada (<i>o su nombre, o los dos</i>) (repetidas ... veces) en ... kHz (<i>o MHz</i>).</p> |
| | Cesación del trabajo | |
| QRT | ¿Debo cesar de transmitir? | Cese de transmitir. |
| QUM | ¿Puedo reanudar mi tráfico normal? | Puede reanudar su tráfico normal. |
| QUZ | ¿Puedo reanudar mi trabajo restringidamente? | Continúa aún la situación de socorro, pero puede reanudar su trabajo restringidamente. |
| | Seguridad | |
| QOE | ¿Ha recibido la señal de seguridad transmitida por ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)? | He recibido la señal de seguridad de ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>). |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|---|---|
| QUX | <p style="text-align: center;">Seguridad (cont.)</p> <p>¿Tiene usted algún aviso a los navegantes o aviso de tempestad en vigor?</p> | Tengo el(los) siguiente(s) aviso(s) a los navegantes o aviso(s) de tempestad: ... |
| QUD | <p style="text-align: center;">Urgencia</p> <p>¿Ha recibido la señal de urgencia transmitida por ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)?</p> | He recibido la señal de urgencia transmitida por ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) a las ... horas. |
| QOJ | <p style="text-align: center;">Socorro</p> <p>¿Quiere usted ponerse a la escucha en ... kHz (<i>o MHz</i>) de señales de radiobalizas de localización de siniestros?</p> | Estoy a la escucha en ... kHz (<i>o MHz</i>) de señales de radiobalizas de localización de siniestros. |
| QOK | ¿Ha recibido usted las señales de una radiobaliza de localización de siniestros en ... kHz (<i>o MHz</i>)? | He recibido las señales de una radiobaliza de localización de siniestros en ... kHz (<i>o MHz</i>). |
| QUF | ¿Ha recibido la señal de socorro transmitida por ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>)? | He recibido la señal de socorro transmitida por ... (<i>nombre o distintivo de llamada o los dos</i>) a las ... horas. |
| QUM | ¿Puedo reanudar mi tráfico normal? | Puede reanudar su tráfico normal. |
| QUZ | ¿Puedo reanudar mi trabajo restringidamente? | Continúa aún la situación de socorro, pero puede reanudar su trabajo restringidamente. |
| QSE* | <p style="text-align: center;">Búsqueda y salvamento</p> <p>¿Cuál es la deriva estimada de la embarcación o dispositivo de salvamento?</p> | La deriva estimada de la embarcación o dispositivo de salvamento es ... (<i>cifras y unidades</i>). |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|--|--|--|
| <p>QSF*</p> <p>QTD*</p> <p>QTW*</p> <p>QTY*</p> <p>QTZ*</p> <p>QUN</p> | <p>Búsqueda y salvamento (cont.)</p> | |
| | <p>¿Ha efectuado usted el salvamento?</p> | <p>He efectuado el salvamento y me dirijo a la base de ... (con ... personas heridas que requieren una ambulancia).</p> |
| | <p>¿Qué ha recogido el barco de salvamento o la aeronave de salvamento?</p> | <p>... (<i>identificación</i>) ha recogido: ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ... (<i>número</i>) supervivientes 2. restos de naufragio 3. ... (<i>número</i>) cadáveres. |
| | <p>¿Cómo se encuentran los supervivientes?</p> | <p>Los supervivientes se encuentran en ... estado y necesitan urgentemente ...</p> |
| | <p>¿Se dirige usted al lugar del siniestro y, en tal caso, cuándo espera llegar?</p> | <p>Me dirijo al lugar del siniestro y espero llegar a las ... horas ... (<i>fecha</i>).</p> |
| | <p>¿Continúa usted la búsqueda?</p> | <p>Continúo la búsqueda de ... (aeronave, barco, embarcación o dispositivo de salvamento, supervivientes o restos).</p> |
| | <p>1. <i>Cuando se dirija a todas las estaciones:</i> Ruego a los barcos que se encuentren en mis proximidades inmediatas ...</p> <p style="text-align: right;"><i>o</i></p> <p>(en las proximidades de ... latitud, ... longitud)</p> <p style="text-align: right;"><i>o</i></p> <p>(en las proximidades de ...), que indiquen su situación, rumbo VERDADERO y velocidad.</p> <p>2. <i>Cuando se dirija a una sola estación:</i> Ruego indique su situación, rumbo VERDADERO y velocidad.</p> | <p>Mi situación, rumbo VERDADERO y velocidad son ...</p> |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|---|--|
| QUO* | <p>Búsqueda y salvamento (cont.)</p> <p>¿Tengo que buscar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. una aeronave 2. un barco 3. una embarcación o dispositivo de salvamento <p>en las proximidades de ... latitud, ... longitud (o según otra indicación).</p> | <p>Sírvase buscar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. una aeronave 2. un barco 3. una embarcación o dispositivo de salvamento <p>en las proximidades de ... latitud, ... longitud (o según otra indicación).</p> |
| QUP* | <p>¿Quiere usted indicar su situación mediante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. reflector 2. humo negro 3. señales pirotécnicas? | <p>Mi situación se indica mediante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. reflector 2. humo negro 3. señales pirotécnicas. |
| QUR* | <p>¿Los supervivientes han ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. recibido equipo salvavidas 2. sido recogidos por un barco 3. sido encontrados por un grupo de salvamento de tierra? | <p>Los supervivientes ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. están en posesión de equipo salvavidas lanzado por ... 2. han sido recogidos por un barco 3. han sido encontrados por un grupo de salvamento de tierra. |
| QUS* | <p>¿Ha visto supervivientes o restos? En caso afirmativo, ¿en qué sitio?</p> | <p>He visto ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. supervivientes en el agua 2. supervivientes en balsas 3. restos <p>en ... latitud, ... longitud, ... (u otra indicación).</p> |
| QUT* | <p>¿Ha sido señalado el lugar del accidente?</p> | <p>El lugar del accidente está señalado mediante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. baliza flamígera o fumígena 2. boya 3. producto colorante 4. ... (especificar cualquier otra indicación). |

| Abre- viatura | Pregunta | Respuesta o aviso |
|------------------|--|---|
| | Búsqueda y salvamento (cont.) | |
| QUU* | ¿Debo dirigir el barco o la aeronave hacia mi posición? | <p>Dirija el barco o la aeronave ... <i>(nombre o distintivo de llamada o los dos)</i> ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. hacia su posición transmitiendo su propio distintivo de llamada y rayas largas en ... kHz <i>(o MHz)</i> 2. transmitiendo en ... kHz <i>(o MHz)</i> el rumbo VERDADERO, con corrección de deriva, para llegar a usted. |
| QUW* | ¿Está usted en la zona de búsqueda designada como ... <i>(símbolo de la zona o latitud y longitud)</i> ? | Estoy en la zona de búsqueda ... <i>(designación)</i> . |
| QUY* | ¿Se ha señalado la posición de la embarcación o dispositivo de salvamento? | <p>La posición de la embarcación o dispositivo de salvamento se marcó a las ... horas mediante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. baliza flamígera o fumígena 2. boya 3. producto colorante 4. ... <i>(especifíquese cualquier otra señal)</i>. |
| QUZ | ¿Puedo reanudar mi trabajo restringidamente? | Continúa aún la situación de socorro, pero puede reanudar su trabajo restringidamente. |
| | Identificación | |
| QTT | | La señal de identificación que sigue va superpuesta a otra emisión. |

Sección II. Abreviaturas y señales diversas

| Abreviatura o señal | Definición |
|---------------------|---|
| AA | Todo después de ... <i>(Se utiliza, después de un signo de interrogación, en radiotelegrafía, o después de RQ, en radiotelefonía (en caso de dificultades de idioma), o después de RPT para pedir una repetición.)</i> |
| AB | Todo antes de ... <i>(Se utiliza, después de un signo de interrogación, en radiotelegrafía, o después de RQ, en radiotelefonía (en caso de dificultades de idioma), o después de RPT para pedir una repetición.)</i> |
| ADS | Dirección. <i>(Se utiliza, después de un signo de interrogación, en radiotelegrafía, o después de RQ, en radiotelefonía (en caso de dificultades de idioma), o después de RPT para pedir una repetición.)</i> |
| <u>AR</u> | Fin de transmisión. |
| <u>AS</u> | Espera. |
| BK | Señal utilizada para interrumpir una transmisión en marcha. |
| BN | Todo entre ... y ... <i>(Se utiliza, después de un signo de interrogación, en radiotelegrafía, o después de RQ, en radiotelefonía (en caso de dificultades de idioma), o después de RPT para pedir una repetición.)</i> |
| <u>BQ</u> | Respuesta a RQ. |
| <u>BT</u> | Señal de separación entre las distintas partes de la misma transmisión. |
| C | <i>Respuesta afirmativa sí; o el grupo anterior debe entenderse como una afirmación.</i> |
| CFM | Confirme (o Confirмо). |
| CL | Cierro mi estación. |
| COL | Colacione (o Colaciono). |
| CORREC- CIÓN | Anule mi última palabra o grupo; sigue la palabra o el grupo correcto <i>(usado en radiotelefonía y pronunciado CO-REC-CHON, con acento en la segunda sílaba).</i> |
| CP | Llamada general a dos o más estaciones especificadas <i>(véase la Recomendación UIT-R M.1170).</i> |
| CQ | Llamada general a todas las estaciones. |
| CS | Distintivo de llamada. <i>(Se utiliza para pedir un distintivo de llamada.)</i> |

Nota: En radiotelegrafía, la colocación de una raya sobre las letras constitutivas de una señal indica que las letras han de transmitirse como un solo signo.

| Abreviatura o señal | Definición |
|---------------------|---|
| DE | «De ...» (<i>utilizada delante del nombre u otra señal de identificación de la estación que llama.</i>) |
| DF | Su marcación a ... horas, era ... grados, en el sector dudoso de esta estación, con un error posible de ... grados. |
| DO | Marcación dudosa. Pida otra marcación más tarde (<i>o a ... horas.</i>) |
| DSC | Llamada selectiva digital. |
| E | Este (punto cardinal) |
| ETA | Hora estimada de llegada. |
| INTERCO | Los grupos que siguen pertenecen al Código Internacional de Señales (<i>usado en radiotelefonía y pronunciado IN-TER-CO.</i>) |
| K | Invitación a transmitir. |
| KA | Señal de comienzo de transmisión. |
| KTS | Millas náuticas por hora (<i>nudos.</i>) |
| MIN | Minuto (<i>o Minutos.</i>) |
| MSG | Prefijo que indica un mensaje con destino al capitán de un barco o procedente del mismo, relativo a la explotación del barco o a su navegación. |
| MSI | Información sobre seguridad marítima. |
| N | Norte (punto cardinal) |
| NBDP | Telegrafía de impresión directa de banda estrecha. |
| NIL | No tengo nada que transmitir a usted. |
| NO | No (<i>negación.</i>) |
| NW | Ahora. |
| NX | Aviso a los navegantes marítimos (<i>o sigue un aviso a los navegantes marítimos.</i>) |
| OK | Estamos de acuerdo (<i>o Está bien.</i>) |
| OL | Carta transoceánica. |
| P | Prefijo que indica un radiotelegrama privado. |
| PBL | Preámbulo. (<i>Se utiliza, después de un signo de interrogación, en radiotelegrafía, o después de RQ, en radiotelefonía (en caso de dificultades de idioma), o después de RPT para pedir una repetición.</i>) |
| PSE | Por favor. |
| R | Recibido. |

| Abreviatura o señal | Definición |
|------------------------|--|
| RCC | Centro de coordinación de salvamento. |
| REF | Referencia a ... (<i>o Refiérase a ...</i>). |
| RPT | Repita (<i>o Repito</i>) (<i>o Repitan</i>). |
| RQ | Indicación de una petición. |
| S | Sur (punto cardinal) |
| SAR | Búsqueda y salvamento. |
| SIG | Firma. (<i>Se utiliza, después de un signo de interrogación, en radiotelegrafía, o después de RQ, en radiotelefonía (en caso de dificultades de idioma), o después de RPT para pedir una repetición.</i>) |
| SLT | Carta radiomarítima. |
| SVC | Prefijo que indica un telegrama de servicio. |
| SYS | Refiérase a su telegrama de servicio. |
| TFC | Tráfico. |
| TR | Empleado por una estación terrestre para pedir la posición y el próximo puerto de escala de una estación móvil; se emplea también como prefijo en la respuesta. |
| TU | Gracias. |
| TXT | Texto. (<i>Se utiliza, después de un signo de interrogación, en radiotelegrafía, o después de RQ, en radiotelefonía (en caso de dificultades de idioma), o después de RPT para pedir una repetición.</i>) |
| — VA | Fin del trabajo. |
| W | Oeste (punto cardinal). |
| WA | Palabras después de ... (<i>Se utiliza, después de un signo de interrogación, en radiotelegrafía, o después de RQ, en radiotelefonía (en caso de dificultades de idioma), o después de RPT para pedir una repetición.</i>) |
| WB | Palabra antes de ... (<i>Se utiliza, después de un signo de interrogación, en radiotelegrafía, o después de RQ, en radiotelefonía (en caso de dificultades de idioma), o después de RPT para pedir una repetición.</i>) |
| WD | Palabra(s) <i>o</i> Grupo(s). |
| WX | Parte meteorológico (<i>o</i> Sigue un parte meteorológico). |
| XQ | Prefijo utilizado para indicar la transmisión de una nota de servicio. |
| YZ | Las palabras que siguen están en lenguaje claro. |

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1173*

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS TRANSMISORES DE BANDA LATERAL ÚNICA
UTILIZADOS PARA LA RADIOTELEFONÍA EN EL SERVICIO MÓVIL MARÍTIMO, EN
LAS BANDAS COMPRENDIDAS ENTRE 1 606,5 kHz (1 605 kHz EN LA REGIÓN 2)
Y 4 000 kHz Y ENTRE 4 000 kHz Y 27 500 kHz**

(1995)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

a) que es necesario describir las características técnicas de los transmisores de banda lateral única en las bandas comprendidas entre 1 606,5 kHz (1 605 kHz en la Región 2) y 4 000 kHz y entre 4 000 kHz y 27 500 kHz,

recomienda

1 que los transmisores de banda lateral única utilizados para la radiotelefonía en el servicio móvil marítimo, en las bandas comprendidas entre 1 606,5 kHz (1 605 kHz en la Región 2) y 4 000 kHz y entre 4 000 kHz y 27 500 kHz se diseñen para cumplir las características técnicas indicadas en el Anexo 1.

ANEXO 1

**Características técnicas de los transmisores de banda lateral única utilizados para
la radiotelefonía en el servicio móvil marítimo, en las bandas comprendidas
entre 1 606,5 kHz (1 605 kHz en la Región 2) y 4 000 kHz
y entre 4 000 kHz y 27 500 kHz**

1 Potencia de la portadora:

Para las emisiones de clase J3E, la potencia de la portadora será por lo menos de 40 dB inferior a la potencia en la cresta de la envolvente de la emisión.

2 Las estaciones costeras y las de barco transmitirán en la banda lateral superior solamente.

3 La banda de audiofrecuencia transmitida debe extenderse de 350 Hz a 2 700 Hz y la variación de amplitud en función de la frecuencia no será superior a 6 dB.

4 La frecuencia de la portadora de los transmisores se mantendrá dentro de las tolerancias especificadas en la Recomendación UIT-R SM.1137.

5 La modulación de frecuencia no deseada de la onda portadora debe ser lo suficientemente reducida para no crear distorsiones perjudiciales.

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Organización Marítima Internacional (OMI).

Nota de la Secretaría: Las referencias al Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) que figuran en esta Recomendación hacen referencia al RR revisado por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1995. Estos elementos relativos a dicho RR entrarán en vigor el 1.º de junio de 1998. En algunos casos, las referencias equivalentes al actual RR figuran también entre corchetes.

6 Cuando se utilicen emisiones de clase H3E o J3E, la potencia de toda emisión no deseada aplicada a la línea de alimentación de la antena en toda frecuencia debe mantenerse, cuando el transmisor funcione con su potencia en la cresta de la envolvente, dentro de los límites que se indican en los Cuadros siguientes:

a) Transmisores que se instalen antes del 2 de enero de 1982:

| Diferencia Δ entre la frecuencia de la emisión no deseada ¹ y la frecuencia asignada ⁴ (kHz) | Atenuación mínima respecto a la potencia en la cresta de la envolvente |
|---|--|
| $1,6 < \Delta \leq 4,8$ | 28 dB |
| $4,8 < \Delta \leq 8$ | 38 dB |
| $8 < \Delta$ | 43 dB sin que la potencia de la emisión no deseada supere los 50 mW |

En lo que se refiere a las emisiones fuera de banda² y a las emisiones no esenciales³ que resultan del proceso de modulación, pero que no entran en el espectro de las emisiones fuera de banda², cuando se quiera comprobar si una transmisión con onda portadora suprimida satisface estas condiciones, podrá aplicarse a la entrada del transmisor una señal constituida por dos audiofrecuencias suficientemente alejadas entre sí para que todos los productos de intermodulación aparezcan en frecuencias que disten como mínimo 1,6 kHz de la frecuencia asignada⁴.

b) Transmisores que se instalen después del 1 de enero de 1982:

| Diferencia Δ entre la frecuencia de la emisión no deseada ¹ y la frecuencia asignada ⁴ (kHz) | Atenuación mínima respecto a la potencia en la cresta de la envolvente |
|---|--|
| $1,5 < \Delta \leq 4,5$ | 31 dB |
| $4,5 < \Delta \leq 7,5$ | 38 dB |
| $7,5 < \Delta$ | 43 dB sin que la potencia de la emisión no deseada supere los 50 mW |

En lo que se refiere a las emisiones fuera de banda² y a las emisiones no esenciales³ que resultan del proceso de modulación, pero que no entran en el espectro de las emisiones fuera de banda², cuando se quiera comprobar si una transmisión con onda portadora suprimida satisface estas condiciones, podrá aplicarse a la entrada del transmisor una señal constituida por dos audiofrecuencias suficientemente alejadas entre sí para que todos los productos de intermodulación aparezcan en frecuencias que disten como mínimo 1,5 kHz de la frecuencia asignada⁴.

¹ Emisión no deseada: véase el número S1.146 [número 140] del RR.

² Emisión fuera de banda: véase el número S1.144 [número 138] del RR.

³ Emisión no esencial: véase el número S1.145 [número 139] del RR.

⁴ La frecuencia asignada se encuentra 1400 Hz por encima de la frecuencia de la portadora (véase el número S.52.177 [número 4325] del RR).

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1174

**CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS PARA LAS COMUNICACIONES
A BORDO EN LAS BANDAS DE FRECUENCIAS COMPRENDIDAS
ENTRE 450 Y 470 MHz**

(1995)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

a) que es necesario describir las características de los equipos utilizados para las comunicaciones a bordo en las bandas de frecuencias comprendidas entre 450 y 470 MHz,

recomienda

1 que los transmisores y receptores utilizados en el servicio móvil marítimo para comunicaciones a bordo en las bandas de frecuencias comprendidas entre 450 y 470 MHz se adapten a las características técnicas indicadas en el Anexo 1.

ANEXO 1

**Características de los equipos utilizados para las comunicaciones a bordo
en las bandas de frecuencias comprendidas entre 450 y 470 MHz**

- 1** Se procurará que los equipos estén provistos del número suficiente de canales para conseguir un servicio satisfactorio en la zona prevista.
- 2** La potencia radiada aparente se limitará al mínimo necesario para obtener un servicio satisfactorio; en ningún caso podrá ser superior a 2 W. Cuando sea posible en la práctica, los equipos irán provistos de un dispositivo adecuado que permita reducir fácilmente la potencia de salida en, por lo menos, 10 dB.
- 3** Cuando los equipos se instalen en puntos fijos de los barcos, la altura de la antena no debe sobrepasar el nivel del puente en más de 3,5 m.
- 4** Se utilizará únicamente la modulación de frecuencia con una preacentuación de 6 dB por octava (modulación de fase).
- 5** La desviación de frecuencia no excederá de ± 5 kHz.
- 6** La tolerancia de frecuencia es de 5 millonésimas.
- 7** La banda de audiofrecuencia se limitará a 3 000 Hz.
- 8** Las señales de telemando, teled medida, y otras señales distintas de las telefónicas se codificarán para reducir al mínimo la posibilidad de que las señales interferentes accionen los dispositivos correspondientes.
- 9** Las frecuencias especificadas en el número S5.287 [número 669] del RR para las comunicaciones a bordo podrán ser utilizadas para la explotación en modo símplex en una sola frecuencia o en dos frecuencias.

Nota de la Secretaría: Las referencias al Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) que figuran en esta Recomendación hacen referencia al RR revisado por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1995. Estos elementos relativos a dicho RR entrarán en vigor el 1.º de junio de 1998. En algunos casos, las referencias equivalentes al actual RR figuran también entre corchetes.

10 En los barcos que utilicen estas frecuencias para comunicaciones de a bordo en estaciones radiotelefónicas bidireccionales de embarcaciones de salvamento, los equipos de dichas estaciones deberán poder transmitir y recibir en la frecuencia de 457,525 MHz.

11 Si fuera preciso emplear repetidores a bordo de un barco, deberán utilizarse los pares de frecuencias siguientes (véase también el número S5.288 [número 670] del RR):

457,525 MHz y 467,525 MHz

457,550 MHz y 467,550 MHz

457,575 MHz y 467,575 MHz

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1175*

**EQUIPO AUTOMÁTICO DE RECEPCIÓN DE LAS SEÑALES DE ALARMA
RADIOTELEGRÁFICA Y RADIOTELEFÓNICA**

(1995)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

a) que es necesario describir el equipo automático de recepción de las señales de alarma radiotelegráfica y radiotelefónica,

recomienda

1 que los equipos automáticos de recepción de las señales de alarma radiotelegráfica y radiotelefónica satisfagan las condiciones indicadas en el Anexo 1.

ANEXO 1

**Equipo automático de recepción de las señales
de alarma radiotelegráfica y radiotelefónica**

1 Los dispositivos automáticos destinados a la recepción de la señal de alarma radiotelegráfica deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) el equipo debe funcionar al recibir la señal de alarma transmitida por radiotelegrafía en emisiones de clases A2B y H2B, por lo menos (véase el número S52.18 [número 4216] del Reglamento de Radiocomunicaciones);
- b) el equipo deberá acusar la señal de alarma, a pesar de las interferencias provocadas por los parásitos atmosféricos y por otras señales potentes distintas de la de alarma (siempre que tales interferencias no sean continuas), siendo preferible que no haya necesidad de efectuar ningún ajuste manual durante los periodos en que se realiza la escucha con este aparato;
- c) el equipo no deberá funcionar por la acción de parásitos atmosféricos o de señales potentes distintas de la señal de alarma;
- d) el equipo deberá poseer un mínimo de sensibilidad, tal que si los parásitos atmosféricos son despreciables, pueda entrar en funcionamiento al recibir la señal de alarma transmitida por el transmisor de emergencia de una estación de barco, situada a una distancia cualquiera, pero dentro del alcance normal fijado para el transmisor por el Convenio Internacional relativo a la seguridad de la vida humana en el mar, y, preferentemente, a distancias más grandes;
- e) el equipo debería avisar en la medida de lo posible de cualquier avería que pueda impedir el funcionamiento normal del mismo durante los periodos de escucha.

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Organización Marítima Internacional (OMI).

Nota de la Secretaría: Las referencias al Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) que figuran en esta Recomendación hacen referencia al RR revisado por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1995. Estos elementos relativos a dicho RR entrarán en vigor el 1.º de junio de 1998. En algunos casos, las referencias equivalentes al actual RR figuran también entre corchetes.

2 Los dispositivos automáticos destinados a la recepción de la señal de alarma radiotelefónica deberán cumplir las condiciones siguientes:

- a)* el equipo deberá funcionar al recibir la señal de alarma, a pesar de la interferencia intermitente provocada por los parásitos atmosféricos o por señales potentes distintas de la de alarma, siendo preferible que no haya necesidad de efectuar ningún ajuste manual durante los periodos en que se realice la escucha con este aparato;
 - b)* el equipo no deberá ponerse en marcha por la acción de parásitos atmosféricos o de señales potentes distintas de la señal de alarma;
 - c)* el equipo deberá poder funcionar a distancias superiores a aquella en que la transmisión de la palabra es satisfactoria y, en la medida practicable, deberá comprender un dispositivo que señale los defectos que impidan su funcionamiento normal durante las horas de escucha.
-

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1185-1

MÉTODO PARA DETERMINAR LA DISTANCIA DE COORDINACIÓN ENTRE ESTACIONES TERRENAS MÓVILES TERRESTRES Y ESTACIONES TERRENALES QUE FUNCIONAN EN LA BANDA 148,0-149,9 MHz

(Cuestión UIT-R 201/8)

(1995-1997)

Resumen

Esta Recomendación ofrece el método de cálculo de las distancias de coordinación utilizado para los procedimientos de la Resolución 46 (Rev.CMR-95) de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1995). Este método se basa en el modelo de propagación por dispersión troposférica de la Recomendación UIT-R P.452.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que la utilización de la banda de frecuencias 148,0-149,9 MHz está sujeta al número S5.219 del Reglamento de Radiocomunicaciones;
- b) que las estaciones terrenas móviles (ETM) del servicio móvil por satélite (SMS) que funcionan por debajo de 1 GHz tendrán, en el caso típico, una p.i.r.e. de 10 dBW o inferior;
- c) que las ETM pueden estar, típicamente, situadas en cualquier punto del territorio de una administración que implementa dicho servicio;
- d) que las estaciones terrenas terrestres del SMS que funcionan por debajo de 1 GHz utilizarán antenas orientables de alta ganancia en emplazamientos fijos que pueden radiar a veces señales casi continuas en cualquier acimut y para varios ángulos de elevación bajos con valores de p.i.r.e. superiores a los de las ETM;
- e) que en algunas administraciones pueden elegir implementar únicamente las ETM;
- f) que la coordinación de las ETM es inherentemente distinta de la coordinación de las estaciones terrenas terrestres;
- g) que en el caso de ETM que transmiten ráfagas de corta duración con ciclos de trabajo reducidos, la coordinación con las estaciones terrenales puede limitarse a los contornos auxiliares internos basándose en hipótesis más favorables que las empleadas para determinar los contornos de coordinación,

recomienda

- 1 que se utilice el método del Anexo 1 para calcular una distancia de coordinación con la que identificar las administraciones que puedan resultar afectadas;
- 2 que el método tenga en cuenta los parámetros reales de las estaciones terrenales;
- 3 que se utilice el método junto con los procedimientos de la Resolución 46 (Rev.CMR-95) en relación con la coordinación entre las ETM terrestres y las estaciones terrenales;
- 4 que se utilice el método descrito en el Anexo 2 para facilitar la coordinación con los servicios vocales analógicos digitales en el caso de ETM que transmiten ráfagas de corta duración con ciclos de trabajo reducidos.

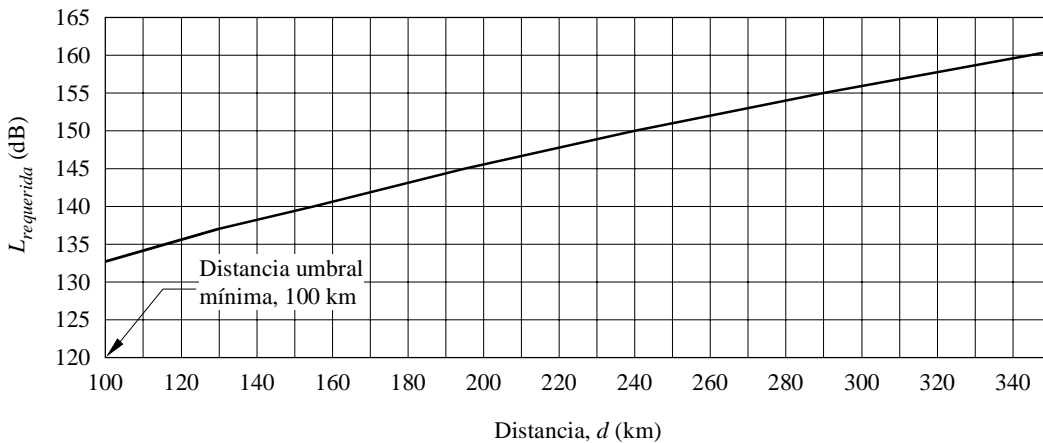
ANEXO 1

Método para determinar la distancia de coordinación entre ETM terrestres y estaciones terrenales

El método de cálculo de la distancia de coordinación entre una ETM y una estación terrenal se basa en la determinación de la distancia, en la superficie de la Tierra, con la que se logrará el aislamiento suficiente entre la ETM transmisora y el receptor terrenal, de forma que un receptor terrenal situado más allá de la distancia de coordinación tenga una probabilidad muy pequeña de recibir interferencia de la ETM. El cálculo de la distancia de coordinación se basa en un modelo de propagación por dispersión troposférica ligeramente más conservador que el que se utiliza en la sección sobre propagación de la Recomendación UIT-R P.452, «Procedimiento de predicción para evaluar la interferencia en microondas entre estaciones situadas en la superficie de la Tierra a frecuencias superiores a unos 0,7 GHz». El mecanismo de propagación por dispersión troposférica da una distancia relativamente grande en comparación con la de otros mecanismos de propagación y, por tanto, puede utilizarse como una estimación prudente de la distancia de coordinación entre los dos sistemas. De forma específica, la pérdida de propagación (Fig. 1) se basa en la ecuación (10a) de la Recomendación UIT-R P.452, que es 10 dB más conservadora. Se utilizan las hipótesis de simplificación siguientes para obtener la Fig. 1:

- la frecuencia es de 148 MHz;
- no hay apantallamiento del emplazamiento para el transmisor ni para el receptor;
- las pérdidas de propagación se rebasarían durante el 99,9% del tiempo.

FIGURA 1
Distancia de coordinación ETM/estación terrenal



1185-01

El método calcula en primer lugar las pérdidas necesarias entre la ETM y un receptor terrenal, tal como se indica en la ecuación (1):

$$L_{requerida} = (P_t + G_t + 36,0) - (I_r - G_r + L_r) \tag{1}$$

siendo:

- $L_{requerida}$: umbral de pérdidas necesarias entre el transmisor y el receptor (dB)
- I_r : interferencia admisible en el receptor terrenal con referencia a una anchura de banda de 4 kHz (dB(W/4 kHz))
- L_r : pérdidas de la línea entre el receptor terrenal y su antena (dB)
- G_r : ganancia máxima de la antena del receptor terrenal (dBi)
- P_t : densidad de potencia máxima de la ETM (dB(W/Hz))
- G_t : ganancia máxima de la antena de la ETM (dBi).

Los valores de P_t y G_t para la ETM se encuentran en la información suministrada con arreglo a la Sección II del Anexo 1 a la Resolución 46 (Rev.CMR-95) La administración que pueda resultar afectada facilitará los valores de I_r , G_r y L_r .

Se utiliza entonces la Fig. 1 para determinar la distancia de coordinación, poniendo en ordenadas la $L_{requerida}$ y obteniendo la distancia correspondiente (d (km)) en la abscisa. Debe utilizarse una distancia de coordinación mínima de 100 km.

En el Apéndice 1 se indican ejemplos de aplicación de este método.

La ecuación generatriz de la Fig. 1 es:

$$L_{requerida}(d) = 86 + 20 \log d + 0,0674 d \quad \text{dB} \quad (2)$$

siendo:

d : distancia (km) ($d \geq 100$ km)

$L_{requerida}$: pérdidas entre sistemas necesarias (dB) que cabe esperar que se rebasen durante el 99,9% del tiempo.

APÉNDICE 1

AL ANEXO 1

Ejemplo de determinación de distancia de coordinación

Este Apéndice ofrece dos ejemplos de utilización del método de cálculo de la distancia de coordinación. El ejemplo 1 representa un sistema de banda estrecha del SMS y el ejemplo 2 un sistema de banda ancha del SMS.

CUADRO 1

Ejemplos de distancia de coordinación

| | Ejemplo 1 | Ejemplo 2 |
|---|-----------------------|--------------------|
| | SMS de banda estrecha | SMS de banda ancha |
| Información sobre el sistema del SMS | | |
| Densidad de potencia máxima del SMS ⁽¹⁾ (dB(W/Hz)) | -27,0 | -56,3 |
| Ganancia isotrópica máxima del SMS ⁽¹⁾ (dBi) | 2,0 | 0,0 |
| Conversión a anchura de banda de 4 kHz (dB) | 36,0 | 36,0 |
| Densidad de p.i.r.e. del SMS (dB(W/4 kHz)) | 11,0 | -20,3 |
| Información del sistema móvil | | |
| Nivel típico de interferencia admisible en el receptor terrenal (dB(W/4 kHz)) | -140,0 | -140,0 |
| Pérdidas típicas de la línea en el receptor terrenal (dB) | -1,0 | -1,0 |
| Ganancia típica de antena del receptor terrenal (dBi) | 5,0 | 5,0 |
| Nivel de interferencia admisible en la antena del receptor terrenal (dB(W/4 kHz)) | -144,0 | -144,0 |
| Aislamiento necesario, $L_{requerida}$ (dB) | 155,0 | 123,7 |
| Distancia de coordinación de la Fig. 1 (km) | 290 | 100 ⁽²⁾ |

(1) Información suministrada con arreglo a la Sección II del Anexo 1 a la Resolución 46 (Rev.CMR-95).

(2) La distancia mínima de coordinación es de 100 km.

ANEXO 2

**Coordinación entre ETM y estaciones terrenales en el caso de ETM
que ofrecen servicios vocales analógicos transmitiendo ráfagas
de corta duración con ciclo de trabajo reducido**

Para disminuir la probabilidad de interferencia causada a estaciones terrenales, las ETM que se explotan en la banda de frecuencias 148-149,9 MHz pueden tener un modo de funcionamiento consistente en transmitir ráfagas breves con un ciclo de trabajo reducido, permitiendo de esa forma la utilización del modelo de propagación (condiciones medias) contenido en la Recomendación UIT-R P.529 siempre que se impongan los límites adecuados a la duración de la ráfaga y al ciclo de trabajo.

La utilización de este modelo se limita a los sistemas en los que si bien la ráfaga es breve aún puede representar una interferencia si se recibe durante un porcentaje de tiempo superior al 0,1% y ciclos de trabajo inferiores al 0,5% del tiempo. Se recomienda utilizar el contorno auxiliar establecido para facilitar la coordinación con las estaciones terrenales.

Una vez satisfechas estas condiciones se determina el contorno auxiliar de la forma siguiente, utilizando los criterios de protección del sistema terrenal afectado:

- la pérdida umbral requerida entre el transmisor y el receptor, $L_{requerida}$, se obtiene a partir de la fórmula (1) del Anexo 1;
- el radio del contorno auxiliar se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$L_{requerida} = 100 + 40 \log d \quad \text{dB} \quad (3)$$

donde d es el radio del contorno auxiliar (km).

Obsérvese que la fórmula (3) se ha establecido para un valor del producto de h_1 por h_2 de 10 m², siendo h_1 y h_2 , respectivamente, las alturas equivalentes de las antenas de transmisión y de recepción. Este valor del producto de h_1 por h_2 se considera realista cuando se lleva a cabo la coordinación entre una ETM y una estación móvil. Generalizando la fórmula (3) para distintos valores de h_1 y h_2 se obtiene la siguiente fórmula (4):

$$L_{requerida} = 100 + 40 \log d - 20 \log [(h_1 h_2) / 10] \quad \text{dB} \quad (4)$$

expresándose h_1 y h_2 en metros.

Cuando existe un conjunto de ETM dentro del contorno auxiliar calculado anteriormente, deben tenerse en cuenta las características de la transmisión (es decir, la longitud de la ráfaga, el ciclo de trabajo y la probabilidad de transmisión simultánea) para determinar la probabilidad total de causar interferencia a una estación terrenal.

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1187

MÉTODO DE CÁLCULO DE LA REGIÓN POTENCIALMENTE AFECTADA PARA UNA RED DEL SERVICIO MÓVIL POR SATÉLITE (SMS) QUE FUNCIONE EN LA GAMA DE 1-3 GHz Y UTILICE ÓRBITAS CIRCULARES

(Cuestiones UIT-R 83/8 y UIT-R 201/8)

(1995)

Resumen

Esta Recomendación define el término «arco de servicio activo» y da un método de cálculo de la «región afectada» al asignar frecuencias a estaciones de redes del SMS que funcionan entre 1 y 3 GHz y ayuda a identificar las administraciones cuyas asignaciones pueden quedar incluidas en la «región afectada».

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para examinar la atribución de frecuencias en ciertas partes del espectro (CAMR-92) (Málaga-Torremolinos, 1992) adoptó la Resolución N.º 46 como procedimiento de coordinación provisional para los sistemas del SMS en ciertas bandas del Cuadro de atribución de bandas de frecuencias del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR), en la gama de 1-3 GHz;
- b) que la Resolución N.º 46 invita al UIT-R a estudiar y elaborar Recomendaciones sobre los métodos de coordinación, los datos orbitales necesarios relativos a los sistemas de satélites no geoestacionarios y los criterios de compartición;
- c) que las redes de satélites no geoestacionarios que implementen estas atribuciones al SMS pueden tener constelaciones distintas con diferentes altitudes y distintos ángulos de inclinación;
- d) que el Anexo a la Resolución N.º 46 indica que las redes de satélites no geoestacionarios deben facilitar información adicional a la del Apéndice 3 o del Apéndice 4 al RR, incluyendo la correspondiente al «arco de servicio activo»;
- e) que la Resolución N.º 46 no define el «arco de servicio activo»;
- f) que la Sección II del Anexo a la Resolución N.º 46 establece que una red de satélites no geoestacionarios coordinará la utilización de la asignación de frecuencia con cualquier otra administración cuyas asignaciones a una estación terrena de red de satélites geoestacionarios, estación terrena de red de satélites no geoestacionarios o estaciones terrenales del servicio fijo (SF) o el servicio móvil (SM) puedan resultar afectadas;
- g) que es necesario definir una zona en la que otros servicios, incluyendo el SMS, pudieron resultar afectadas y en la que pueda efectuarse la coordinación para la cual esta Recomendación no define los criterios y métodos pertinentes;
- h) que es necesario elaborar más el concepto de «región afectada» (que no debe confundirse con el de «zona de coordinación») para los sistemas del SMS que funcionan entre 1 y 3 GHz,

recomienda

- 1 que se defina el «arco de servicio activo» de la Resolución N.º 46 como: lugar geométrico de los puntos orbitales de una constelación del SMS que determina el emplazamiento de las estaciones espaciales de la red cuando sus transmisores estén activos dando servicio a una zona geográfica específica. El emplazamiento del arco de servicio activo vendrá dado en coordenadas fijas terrenas geocéntricas;
- 2 que cuando se publique un arco de servicio activo específico, se utilice la metodología del Anexo 1 para permitir identificar las administraciones cuyas asignaciones puedan incluirse en la región afectada (véase la Nota 1).

NOTA 1 – Esta metodología podría mejorarse aun teniendo en cuenta características técnicas más precisas del sistema del SMS.

ANEXO 1

Método de cálculo de la región potencialmente afectada para una red del servicio móvil por satélite (SMS) que funcione en la gama de 1-3 GHz y utilice órbitas circulares

1 Introducción

La Sección II del Anexo a la Resolución N.º 46 (CAMR-92) describe los procedimientos para asignación y coordinación de las frecuencias de una estación espacial de red del SMS por una administración individual. Los § 2.1 y 2.2 de la Sección II del Anexo especifican que una administración efectuará la coordinación con las estaciones terrenas de redes de satélite con las estaciones de redes terrenales «cuya asignación ... podría ser afectada».

Este Anexo define una metodología para calcular la «región afectada». Esta región afectada debe utilizarse para identificar los sistemas que funcionen en la misma frecuencia del SMS, y otros servicios con rango igual o superior de otras administraciones que pudieran resultar afectados por el funcionamiento de la red del SMS. En primer lugar, se representa el lugar geométrico de los puntos del arco orbital del satélite que corresponden a aquéllos en que el satélite estará activo dando cobertura a su zona de servicio. A continuación, se representan en la superficie de la Tierra los correspondientes emplazamientos subsatelitales. Se define entonces la región afectada como el conjunto de las zonas de la Tierra que tienen visibilidad del vehículo espacial y se asocia al perímetro del lugar geométrico subsatelital.

Esta metodología para calcular la región afectada identifica las administraciones cuyas asignaciones cofrecuencia pudieran resultar afectadas.

Se reconoce que puede usarse otro método de determinación de las asignaciones de frecuencia afectadas de otras administraciones con respecto a una estación espacial del SMS y su zona de servicio asociada (Sección II de la Resolución N.º 46, § 2.3) y que la incorporación de esta metodología en una Recomendación UIT-R no haría obligatoria su utilización.

El empleo de esta metodología para calcular una región afectada no cambia el rango (primario o secundario) de los servicios radioeléctricos de dicha región.

2 Cálculo de la región afectada

Sea el cuadrilátero A representado en la Fig. 1 la zona subsatelital activa necesaria para dar servicio a una administración con un sistema típico del SMS. Véase que la zona subsatelital no coincide necesariamente con las fronteras de la administración. La distancia, D , de la Fig. 1 es la existente entre el perímetro exterior de A al punto del campo de visión (FOV) desde el satélite. El FOV se extiende, por definición, hasta los límites del horizonte visible desde el satélite. La región afectada total es entonces la zona total calculada desde los extremos de la zona subsatelital a la distancia D . Para constelaciones circulares esta D será una distancia constante en el círculo máximo, que aumenta conforme al aumento de altitud del satélite.

2.1 Cálculo de la anchura de la corona de la región afectada

Este punto presenta una metodología para calcular la distancia que debe utilizarse al trazar el perímetro exterior alrededor de las zonas subsatelitales activas a fin de crear la región afectada.

La Fig. 2 ilustra el cálculo de la distancia D al perímetro exterior que es la distancia desde el extremo de la zona subsatelital A al FOV del satélite en el extremo exterior de la zona activa. La región afectada se define de la siguiente manera:

Región afectada: Zona de la superficie de la Tierra que se calcula definiendo una distancia D a partir del perímetro de la zona subsatelital activa A, correspondiente al campo máximo de visión desde los satélites en el perímetro del arco de servicio activo. La región incluye también las administraciones que se encuentran dentro de la zona subsatelital activa.

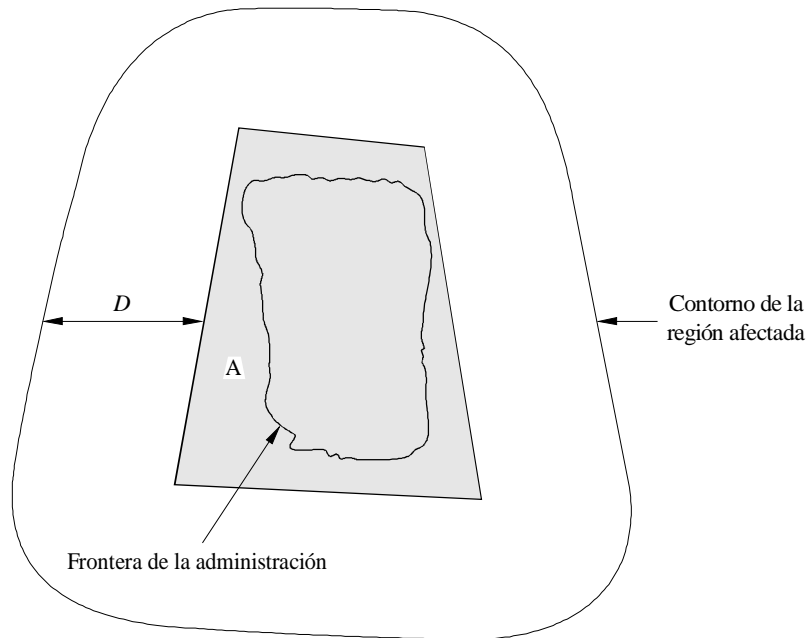
También se dan las definiciones siguientes:

Arco de servicio activo: Lugar geométrico de los puntos orbitales de una constelación del SMS que describe los puntos en los que transmiten o reciben los satélites. El operador del SMS calcula el arco utilizando características específicas del sistema como las órbitas de las constelaciones, las características de antena de los vehículos espaciales o la p.i.r.e., que le permiten obtener los objetivos de servicio para una zona de servicio determinada.

Zona subsatelital activa: Proyección hacia el nadir desde el arco de servicio activo a puntos de la superficie de la Tierra. El perímetro de esta zona se define en coordenadas geocéntricas (latitud/longitud).

FIGURA 1

Representación de una zona subsatelital activa necesaria para dar servicio a una administración y su región afectada




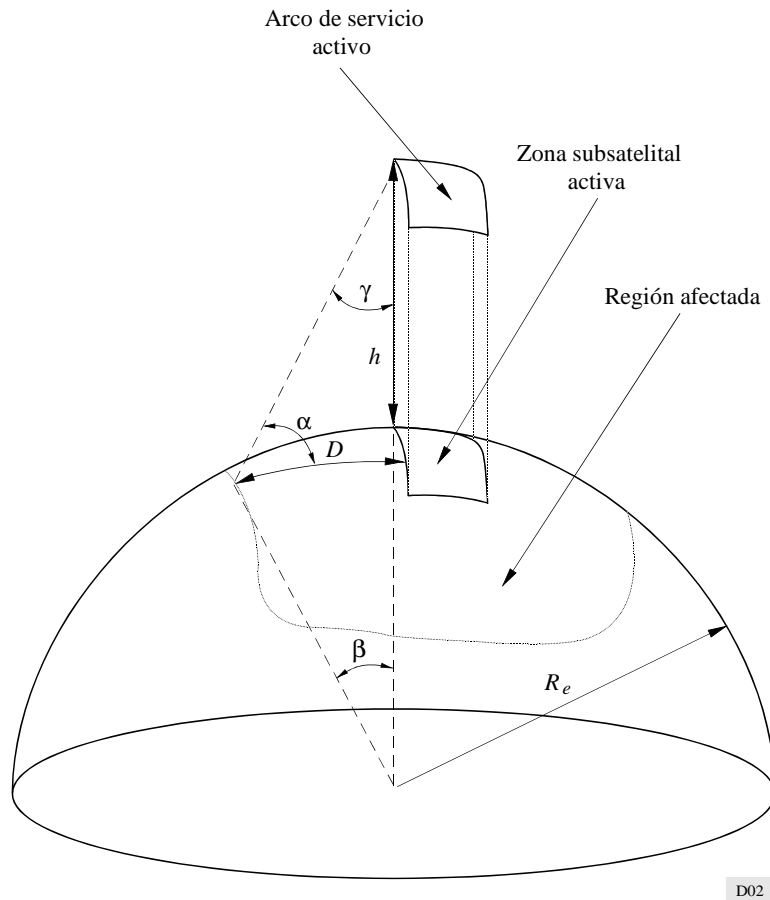
 Zona subsatelital activa de sistema móvil por satélite para dar servicio a una administración en particular

FIGURA 2
Geometría necesaria para calcular la anchura de la corona, D , que rodea a la zona subsatelital



D02

Definición de las variables:

R_e : radio de la Tierra

h : atitud del satélite

γ : ángulo hacia el nadir visto desde el satélite entre el extremo del perímetro subsatelital y el extremo de su campo de visión

β : ángulo geocéntrico desde el extremo de la zona subsatelital al extremo del campo de visión

α : ángulo de elevación

D : distancia en la Tierra desde el perímetro de la zona subsatelital activa al punto del ángulo de elevación de 0° (límites máximos del campo de visión).

Las fórmulas necesarias para calcular la distancia D son:

$$\beta = \cos^{-1} [R_e / (R_e + h)] \quad (1)$$

$$D = R_e \beta \quad \text{rad} \quad (2)$$

Una vez calculado D , puede utilizarse para determinar la región afectada junto con la zona subsatelital.

2.2 Ejemplo de cálculo de una región afectada

Este punto ofrece un ejemplo de cálculo de la región afectada para un sistema móvil por satélite que vaya a prestar servicio en el territorio de una administración. La administración tomada como ejemplo es Italia y la Fig. 3 ilustra la zona subsatelital necesaria para dar servicio al país con un sistema móvil por satélite LEO A (Recomendación UIT-R M.1184).

FIGURA 3
Zona subsatelital activa ficticia para Italia



D03

Los parámetros necesarios para calcular la región afectada son:

- Altitud del satélite: 780 km
- Radio de la Tierra: 6 367 km
- Anchura de la zona subsatelital: 1 140 km
- Longitud de la zona subsatelital: 1 625 km

Véase que la zona activa subsatelital se ha escogido suponiendo que la zona de servicio es la de la Administración italiana y se trata sólo de un ejemplo. La zona subsatelital real de Italia para cualquier sistema móvil por satélite puede diferir bastante, dependiendo de las características específicas del sistema de redes de satélite.

Utilizando las ecuaciones (1) y (2) en este caso, $\beta = 27^\circ$ y $D = 3\,000$ km, de forma que la distancia D con la que hay que ampliar la zona subsatelital es de 3 000 km. Por tanto, en el ejemplo de zona subsatelital de la Fig. 3 la región afectada llegará hasta la parte noroccidental de Sudán, Rusia occidental (incluyendo Moscú), el norte de Noruega y Mauritania.

RECOMENDACIÓN UIT-R BO.1213

DIAGRAMAS DE ANTENA DE ESTACIÓN TERRENA RECEPTORA DE REFERENCIA QUE DEBEN DE UTILIZARSE EN LA REVISIÓN DE LOS PLANES PARA EL SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE EN LAS REGIONES 1 Y 3 ESTABLECIDOS POR LA CAMR RS-77

(Cuestión UIT-R 93/11)

(1995)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que la Resolución N.º 524 invita al UIT-R a estudiar las posibilidades de mejorar la eficacia del Plan de la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para la radiodifusión por satélite (Ginebra, 1977) (CAMR RS-77) teniendo debidamente en cuenta los progresos tecnológicos;
- b) que a efectos de planificación del servicio de radiodifusión por satélite (SRS) es necesario contar con diagramas de referencia de la antena receptora sencillos;
- c) que el actual diagrama de antena de estación terrena receptora para las Regiones 1 y 3 que figura en el Apéndice 30 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) ya no es apropiado debido a las mejoras tecnológicas que han experimentado las antenas de TVRO;
- d) que la calidad de funcionamiento de una antena de estación terrena receptora es fundamental para lograr una utilización eficaz del recurso órbita-espectro;
- e) que se dispone de datos sobre mediciones que pueden utilizarse para la mejora del diagrama de referencia de la antena receptora;
- f) que utilizando antenas con el diagrama de radiación más adecuado que pueda lograrse se obtiene la máxima eficacia en la utilización del espectro radioeléctrico y la órbita de los satélites geoestacionarios;
- g) que antenas de estación terrena receptora de diámetro más pequeño que los utilizados en el Plan de la CAMR RS-77 son actualmente muy utilizadas para el SRS en las Regiones 1 y 3 con anchuras de haz más amplias, de hasta 4°,

reconociendo

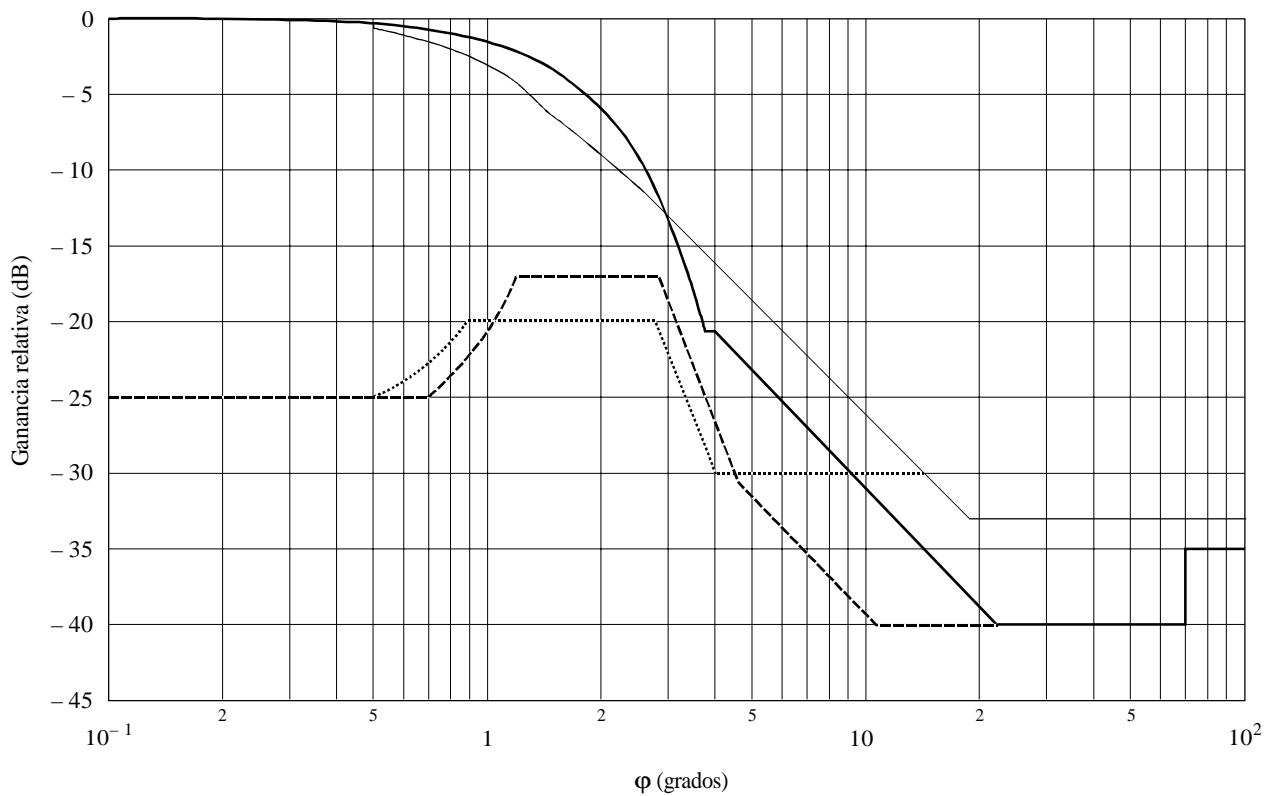
- 1** que la adopción de un diagrama de antena de estación terrena receptora de referencia a efectos de planificación no impedirá la utilización de antenas receptoras que no tengan dicho diagrama de referencia,

recomienda

- 1** que para modificar los Planes del SRS en las Regiones 1 y 3 establecidos por la CAMR RS-77, se utilicen los diagramas copolar y contrapolar de antena de 60 cm que aparecen en la Fig. 2, así como sus fórmulas asociadas indicadas en el Anexo 1.

ANEXO 1

FIGURA 1
 Diagrama de antena de estación terrena receptora de referencia



- Diagrama de referencia copolar para antena de 60 cm
- - - Diagrama de referencia contrapolar para antena de 60 cm
- Diagrama de referencia copolar del Apéndice 30 del RR*
- Diagrama de referencia contrapolar del Apéndice 30 del RR*

* Los diagramas del Apéndice 30 del RR se incluyen únicamente a título informativo.

Fórmulas del diagrama de antena

Diagrama copolar :

$$G_{co}(\varphi) = G_{m\acute{a}x} - 2,5 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2 \quad \text{para } 0 \leq \varphi < \varphi_m \text{ siendo } \varphi_m = \frac{\lambda}{D} \sqrt{\frac{G_{m\acute{a}x} - G_1}{0,0025}}$$

$$G_{co}(\varphi) = G_1 = 29 - 25 \log \varphi_r \quad \text{para } \varphi_m \leq \varphi < \varphi_r \text{ siendo } \varphi_r = 95 \frac{\lambda}{D}$$

$$G_{co}(\varphi) = 29 - 25 \log \varphi \quad \text{para } \varphi_r \leq \varphi < \varphi_b \text{ siendo } \varphi_b = 10^{(34/25)}$$

$$G_{co}(\varphi) = -5 \text{ dBi} \quad \text{para } \varphi_b \leq \varphi < 70^\circ$$

$$G_{co}(\varphi) = 0 \text{ dBi} \quad \text{para } 70^\circ \leq \varphi < 180^\circ$$

Diagrama contrapolar :

$$G_{contr}(\varphi) = G_{m\acute{a}x} - 25 \quad \text{para } 0 \leq \varphi < 0,25 \varphi_0$$

$$\text{siendo } \varphi_0 = 2 \frac{\lambda}{D} \sqrt{\frac{3}{0,0025}} = 3 \text{ dB de anchura de haz}$$

$$G_{contr}(\varphi) = G_{m\acute{a}x} - 25 + 8 \left(\frac{\varphi - 0,25 \varphi_0}{0,19 \varphi_0} \right) \quad \text{para } 0,25 \varphi_0 \leq \varphi < 0,44 \varphi_0$$

$$G_{contr}(\varphi) = G_{m\acute{a}x} - 17 \quad \text{para } 0,44 \varphi_0 \leq \varphi < \varphi_0$$

$$G_{contr}(\varphi) = G_{m\acute{a}x} - 17 - 13,5625 \left| \frac{\varphi - \varphi_0}{\varphi_1 - \varphi_0} \right| \quad \text{para } \varphi_0 \leq \varphi < \varphi_1 \text{ siendo } \varphi_1 = \frac{\varphi_0}{2} \sqrt{10,1875}$$

$$G_{contr}(\varphi) = 21 - 25 \log \varphi \quad \text{para } \varphi_1 \leq \varphi < \varphi_2 \text{ siendo } \varphi_2 = 10^{(26/25)}$$

$$G_{contr}(\varphi) = -5 \text{ dBi} \quad \text{para } \varphi_2 \leq \varphi < 70^\circ$$

$$G_{contr}(\varphi) = 0 \text{ dBi} \quad \text{para } 70^\circ \leq \varphi < 180^\circ$$

En el diagrama de antena de 60 cm que se utiliza como referencia para la replanificación, se aplican los siguientes parámetros:

Copolar :

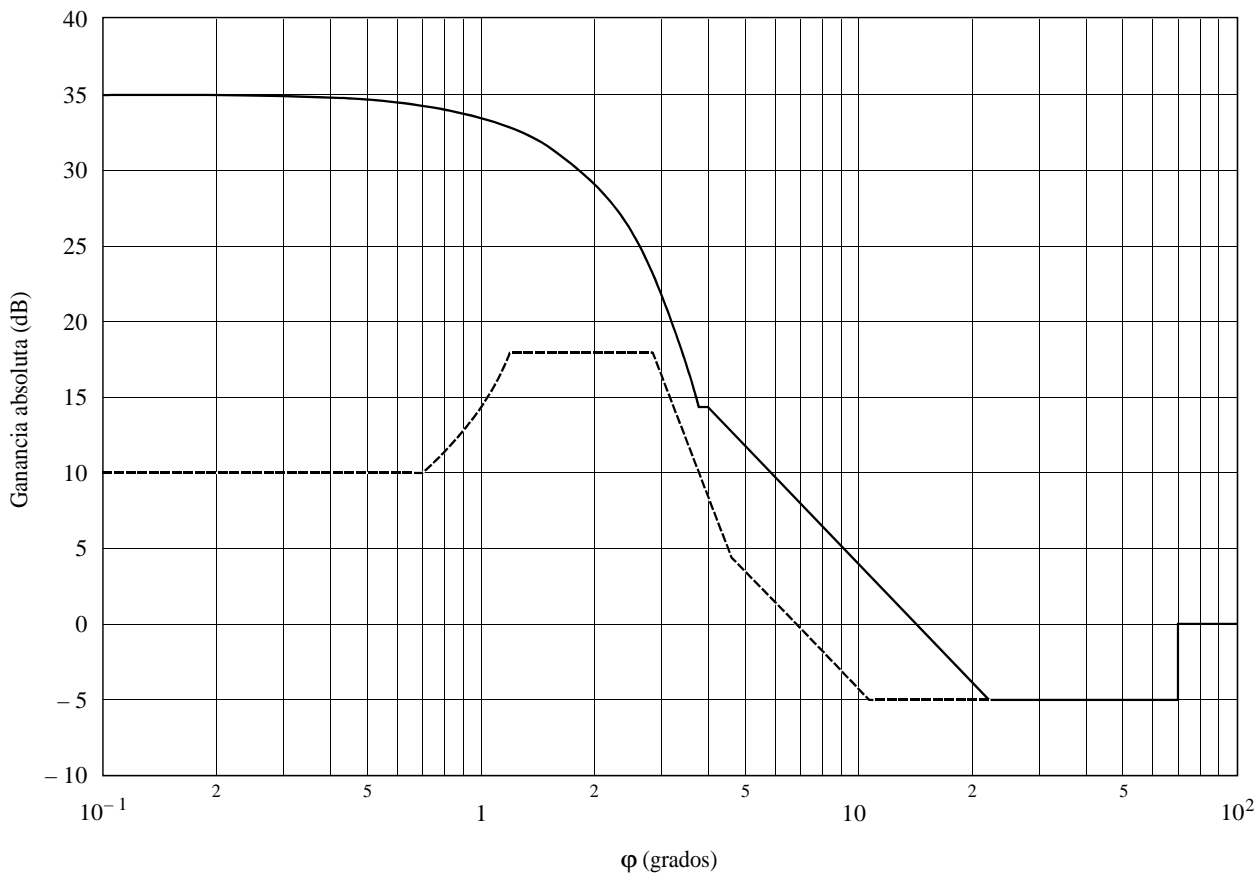
- $G_{m\acute{a}x} = 35,5 \text{ dBi}$
- $D/\lambda = 23,4$
- $\varphi_m = 3,66^\circ$
- $\varphi_r = 4,04^\circ$
- $G_1 = 13,84 \text{ dB}$
- $\varphi_b = 10^{(34/25)}$

Contrapolar :

- $\varphi_0 = 2,96^\circ$
- $\varphi_1 = 4,73^\circ$
- $\varphi_2 = 10,96^\circ$

En la Fig. 2 se representa el diagrama de antena correspondiente.

FIGURA 2
 Diagramas de antena de estación terrena receptora de referencia



———— Diagrama de referencia copolar
 - - - - - Diagrama de referencia contrapolar

D02

RECOMENDACIÓN UIT-R BO.1293

**LÍMITES DE PROTECCIÓN Y MÉTODOS DE CÁLCULO CORRESPONDIENTES
PARA LA INTERFERENCIA CAUSADA A LOS SISTEMAS DE RADIODIFUSIÓN
POR SATÉLITE EN LOS QUE INTERVIENEN EMISIONES DIGITALES**

(Cuestión UIT-R 93/11)

(1997)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que las relaciones de protección y los límites de protección correspondientes son características fundamentales para las señales de televisión del servicio de radiodifusión por satélite (SRS) y los enlaces de conexión asociados;
- b) que los Planes de los Apéndices 30 y 30A del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) se desarrollaron utilizando valores de la relación de protección y métodos de cálculo de la interferencia basados en separaciones fijas de frecuencia y tipos determinados de señal;
- c) que los nuevos sistemas que desean implantarse en estas bandas presentados a la Oficina de Radiocomunicaciones (BR) proponen utilizar nuevos tipos de señales respecto a las que no se dispone de límites de protección y únicamente métodos de cálculo de la interferencia limitados;
- d) que la BR ha solicitado a la Comisión de Estudio 11 de Radiocomunicaciones que aporte metodologías y criterios de protección adicionales con los que evaluar la interferencia causada a estos nuevos tipos de señales y la procedente de ellas;
- e) que la definición de los límites de protección y los métodos de cálculo asociados es una información técnica muy útil al revisar los Planes de los Apéndices 30 y 30A del RR para las Regiones 1 y 3;
- f) que actualmente diversas administraciones y organizaciones están realizando estudios que dan validez a los métodos propuestos de cálculo de la interferencia,

reconociendo

- a) que los límites de protección amplían la utilidad de las relaciones de protección, asociadas por sí mismas a separaciones fijas de frecuencia;
- b) que pueden obtenerse límites de protección adecuados para el cálculo de la interferencia entre emisiones digitales, utilizando la metodología que figura en el Anexo 1,

recomienda

- 1** que se aplique, según sea necesario, el método de cálculo para determinar límites de protección que figura en el Anexo 1, en lo referente a los distintos tipos de emisiones con modulación por desplazamiento de fase digital, en los análisis de compatibilidad para los Apéndices 30 y 30A del RR;
- 2** que se utilicen, según sea necesario, los métodos de cálculo de la interferencia asociados que figuran en el Anexo 2 para evaluar la situación de interferencia de los Apéndices 30 y 30A del RR.

NOTA 1 – Es necesario realizar nuevos estudios para elaborar límites de la interferencia entre otros tipos de emisiones (es decir, la interferencia de las emisiones analógicas a las analógicas, de las digitales a las digitales y de las analógicas a las digitales). Hasta que se disponga de estos límites, debe utilizarse el método que se describe en el Anexo 3 al calcular la interferencia entre emisiones, cuando la interferencia sea digital.

NOTA 2 – Aunque el método propuesto en el Anexo 1 ofrece una evaluación precisa de los límites de protección para la interferencia entre dos señales digitales basándose en el conocimiento de los parámetros clave de la señal y suponiendo un canal lineal, en la práctica, la mayoría de los transpondedores de satélite del SRS funciona en un modo no lineal saturado. Se prevé que en el modelo propuesto se subestimarán la interferencia cuando el canal no sea lineal. Es preciso realizar nuevos estudios para cuantificar estos efectos no lineales. Entre tanto, debe utilizarse el método (más conservador) descrito en el Anexo 3, al calcular la interferencia entre emisiones digitales.

NOTA 3 – El efecto de la aplicación del método propuesto en el Anexo 1 sobre la notificación de nuevos parámetros asociados a cada emisión digital se describe en el Apéndice 1 al Anexo 1.

ANEXO 1

Cálculo de los límites de protección para la interferencia entre diversos tipos de portadoras digitales

1 Método

Se supone que puede establecerse un modelo, a efectos del cálculo de la interferencia, de la portadora digital interferente como fuente de ruido blanco, seguida de un filtro de conformación de impulsos de raíz cuadrada del coseno exponencial. Puede especificarse libremente que el factor de caída, α_i , de este filtro tiene valores en la gama $0 \leq \alpha_i \leq 1$ (0% a 100% de caída). La anchura de banda de 3 dB del filtro se especifica por la velocidad de símbolos transmitida, R_i , para la señal digital interferente.

El nivel de la interferencia digital que afecta a la señal digital deseada depende de la separación entre la frecuencia de la señal deseada y la interferente, δf , y de las características del filtro del receptor. Se supone que este filtro es también de raíz cuadrada de coseno exponencial con un factor de caída, α_w , siendo $0 \leq \alpha_w \leq 1$, y con una anchura de banda de 3 dB especificada por la velocidad de símbolos de la señal deseada, R_w .

Los parámetros R_i y R_w se expresan en Msímbolos/s. Las anchuras de banda totales de las señales deseada e interferente vienen dadas por $R_w(1 + \alpha_w)$ MHz y $R_i(1 + \alpha_i)$ MHz, respectivamente. El parámetro de la diferencia de frecuencias, δf , se expresa en MHz. Se supone que la interferencia a la salida del filtro receptor es de tipo ruido.

El nivel de la potencia de interferencia, $I(\delta f)$ medida a la salida del filtro del receptor y expresada en relación a la potencia de la portadora deseada para una C/I de enlace de referencia de 0 dB (es decir, suponiendo potencias iguales de las portadoras deseada e interferente), se calcula como se indica a continuación (para la definición de los términos utilizados en adelante, véase el § 3):

Paso 1: Se calcula la potencia de la señal deseada, P_w , a la salida del filtro del receptor:

- Se fijan los parámetros de la señal interferente haciéndolos iguales a los de la señal deseada y la separación de frecuencia se hace cero ($R_i = R_w$, $\alpha_i = \alpha_w$, $\delta f = 0$).
- Se calculan los nueve pares de límites ($U_n, L_n, n = 1, \dots, 9$).
- Se calculan los cinco términos de contribución de potencia ($C_m, m = 1, \dots, 5$).
- Se calcula la potencia total recibida, P_w :

$$P_w = \sum_{m=1}^5 C_m$$

Paso 2: Se calcula la potencia de la señal interferente, P_i , a la salida del filtro del receptor:

- Se ponen los parámetros de la señal interferente y la separación de frecuencia en los valores adecuados para la situación de interferencia considerada.
- a d) Se repiten los Subpasos b) a d) anteriores utilizando parámetros de entrada revisados que conducen al cálculo de la potencia de la señal interferente:

$$P_i = \sum_{m=1}^5 C_m$$

Paso 3: Se calcula la potencia de interferencia relativa para los parámetros de la señal y la separación de frecuencia indicados:

$$I(\delta f) = 10 \log \left(\frac{P_i}{P_w} \right) \quad \text{dB}$$

2 Ejemplo de cálculo de límites de protección

A modo de ejemplo (arbitrario), se supone que los parámetros de las señales deseada e interferente son los siguientes:

Señal digital deseada:

Velocidad de símbolos, $R_w = 22,7$ Msímbolos/s

Factor de caída, $\alpha_w = 0,4$ (caída en coseno del 40%).

Señal digital interferente:

Velocidad de símbolos, $R_i = 22,7$ Msímbolos/s

Factor de caída, $\alpha_i = 0,4$ (caída del coseno en 40%).

Se supone que la separación de frecuencia entre las señales deseada e interferente, δf , es de 19,18 MHz. La aplicación del método de cálculo descrito en el § 1 del presente Anexo y que se detalla en el § 3 da lugar a lo siguiente:

Paso 1: Se calcula la potencia de la señal deseada, P_w , a la salida del filtro del receptor ($\delta f = 0$):

$$L_1 = -6,81, \quad L_2 = L_3 = L_4 = L_5 = L_6 = L_7 = L_8 = L_9 = 6,81$$

$$U_1 = U_2 = U_3 = U_4 = U_5 = 6,81, \quad U_6 = U_7 = 15,89, \quad U_8 = U_9 = -6,81$$

$$C_1 = 0,8, \quad C_2 = C_3 = 0, \quad C_4 = 0,1, \quad C_5 = 0$$

$$P_w = \sum_{m=1}^5 C_m \quad P_w = 0,90$$

Paso 2: Se calcula la potencia de la señal interferente, P_i , a la salida del filtro del receptor ($\delta f = 19,18$ MHz):

$$L_1 = L_3 = L_4 = 12,37, \quad L_2 = L_5 = L_7 = 6,81, \quad L_6 = L_9 = 25,99, \quad L_8 = -12,37$$

$$U_1 = 6,81, \quad U_2 = U_5 = -12,37, \quad U_3 = U_4 = U_6 = 15,89, \quad U_7 = -3,29, \quad U_8 = U_9 = -6,81$$

$$C_1 = 0,216, \quad C_2 = C_3 = -0,030, \quad C_4 = 0, \quad C_5 = 0,004$$

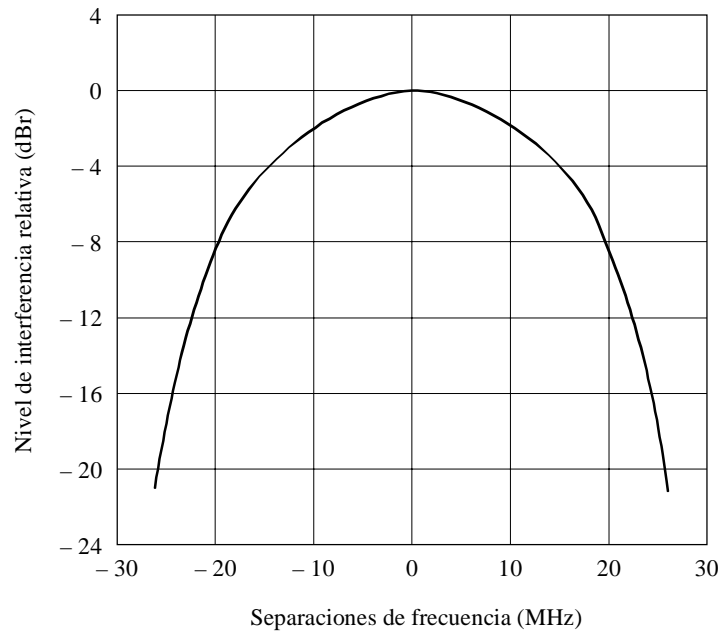
$$P_i = \sum_{m=1}^5 C_m \quad P_i = 0,16$$

Paso 3: Se calcula la potencia de interferencia relativa para los parámetros de la señal y la separación de frecuencia indicados:

$$I(\delta f) = 10 \log \left(\frac{P_i}{P_w} \right) \quad \text{dB} \quad I(19,18) = -7,5 \text{ dB}$$

Siguiendo este procedimiento para una gama de separaciones de frecuencia se llega a los límites de protección del ejemplo que se indican en la Fig. 1.

FIGURA 1



1293-01

3 Algoritmos: Cálculo de la potencia de la señal recibida (deseada o interferente)

3.1 Límites

$$A = (1 - \alpha_w) \frac{R_w}{2} \quad B = (1 + \alpha_w) \frac{R_w}{2} \quad C = (1 - \alpha_i) \frac{R_i}{2} \quad D = (1 + \alpha_i) \frac{R_i}{2}$$

$$L_1 = \text{máx}(-A; \delta f - C)$$

$$L_4 = \text{máx}(A; \delta f - C)$$

$$L_7 = \text{máx}(A; -\delta f + C)$$

$$U_1 = \text{mín}(A; \delta f + C)$$

$$U_4 = \text{mín}(B; \delta f + C)$$

$$U_7 = \text{mín}(B; -\delta f + D)$$

$$L_2 = \text{máx}(-A - \delta f; C)$$

$$L_5 = \text{máx}(A; -\delta f - C)$$

$$L_8 = \text{máx}(-B; -\delta f + C)$$

$$U_2 = \text{mín}(A - \delta f; D)$$

$$U_5 = \text{mín}(B; -\delta f + C)$$

$$U_8 = \text{mín}(-A; -\delta f + D)$$

$$L_3 = \text{máx}(-A + \delta f; C)$$

$$L_6 = \text{máx}(A; \delta f + C)$$

$$L_9 = \text{máx}(-B; \delta f + C)$$

$$U_3 = \text{mín}(A + \delta f; D)$$

$$U_6 = \text{mín}(B; \delta f + D)$$

$$U_9 = \text{mín}(-A; \delta f + D)$$

NOTA 1:

máx(a; b): valor máximo de a y b

mín(a; b): valor mínimo de a y b

δf = frecuencia de la señal interferente – frecuencia de la señal deseada

3.2 Funciones

Cuando $1 \leq n \leq 3$:

$$p_n(a, b) = f_n(a) - f_n(b) \quad \text{para } a > b$$

$$= 0 \quad \text{para } a \leq b$$

Cuando $4 \leq n \leq 5$:

$$p_n(a, b, \delta f) = f_n(a, \delta f) - f_n(b, \delta f) \quad \text{para } a > b$$

$$= 0 \quad \text{para } a \leq b$$

$$f_1(x) = \left(\frac{x}{R_i} \right) \quad f_2(x) = \frac{\alpha_i}{2\pi} \cos \left(\frac{\pi}{2} \frac{2x - R_i}{\alpha_i R_i} \right) \quad f_3(x) = \frac{\alpha_w R_w}{2\pi R_i} \cos \left(\frac{\pi}{2} \frac{2x - R_w}{\alpha_w R_w} \right)$$

$$f_4(x, y) = f_{4a}(x, y) \quad \text{para } \alpha_w R_w = \alpha_i R_i$$

$$= f_{4b}(x, y) \quad \text{para } \alpha_w R_w \neq \alpha_i R_i$$

$$f_5(x, y) = f_{5a}(x, y) \quad \text{para } \alpha_w R_w = \alpha_i R_i$$

$$= f_{5b}(x, y) \quad \text{para } \alpha_w R_w \neq \alpha_i R_i$$

$$f_{4a}(x, y) = \frac{1}{16\pi R_i} \left(2\pi x \cos \left(\frac{\pi}{2} \frac{2y + R_i - R_w}{\alpha_i R_i} \right) - \alpha_i R_i \operatorname{sen} \left(\frac{\pi}{2} \frac{4x - 2y - R_i - R_w}{\alpha_i R_i} \right) \right)$$

$$f_{4b}(x, y) = \frac{\alpha_i \alpha_w R_w}{4\pi (\alpha_i^2 R_i^2 - \alpha_w^2 R_w^2)} \left(\alpha_i R_i \cos \left(\frac{\pi}{2} \frac{2x - R_w}{\alpha_w R_w} \right) \operatorname{sen} \left(\frac{\pi}{2} \frac{2y - 2x + R_i}{\alpha_i R_i} \right) + \alpha_w R_w \operatorname{sen} \left(\frac{\pi}{2} \frac{2x - R_w}{\alpha_w R_w} \right) \cos \left(\frac{\pi}{2} \frac{2y - 2x + R_i}{\alpha_i R_i} \right) \right)$$

$$f_{5a}(x, y) = \frac{1}{16\pi R_i} \left(\alpha_i R_i \operatorname{sen} \left(\frac{\pi}{2} \frac{4x - 2y - R_i + R_w}{\alpha_i R_i} \right) - 2\pi x \cos \left(\frac{\pi}{2} \frac{2y + R_i + R_w}{\alpha_i R_i} \right) \right)$$

$$f_{5b}(x, y) = \frac{\alpha_i \alpha_w R_w}{4\pi (\alpha_i^2 R_i^2 - \alpha_w^2 R_w^2)} \left(\alpha_i R_i \cos \left(\frac{\pi}{2} \frac{2x + R_w}{\alpha_w R_w} \right) \operatorname{sen} \left(\frac{\pi}{2} \frac{2x + 2y - R_i}{\alpha_i R_i} \right) - \alpha_w R_w \operatorname{sen} \left(\frac{\pi}{2} \frac{2x + R_w}{\alpha_w R_w} \right) \cos \left(\frac{\pi}{2} \frac{2x - 2y - R_i}{\alpha_i R_i} \right) \right)$$

3.3 Contribuciones de potencia

$$C_1 = p_1(U_1, L_1) + \frac{1}{2} \sum_{n=2}^5 p_1(U_n, L_n) + \frac{1}{4} \sum_{n=6}^9 p_1(U_n, L_n)$$

$$C_2 = p_2(U_2, L_2) + p_2(U_3, L_3) + \frac{1}{2} \left[p_2(U_6 - \delta f, L_6 - \delta f) + p_2(U_7 + \delta f, L_7 + \delta f) + p_2(U_8 + \delta f, L_8 + \delta f) + p_2(U_9 - \delta f, L_9 - \delta f) \right]$$

$$C_3 = p_3(U_4, L_4) + p_3(U_5, L_5) + \frac{1}{2} \left[p_3(U_6, L_6) + p_3(U_7, L_7) + p_3(-L_8, -U_8) + p_3(-L_9, -U_9) \right]$$

$$C_4 = p_4(U_6, L_6, \delta f) + p_4(U_7, L_7, -\delta f)$$

$$C_5 = p_5(U_8, L_8, -\delta f) + p_5(U_9, L_9, \delta f)$$

3.4 Potencia total de la señal recibida

$$\text{Potencia} = \sum_{m=1}^5 C_m$$

APÉNDICE 1

AL ANEXO 1

Notificación de parámetros asociados a emisiones digitales

La aplicación del método descrito en el Anexo 1 al cálculo de los límites de protección para la interferencia entre emisiones digitales exige la notificación de nuevos parámetros asociados a cada emisión digital. Estos parámetros son:

- el tipo de modulación digital (el método se aplica únicamente a las señales con modulación por desplazamiento de fase);
- la velocidad de símbolos transmitidos (Msímbolo/s);
- el factor de caída del filtro de conformación de impulsos digital (se supone que es un filtro de caída en coseno o una aproximación de ésta) con un valor que oscila entre 0 y 1.

A la espera de los resultados de los nuevos estudios que se indican en esta Recomendación, es necesario definir parámetros adicionales (por ejemplo, indicación del funcionamiento lineal o no lineal del canal).

Los parámetros necesarios deben presentarse explícitamente para cada emisión digital.

Se recomienda actualizar consecuentemente el Anexo 2 a los Apéndices 30 y 30A del RR en una Conferencia competente de Radiocomunicaciones, una vez que se disponga de los resultados del estudio.

ANEXO 2

Métodos de cálculo de la interferencia asociados con los Anexos 1 y 3***1 Introducción**

El objetivo de este Anexo es definir un método genérico de cálculo de la situación de interferencia en los Planes del SRS, teniendo en cuenta las distintas categorías de interferencia (por ejemplo, cocanal, de canal adyacente, ...).

El método de cálculo de la interferencia genérica definido a continuación, junto con los métodos adecuados de cálculo de los límites de protección, debe aplicarse al establecer los valores necesarios para evaluar la situación de interferencia entre las distintas emisiones de los Planes del SRS.

2 Terminología, símbolos y operadores

A fin de simplificar este Anexo y facilitar su comprensión, se definen los siguientes términos, símbolos y operadores:

| | |
|-----------------------|---|
| Una sola fuente (se): | Se considera una sola portadora interferente |
| Agregada (ag): | Se consideran todas las portadoras interferentes |
| Equivalente (eq): | Combinación de interferencia cofrecuencia y de frecuencia separada |
| Total (ov): | Combinación de interferencia del enlace de conexión (up) y del enlace descendente (dn) |
| f_o : | Separación de frecuencia = diferencia entre las frecuencias centrales de las dos portadoras |
| c/i : | Relación portadora/interferencia |
| C/I : | Relación portadora/interferencia (dB) |
| PR: | Relación de protección (protection ratio) (dB) |

* Este método se ha elaborado para efectuar los análisis de compatibilidad de las asignaciones presentadas a la BR en virtud de las disposiciones de los Apéndices 30 y 30A del RR, con parámetros distintos de los utilizados al elaborar los Planes (anchura de banda del canal, frecuencia central, tipo de emisión, etc.).

| | |
|---------------------------|--|
| EPM: | Margen de protección equivalente (equivalent protection margin) (dB) |
| OEPM: | Margen de protección global equivalente (overall equivalent protection margin) (dB) |
| X: | Reducción de la C/I total debida a la interferencia en el enlace de conexión (dB) |
| Operador \oplus : | $A \oplus B = -10 \log \left(10^{-A/10} + 10^{-B/10} \right)$ |
| Operador \odot : | $A \odot B = -10 \log \left(10^{-A/10} - 10^{-B/10} \right)$ |
| Operador $\Sigma\oplus$: | $\sum_{n=1}^N \oplus A_n = -10 \log \left(10^{-A_1/10} + 10^{-A_2/10} + \dots + 10^{-A_n/10} \right)$ |

3 Métodos de cálculo de la interferencia

Para calcular la situación de interferencia de una asignación se necesitan dos elementos importantes:

- la relación agregada equivalente portadora/interferencia, $C/I_{eq, ag}$, en los enlaces ascendente y descendente, $C/I_{eq, ag, up}$, $C/I_{eq, ag, dn}$, respectivamente,
- las relaciones de protección cocanal (o cofrecuencia) totales de la portadora deseada, PR_{ov} .

Además, se necesitan más definiciones de los márgenes de protección equivalente (EPM) (véase la Nota 1) y del margen de protección global equivalente (OEPM).

NOTA 1 – El EPM no se necesita en el caso de la aplicación de este método al Plan del SRS de la Región 2.

3.1 Los primeros elementos, es decir, las relaciones agregadas equivalentes portadora/interferencia se calculan como se indica a continuación para los enlaces ascendente y descendente

$$C/I_{eq, ag, up} = \sum_{i=1}^m \oplus \left(C/I_{i, se, up} + D_i(f\phi_i) \right)$$

$$C/I_{eq, ag, dn} = \sum_{i=1}^m \oplus \left(C/I_{i, se, dn} + D_i(f\phi_i) \right)$$

donde:

- m : número de portadoras interferentes en el enlace de conexión
- n : número de portadoras interferentes en el enlace descendente
- $f\phi$: separación entre las frecuencias centrales de la portadora deseada y de una portadora interferente; valor positivo o negativo (MHz)
- $D(f\phi)$: diferencia (dB) entre el valor adecuado del límite de protección sin separación de frecuencia (es decir, estando el valor central en 0 MHz) y el valor del límite de protección con una separación de frecuencia de $f\phi$ MHz.

Para el caso de una portadora deseada digital y una portadora interferente digital, $D(f\phi) = -I(f\phi)$, en la que $I(f\phi) (\equiv I(\delta f))$ es la definida en el Anexo 1, suponiendo un canal lineal. No obstante, a la espera de nuevos estudios para cuantificar los efectos del canal no lineal, cuando se evalúa $D(f\phi)$ debe aplicarse el modelo indicado en el Anexo 3.

Para otras combinaciones de tipos de portadoras deseada e interferente (interferencia de digital a analógica) están por definir los límites adecuados. Hasta el momento en que se disponga de dichos límites, para evaluar $D(f\phi)$ debe aplicarse el modelo indicado en el Anexo 3.

A partir de estos primeros elementos, puede calcularse la relación equivalente agregada total portadora/interferencia, $C/I_{ov, eq, ag}$, de la siguiente manera:

$$C/I_{ov, eq, ag} = C/I_{eq, ag, up} \oplus C/I_{eq, ag, dn}$$

3.2 El segundo elemento importante, es decir, la relación global de protección, PR_{ov} , se asocia al tipo de portadoras deseadas

Además de este segundo elemento, puede definirse una relación de protección del enlace de conexión y una relación de protección del enlace descendente, PR_{up} y PR_{dn} , respectivamente. Suponiendo un aumento determinado, X , de la relación de protección del enlace descendente para la interferencia en el enlace de conexión, PR_{up} y PR_{dn} se definen de la siguiente manera:

$$PR_{dn}^2 = PR_{ov} + X$$

$$PR_{up}^2 = PR_{ov} \odot PR_{dn}$$

3.3 Definiciones de EPM_{up} , EPM_{dn} y OEPM

$$OEPM = C/I_{ov, eq, ag} - PR_{ov}$$

$$EPM_{up}^2 = C/I_{eq, ag, up} - PR_{up}$$

$$EPM_{dn}^2 = C/I_{eq, ag, dn} - PR_{dn}$$

ANEXO 3

Cálculo de la interferencia digital en ausencia de límites de protección adecuados

Al aplicar el método de cálculo del Anexo 2, conviene introducir el límite de protección más adecuado para la situación de interferencia digital en cuestión (es decir, el valor más apropiado de $D_i(f_{oi})$ del Anexo 2). Por ejemplo, para la interferencia causada a una emisión digital, este límite puede obtenerse utilizando el método de cálculo del Anexo 1, a reserva de los resultados de nuevos estudios para cuantificar los efectos de las no linealidades del canal.

También se requieren nuevos estudios para obtener los límites adecuados de protección genérica en el caso de la interferencia digital-analógica.

Hasta que se disponga de estos límites, debe utilizarse el método indicado a continuación para calcular la interferencia entre dos emisiones, cuando la fuente interferente es una emisión digital.

El valor de $D(f_o)$ se calcula de la siguiente manera:

$$D(f_o) = 10 \log_{10}(B/b(f_o)) + K$$

siendo:

$b(f_o)$: superposición de anchura de banda entre la portadora interferente y la portadora deseada (MHz)

B : anchura de banda necesaria de la portadora digital interferente (MHz)

K : coeficiente de ponderación positivo.

En general, un método de cálculo de los límites de protección como el que figura en el Anexo 1 cuantifica el valor de K que puede variar, dependiendo de los parámetros de las señales deseada e interferente y de la separación entre las frecuencias de las dos señales (de hecho, el método del Anexo 1 no calcula explícitamente el factor K , sino que determina directamente el valor de $-D(f_o)$).

A falta de límites adecuados de protección que cuantifiquen el factor K , ya sea directa o indirectamente, debe suponerse que $K = 0$, lo que corresponde al caso más desfavorable.

RECOMENDACIÓN UIT-R BO.1295

**DIAGRAMAS DE LA p.i.r.e. FUERA DEL EJE DE LA ANTENA DE
LA ESTACIÓN TERRENA TRANSMISORA DE REFERENCIA
PARA SER UTILIZADOS CON FINES DE PLANIFICACIÓN EN
LA REVISIÓN DE LOS PLANES DEL APÉNDICE 30A (Orb-88)
DEL REGLAMENTO DE RADIOCOMUNICACIONES
EN 14 GHz Y 17 GHz EN LAS REGIONES 1 Y 3**

(Cuestión UIT-R 218/11)

(1997)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que en la Resolución 531 (CMR-95) de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1995) se invita al UIT-R a estudiar las posibilidades de mejorar la eficacia de los Planes del Apéndice 30A (Orb-88) del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) teniendo debidamente en cuenta los progresos tecnológicos;
- b) que para los fines de planificación del enlace de conexión del servicio de radiodifusión por satélite es necesario un diagrama de referencia simple de la antena de la estación terrena transmisora;
- c) que los diagramas de antena transmisora de estación terrena existentes para las Regiones 1 y 3 conforme al Apéndice 30A (Orb-88) del RR ya no son apropiados debido a las mejoras tecnológicas (véanse también las Recomendaciones UIT-R S.465, UIT-R S.580 y UIT-R S.731);
- d) que se dispone de datos medidos que sirven de apoyo para mejorar el diagrama de referencia de la antena transmisora;
- e) que el empleo de antenas con el mejor diagrama de radiación obtenible conducirá a la utilización más eficaz del espectro radioeléctrico y de la órbita de los satélites geoestacionarios;
- f) que las antenas transmisoras de la estación terrena en los Planes de enlace de conexión están utilizadas por usuarios profesionales,

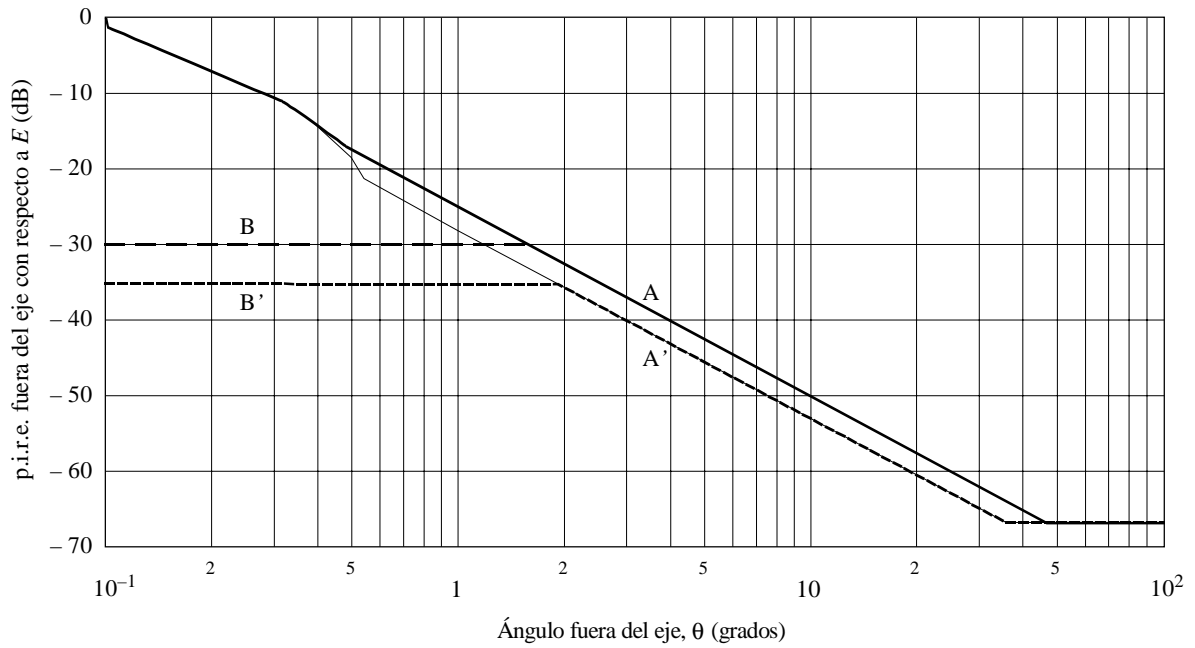
reconociendo

- a) que la adopción de diagramas de referencia mejorados de antena de la estación terrena transmisora para fines de planificación no impide la utilización de otras antenas que han sido coordinadas o que serán coordinadas en el futuro sobre la base de diferentes diagramas;
- b) que en la elaboración de los Planes del Apéndice 30A (Orb-88) del RR se utilizaron valores de la p.i.r.e. fuera del eje,

recomienda

- 1** que se utilicen los valores de las p.i.r.e. copolar y contrapolar fuera del eje que se indican en la Fig. 1 con las fórmulas asociadas que figuran en el Anexo 1 para la nueva planificación de los Planes del Apéndice 30A (Orb-88) del RR en las Regiones 1 y 3.

FIGURA 1
p.i.r.e. de la estación terrena en ángulos fuera del eje de la antena



- Curvas A: nueva estación terrena transmisora, componente copolar
- B: nueva estación terrena transmisora, componente contrapolar
- A: copolar, Apéndice 30A (Orb-88) del RR en las Regiones 1 y 3*
- B: contrapolar, Apéndice 30A (Orb-88) del RR en las Regiones 1 y 3*

1295-01

* Curvas incluidas solamente con fines de información.

ANEXO 1

Fórmulas asociadas a las curvas de la Fig. 1

Curva A': Componente copolar (dBW):

- E para $0^\circ \leq \theta \leq 0,1^\circ$
- $E - 21 - 20 \log \theta$ para $0,1^\circ < \theta \leq 0,32^\circ$
- $E - 5,7 - 53,2 \theta^2$ para $0,32^\circ < \theta \leq 0,54^\circ$
- $E - 28 - 25 \log \theta$ para $0,54^\circ < \theta \leq 36,31^\circ$
- $E - 67$ para $36,31^\circ < \theta$

Curva B': Componente contrapolar (dBW):

$$E - 35 \quad \text{para} \quad 0^\circ \leq \theta \leq 1,91^\circ$$

$$E - 28 - 25 \log \theta \quad \text{para} \quad 1,91^\circ < \theta \leq 36,31^\circ$$

$$E - 67 \quad \text{para} \quad 36,31^\circ < \theta$$

donde:

E : p.i.r.e. en el eje de la antena de la estación terrena (dBW)

θ : ángulo con relación al eje del lóbulo principal (grados).

Con fines de nueva planificación se debe suponer una antena de 5 m de diámetro para la banda 17,3-18,1 GHz y de 6 m para la banda 14,5-14,8 GHz.

Se considera que la ganancia en el eje para la antena de 5 m a 17,3-18,1 GHz y para la antena de 6 m a 14,5-14,8 GHz es de 57 dBi.

RECOMENDACIÓN UIT-R BO.1296

DIAGRAMAS DE REFERENCIA DE LA ANTENA DE ESTACIÓN ESPACIAL RECEPTORA PARA SER UTILIZADOS CON FINES DE PLANIFICACIÓN PARA HACES ELÍPTICOS EN LA REVISIÓN DE LOS PLANES DEL APÉNDICE 30A (Orb-88) DEL REGLAMENTO DE RADIOCOMUNICACIONES A 14 GHz Y 17 GHz EN LAS REGIONES 1 Y 3

(Cuestión UIT-R 218/11)

(1997)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que en la Resolución 531 (CMR-95) de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1995) se invita al UIT-R a considerar las posibilidades de mejorar la eficacia de los Planes del Apéndice 30A (Orb-88) del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) teniendo debidamente en cuenta los progresos tecnológicos;
- b) que a los efectos de la planificación del servicio de radiodifusión por satélite, para el enlace de conexión se necesita un diagrama de referencia sencillo para la antena de estación espacial receptora;
- c) que los diagramas de antena de estación espacial receptora consignados actualmente en el Apéndice 30A (Orb-88) del RR para las Regiones 1 y 3 ya no son adecuados, debido a los avances tecnológicos;
- d) que se dispone de datos de medición que se podrían utilizar para mejorar el diagrama de referencia de la antena receptora;
- e) que la utilización de antenas con el mejor diagrama de radiación posible permitiría aprovechar más eficazmente el espectro de frecuencias radioeléctricas y la órbita de satélite geoestacionario,

reconociendo

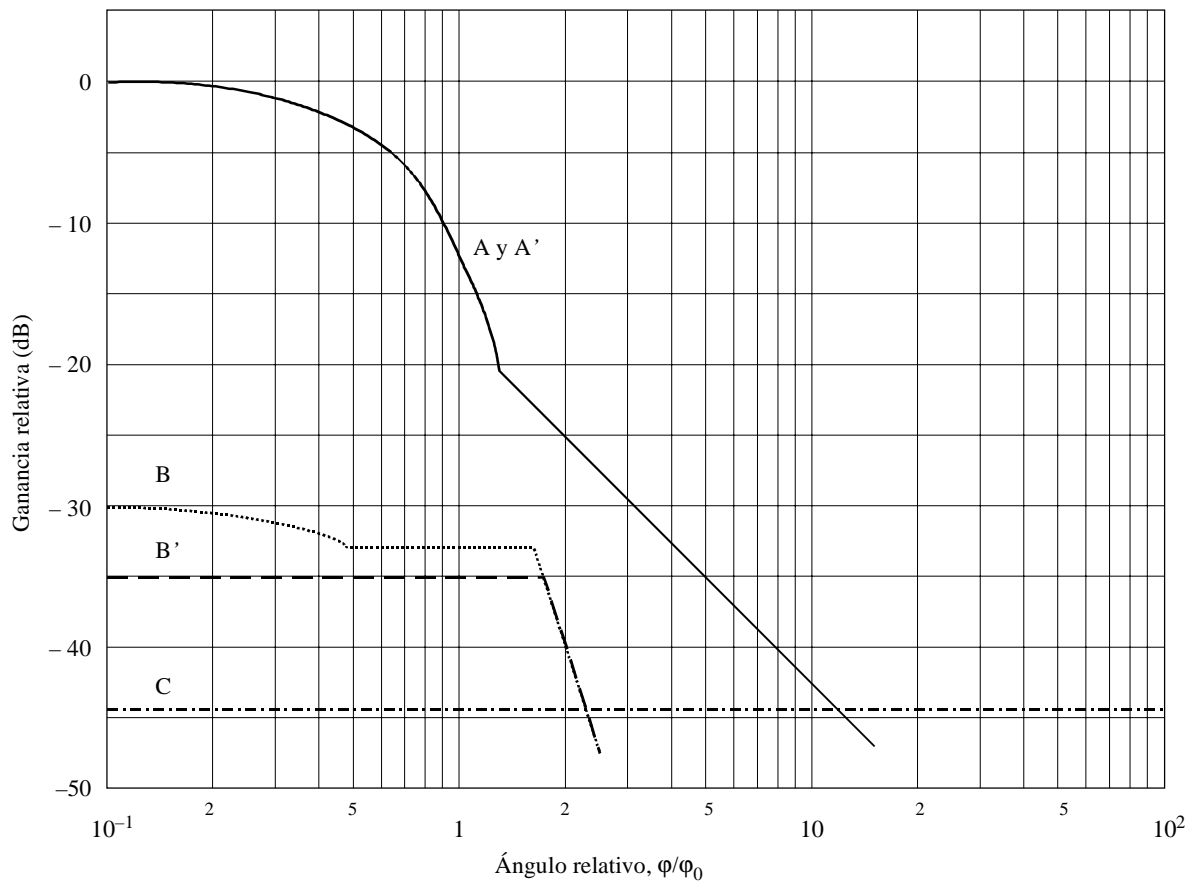
- 1 que la adopción de diagramas de referencia mejorados para la antena de estación espacial receptora a los efectos de la planificación no impide utilizar otras antenas que hayan sido coordinadas o se coordinen en el futuro sobre la base de diferentes diagramas;
- 2 que esos diagramas se pueden incorporar en el Plan,

recomienda

- 1 que al revisar los Planes del Apéndice 30A (Orb-88) del RR en las Regiones 1 y 3 se utilicen para los haces elípticos, a los efectos de la planificación, los diagramas de referencia copolar y contrapolar de antena con polarización circular que se ilustran en la Fig. 1, junto con las correspondientes fórmulas contenidas en el Anexo 1.

FIGURA 1

Diagramas de referencia copolar y contrapolar de antena polarizada circularmente de estación espacial receptora para haces elípticos utilizados en la planificación en las Regiones 1 y 3



Curvas A': nuevo diagrama copolar para una estación espacial receptora (idéntica a la curva A*, Fig. B del Apéndice 30A (Orb-88) del RR en las Regiones 1 y 3)
 B: nuevo diagrama contrapolar para una estación espacial receptora
 C: curva C (menos la ganancia en el eje)
 B*: contrapolar, Fig. B del Apéndice 30A (Orb-88) del RR en las Regiones 1 y 3

* Curvas incluidas solamente con fines de información.

1296-01

ANEXO 1

Fórmulas asociadas a las curvas de la Fig. 1

Curva A': Ganancia relativa copolar (dB):

$$G = -12 (\phi/\phi_0)^2 \quad \text{para } 0 \leq \phi/\phi_0 < 1,3$$

$$G = -17,5 - 25 \log (\phi/\phi_0) \quad \text{para } 1,3 \leq \phi/\phi_0$$

Tras la intersección con la curva C, como curva C.

Curva B': Ganancia relativa contrapolar (dB):

$$G = -35 \quad \text{para} \quad 0 \leq \varphi/\varphi_0 < 1,75$$

$$G = -40 - 40 \log (\varphi/\varphi_0 - 1) \quad \text{para} \quad 1,75 \leq \varphi/\varphi_0$$

Tras la intersección con la curva C, como curva C.

Curva C: Ganancia en el eje del haz principal, con signo menos (en la Fig. 1 la curva C ilustra el caso particular de una antena con una ganancia en el eje del haz principal de 44,44 dBi),

siendo:

φ : ángulo con relación al eje (grados)

φ_0 : anchura de banda de potencia mitad transversal en el sentido de interés (grados).

La relación entre la ganancia máxima de una antena y la anchura de banda de potencia mitad se puede calcular a partir de la expresión:

$$G_{m\acute{a}x} \text{ (dB)} = 44,44 - 10 \log a - 10 \log b$$

siendo a y b los ángulos (grados) subtendidos en el satélite por los ejes mayor y menor de una sección transversal elíptica del haz.

RECOMENDACIÓN UIT-R BO.1297*

**RELACIONES DE PROTECCIÓN QUE SE HAN DE UTILIZAR CON FINES DE PLANIFICACIÓN
AL REVISAR LOS PLANES DE LOS APÉNDICES 30 (Orb-85) Y 30A (Orb-88) DEL
REGLAMENTO DE RADIOCOMUNICACIONES EN LAS REGIONES 1 Y 3**

(Cuestión UIT-R 85/11)

(1997)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que en la Resolución 531 (CMR-95) de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1995) se invita al UIT-R a considerar las posibilidades de mejorar la eficacia de los Planes de los Apéndices 30 (Orb-85) y 30A (Orb-88) del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR), teniendo debidamente en cuenta los progresos tecnológicos;
- b) que a través de su Recomendación 521 (CMR-95), la CMR-95 adoptó márgenes (relaciones) totales de protección equivalente;
- c) que las relaciones de protección son características esenciales para la planificación del servicio de radiodifusión por satélite (SRS) y los enlaces de conexión asociados;
- d) que al elaborar los Planes de los Apéndices 30 (Orb-85) y 30A (Orb-88) del RR se utilizaron valores de relaciones de protección basados en desplazamientos fijos de frecuencia de 19,18 MHz y señales analógicas;
- e) que las relaciones de protección consignadas actualmente en los Apéndices 30 (Orb-85) y 30A (Orb-88) del RR para las Regiones 1 y 3 ya no son adecuadas, a causa de las mejoras tecnológicas introducidas en el SRS;
- f) que se dispone de datos de medición sobre la base de los cuales se podrían mejorar las relaciones de protección,

recomienda

- 1** que al revisar los Planes de los Apéndices 30 (Orb-85) y 30A (Orb-88) del RR en las Regiones 1 y 3 se utilicen, con fines de planificación, las relaciones de protección equivalente estipuladas en el Anexo 1.

ANEXO 1

**Relaciones de protección equivalente que se han de utilizar con fines de planificación
al revisar los Planes de los Apéndices 30 (Orb-85) y 30A (Orb-88) del RR
para las Regiones 1 y 3**

| | Relación de protección en el mismo canal (dB) | Relación de protección para el canal adyacente (dB) |
|--------------------------------|---|---|
| Trayecto de enlace de conexión | 30 | 22 |
| Trayecto de enlace descendente | 24 | 16 |
| Trayecto completo | 23 | 15 |

* Las Administraciones de Arabia Saudita, de la República Islámica del Irán y la República Árabe Siria han reservado su opinión sobre la aprobación de esta Recomendación hasta que se conozca con precisión las razones que han llevado a una reducción de 30 a 22 dB en la relación de protección, y quienes benefician de tal reducción.