



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) نتاج تصوير بالمسح الضوئي أجراه قسم المكتبة والمحفوظات في الاتحاد الدولي للاتصالات (PDF) هذه النسخة الإلكترونية نقلًا من وثيقة ورقية أصلية ضمن الوثائق المتوفرة في قسم المكتبة والمحفوظات.

此电子版（PDF 版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

**Conferencia Administrativa Mundial
de Radiocomunicaciones para la planificación
de las bandas de ondas decamétricas
atribuidas al servicio de radiodifusión
Primera reunión, Ginebra, 1984**

**INFORME ESTABLECIDO PARA
LA SEGUNDA REUNIÓN DE LA CONFERENCIA**

(Véase Resolución PLEN.1)



Secretaría General
de la
Unión Internacional de Telecomunicaciones
Ginebra, 1984

PRIMERA REUNIÓN DE LA
CONFERENCIA ADMINISTRATIVA MUNDIAL
DE RADIOCOMUNICACIONES PARA LA PLANIFICACIÓN
DE LAS BANDAS DE ONDAS DECAMÉTRICAS ATRIBUIDAS
AL SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN
Ginebra, 1984

Ginebra, 11 de febrero de 1984

Señor Presidente
de la Segunda Reunión de la
Conferencia Administrativa Mundial
de Radiocomunicaciones para la
planificación de las bandas de ondas
decamétricas atribuidas al servicio
de radiodifusión

Señor Presidente:

De conformidad con las disposiciones de la Resolución PLEN./1 adoptada por la Primera Reunión de la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para la planificación de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión, Ginebra, 1984, tengo el honor de enviarle, en anexo, el Informe de la Primera Reunión destinado a la Segunda Reunión de la Conferencia.



El Presidente

K. BJÖRNSJÖ

Anexo mencionado

CONTENIDO DEL INFORME

ÍNDICE

Páginas

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 2: DEFINICIONES	3
2.1 Términos referentes a la emisión.	3
2.2 Término referente a la frecuencia	3
2.2 Término referente a la anchura de banda	3
2.4 Términos referentes a la potencia	3
2.5 Término referente a las zonas de recepción.	3
2.6 Términos referentes a la propagación.	4
2.7 Términos referentes a la fiabilidad	4
2.8 Términos referentes a la intensidad de campo.	5
2.9 Términos referentes a las relaciones entre las señales deseada e interferente.	5
2.10 Término referente a la zona de servicio	6
2.11 Término referente a la planificación	6
CAPÍTULO 3: CRITERIOS TÉCNICOS	7
3.1 Especificaciones del sistema de doble banda lateral (DBL)	7
3.1.1 Características de transmisión	7
3.1.2 Separación de canales.	7
3.1.3 Frecuencias portadoras nominales	7
3.1.4 Características del receptor	8

	<u>Páginas</u>
3.2	Propagación, ruido radioeléctrico e índice solar 9
3.2.1	Método que ha de utilizarse para determinar la intensidad de campo de la onda ionosférica para fines de la planificación de la radio-difusión por ondas decamétricas 9
3.2.2	Datos sobre el ruido radioeléctrico atmosférico y artificial 19
3.2.3	Desvanecimientos de la señal 19
3.2.4	Fiabilidad 23
3.2.5	Valores del índice apropiado de actividad solar y periodos estacionales sobre cuya base se realizará la planificación 36
3.3	Relaciones de protección en radiofrecuencia 38
3.3.1	Relaciones de protección en el mismo canal y tolerancias de frecuencia 38
3.3.2	Valores relativos de la relación de protección en función de la separación entre frecuencias portadoras 39
3.4	Valores de la intensidad de campo mínima utilizable y nominal utilizable 40
3.4.1	Intensidad de campo mínima utilizable 40
3.4.2	Intensidad de campo nominal utilizable 41
3.5	Antenas y potencia 41
3.5.1	Características de las antenas 41
3.5.2	Potencia del transmisor y potencia isotropa radiada equivalente, apropiadas para un servicio satisfactorio 56
3.6	Uso de transmisores sincronizados 56
3.7	Zonas de recepción y puntos de prueba 57
3.7.1	Zonas de recepción 57
3.7.2	Puntos de prueba 57
3.8	Número máximo de frecuencias necesario para la emisión del mismo programa a la misma zona 59
3.8.1	Introducción 59
3.8.2	Utilización de frecuencias adicionales 59

	<u>Páginas</u>	
3.9	Especificaciones e introducción progresiva de un sistema de banda lateral única (BLU)	60
3.9.1	Especificaciones de los sistemas de BLU	61
3.9.2	Introducción progresiva de transmisiones de BLU (Aspectos técnicos)	65
3.9.3	Introducción progresiva de transmisiones de BLU (Aspectos de planificación)	66
3.10	Capacidad teórica de las bandas para la radio-difusión por ondas decamétricas	67
3.11	Valores mínimos de parámetros técnicos	67
CAPÍTULO 4: PRINCIPIOS Y MÉTODO DE PLANIFICACIÓN		69
4.1	Principios de planificación	69
4.2	Método de planificación	70
4.2.1	Generalidades sobre el método de planificación	70
4.2.2	Definición de una necesidad de radiodifusión	70
4.2.3	Descripción de las distintas etapas del proceso de tratamiento	71
4.2.4	Fiabilidad de radiodifusión con fines de planificación	78
4.2.5	Medidas relativas a la interferencia perjudicial	78
ANEXO: RESOLUCIONES, RECOMENDACIONES		79
LISTA DE LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA UIT QUE HAN PARTICIPADO EN LA PRIMERA REUNIÓN		92

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1. La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1979), en su Resolución 508, decidió que una Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones planificara la utilización de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión, e invitó al Consejo de Administración a que tomara las disposiciones necesarias para convocar la Conferencia. Resolvió también que la Conferencia debía celebrarse en dos Reuniones y que:

- en la Primera Reunión se establecerían los parámetros técnicos que habrán de utilizarse para la planificación y los principios que deben regir la utilización de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión y se determinarían los principios de planificación aplicables y el método de planificación que se utilizará en la Segunda Reunión;
- en la Segunda Reunión se procedería a la planificación con arreglo a los principios y métodos establecidos en la Primera Reunión y se examinarían y, en su caso se revisarían las disposiciones pertinentes del Reglamento de Radiocomunicaciones relativas al servicio de radiodifusión por ondas decamétricas.

2. El Consejo de Administración en su 36.^a reunión (1981) propuso que la Primera Reunión de la Conferencia se celebrase en Ginebra durante cinco semanas en enero/febrero de 1984. Elaboró también un orden del día provisional para esta Primera Reunión. Tras consulta con los Miembros de la Unión, el Consejo de Administración, en su 37.^a reunión (1982), modificó este orden del día que, sometido a una ulterior consulta, fue aprobado por la mayoría de los Miembros de la Unión.

3. De conformidad con la Resolución N.º 1 de la Conferencia de Plenipotenciarios de la Unión (Nairobi, 1982), el Consejo de Administración, en la sesión de apertura de su 38.^a reunión (Nairobi, 1982), adoptó la Resolución N.º 874 que confirma el orden del día de la Primera Reunión de la Conferencia que debía celebrarse a partir del 10 de enero de 1984, durante cinco semanas, en Ginebra.

4. En consecuencia, la Primera Reunión de la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para la planificación de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de Radiodifusión se celebró en Ginebra del 10 de enero al 11 de febrero de 1984.

5. Esta Primera Reunión, de acuerdo con el mandato que se le asigna en el orden del día, resolvió:

- a) adoptar el presente Informe a la Segunda Reunión de la Conferencia;
- b) establecer las directrices para el trabajo que han de realizar la IFRB y el CCIR antes del comienzo de la Segunda Reunión de la Conferencia (incluidos los calendarios para la terminación de los trabajos), tal como se indica en los capítulos 3 y 4 del presente Informe y en la Resolución COM5/2 y en la Recomendación COM5/1 anexas al mismo.

c) exhortar a las administraciones a que presenten a la Unión sus necesidades con vistas a la planificación en la forma y dentro del plazo de tiempo indicados en el capítulo 4 del presente Informe y en la Resolución COM5/3 anexa al mismo;

d) pide al Consejo de Administración que considere los recursos y servicios necesarios para el trabajo que ha de realizarse entre las dos Reuniones, así como el orden del día provisional de la Segunda Reunión de la Conferencia, como se indica en la Recomendación COM5/2 anexa al presente Informe;

e) adoptar también las Resoluciones COM5/1, PLEN./1 y PLEN./2 anexas al presente Informe;

f) pedir al Secretario General que transmita el presente Informe a las administraciones de todos los Miembros de la Unión.

CAPÍTULO 2

DEFINICIONES

La Primera Reunión de la Conferencia ha considerado que determinadas definiciones del Reglamento de Radiocomunicaciones, Ginebra, 1979 (que se identifican a continuación por su número del Reglamento de Radiocomunicaciones podrían ser útiles para la planificación del servicio de radiodifusión en ondas decamétricas.

Además ha adoptado ciertas definiciones para aplicarlas únicamente a dicha planificación.

2.1 Términos referentes a la emisión

- Emisión (RR 132)
- Clase de emisión (RR 133)
- Emisión de banda lateral única (RR 134)
- Emisión de banda lateral única y portadora completa (RR 135)
- Emisión de banda lateral única y portadora reducida (RR 136)
- Emisión de banda lateral única y portadora suprimida (RR 137)
- Emisión fuera de banda (RR 138)

- Portadora reducida: Portadora emitida con una potencia reducida por lo menos en 6 dB por debajo de la potencia en la cresta de la envolvente.

2.2 Término referente a la frecuencia

- Tolerancia de frecuencia (RR 145)

2.3 Término referente a la anchura de banda

- Anchura de banda necesaria (RR 146)

2.4 Términos referentes a la potencia

- Potencia (RR 150)
- Potencia en la cresta de la envolvente (RR 151)
- Potencia media (RR 152)
- Potencia de la portadora (RR 153)
- Ganancia de una antena (RR 154)
- Potencia isótropa radiada equivalente (p.i.r.e.) (RR 155)

2.5 Término referente a las zonas de recepción

- Zonas geográficas para radiodifusión¹ (anexo al apéndice I del Reglamento de Radiocomunicaciones).

¹ Comúnmente designadas zonas CIRAF.

2.6 Términos referentes a la propagación

- MUF de explotación: Frecuencia más elevada que permitiría la explotación aceptable de un servicio de radiocomunicación entre determinadas estaciones terminales, en un momento dado, en condiciones de trabajo especificadas (tales como tipos de antena, potencia del transmisor, clase de emisión y relación señal/ruido necesaria).
- Frecuencia óptima de trabajo (FOT): Decilo más bajo de los valores diarios de la MUF de explotación en un momento dado, durante un periodo específico, normalmente un mes. Quiere decir que es la frecuencia rebasada por la MUF de explotación durante el 90% del periodo especificado.
- MUF básica: La frecuencia más elevada en que una onda radioeléctrica puede propagarse entre determinadas estaciones terminales, en un momento dado, mediante refracción ionosférica solamente.

2.7 Términos referentes a la fiabilidad

- Fiabilidad de un circuito: Probabilidad de que se alcance en un circuito una calidad de funcionamiento especificada con una sola frecuencia.
- Fiabilidad de recepción: Probabilidad de que se alcance en un receptor una calidad de funcionamiento especificada teniendo en cuenta todas las frecuencias transmitidas.
- Fiabilidad de radiodifusión: Probabilidad de que se alcance en una zona de servicio una calidad de funcionamiento especificada teniendo en cuenta todas las frecuencias transmitidas.

Nota 1 - En estos términos, circuito significa una transmisión unidireccional desde un transmisor a un emplazamiento de recepción.

Nota 2 - El término fiabilidad va calificado por el adjetivo "básica" cuando se considera solamente el ruido de fondo, y "global" cuando se considera el ruido de fondo y la interferencia.

Nota 3 - Cuando se considera el ruido de fondo y la interferencia, estos términos pueden referirse a los efectos de una sola fuente interferente o a interferencias múltiples procedentes de transmisiones en el mismo canal y en los canales adyacentes.

Nota 4 - La calidad de funcionamiento especificada es un valor dado de relación señal/ruido o de relación señal/ruido más interferencia.

Nota 5 - Estos términos se refieren a uno o varios periodos de tiempo que deberán especificarse.

2.8 Términos referentes a la intensidad de campo

- Intensidad de campo mínima utilizable (E_{\min})¹: Valor mínimo de la intensidad de campo que permite obtener una determinada calidad de recepción, en condiciones de recepción especificadas y en presencia de ruidos naturales y artificiales pero en ausencia de interferencias debidas a otros transmisores.
- Intensidad de campo utilizable (E_u)¹: Valor mínimo de la intensidad de campo que permite obtener una calidad de recepción deseada en condiciones de recepción especificadas, en presencia de ruidos e interferencias, ya sea este valor correspondiente a una situación real, ya se haya determinado mediante acuerdos o por planes de frecuencias.
- Intensidad de campo nominal utilizable (E_{ref}): Valor convenido de la intensidad de campo utilizable que puede servir de referencia o de base para la planificación de frecuencias.

2.9 Términos referentes a las relaciones entre las señales deseada e interferente

- Relación señal/interferencia en audiofrecuencia (AF): Relación, expresada en dB, entre los valores de la tensión de la señal deseada y la tensión de la interferencia, medidos en determinadas condiciones² a la salida de audiofrecuencia del receptor.
- Relación de protección en audiofrecuencia (AF): Valor mínimo convenido de la relación señal/interferencia en audiofrecuencia que se considera necesaria para obtener una calidad de recepción definida subjetivamente.
- Relación señal/interferencia en radiofrecuencia (RF): Relación, expresada en dB, entre los valores de la tensión de radiofrecuencia de la señal deseada y de la tensión de radiofrecuencia interferente, medidas en los terminales de entrada del receptor, en determinadas condiciones².

¹ Los términos "intensidad de campo mínima utilizable" e "intensidad de campo utilizable" se refieren a los valores especificados de la intensidad de campo que debe alcanzar una señal deseada, para obtener la calidad de recepción requerida.

Para determinar si se satisfacen esas condiciones, se adoptará el valor mediano (50%) de una señal con desvanecimientos.

² Estas condiciones determinadas comprenden diversos parámetros, tales como la diferencia de frecuencia ΔF entre las portadoras deseada e interferente, las características de la emisión (tipo e índice de modulación, tolerancia de frecuencia de la portadora, etc.), el nivel a la entrada del receptor y las características del receptor (selectividad, sensibilidad a la intermodulación, etc.).

- Relación de protección en radiofrecuencia (RF): Valor de la relación señal deseada/interferencia en radiofrecuencia que, en condiciones determinadas¹, permite obtener la relación de protección en audiofrecuencia a la salida de un receptor.
- Relación de protección relativa en radiofrecuencia: Diferencia, expresada en dB, entre la relación de protección cuando las portadoras de los transmisores deseado e interferente tienen una diferencia de frecuencia de Δf (Hz o kHz) y la relación de protección cuando las portadoras de esos transmisores tienen la misma frecuencia.
- Selectividad de un receptor: Medida de su aptitud para recibir la señal en que está sintonizado, rechazando las emisiones efectuadas en otras frecuencias.
- Sensibilidad de un receptor: Aptitud para recibir señales débiles y producir una señal de salida con una intensidad utilizable y calidad aceptable.
- Sensibilidad del receptor limitada por el ruido: Capacidad de la etapa de radiofrecuencia de un receptor para recibir señales débiles. Es igual al nivel mínimo de la señal de entrada de radiofrecuencia, expresado en dB ($\mu\text{V/m}$), modulada al 30% con la frecuencia normalizada de referencia, que produce en la potencia de salida un valor elegido de la relación señal/ruido en AF.

2.10 Término referente a la zona de servicio

- Zona de servicio requerida (para radiodifusión por ondas decamétricas): Zona dentro de la cual una administración se propone prestar un servicio de radiodifusión.

2.11 Término relativo a la planificación

- Necesidad de radiodifusión: Necesidad expuesta por una administración de proporcionar un servicio de radiodifusión en periodos de tiempo especificados a una zona de recepción especificada desde una estación transmisora determinada.

¹ Estas condiciones determinadas comprenden diversos parámetros, tales como la diferencia de frecuencia Δf entre las portadoras deseada e interferente, las características de la emisión (tipo e índice de modulación, tolerancia de frecuencia de la portadora, etc.), el nivel a la entrada del receptor y las características del receptor (selectividad, sensibilidad a la intermodulación, etc.)

CAPÍTULO 3

CRITERIOS TÉCNICOS

3.1 Especificaciones del sistema de doble banda lateral (DBL)

Después de examinar las proposiciones de las administraciones y el estudio de este asunto por el CCIR, la Conferencia adoptó las siguientes especificaciones de los sistemas de doble banda lateral (DBL).

3.1.1 Características de transmisión

3.1.1.1 Anchura de banda de audiofrecuencia

El límite superior de la anchura de banda de audiofrecuencia del transmisor no deberá superar 4,5 kHz, y el límite inferior será de 150 Hz, con una atenuación para las frecuencias inferiores, de 6 dB por octava.

3.1.1.2 Anchura de banda necesaria

La anchura de banda necesaria no será superior a 9 kHz.

3.1.1.3 Características del proceso de modulación

La señal audio se procesará de manera que el margen dinámico de la señal de modulación no sea inferior a 20 dB. Si se aplica una compresión de amplitud excesiva y una limitación incorrecta de las crestas, se obtiene una radiación excesiva fuera de banda y, como consecuencia, una interferencia en el canal adyacente. Es preciso pues, evitar esta práctica.

3.1.2 Separación de canales

En los sistemas de doble banda lateral (DBL) la separación de canales deberá ser de 10 kHz.

Con miras a la economía de espectro, se admite también el intercalado de transmisiones de doble banda lateral en el punto medio entre dos canales adyacentes, es decir, con una separación de 5 kHz entre frecuencias portadoras, siempre que la transmisión entrelazada no esté dirigida a la misma zona geográfica que cualquiera de las dos emisiones entre las que se intercala.¹

3.1.3 Frecuencias portadoras nominales

Las frecuencias portadoras serán múltiplos enteros de 5 kHz.

¹ Para las emisiones BLU, véase el punto 3.9.1.4 (página 61).

3.1.4 Características del receptor

3.1.4.1 Selectividad global del receptor

Para fines de planificación se utilizará la selectividad global del receptor, conforme se muestra en la Figura 3-1 siguiente:

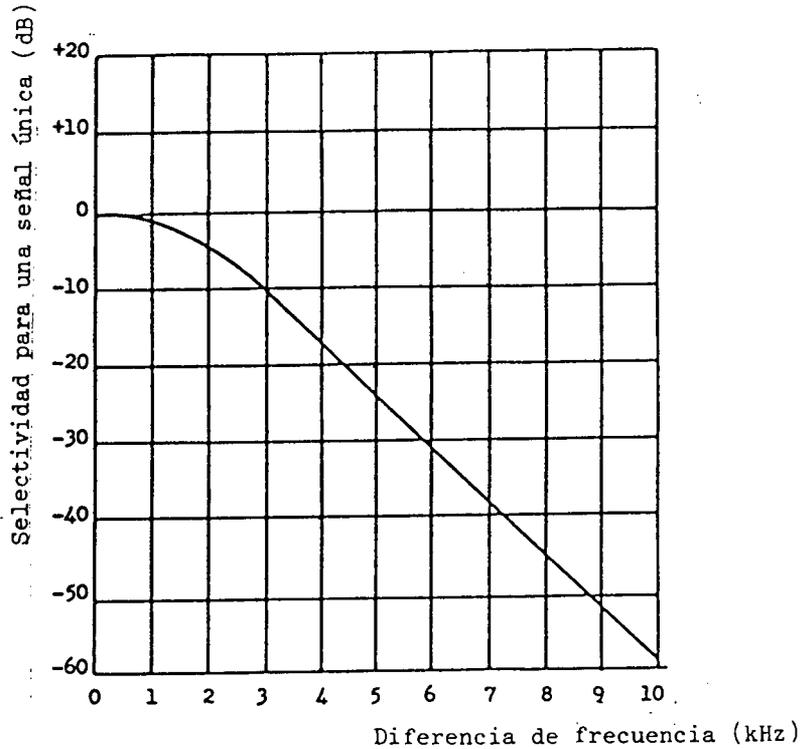


FIGURA 3-1

Característica de selectividad global del receptor de referencia

3.1.4.2 Sensibilidad del receptor limitada por el ruido

Para la planificación, el valor de la sensibilidad del receptor limitada por el ruido será 40 dB(μ V/m).

3.2 Propagación, ruido radioeléctrico e índice solar

3.2.1 Método que ha de utilizarse para determinar la intensidad de campo de la onda ionosférica para fines de la planificación de la radiodifusión por ondas decamétricas

3.2.1.1 Introducción

El método de predicción de la intensidad de campo se compone de dos partes: para trayectos de hasta 7.000 km y para trayectos superiores a 9.000 km. En el intervalo comprendido entre 7.000 y 9.000 km se utiliza un procedimiento de interpolación.

Debido a las variaciones diurnas de las condiciones de la ionosfera, las predicciones se efectuarán durante el día a intervalos que no excedan de una hora.

3.2.1.2 Parámetros ionosféricos

Es preciso disponer de los valores de determinados parámetros ionosféricos (f_oE , f_oF2 y $M(3000)F2$), junto con sus parámetros derivados (MUF básica en la capa E y MUF básica en la capa F), para determinar la intensidad de campo de los modos de onda ionosférica reflejados a partir de la ionosfera. Para trayectos de longitud comprendida entre 0 y 4.000 km, se predice la MUF básica para un modo E. Para trayectos de cualquier longitud se prevé la MUF básica para el modo F2. El más elevado de los dos valores corresponde, en su caso, a la MUF básica para el trayecto.

También es necesario el ángulo de radiación vertical para los cálculos de la intensidad de campo de la onda ionosférica. Sirve para determinar el modo apropiado de propagación y se utiliza igualmente en asociación con la ganancia de antena para calcular la intensidad de campo adecuada.

Las antenas transmisoras en uso tendrán ganancias que variarán con el ángulo de radiación vertical y algunas antenas, destinadas a la radiodifusión en distancias más cortas, emiten muy mal en ángulos bajos. Es importante asociar la ganancia de antena en un ángulo de radiación adecuado con la predicción de la propagación para dicho modo particular.

3.2.1.2.1 Parámetros de la capa E

3.2.1.2.1.1 Datos relativos a la capa E

Para trayectos de hasta 2.000 km, f_oE se evalúa en el punto medio del trayecto. Para distancias superiores a 2.000 km, f_oE se evalúa en dos puntos de control, situados cada uno de ellos a lo largo del trayecto a 1.000 km del transmisor y del receptor, respectivamente. En estos puntos se determina el ángulo cenital del Sol, χ en grados, y se tiene entonces:

$$f_oE = 0,9 \left[(180 + 1,44 R_{12}) \cos \chi' \right]^{0,25} \text{ MHz}$$

dónde: $\chi' = \chi$ para $0 \leq \chi \leq 80$;

$$\chi' = 90 - \frac{e^{0,13(116 - \chi)}}{10,8} \text{ para } 80 < \chi < 116$$

$$\chi' = 89,907 \text{ para } \chi \geq 116$$

R_{12} es la media móvil del número de manchas solares, durante 12 meses.

3.2.1.2.1.2 Predicción de la MUF básica para la capa E (E(D) MUF)

Para calcular la MUF básica en la capa E se utiliza el valor de foE en el punto medio del trayecto (para trayectos hasta 2000 km) o el más bajo de los valores de foE en los dos puntos de control (para trayectos superiores a 2000 km).

La MUF para un trayecto de longitud D viene dada por:

$$E(D) \text{ MUF} = foE \cdot \sec i_{110}$$

donde: i_{110} = ángulo de incidencia a una altitud de 110 km, evaluado de acuerdo con el Informe 252, del CCIR.

3.2.1.2.1.3 Frecuencia de apantallamiento para la capa E (f_s)

El valor de foE en el punto medio del trayecto (para trayectos de hasta 2.000 km de longitud), o el valor más elevado de foE en los dos puntos de control situados a 1.000 km de cada extremo del trayecto (para trayectos de longitud superior a 2.000 km), se utiliza para el cálculo de la frecuencia de pantalla por la capa E.

$$f_s = 1,05 \quad foE \quad \sec \varphi_s$$

donde: $\varphi_s = \arcsin \left[\frac{R \cos \Delta F}{R + 110} \right]$

R es el radio de la Tierra (6371 km),

ΔF es al ángulo de radiación vertical para el modo F2 (véase el punto 3.2.1.2.3).

3.2.1.2.2 Parámetros de la capa F

3.2.1.2.2.1 Datos relativos a la capa F2

El Informe 340 del CCIR contiene mapas numéricos de los parámetros foF2 y M(3000)F2 para valores del índice solar $R_{12} = 0$ y 100 y para cada mes. Este método de predicción utiliza los coeficientes de Oslo para determinar los valores de foF2 y M(3000)F2 para las ubicaciones y horas requeridas. Puede ser conveniente calcular por anticipado los valores de estos parámetros con intervalos específicos de latitud, longitud y horas en la rejilla, y utilizar un procedimiento de interpolación para obtener los valores de la ubicación y la hora requeridas entre los puntos apropiados de la rejilla. El empleo de una rejilla puede también ser conveniente para otros parámetros ionosféricos.

3.2.1.2.2.2 Predicción de la MUF básica para la capa F2 (F2(D) MUF)

3.2.1.2.2.2.1 Para trayectos de hasta 4.000 km

La MUF básica para la capa F2 se calcula a partir de

$$F2(\text{CERO})\text{MUF} = foF2 + f_H/2$$

$$F2(4000)\text{MUF} = 1,1 \quad foF2 \cdot M(3000)F2$$

donde f_H es la girofrecuencia de los electrones expresada en función de los parámetros del campo magnético terrestre. El Informe 340 del CCIR ofrece una representación numérica.

En el punto medio del trayecto del círculo máximo entre el transmisor y el receptor se determinan los valores anteriores para valores del índice solar $R_{12} = 0$ y $R_{12} = 100$. Se hace una interpolación o extrapolación lineal para los valores necesarios del índice comprendidos entre $R_{12} = 0$ y 150. Para una actividad solar más elevada, se utiliza $R_{12} = 150$.

Se interpola para la longitud del trayecto por medio de la relación:

$$F2(D)MUF = F2(CERO)MUF + [F2(4000)MUF - F2(CERO)MUF] \cdot H(D)$$

donde: $H(D) = 1,64 \cdot 10^{-7}D^2$ para $0 \leq D < 800$ y

$$H(D) = 1,26 \cdot 10^{-14}D^4 - 1,3 \cdot 10^{-10}D^3 + 4,1 \cdot 10^{-7}D^2 - 1,2 \cdot 10^{-4}D$$

para $800 \leq D \leq 4000$.

donde D se expresa en km.

Se obtienen así los valores medianos de la MUF básica para la capa F2.

3.2.1.2.2.2 Trayectos de longitud superior a 4.000 km

Para estos trayectos (que pueden ser el arco de círculo máximo más largo), los puntos de control se toman a 2.000 km de cada extremo del trayecto. En estos puntos se determinan los valores de $F2(4000)MUF$ interpolando para el valor de la actividad solar y se escoge el valor más reducido. Se obtiene así el valor mediano de la MUF básica para la capa F2.

3.2.1.2.3 Ángulo de radiación vertical

En la predicción de la intensidad de campo se tiene en cuenta el ángulo de radiación. Este ángulo viene dado en una primera aproximación, por la fórmula:

$$\Delta = \text{arc tg} \left(\cot \epsilon \frac{d}{2R} - \frac{R}{R+h'}, \text{cosec} \frac{d}{2R} \right)$$

donde: d = longitud de tramo de un modo de n tramos, dado por $d = \frac{D}{n}$.

$h' = 110$ km para la capa E, o el valor indicado en el punto 3.2.1.3.1.1 para la capa F2.

En el método para trayectos inferiores a 7.000 km (punto 3.2.1.3.1), los ángulos de radiación calculados se utilizan en la determinación de la ganancia de antena. Para los trayectos superiores a 9.000 km, el procedimiento apropiado es el del punto 3.2.1.3.2.

3.2.1.3 Predicción de la intensidad de campo mediana

3.2.1.3.1 Método aplicable a longitudes de trayecto de 0 a 7.000 km

El Informe 252-2 del CCIR precisa las condiciones geométricas, las zonas de reflexión utilizadas y el método aplicable para calcular el trayecto del rayo.

El procedimiento se basa en la geometría del trayecto del rayo con reflexiones especulares en la ionosfera. El método determina las intensidades de campo de los dos modos más fuertes propagados a través de la región F2 y del modo más fuerte propagado a través de la región E. La intensidad de campo resultante de esos modos se obtiene por adición de potencia. Cuando un modo F2 de orden inferior está apantallado por la capa E, según se determina en los cálculos del trayecto del rayo, o cuando se especifica una antena que radia sólo en ángulos suficientemente elevados, debe considerarse el modo de orden superior siguiente.

Es sabido que la propagación en la región E por tramos múltiples sufre notables pérdidas de absorción y no se estudian los modos E para distancias superiores a 4.000 km.

Teniendo en cuenta estos conceptos se preparará un programa de computador de acuerdo con el siguiente procedimiento:

3.2.1.3.1.1 En el caso de la longitud de trayecto d (km), se determina el número mínimo de tramos para un modo de la región F2. Este valor aparece dado aproximadamente ((como parte entera de $d : 4.000$) + 1) o mejor, calculando la geometría del trayecto del rayo empleando la altura $h_p F2$ dada por la fórmula:

$$h_p F2 = \frac{1490}{M(3000)F2} - 176 \text{ km}$$

Para los cálculos de trayecto del rayo de los modos F2 se utiliza la altura equivalente de reflexión h' , la cual es función del tiempo, de la ubicación y de la longitud del trayecto:

$$h' = 358 - (11 - 100a) \left(18,8 - \frac{320}{x^5} \right) + ad \left(0,03 + \frac{14}{x^4} \right) \text{ km}$$

ó 500 km, tomándose entre ambos el que sea menor,

$a = 0,04$ ó $(1/M(3000)F2) - 0,24$, tomándose entre ambos el que sea mayor y

$x = foF2/foE$, determinado en el punto de control con el valor más bajo de $foF2$, ó 2, tomándose entre ambos el que sea mayor.

3.2.1.3.1.2 Para un modo determinado, se determina el ángulo de radiación vertical a partir del punto 3.2.1.2.3 y entonces se calcula la ganancia de la antena transmisora, G_t , en este ángulo y el azimut correspondiente en relación con una antena isótropa.

3.2.1.3.1.3 Se calcula la intensidad de campo mediana para ese modo utilizando la fórmula:

$$E_{ts} = 136,6 + P_t + G_t + 20 \log f - L_{bf} - L_i - L_m - L_g - L_h - 12,2^1 \text{ dB } (\mu V/m)$$

donde f es la frecuencia de transmisión en MHz y P_t es la potencia del transmisor en dB con relación a 1 kW. L_{bf} es la pérdida básica de transmisión en el espacio libre en dB, dada por:

$$L_{bf} = 32,45 + 20 \log f + 20 \log P'$$

donde P' es la distancia oblicua virtual en km:

$$P' = \left[2R \sum_n \frac{\sin \frac{d}{2R}}{\cos \left(\delta + \frac{d}{2R} \right)} \right]$$

¹ Este término contiene los efectos de la propagación de la onda ionosférica no incluidos por otro concepto en el método simple. Se recomienda un valor de 12,2 dB sobre la base de los datos disponibles. No obstante, al aplicar este procedimiento puede ser necesario cambiar este valor en función de los datos calibrados adicionales de que se vaya disponiendo.

También debe tenerse en cuenta que puede obtenerse un mejor resultado utilizando un término que varíe en función de la distancia o de la zona geográfica.

Véase la Recomendación COM5/1.

L_i es la atenuación por absorción en dB indicada en el Informe 252-2 del CCIR. Se determina para cada tramo y se suman los resultados. Para frecuencias superiores a la MUF básica, sigue variando con la frecuencia, y se calcula suponiendo que los trayectos del rayo son similares a los de la MUF.

L_m es la atenuación a frecuencias superiores a la MUF. Para frecuencias f , superiores a la MUF básica (f_b) de un modo dado:

$$L_m = 130 \left(\frac{f}{f_b} - 1 \right)^2 \text{ dB}$$

L_m es independiente del número de tramos, pero está limitada a un valor de 81 dB.

L_g es la atenuación por reflexión en el suelo en los puntos de reflexión intermedios. Se considera como 2 dB por cada reflexión intermedia en tierra, esto es:

para trayectos de 1 tramo, $L_g = 0$,

para trayectos de 2 tramos, $L_g = 2$ dB,

para trayectos de 3 tramos, $L_g = 4$ dB,

L_h es el factor que permite tener en cuenta las atenuaciones aurorales y de otra índole y está dado en los cuadros 3-1 y 3-2 empleando los métodos indicados en el Informe 252-2 para determinar la hora local media, la latitud geomagnética y los lugares en los que se aplica.

3.2.1.3.1.4 Repetir el procedimiento de 3.2.1.3.1.2 y 3.2.1.3.1.3 utilizando sucesivamente modos de orden superior (incrementando el número de tramos de uno en uno) hasta que la intensidad de campo del modo predicho alcance un máximo. Seleccionar los dos modos más intensos de la Región F2, adaptando la intensidad de campo y los ángulos de radiación.

3.2.1.3.1.5 Para la Región E el modo de orden más bajo es 1E para las distancias de 0 a 2.000 km, y 2E para las distancias de 2.000 a 4.000 km. El ángulo de radiación del modo E y la intensidad de campo se obtienen entonces como en los puntos 3.2.1.2.3 y 3.2.1.3.1.3.

3.2.1.3.1.6 Repetir los cálculos del modo E sucesivamente para los modos de orden superior hasta que se encuentre un máximo.

3.2.1.3.1.7 La resultante de la combinación de las intensidades de campo de los dos modos más intensos F2 y el modo más intenso E se obtiene calculando la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los valores numéricos de las intensidades de campo.

3.2.1.3.2 Método aplicable a trayectos de longitudes superiores a 9.000 km

Para largas distancias, normalmente con ángulos de radiación bajos, el método de predicción utilizando tramos geométricos del rayo no es adecuado en la actualidad. El método utilizado para largas distancias se basa en un ajuste empírico de las observaciones. En este método, el término de ganancia de antena, G_{t1} , es el valor más alto de dicha ganancia en dBi, que se produce en la gama de ángulos de radiación vertical comprendidos entre 0° y 8° con el acimut apropiado.

CUADRO 3-1

L_h para trayectos inferiores a 2.500 km

LAT. GEOM.	01-04HLM	04-07HLM	07-10HLM	10-13HLM	13-16HLM	16-19HLM	19-22HLM	22-01HLM
INVIERNO (NOVIEMBRE, DICIEMBRE, ENERO, FEBRERO EN EL HEMISFERIO SEPTENTRIONAL) (MAYO, JUNIO, JULIO, AGOSTO EN EL HEMISFERIO AUSTRAL)								
00-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40-45	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
45-50	0,1	0,3	0,6	0,0	0,1	0,1	0,3	0,1
50-55	0,6	0,8	1,6	0,1	0,3	0,6	1,0	0,3
55-60	1,5	2,1	4,4	0,7	0,8	2,2	2,5	1,3
60-65	4,8	8,2	10,5	2,7	1,6	5,7	7,3	5,2
65-70	6,7	11,0	13,5	3,0	1,7	5,8	8,6	6,0
70-75	5,7	7,9	10,7	1,7	0,9	3,6	4,1	4,0
75-80	2,5	5,0	7,1	0,9	0,3	1,9	2,3	2,0
EQUINOCIO (MARZO, ABRIL, SEPTIEMBRE, OCTUBRE)								
00-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40-45	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1
45-50	0,4	0,4	0,9	0,6	0,4	1,3	0,9	0,8
50-55	1,0	1,0	2,7	1,8	1,2	2,7	2,1	2,1
55-60	2,0	3,0	6,2	3,7	2,6	4,5	4,0	5,0
60-65	4,7	5,0	12,0	7,5	5,6	7,8	9,0	11,8
65-70	6,8	11,6	19,6	8,8	6,3	7,8	10,3	14,6
70-75	4,9	11,7	20,0	6,2	3,3	4,9	7,7	9,5
75-80	2,0	7,5	9,2	3,9	1,6	3,0	4,2	4,1
VERANO (MAYO, JUNIO, JULIO, AGOSTO EN EL HEMISFERIO SEPTENTRIONAL) (NOVIEMBRE, DICIEMBRE, ENERO, FEBRERO EN EL HEMISFERIO AUSTRAL)								
00-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40-45	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0
45-50	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	1,1	1,0	0,4
50-55	1,3	1,1	1,4	1,0	1,1	3,0	2,9	0,7
55-60	2,9	2,4	3,0	2,6	2,9	5,8	5,8	1,8
60-65	6,0	4,1	6,0	5,3	4,3	8,4	7,6	4,3
65-70	6,0	4,6	7,3	5,0	4,2	7,2	8,8	5,0
70-75	3,7	3,8	5,0	3,5	3,2	4,8	6,0	3,4
75-80	2,4	2,8	3,1	2,7	2,3	3,8	4,3	2,1

CUADRO 3-2

L_h para trayectos superiores a 2.500 km

LAT. GEOM.	01-04HLM	04-07HLM	07-10HLM	10-13HLM	13-16HLM	16-19HLM	19-22HLM	22-01HLM
INVIERNO (NOVIEMBRE, DICIEMBRE, ENERO, FEBRERO EN EL HEMISFERIO SEPTENTRIONAL) (MAYO, JUNIO, JULIO, AGOSTO EN EL HEMISFERIO AUSTRAL)								
00-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40-45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
45-50	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2
50-55	0,4	0,4	0,2	0,0	0,4	0,4	0,9	0,8
55-60	1,1	1,8	0,9	0,2	1,2	1,4	2,0	2,3
60-65	3,3	6,2	2,6	1,3	2,6	3,4	3,6	7,6
65-70	5,5	6,4	4,1	2,0	4,1	3,6	4,4	9,9
70-75	3,9	4,6	3,3	1,3	4,0	2,2	3,1	8,0
75-80	2,2	3,2	1,9	0,7	2,7	1,2	1,2	2,9
EQUINOCIO (MARZO, ABRIL, SEPTIEMBRE, OCTUBRE)								
00-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40-45	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
45-50	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,5	0,6	0,4
50-55	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	1,6	1,8	1,1
55-60	1,0	1,3	1,3	1,7	1,3	3,4	3,8	2,4
60-65	2,9	3,8	4,2	4,1	2,9	6,3	8,4	7,3
65-70	4,3	5,6	6,4	5,1	4,4	6,3	9,2	9,3
70-75	3,0	4,7	5,0	3,0	2,4	3,4	5,4	4,8
75-80	1,3	1,9	2,2	0,8	0,8	0,8	1,2	1,1
VERANO (MAYO, JUNIO, JULIO, AGOSTO EN EL HEMISFERIO SEPTENTRIONAL) (NOVIEMBRE, DICIEMBRE, ENERO, FEBRERO EN EL HEMISFERIO AUSTRAL)								
00-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40-45	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
45-50	0,5	0,3	0,4	0,2	0,4	0,1	0,6	0,5
50-55	1,1	1,1	1,1	0,6	1,2	0,4	1,9	1,3
55-60	2,5	2,9	2,6	1,1	2,5	1,2	3,8	2,9
60-65	4,9	7,5	6,2	2,2	3,8	2,6	5,2	5,0
65-70	5,0	7,8	6,1	2,3	3,8	2,7	4,8	5,0
70-75	3,2	5,4	3,4	1,5	2,2	0,9	2,6	3,2
75-80	2,0	4,3	1,5	1,1	0,8	0,1	0,9	1,4

La mediana de la intensidad de campo total viene dada por la fórmula:

$$E_{t1} = E_0 \left[1 - \frac{(f_M + f_H)^2}{(f_M + f_H)^2 + (f_L + f_H)^2} \left(\frac{(f_L + f_H)^2}{(f_L + f_H)^2} + \frac{(f_M + f_H)^2}{(f_M + f_H)^2} \right) \right] - 36,4 + P_t + G_{t1} + G_{ap} - 0,8^1 \text{ dB } (\mu\text{V/m})$$

$E_0 = 139,6 - 20 \log P'$, y la altura utilizada en la determinación de P' es de 300 km.

En este procedimiento, se supone que hay un trayecto ficticio del rayo con un número de tramos de igual longitud, e inferiores a 4.000 km.

G_{ap} es el aumento de intensidad de campo debido al enfoque a larga distancia. En el caso de propagación a muy largas distancias cuando la distancia D medida sobre el arco de círculo máximo entre el transmisor y el receptor, es mayor que $\pi R/2$ este enfoque se toma en cuenta por medio de la siguiente fórmula:

$$G_{ap} = -20 \log \left(\left| 1 - \frac{n\pi R}{D} \right| \right) \text{ dB}$$

para $\left(\frac{2n-1}{2} \right) \pi R < D < \left(\frac{2n+1}{2} \right) \pi R$ con $n = 1$ y 2

Cuando G_{ap} tiende a infinito para $D = n\pi R$, la ganancia se limita arbitrariamente a 30 dB.

f_M es la frecuencia límite superior. Se determina por separado para los tramos primero y último del trayecto y se toma el valor más bajo de los dos.

$$f_M = K \cdot f_b \text{ MHz}$$

$$K = 1,2 + W \frac{f_b}{f_{b, \text{mediodía}}} + X \left(\sqrt[3]{\frac{f_{b, \text{mediodía}}}{f_b} - 1} \right) + Y \left(\frac{f_{b, \text{mín}}}{f_{b, \text{medio-día}}} \right)^2$$

f_b es la MUF básica determinada por el método indicado en el punto 3.2.1.2.2.2.

f_b , mediodía es el valor de f_b a la hora local del mediodía en el punto de control.

f_b , mín es el valor más bajo de f_b en el tramo durante 24 horas.

Los valores de W , X e Y vienen dados en el cuadro 3-3. El azimut del trayecto del círculo máximo se determina en el punto medio del trayecto total y este ángulo se utiliza para la interpolación lineal de los ángulos entre los valores este-oeste y norte-sur.

1 Este término contiene los efectos de la propagación por onda ionosférica no incluidos por otro concepto en el método. Se recomienda un valor de 0,8 dB sobre la base de los datos disponibles. No obstante al aplicar este procedimiento puede ser necesario cambiar este valor en función de los datos calibrados adicionales de que se vaya disponiendo.

También debe tenerse en cuenta que puede obtenerse un mejor resultado utilizando un término que varíe en función de la distancia o de la zona geográfica. Véase la Recomendación COM5/1.

CUADRO 3-3

Valores de W, X e Y utilizados para determinar el factor de corrección K

	W	X	Y
Este-Oeste	0,1	1,2	0,6
Norte-Sur	0,2	0,2	0,4

f_L es la frecuencia límite inferior de un trayecto diurno:

$$f_L = (5,3 \cdot I \left[\frac{(1+0,009R_{12}) \sum \cos^{\frac{1}{2}} \chi}{\cos i_{90} \ln \left(\frac{9,5 \cdot 10^6}{P'} \right)} \right]^{\frac{1}{2}} - f_H) \cdot A_w \text{ MHz}$$

En la suma, el valor de χ se calcula para cada paso del trayecto del rayo a una altura de 90 km.

Cuando $\chi > 90^\circ$, $\cos^{\frac{1}{2}} \chi$ se considera igual a cero.

i_{90} es el ángulo de incidencia a la altura de 90 km.

I viene dado en el cuadro 3-4.

A_w es un factor de anomalía invernal determinado en la mitad del trayecto, que es igual a la unidad para latitudes geográficas comprendidas entre 0° y 30° y a 90° , y alcanza los valores máximos indicados en el cuadro 3-5 para 60° de latitud. Los valores para latitudes intermedias se determinan por interpolación lineal.

A medida que el trayecto se va oscureciendo progresivamente, los valores de f_L se calculan hasta el instante t_n en que $f_L \leq 2 f_{LN}$ donde

$f_{LN} = \sqrt{\frac{D}{3 \cdot 000}}$ (MHz). Durante las tres horas siguientes f_L se calcula según la fórmula

$f_L = 2 f_{LN} e^{-0,23t}$ siendo t el número de horas consecutivo después del instante t_n .

Para el resto de las horas de la noche, $f_L = f_{LN}$ hasta el momento en que la ecuación para el periodo diurno da un valor más elevado.

CUADRO 3-4

Valores de I utilizados en la expresión de f_L

Latitudes		Mes											
Extremo 1	Extremo 2	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
>35°N	>35°N	1,1	1,05	1	1	1	1	1	1	1	1	1,05	1,1
>35°N	35°N-35°S	1,05	1,02	1	1	1	1	1	1	1	1	1,02	1,05
>35°N	>35°S	1,05	1,02	1	1	1,02	1,05	1,05	1,02	1	1	1,02	1,05
35°N-35°S	35°N-35°S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35°N-35°S	>35°S	1	1	1	1	1,02	1,05	1,05	1,02	1	1	1	1
>35°S	>35°S	1	1	1	1	1,05	1,1	1,1	1,05	1	1	1	1

CUADRO 3-5

Valores del factor de anomalía invernal, A_w , a 60° de latitud geográfica, utilizados en la ecuación para f_L

Mes												
Hemisferio	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Norte	1,30	1,15	1,03	1	1	1	1	1	1	1,03	1,15	1,30
Sur	1	1	1	1,03	1,15	1,30	1,30	1,15	1,03	1	1	1

3.2.1.3.3 Método para trayectos de longitudes comprendidas entre 7.000 y 9.000 km

En esta gama de distancias, las intensidades de campo E_{ts} y E_{tl} se determinan con ayuda de los dos métodos descritos más arriba; el resultado se obtiene por interpolación matemática adecuada. El procedimiento de interpolación se expresa por:

$$E_{ti} = E_{ts} + \frac{D-7000}{2000} (E_{tl} - E_{ts}) \text{ dB}(\mu\text{V/m})^1$$

¹ En función de los datos de que se disponga, puede considerarse una forma alternativa para esta interpolación. Véase la Recomendación COM5/1.

3.2.1.4 Elección de la banda óptima de frecuencias

La banda óptima de frecuencias para un servicio de radiodifusión por ondas decamétricas es aquella para la cual el valor mediano de relación señal/ruido en radiofrecuencia es el más elevado en los puntos de prueba de la zona de servicio requerida.

Si el método de planificación lo precisa, la combinación óptima de bandas es la que proporciona el mayor valor de fiabilidad básica de radiodifusión en la zona de servicio requerida.

3.2.2 Datos sobre el ruido radioeléctrico atmosférico y artificial

3.2.2.1 Datos sobre el ruido radioeléctrico atmosférico

Se adoptan los valores medianos horarios de la intensidad de ruido atmosférico contenidos en el Informe 322-2 del CCIR.

El método de aplicación de los datos puede ser:

- un cálculo directo, según las necesidades, basado en una representación numérica de los mapas;
- una representación en rejilla análoga a la utilizada en la actualidad por la IFRB, excepto en el hecho de que la rejilla debe tener un tamaño de 10° de latitud por 15° de longitud en todas las partes del mundo;
- el precálculo de los valores apropiados para cada punto de prueba.

La elección entre esas opciones debe reducir al mínimo el tiempo de cálculo requerido durante el funcionamiento del método de planificación.

3.2.2.2 Datos sobre el ruido radioeléctrico artificial

El valor mediano de la potencia del ruido artificial (F_{am}), expresado en dB por encima del ruido térmico a $T_0 = 288K$, que ha de adoptarse, aparece dado por la fórmula:

$$F_{am} = 60,4 - 28,15 \log f$$

en donde f es la frecuencia en MHz.

3.2.2.3 Combinación del ruido atmosférico y el ruido artificial

En cada caso se compararán los valores de las intensidades del ruido atmosférico y del ruido artificial, utilizando el más alto.

3.2.3 Desvanecimientos de la señal

3.2.3.1 Desvanecimientos de corta duración (dentro de una hora)

La desviación de amplitud del decilo superior, respecto a la mediana de una sola señal, ha de ser de 5 dB y la desviación del decilo inferior de -8 dB.

3.2.3.2 Desvanecimientos de larga duración (de un día a otro)

Los valores de los desvanecimientos de larga duración, determinados por la relación entre la frecuencia de trabajo y la MUF básica aparecen en el cuadro 3-6.

CUADRO 3-6

Desviaciones de los decilos con respecto a la mediana mensual predicha de la intensidad de campo de la señal, en dB, derivadas de la variabilidad de un día a otro

Latitud geomagnética corregida ¹	< 60°		≥ 60°	
	Decilo inferior	Decilo superior	Decilo inferior	Decilo superior
≤ 0,8	-8	6	-11	9
1,0	-12	8	-16	11
1,2	-13	12	-17	12
1,4	-10	13	-13	13
1,6	-8	12	-11	12
1,8	-8	9	-11	9
2,0	-8	9	-11	9
3,0	-7	8	-9	8
4,0	-6	7	-8	7
≥ 5,0	-5	7	-7	7

¹ Si un punto del arco del círculo máximo que pasa por el transmisor y el receptor, considerado entre los puntos de control situados a 1.000 km de cada extremo del trayecto, llega hasta una latitud geomagnética corregida de 60° o mayor, habrá que utilizar los valores correspondientes a ≥ 60°. Las Figuras 3-2 y 3-3 muestran la relación existente entre la latitud geomagnética corregida y las coordenadas geográficas.

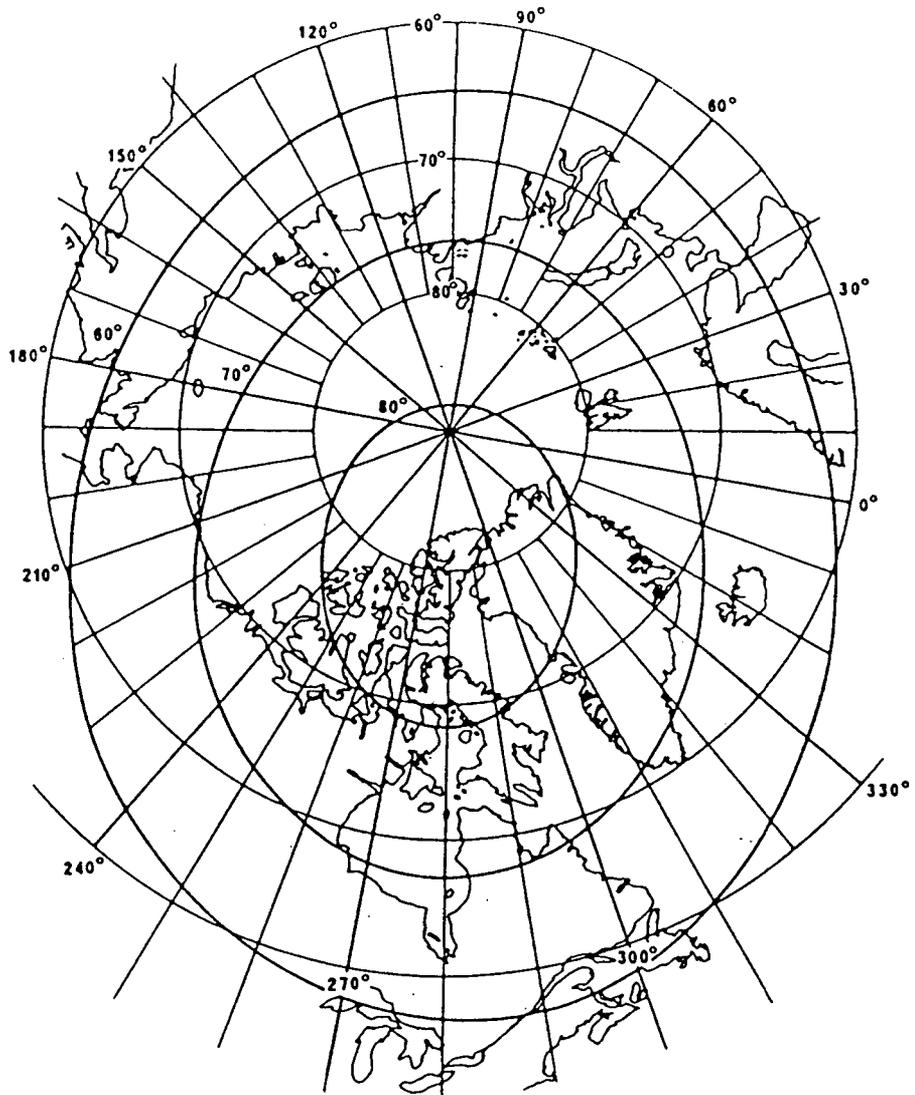


FIGURA 3-2

Latitud geomagnética corregida en el hemisferio Norte

(Se representan también como referencia la latitud y longitud geográficas)

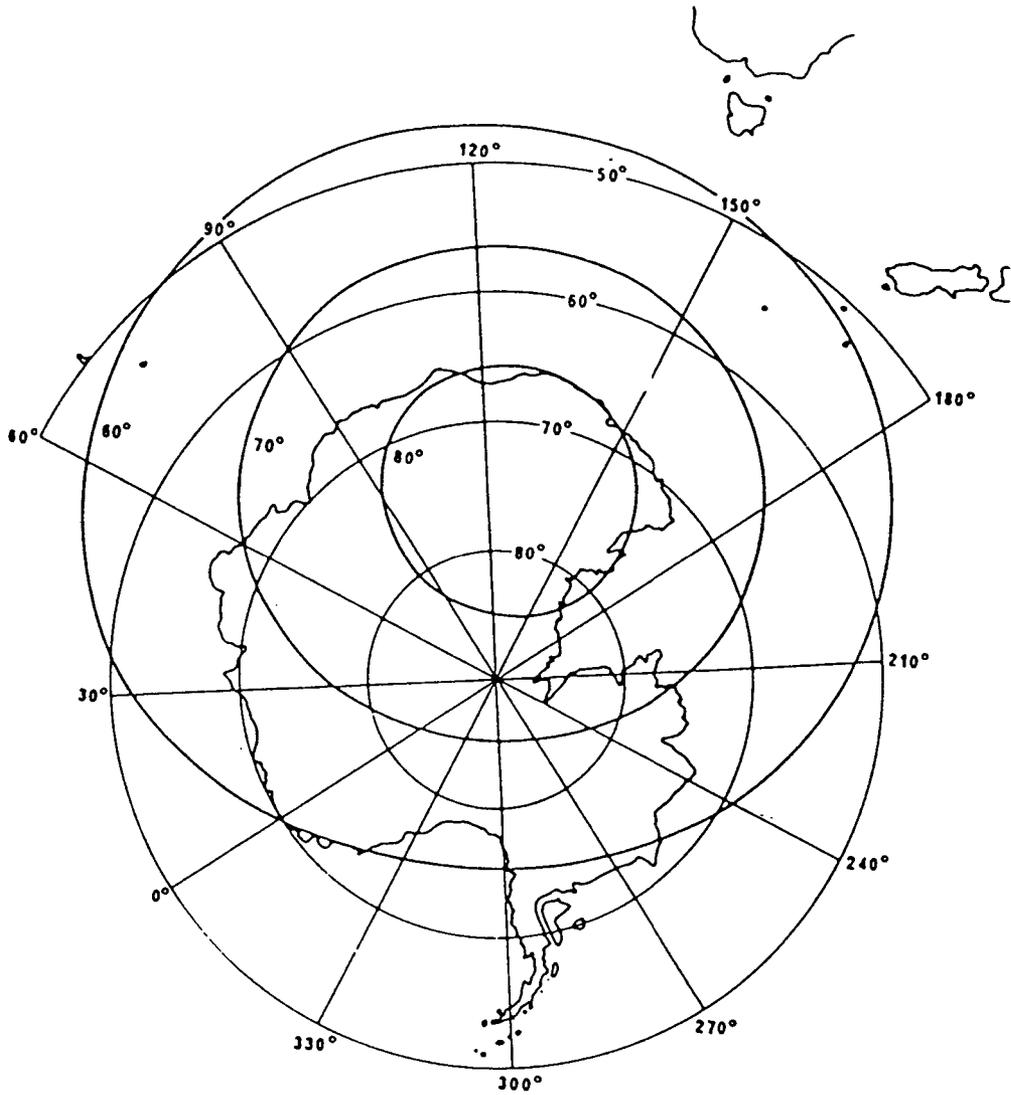


FIGURA 3-3

Latitud geomagnética corregida en el hemisferio Sur

(Se representan también como referencia la latitud y longitud geográficas)

3.2.3.3 Cálculo del margen contra los desvanecimientos para diferentes porcentajes de tiempo

Los márgenes contra el desvanecimiento para otros porcentajes de tiempo pueden expresarse en función de la desviación correspondiente al decilo F_{90} , mediante la fórmula:

$$F_x = c \cdot F_{90}$$

donde F_x es la desviación durante el $x\%$ del tiempo.

En el cuadro 3-7 se indican los valores de c para x en la gama comprendida entre 50 y 90%.

CUADRO 3-7

Valores del coeficiente c

x (%)	c
50	0
60	0,18
70	0,36
80	0,63
90	1

3.2.4 Fiabilidad¹

3.2.4.1 Cálculo de la fiabilidad básica del circuito (BCR)

En el cuadro 3-8 se indica el proceso para calcular la fiabilidad básica del circuito. El valor mediano de la intensidad de campo de la señal deseada en el paso (1) se obtiene por el método de la predicción de la intensidad de campo. También se obtienen los valores de los decilos superior e inferior ((2) a (5)), teniendo en cuenta los desvanecimientos de larga duración (día a día) y de corta duración (dentro de una hora). En los pasos (6) y (7) se calculan los decilos superior e inferior combinados de la señal deseada para obtener los niveles de señal rebasados durante el 10% y el 90% del tiempo en los pasos (8) y (9).

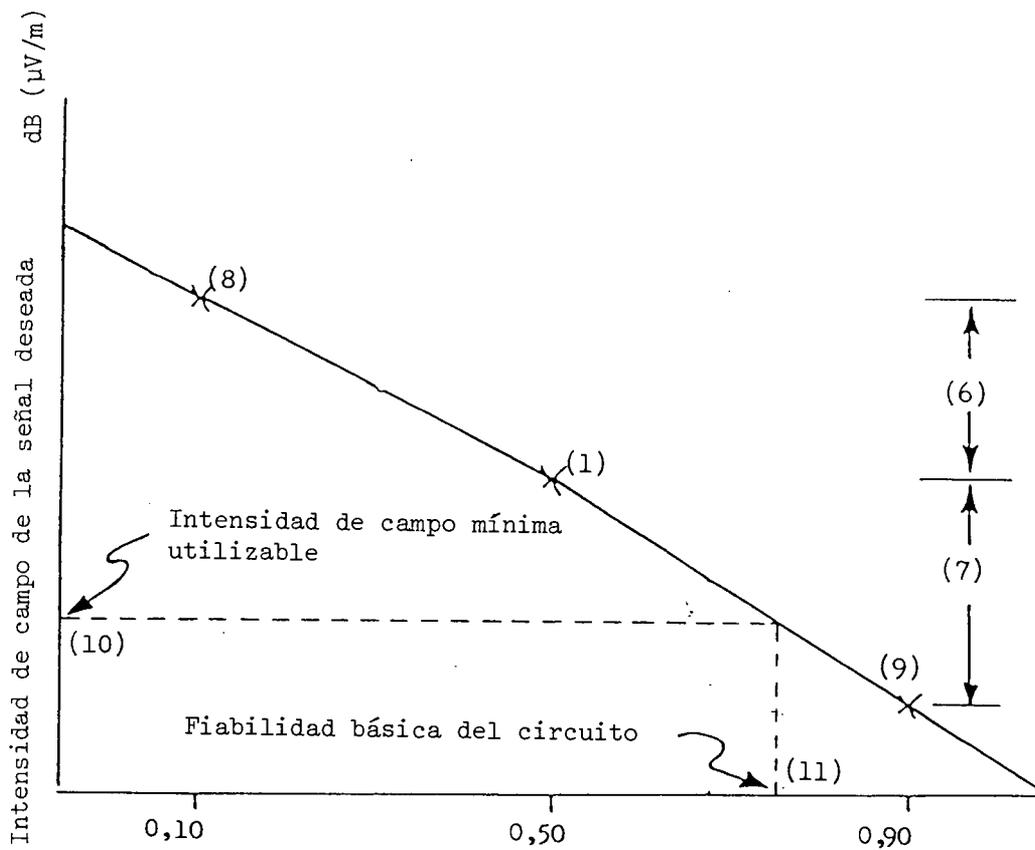
La Figura 3-4 muestra la distribución de probabilidad de la señal deseada que se supone log-normal. El nivel de la señal se indica, en decibelios, en función de la probabilidad de que se rebese dicho nivel utilizando, en abscisas, una escala de probabilidad normal. Esta distribución permite obtener la fiabilidad básica del circuito (11), que es el valor de probabilidad correspondiente a la intensidad de campo mínima utilizable (10).

¹ A lo largo de todo el texto se utilizan, en los tres idiomas, las abreviaturas en inglés de los términos a fin de facilitar la aplicación práctica de los métodos que se describen en este punto.

CUADRO 3-8

Parámetros utilizados para calcular la
fiabilidad básica del circuito

PASO	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	ORIGEN
(1)	$E_W(50)$ dB ($\mu V/m$)	Intensidad de campo mediana de la señal deseada	Método de predicción (punto 3.2.1)
(2)	$D_U(S)$ dB	Decilo superior de la señal con desvanecimiento lento (día a día)	(punto 3.2.3.2, cuadro 3-6)
(3)	$D_L(S)$ dB	Decilo inferior de la señal con desvanecimiento lento (día a día)	(punto 3.2.3.2 cuadro 3-6)
(4)	$D_U(F)$ dB	Decilo superior de la señal con desvanecimiento rápido (dentro de una hora)	5 dB (punto 3.2.3.1)
(5)	$D_L(F)$ dB	Decilo inferior de la señal con desvanecimiento rápido (dentro de una hora)	-8 dB (punto 3.2.3.1)
(6)	$D_U(E_W)$ dB	Decilo superior de la señal deseada	$\sqrt{D_U(S)^2 + D_U(F)^2}$
(7)	$D_L(E_W)$ dB	Decilo inferior de la señal deseada	$\sqrt{D_L(S)^2 + D_L(F)^2}$
(8)	$E_W(10)$ dB ($\mu V/m$)	Señal deseada rebasada durante el 10% del tiempo	$E_W + D_U(E_W)$
(9)	$E_W(90)$ dB ($\mu V/m$)	Señal deseada rebasada durante el 90% del tiempo	$E_W - D_L(E_W)$
(10)	$E_{mín}$ dB ($\mu V/m$)	Intensidad de campo mínima utilizable	(punto 3.4)
(11)	BCR	Fiabilidad básica del circuito	Figura 3-4



Probabilidad de que se rebase el valor de las ordenadas

FIGURA 3-4

Parámetros utilizados para calcular la fiabilidad básica del circuito

(Las cifras entre paréntesis se refieren a los pasos indicados en el Cuadro 3-8)

La fiabilidad básica del circuito viene dada por la expresión siguiente:

$$BCR = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\gamma} \exp(-\tau^2/2) d\tau$$

cuando $E_W \geq E_{mín}$

$$\gamma = \frac{E_W - E_{mín}}{\sigma_L}$$

$$\sigma_L = D_L(E_W)/1,282$$

cuando $E_W < E_{mín}$

$$\gamma = \frac{E_W - E_{mín}}{\sigma_U}$$

$$\sigma_U = D_U(E_W)/1,282$$

3.2.4.2 Cálculo de la fiabilidad global del circuito (OCR)

El cuadro 3-9 describe este método. En el paso (1) el nivel mediano de la señal deseada se calcula por el método de predicción de la intensidad de la señal.

En el paso (2) los niveles de intensidad de campo mediana (E_i) de cada fuente interferente se obtienen por el método de predicción. En el paso (3), para una sola fuente de interferencia, se utiliza la intensidad de campo mediana prevista y para múltiples fuentes de interferencia, la intensidad de campo mediana se calcula como sigue: se hace una lista de las intensidades de campo de las señales interferentes E_i por orden decreciente, se calculan sucesivas adiciones de los valores cuadráticos medios de las intensidades de campo E_i , deteniéndose cuando la diferencia entre la intensidad de campo resultante y la intensidad de campo siguiente es superior a 6 dB. Este último valor calculado representa la intensidad de campo resultante I en el paso (3)

Los valores de la señal deseada y de la interferencia determinados en los pasos (1) y (3) se combinan en el paso (4) para obtener la mediana de la relación señal/interferencia. Los márgenes de desvanecimiento de 10% y 90% se incluyen en los pasos (5) y (6), y a fin de obtener la relación señal/interferencia rebasada durante el 10% y el 90% del tiempo (pasos (7) y (8)).

De esta manera, puede obtenerse la distribución de probabilidad de la relación señal/interferencia, conforme se indica en la Figura 3-5. Las relaciones se presentan en decibelios en una escala lineal, representándose en una escala de probabilidad normal la probabilidad de que se rebase el valor de la relación señal/interferencia. En la Figura 3-5 el valor de probabilidad correspondiente a la relación señal/interferencia requerida, paso (9), es la fiabilidad del circuito en presencia de interferencia solamente (ICR). La fiabilidad global del circuito (OCR) es el menor entre los dos valores, paso (12), de ICR, paso (10) y la fiabilidad básica del circuito, BCR, paso (11).

Puede hacerse un tratamiento matemático del cálculo de ICR mediante la distribución de densidades de probabilidad de la relación de protección. Tales funciones se consideran logarítmico-normales, al igual que la distribución resultante de la relación señal/interferencia.

El parámetro ICR viene dado por la expresión siguiente:

$$ICR = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\gamma} \exp(-\tau^2/2) d\tau$$

cuando $E_W - I \geq RSI$

$$\gamma = \frac{E_W - I - RSI}{\sigma_L}$$

$$\sigma_L = D_L(SIR)/1.282$$

cuando $E_W - I < RSI$

$$\gamma = \frac{E_W - I - RSI}{\sigma_U}$$

$$\sigma_U = D_U(SIR)/1.282$$

Los valores de los diversos parámetros de las expresiones anteriores figuran en los pasos del cuadro 3-9, que a continuación se indican:

E_W	paso 1
I	paso 3
$D_U(SIR)$	paso 5
$D_L(SIR)$	paso 6
RSI	paso 9

CUADRO 3-9

Parámetros utilizados para calcular la
fiabilidad global del circuito

PASO	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	ORIGEN
1	E_W dB(μ V/m)	Intensidad de campo mediana de la señal deseada	Método de predicción, (punto 3.2.1)
2	E_i dB(μ V/m)	Intensidad de campo mediana de las señales interferentes $E_1, E_2, \dots E_i$	Método de predicción, (punto 3.2.1)
3	I dB(μ V/m)	Intensidad de campo resultante de la interferencia (véase el texto)	$I = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + \dots}$
4	SIR(50)dB	Relación mediana señal/interferencia	$E_W - I$
5	D_U (SIR)dB	10% de margen de desvanecimiento	10 dB(<60°), 14 dB(≥60°) 1,2
6	D_L (SIR)dB	90% de margen de desvanecimiento	10 dB(<60°), 14 dB(≥60°) 1,2
7	SIR(10)dB	Relación subjetiva señal/interferencia rebasada durante el 10% del tiempo	SIR(50) + D_U (SIR)
8	SIR(90)dB	Relación subjetiva señal/interferencia rebasada durante el 90% del tiempo	SIR(50) - D_L (SIR)
9	RSI dB	Relación de protección en RF requerida	(punto 3.3.1)
10	ICR	Fiabilidad del circuito en presencia de interferencia solamente (sin tener en cuenta el ruido)	Véase la Figura 3-5
11	BCR	Fiabilidad básica del circuito	Véase la Figura 3-4
12	OCR	Fiabilidad global del circuito	Mín (ICR, BCR)

Nota 1 - Si un punto del arco del círculo máximo que pasa entre el transmisor y el receptor considerado entre los puntos de control situados a 1.000 km de cada extremo del trayecto, llega hasta una latitud geomagnética corregida de 60° o mayor, habrá que utilizar los valores correspondientes a ≥ 60°. Las Figuras 3-2 y 3-3 del párrafo 3.2.3.2 muestran la relación existente entre la latitud geomagnética corregida y las coordenadas geográficas.

Nota 2 - Estos valores se aplican a las fiabilidades globales del circuito que no excedan del 80%

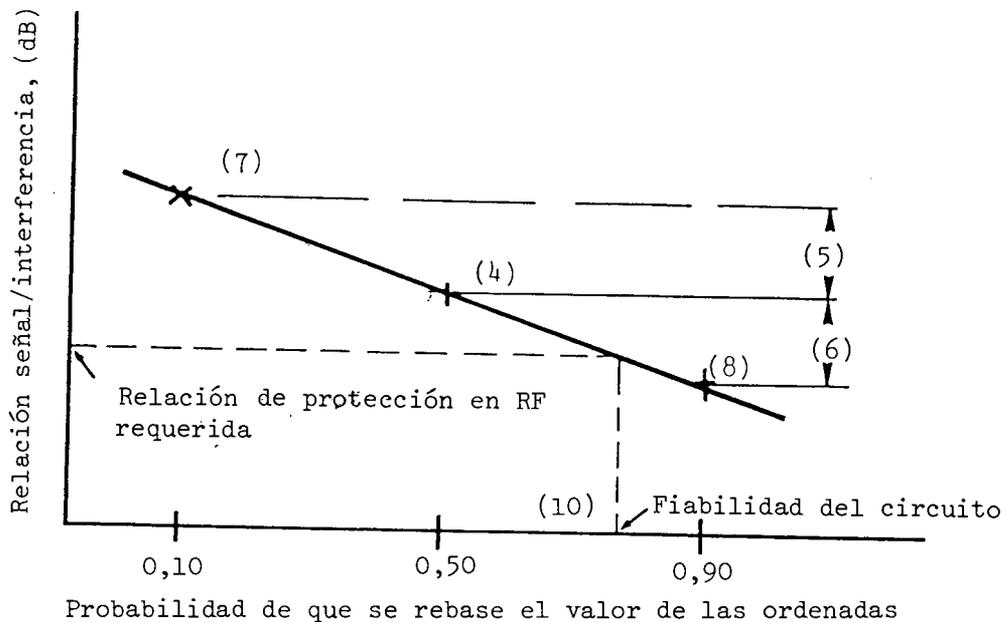


FIGURA 3-5

Parámetros utilizados para calcular la fiabilidad global del circuito

(Las cifras entre paréntesis se refieren a los pasos indicados en el cuadro 3-9)

3.2.4.3 Fiabilidad básica de recepción (BRR)

En el cuadro 3-10 se muestra el método para calcular la fiabilidad básica de recepción. Para una sola frecuencia, la fiabilidad básica de recepción (BRR) es igual que la fiabilidad básica del circuito (BCR) definida en el punto 3.2.4.1. Para varias frecuencias, la interdependencia entre condiciones de propagación en frecuencias diferentes da como resultado el método de cálculo indicado en el cuadro 3-10. En los pasos (4) y (6), BCR (n) es la fiabilidad básica de circuito para la frecuencia n, donde $n = F_1, F_2, \text{etc.}$ La fiabilidad básica de recepción se indica en el paso (2) para una sola frecuencia, en el paso (4) para un par de frecuencias, y en el paso (6) para un conjunto de tres frecuencias.

3.2.4.4 Fiabilidad global de recepción (ORR)

En el cuadro 3-11 se muestra el método para calcular la fiabilidad global de recepción. Para una sola frecuencia, la fiabilidad global de recepción (ORR) es igual que la fiabilidad global de circuito (OCR) definida en el punto 3.2.4.2. Para varias frecuencias, la interdependencia entre las condiciones de propagación en diferentes frecuencias da como resultado el método de cálculo indicado en el cuadro 3-11. En los pasos (4) y (6), OCR (n) es la fiabilidad global de circuito para la frecuencia n, donde $n = F_1, F_2, \text{etc.}$ La fiabilidad global de recepción se indica en el paso (2) para una sola frecuencia, en el paso (4) para un par de frecuencias, y en el paso (6) para un conjunto de tres frecuencias.

CUADRO 3-10

Fiabilidad básica de recepción

Intervienen los siguientes parámetros:

Funcionamiento con una frecuencia

Paso	Parámetro	Descripción	Origen
(1)	BCR (F ₁) %	Fiabilidad básica de circuito para la frecuencia F ₁	Paso 11, cuadro 3-8
(2)	BRR (F ₁) %	Fiabilidad básica de recepción	BCR (F ₁)

Funcionamiento con dos frecuencias¹

(3)	BCR (F ₂) %	Fiabilidad básica de circuito para la frecuencia F ₂	Paso 11, cuadro 3.8
(4)	BRR (F ₁) (F ₂) %	Fiabilidad básica de recepción	F_2 $1 - \prod_{n=F_1} (1 - \text{BCR}(n))$

¹ Ambas frecuencias, F₁ y F₂ estarán situadas en diferentes bandas de frecuencias atribuidas al servicio de radiodifusión por ondas decamétricas.

CUADRO 3-10 (cont.)

Fiabilidad básica de recepción

Funcionamiento con tres frecuencias¹

Paso	Parámetro	Descripción	Origen
(5)	BCR (F_3) %	Fiabilidad básica de circuito para la frecuencia F_3	Paso 11, cuadro 3-8
(6)	BRR (F_1) (F_2) (F_3) %	Fiabilidad básica de recepción	F_3 $1 - \prod_{n=F_1} (1 - \text{BCR}(n))$

¹ Las tres frecuencias, F_1 , F_2 y F_3 estarán situadas en diferentes bandas de frecuencias atribuidas al servicio de radiodifusión por ondas decamétricas.

CUADRO 3-11

Fiabilidad global de recepción

Intervienen los siguientes parámetros:

Funcionamiento con una frecuencia

Paso	Parámetro	Descripción	Origen
(1)	OCR (F ₁) %	Fiabilidad global de circuito para la frecuencia F ₁	Paso 12, cuadro 3-9
(2)	ORR (F ₁) %	Fiabilidad global de recepción	OCR (F ₁)

Funcionamiento con dos frecuencias¹

(3)	OCR (F ₂) %	Fiabilidad global de circuito para la frecuencia F ₂	Paso 12, cuadro 3-9
(4)	ORR (F ₁) (F ₂) %	Fiabilidad global de recepción	$1 - \prod_{n=F_1}^{F_2} (1 - \text{OCR}(n))$

¹ Ambas frecuencias, F₁ y F₂ estarán situadas en diferentes bandas de frecuencias atribuidas al servicio de radiodifusión por ondas decamétricas.

CUADRO 3-11 (cont.)

Fiabilidad global de recepción

Funcionamiento con tres frecuencias¹

Paso	Parámetro	Descripción	Origen
(5)	OCR (F ₃) %	Fiabilidad global de circuito para la frecuencia F ₃	Paso 12, cuadro 3-9
(6)	ORR (F ₁) (F ₂) (F ₃) %	Fiabilidad global de recepción	$1 - \prod_{n=F_1}^{F_3} (1 - \text{OCR}(n))$

¹ Las tres frecuencias, F₁, F₂ y F₃ estarán situadas en diferentes bandas de frecuencias atribuidas al servicio de radiodifusión por ondas decamétricas.

3.2.4.5 Fiabilidad básica y global de radiodifusión

Para determinar la fiabilidad básica de radiodifusión se utilizan puntos de prueba en la zona de servicio requerida. La fiabilidad básica de radiodifusión es una extensión del concepto de fiabilidad básica de recepción a una zona, en lugar de un solo punto de recepción. En el cuadro 3-12 se expone el método para calcular la fiabilidad básica de radiodifusión. En el paso (1), las fiabilidades básicas de recepción $BRR(L_1)$, $BRR(L_2)$, ... $BRR(L_N)$ se calculan en cada punto de prueba L_1, L_2, \dots, L_N , conforme se indica en el cuadro 3-10. Estos valores se clasifican en el paso (2), y la fiabilidad básica de radiodifusión es el valor asociado a un percentilo especificado X en el punto 4.2.4 (página 78).

En forma análoga, la fiabilidad global de radiodifusión se calcula conforme se indica en el cuadro 3-13, y corresponde al valor asociado a un percentilo especificado X en el punto 4.2.4.

La fiabilidad de radiodifusión está asociada a la calidad de funcionamiento prevista de un servicio de radiodifusión en una hora dada. Para periodos más largos de una hora, los cálculos deben efectuarse en intervalos de una hora.

CUADRO 3-12

Fiabilidad básica de radiodifusión

Intervienen los siguientes parámetros:

Paso	Parámetro	Descripción	Origen
(1)	BRR (L_1), BRR (L_2),... ... BRR (L_N) %	Fiabilidad básica de recepción en todos los puntos de prueba de recepción considerados en la zona de servicio requerida	Paso (2), (4) o (6), según proceda, del cuadro 3.10
(2)	BBR (X) %	Fiabilidad básica de radiodifusión asociada al percentilo X^1 .	Cualquier percentilo elegido entre los valores clasificados a partir de (1) de ese Cuadro.

CUADRO 3-13

Fiabilidad global de radiodifusión

Intervienen los siguientes parámetros:

Paso	Parámetro	Descripción	Origen
(1)	GRR (L_1), GRR (L_2),... ... GRR (L_N) %	Fiabilidad global de recepción en todos los puntos de prueba de recepción considerados en la zona de servicio requerida	Paso (2), (4) o (6), según proceda, del cuadro 3.11
(2)	OBR (X) %	Fiabilidad global de radiodifusión asociada al percentilo X^1 .	Cualquier percentilo elegido entre los valores clasificados a partir de (1) de ese Cuadro

¹ Véase el punto 4.2.4 (página 78).

3.2.4.6 Protección reducida proporcionalmente

3.2.4.6.1 La fiabilidad básica del circuito ha de calcularse en cualquier punto de prueba dentro de la zona de servicio requerida en el que la intensidad de campo mediana deseada sea igual o superior a $E_{mín}$ ($BCR \geq 0,5$). Se prescinde de los puntos de prueba en los que no se alcance $E_{mín}$ para el 50% del tiempo.

3.2.4.6.2 Si, en cualquier banda de frecuencias, la fiabilidad básica del circuito es inferior a 0,5 en todos los puntos de prueba de la zona de servicio requerida, se concederá una protección reducida proporcionalmente.

En esta situación, la fiabilidad global de radiodifusión deberá calcularse en todos los puntos de prueba donde la intensidad de campo mediana deseada sea:

$$E \geq E_{mín} - Z(\text{dB})^1$$

En tales casos, la "relación de protección requerida" utilizada en los cálculos de la fiabilidad global de radiodifusión (paso (9) del cuadro 3-9 (página 28) y de la Figura 3-5 (página 29) del cálculo de la fiabilidad global del circuito) deberá reducirse en $(E_{mín} - E)$ dB.

3.2.5 Valores del índice apropiado de actividad solar y periodos estacionales sobre cuya base se realizará la planificación

3.2.5.1 Divisiones estacionales del año y meses representativos

El año se subdividirá en cuatro estaciones a efectos de la predicción de la propagación. Estas estaciones se especifican en el cuadro 3-14. Cuando se hagan predicciones para que un solo mes represente una estación, el mes seleccionado será el que se indica en la segunda columna del cuadro.

CUADRO 3-14

Estación	Mes representativo
noviembre - febrero	enero
marzo - abril	abril
mayo - agosto	julio
septiembre - octubre	octubre

¹ El valor de Z deberá determinarlo la segunda reunión de la Conferencia. Para los trabajos entre las reuniones, el valor de Z será 5 dB. La IFRB deberá indicar en su Informe a la segunda reunión los resultados de las aplicaciones de este punto, junto con cualquier recomendación pertinente.

3.2.5.2 Valores del índice de actividad solar

3.2.5.2.1 La media móvil de 12 meses del número de manchas solares (R_{12}) es el índice de actividad solar que debe utilizarse para la planificación.

3.2.5.2.2 El plan estacional se preparará con arreglo a los valores de R_{12} previstos para el periodo considerado. Se utilizará el menor valor mensual de R_{12} previsto para esa estación.¹

3.2.5.2.3 Para los fines del trabajo entre reuniones los valores de referencia de R_{12} que se utilicen deberán ser los cinco valores indicados en el cuadro 3-15. Este cuadro indica también el campo de aplicación de cada uno de los valores de referencia.

Cuando se elija un plan estacional entre el conjunto de planes preparados con arreglo a los valores de referencia de R_{12} , el plan aplicable se seleccionará sobre la base del menor valor mensual de R_{12} previsto para esa estación.¹

CUADRO 3-15

Selección de valores del índice R_{12} para los trabajos a efectuar entre las dos Reuniones

Valores del índice	Campo de aplicación del índice R_{12} previsto
5	0-14
30	15-44
60	45-74
90	75-104
120	105 y mayor

¹ Los valores previstos de la media móvil de 12 meses del número de manchas solares (R_{12}) se preparan para periodos de hasta 6 y 12 meses a partir del mes en curso. Los valores previstos pueden obtenerse de la Secretaría del CCIR.

3.3 Relaciones de protección en radiofrecuencia

Tras un detenido examen de las propuestas de las administraciones y del amplio estudio de esta materia realizado por el CCIR, la Conferencia aprobó recomendaciones que consideran las pruebas subjetivas en las que se compara la calidad de satisfacción del oyente con diversos valores de las relaciones de protección. Las decisiones se tomaron también reconociendo que el número de necesidades y la cantidad limitada del espectro atribuido requerirán una reducción de la relación de protección deseada en función del número de necesidades que será preciso satisfacer. Teniendo presente estas consideraciones se tomaron las decisiones siguientes.

3.3.1 Relaciones de protección en el mismo canal y tolerancias de frecuencia

En condiciones estables en las que la diferencia de frecuencia entre las portadoras deseada e interferente no es superior a 100 Hz, se adoptó el valor de 27 dB como valor que se debe conseguir en lo posible. Si es imposible conseguir este valor de la relación de protección, los valores de la Figura 3-6 proporcionan al planificador una orientación sobre la calidad de servicio resultante cuando las relaciones de protección son inferiores a 27 dB.

Las tolerancias de frecuencia del transmisor figuran en el apéndice 7 al Reglamento de Radiocomunicaciones. A fin de asegurar la necesidad de que no haya una diferencia superior a 100 Hz entre las portadoras deseada e interferente a que se hace referencia más arriba, se insta a las administraciones a que utilicen una tolerancia de frecuencia no superior a ± 50 Hz.

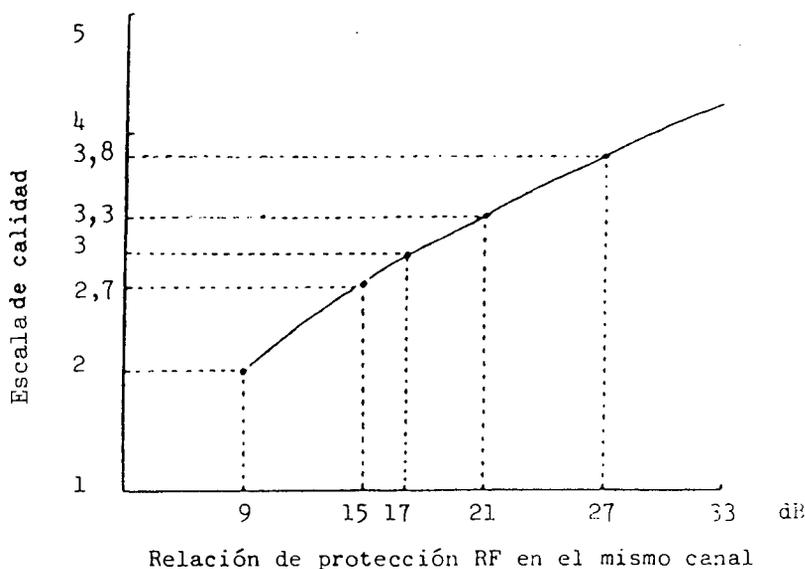


FIGURA 3-6

Relación entre la calidad de recepción y la relación de protección en radiofrecuencia en el mismo canal

El cuadro 3-16 proporciona una descripción de la escala de cinco notas de calidad y de degradación.

CUADRO 3-16

Calidad	Degradación
5 Excelente	5 Imperceptible
4 Buena	4 Perceptible, pero no molesta
3 Aceptable	3 Ligeramente molesta
2 Mediocre	2 Molesta
1 Mala	1 Muy molesta

3.3.2 Valores relativos de la relación de protección en función de la separación entre frecuencias portadoras

Una vez determinado un valor de la relación de protección en el mismo canal en radiofrecuencia, se determinará la relación de protección en radiofrecuencia, expresada en función de la separación entre frecuencias portadoras, sumando el valor dado en la curva de la Figura 3-7 al valor de la relación de protección RF en el mismo canal.

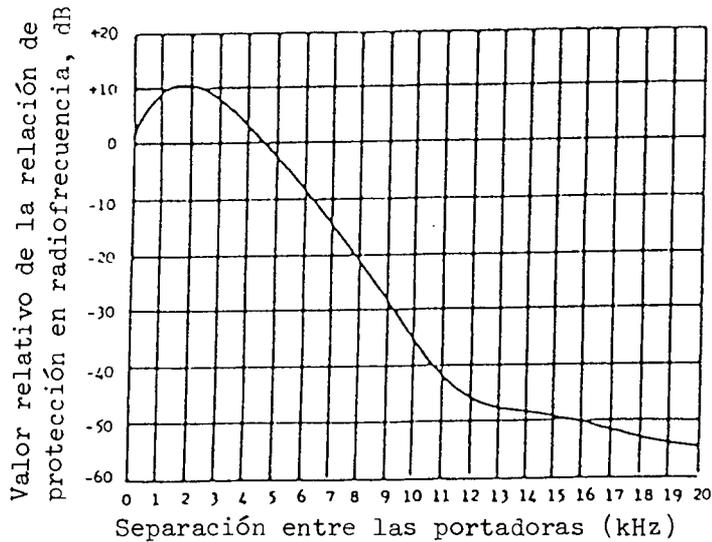


FIGURA 3-7

Valor relativo de la relación de protección en radiofrecuencia en función de la separación entre las portadoras

3.4 Valores de la intensidad de campo mínima utilizable y nominal utilizable

3.4.1 Intensidad de campo mínima utilizable

La intensidad de campo mínima utilizable se determinará numéricamente utilizando los datos de ruido atmosférico, de ruido artificial o el nivel de ruido intrínseco del receptor, más el valor de la relación señal/ruido en radiofrecuencia requerida.

3.4.1.1 Datos sobre el ruido radioeléctrico atmosférico

Véase el punto 3.2.2.1 (página 19).

3.4.1.2 Datos sobre el ruido radioeléctrico artificial

Véase el punto 3.2.2.2 (página 19).

3.4.1.3 Nivel de ruido intrínseco del receptor

El nivel de ruido intrínseco de receptor, E_i^0 se calculará mediante:

$$E_i^0 \text{ (dB } (\mu\text{V/m))} = E_c \text{ (dB } (\mu\text{V/m))} + 20 \log m - \text{SNR (dB)}$$

donde:

E_c = sensibilidad del receptor limitada por el ruido = 40 dB($\mu\text{V/m}$)

m = índice de modulación = 0,3

SNR = relación señal/ruido en audiofrecuencia = 26 dB¹

Para estas condiciones $E_i^0 = 3,5 \text{ dB}(\mu\text{V/m})$

3.4.1.4 Comparación del nivel de ruido intrínseco, el ruido radioeléctrico atmosférico y el ruido radioeléctrico artificial

En cada caso se compararán los valores del ruido atmosférico, del ruido artificial y del ruido intrínseco del receptor y se utilizará el mayor de estos valores.

3.4.1.5 Relación señal/ruido en audiofrecuencia

Para la planificación el valor de la relación señal/ruido en audiofrecuencia será 24 dB.

¹ El valor de la relación señal/ruido en este párrafo es el valor con el que se efectuaron las mediciones de la sensibilidad del receptor limitada por el ruido, de conformidad con el Informe 617-2 del CCIR. (No hay que confundirlo con el valor de la relación señal/ruido en audiofrecuencia recomendada para la planificación en el párrafo 3.4.1.5.)

3.4.1.6 Relación señal/ruido en radiofrecuencia

La relación señal/ruido (a la entrada) en radiofrecuencia requerida es aproximadamente 10 dB mayor que la relación señal/ruido (a la salida) en audiofrecuencia requerida para el receptor de referencia (anchura de banda de FI: 4 kHz) con una modulación del 30% de la señal recibida en condiciones de propagación estables. La base para determinar esta relación es tal que no se debe tener en cuenta la variabilidad en función del tiempo.

Para estas condiciones, con fines de planificación, el valor de la relación señal/ruido en radiofrecuencia será 34 dB.

3.4.2 Intensidad de campo nominal utilizable

La intensidad de campo nominal utilizable será: $E_{ref} = E_{mín} + 3 \text{ dB}$.

3.5 Antenas y potencia

El efecto combinado de la potencia del transmisor y de las características de la antena que determinan la potencia isotrópica radiada equivalente (p.i.r.e.) es el elemento capital para los cálculos destinados a la planificación de la radiodifusión por ondas decamétricas. La selección de la potencia y de las antenas asociadas debería basarse en la utilización de la antena más directiva posible, apropiada para la necesidad de radiodifusión. La potencia requerida deberá ser la más baja posible, que permita alcanzar los objetivos de la radiodifusión.

3.5.1 Características de las antenas

En la radiodifusión por ondas decamétricas, la antena es el medio por el cual la energía radioeléctrica es dirigida hacia la zona de servicio requerida. La elección de un tipo de antena correcto mejorará la señal en esa zona, disminuyendo la radiación en las direcciones no deseadas. Así se protege a los restantes usuarios del espectro radioeléctrico, que transmiten en el mismo canal o en canales adyacentes hacia otras zonas de servicio diferentes. Por ello, se recomienda, siempre que sea posible, emplear antenas directivas con diagramas de radiación bien definidos.

Las antenas no directivas pueden utilizarse cuando el transmisor está situado dentro de la zona de servicio requerida. En este caso, la zona de servicio requerida vista desde el transmisor abarca un ángulo en el plano acimutal superior a 180°.

Las antenas directivas desempeñan una doble función. La primera consiste en evitar la interferencia producida a los demás usuarios del espectro, mediante su directividad. La segunda consiste en proporcionar una intensidad de campo suficiente, gracias a su ganancia de potencia, para permitir una recepción satisfactoria.

Aunque se vienen utilizando antenas rómbicas, debería evitarse su empleo debido a la importancia y número de sus lóbulos laterales, que pueden producir interferencias técnicamente evitables.

3.5.1.1 Elección de antenas óptimas para los diversos tipos de servicio

El diagrama de la Figura 3-8 ofrece algunas directrices generales para la elección del tipo óptimo de antena, para un servicio determinado con arreglo a la distancia necesaria. Se consideran dos categorías distintas de servicios: los servicios a corta distancia y los servicios a media o larga distancia.

En este contexto, se entiende por servicio a corta distancia el que puede tener un alcance de hasta 2.000 km aproximadamente. Esta zona puede cubrirse con una antena no directiva o una antena directiva, cuya abertura del haz puede seleccionarse con arreglo al sector que hay que servir. En el segundo caso, pueden utilizarse cortinas de dipolos horizontales o bien antenas log-periódicas. Este último tipo constituye un sistema multibanda con una amplia gama de frecuencias de explotación, una ganancia que va de baja a media y una gran abertura del haz en el plano horizontal.

Puede considerarse que los servicios a media y larga distancia corresponden a distancias superiores a los 2.000 km aproximadamente. Esta cobertura puede conseguirse mediante antenas cuyo lóbulo principal tiene un ángulo de elevación pequeño (6° a 13°) y cuya abertura del haz en el plano horizontal es grande, entre 65° y 95° (70° generalmente); o pequeña, entre 30° y 45° (35° generalmente), según la amplitud de la zona que ha de cubrirse.

El valor de la intensidad de campo en la zona de recepción depende de las características de radiación de las antenas utilizadas y se llega a un valor óptimo utilizando el tipo de antena más adecuado. La dirección de la radiación del lóbulo principal de una antena de ondas decamétricas, su ángulo de elevación y su ganancia máxima dependen esencialmente del tipo escogido y de su altura sobre el suelo.

En la Figura 3-9 se representa la variación de estas características en el caso de antenas de cortinas de dipolos horizontales provistas de reflectores, cuando los dipolos están dispuestos en la forma más comúnmente utilizada, y operan cerca de la frecuencia para la que fueron diseñados. Se muestra también la variación de la ganancia máxima y del ángulo de elevación del lóbulo principal de las antenas rómbicas en función de la altura sobre el suelo.

En la Figura 3-10 se representa la variación del ángulo de elevación para la propagación de las ondas decamétricas a través de la capa F, en función de la distancia hasta 10.000 km. En esta Figura puede verse que los ángulos tienden a ser inferiores a 10° para distancias superiores a 5.000 km, y que sólo los ángulos superiores a unos 20° son adecuados para distancias inferiores a 2.000 km. En la Figura 3-9 puede verse que los sistemas de antenas de ángulo reducido cuya radiación es máxima para ángulos de 10° o menos tienden a tener las ganancias más elevadas, y que las antenas de baja ganancia tienen su radiación máxima para los ángulos grandes que son más adecuados para servicios de corta distancia.

3.5.1.2 Conjunto de tipos representativos de antena

Los diagramas de antena utilizados para la planificación deben tener en cuenta consideraciones prácticas, deben estar normalizados a efectos de referencia y ser representativos de una amplia variedad de tipos de antena de uso común. En el cuadro 3-17 se resume un conjunto de tipos representativos de antena recomendados para la planificación, basados en antenas monobanda, junto con la composición en los planos vertical y acimutal, la ganancia y el ángulo de elevación de radiación máxima. En el cuadro 3-18 se indican también valores de la abertura angular total en el plano horizontal (entre puntos a -6 dB) para los diversos tipos de antena.

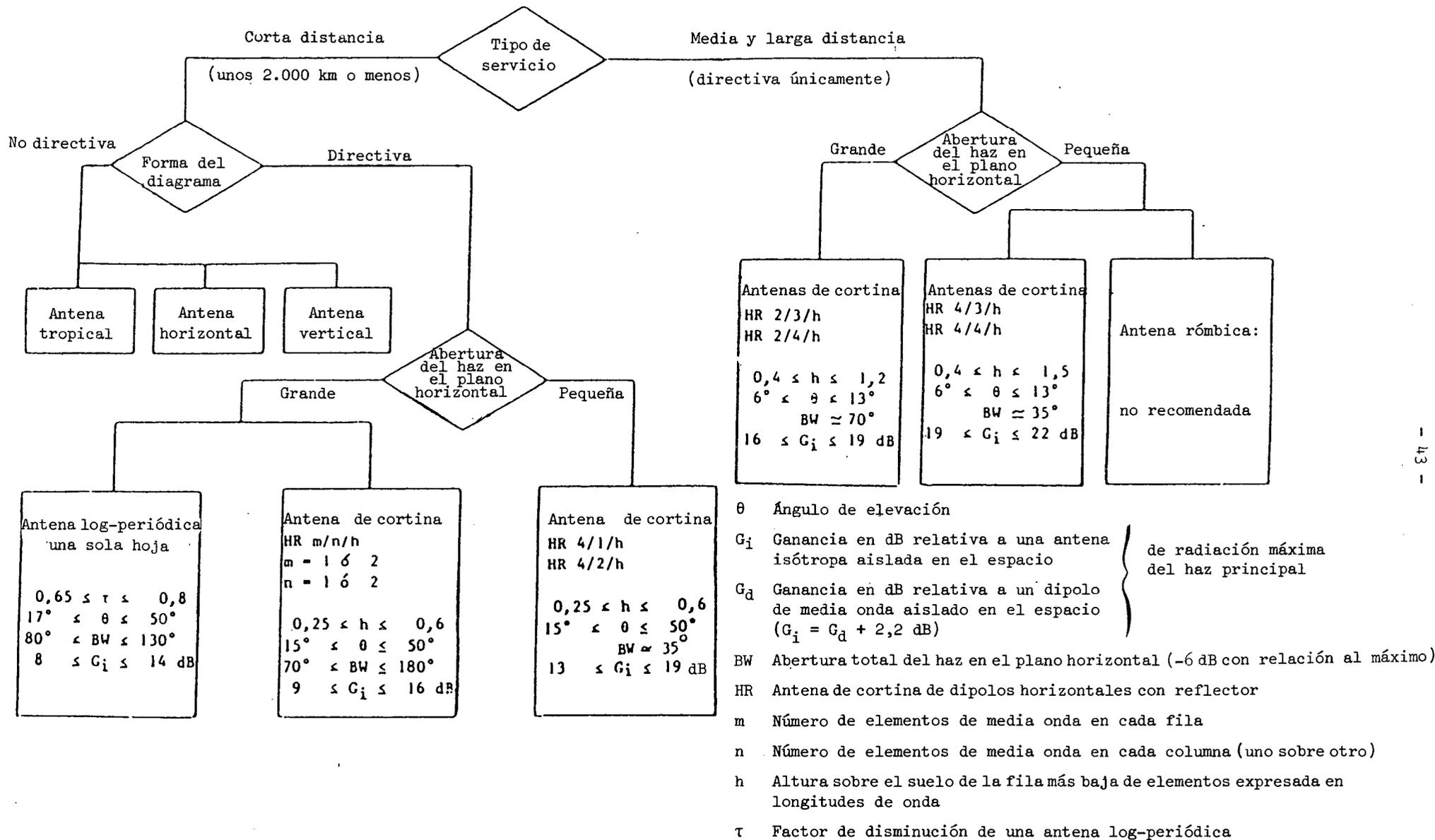
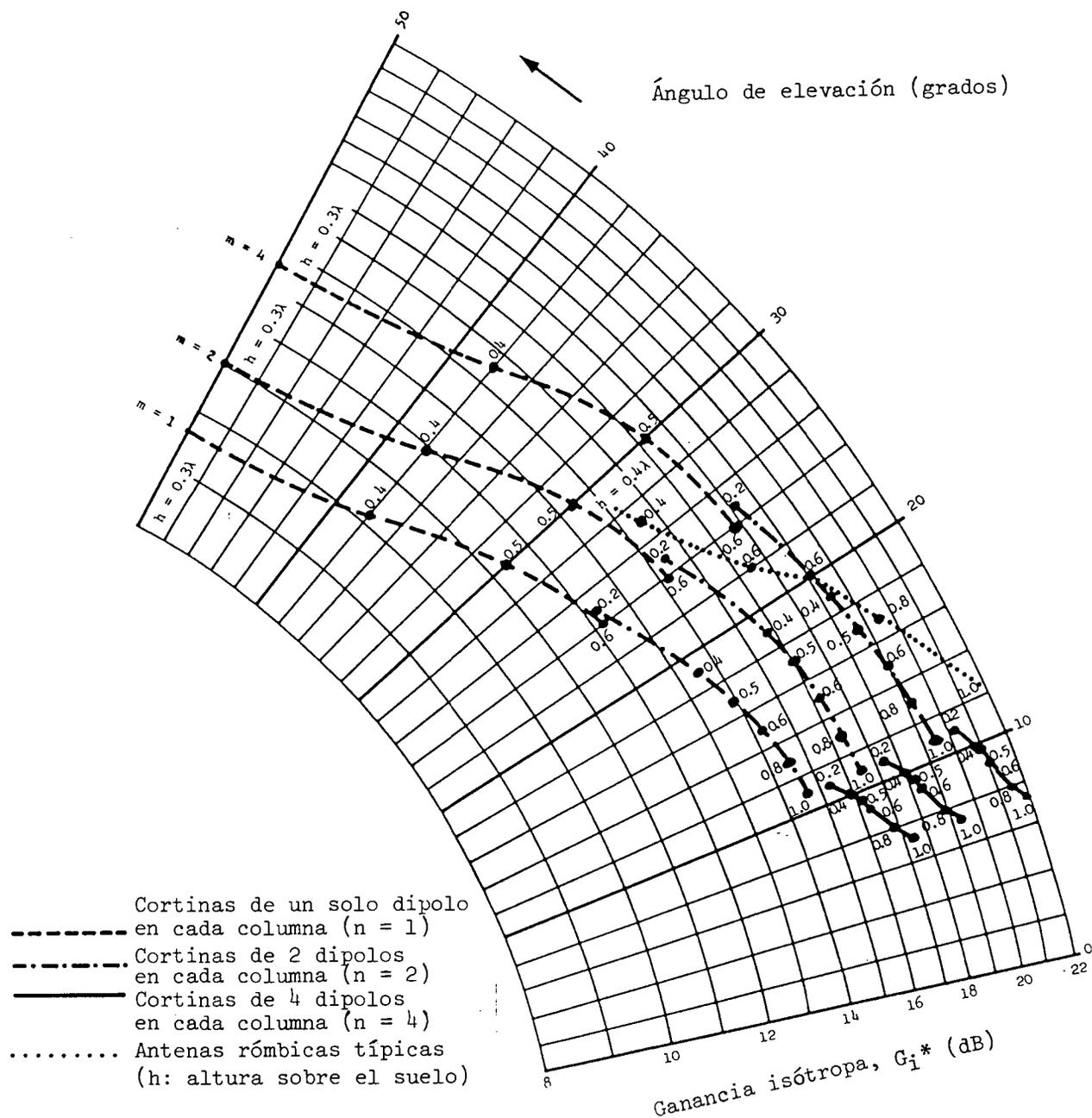


FIGURA 3-8

Diagrama de selección de antenas



Nomenclatura del apéndice 2 (pág. 7) del Reglamento de Radiocomunicaciones (edición de 1982)

- HR : Antena de cortina de dipolos horizontales con reflector
- m/ : Número de elementos de media onda en cada fila
- /n/: Número de elementos de media onda en cada columna (uno sobre otro)
- /h : Altura sobre el suelo de la fila más baja de elementos expresada en longitudes de onda, o de las antenas rómbicas típicas

FIGURA 3-9

Variación de la ganancia isotrópica máxima en función del ángulo de elevación, para antenas de cortina de dipolos horizontales con reflector y para antenas rómbicas típicas, sobre una Tierra perfecta

* $G_i = G_d + 2,2 \text{ dB.}$

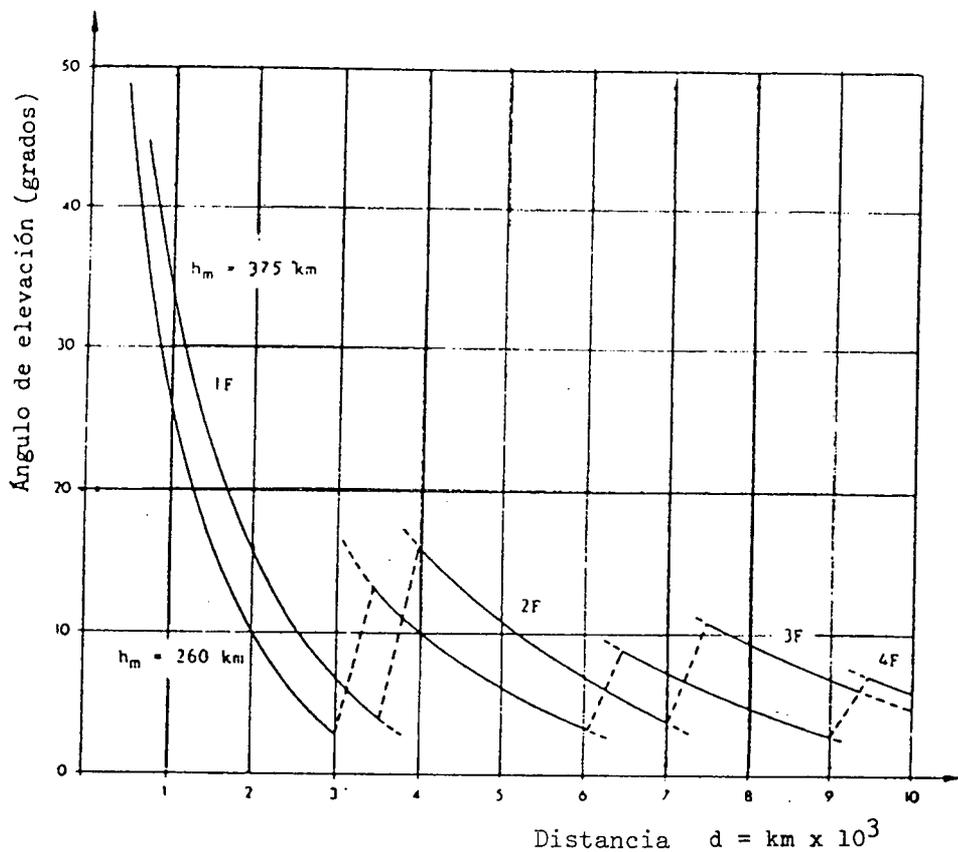


FIGURA 3-10

Variación del ángulo de elevación en función de la distancia para alturas h_m representativas de la capa F

Principales características del conjunto de tipos representativos de antenas

CUADRO 3-17

Ganancia y ángulo de elevación en la dirección de radiación máxima

TIPO DE ANTENA CARACTERÍSTICA VERTICAL ---/m/n/h	En la dirección de radiación máxima					
	Características de composición acimutal					Ángulo de elevación θ (grados)
	Ganancia HR4 G_1 (dB)*	Ganancia HR2 G_1 (dB)*	Ganancia HR1 G_1 (dB)*	Ganancia H2 G_1 (dB)*	Ganancia H1 G_1 (dB)*	
-/4/1	22	19				7
-/4/0,8	22	19				8
-/4/0,5	21	19				9
-/3/0,5	20	18				12
-/2/0,5	19	16	14		11	17
-/2/0,3	18	15	13		10	20
-/1/0,5		14	12	11	9	28
-/1/0,3		11	10			44
				9	7	47

* $G_1 = G_d + 2,2$ dB.

CUADRO 3-18

Abertura angular horizontal total para el ángulo de elevación de radiación máxima (para antenas monobanda)

TIPO DE ANTENA ---/m/n/h	Abertura angular total en el plano horizontal (entre puntos a -6 dB), en grados				
	HR4	HR2	HR1	H2	H1
Todos los tipos desde -/4/1 a -/2/0,5	35	70	108		112
-/2/0,3	35	70	110		116
-/1/0,5		74	114	78	126
-/1/0,3		90	180	180	180

Para las antenas no incluidas en el cuadro 3-17 puede determinarse con la ayuda del cuadro 3-19 un tipo representativo equivalente cuya calidad de funcionamiento sea la más próxima a la de la antena considerada.

CUADRO 3-19

Determinación de la antena representativa que tiene el diagrama de radiación más similar al de una antena no representativa, basándose en los valores de los parámetros n y h

h	HR m/n/h				H m/n/h	
	n=4	n=3	n=2	n=1	n=2	n=1
$h \geq 0,9$	m/4/1	m/4/0,8	m/3/0,5	-	-	-
$0,9 > h \geq 0,65$	m/4/0,8	m/4/0,5	m/3/0,5	-	-	-
$0,65 > h \geq 0,4$	m/4/0,5	m/3/0,5	m/2/0,5	m/1/0,5	m/2/0,5	m/1/0,5
$0,4 > h$	m/3/0,5	m/2/0,5	m/2/0,3	m/1/0,3	m/2/0,3	m/1/0,3

(m = 4, 2 ó 1 según las necesidades)

3.5.1.3 Antenas multibanda

En el caso de antenas multibanda (de cortina y log-periódica), el valor único de h , que es un parámetro importante para definir el diagrama de radiación vertical y el ángulo de máxima radiación, no corresponde a la altura física de la fila inferior de elementos de la antena, en toda la gama de frecuencias de trabajo. Se encontrará el valor equivalente de h a la frecuencia de explotación deseada en la forma siguiente: se lleva en ordenadas de la Figura 3-11 el ángulo vertical de máxima radiación, tomado del diagrama de antena para la banda de frecuencias respectiva. Se elige la curva que corresponde al valor de n adecuado. Se lee en abscisas la altura equivalente h que, llevada al cuadro 3-19 da el tipo de antena equivalente.

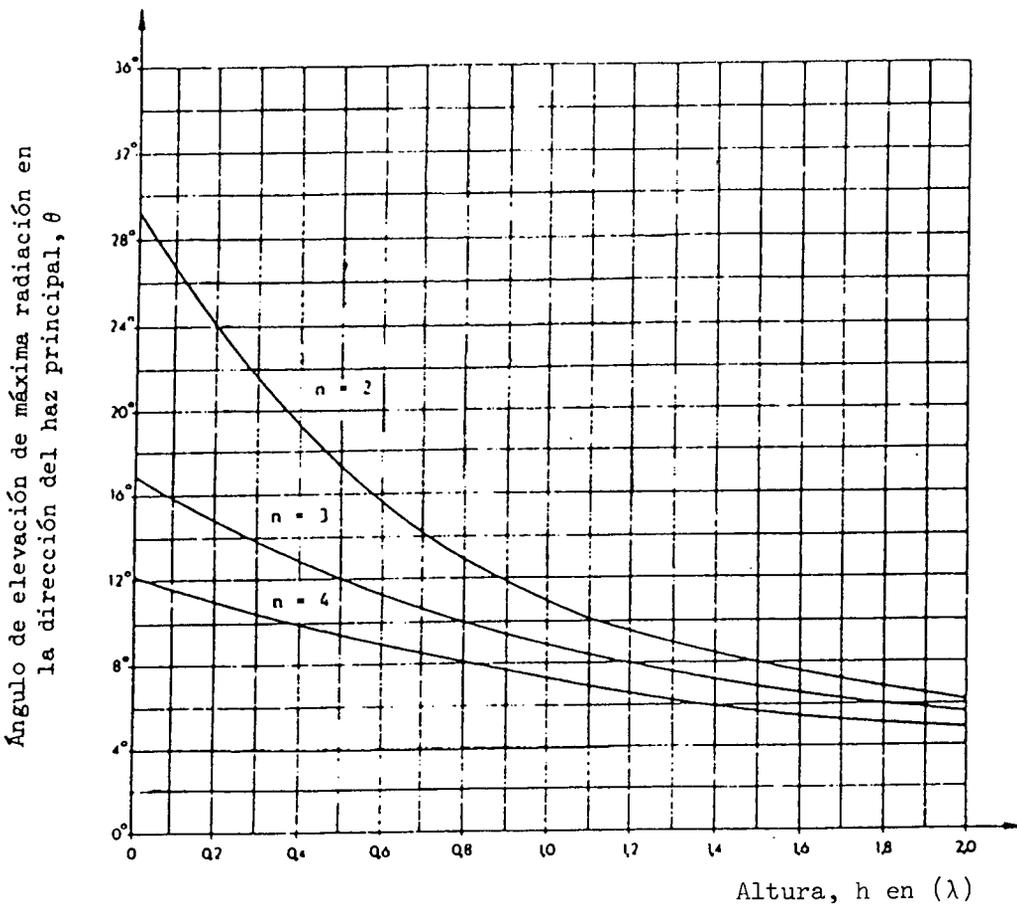


FIGURA 3-11

Diagrama que permite hallar el valor equivalente del parámetro h en el caso de antenas multibanda con n elementos de media onda superpuestos

Se necesitan datos adicionales, en particular sobre las características en el plano acimutal en toda la gama de funcionamiento de las antenas multibanda para completar el cuadro 3-20, a medida que estén disponibles. Para lograr este objetivo se invita a las administraciones a que envíen al CCIR entre las dos Reuniones datos precisos en el formato indicado en el cuadro 3-20.

3.5.1.4 Diagramas simplificados de antena destinados a la planificación

Los diagramas en los planos vertical y acimutal de las antenas enumeradas en el cuadro 3-17 pueden representarse por una serie de valores de la atenuación relativa, en dB, con respecto a la ganancia máxima, estando cada valor referido a la radiación máxima en elevación y en acimut y a la ganancia máxima del sistema de antenas. En el cuadro 3-20 se indica la atenuación, en dB, con respecto a la ganancia máxima para el diagrama acimutal, y en los cuadros 3-21, 3-22 y 3-23 para el diagrama vertical.

Cuando una antena funciona con desviación del haz en el plano horizontal, puede considerarse que la forma del haz principal no varía. Por consiguiente, puede suponerse que en el caso de funcionamiento con desviación el acimut de radiación máxima del haz principal coincide con el ángulo horizontal $\psi = 0$ (véase el punto 3.5.1.5) en el cuadro 3-20. También se requiere una representación de la radiación fuera del haz principal en una forma tabulada similar, por lo que se ruega a la Secretaría del CCIR que proporcione los valores apropiados basados en los datos contenidos en el Manual de Antenas del CCIR.

3.5.1.5 Representación de diagramas de antena

Se utilizan convencionalmente diagramas de antena para representar la distribución de radiación espacial de una antena o de un sistema de antenas. El CCIR utiliza una proyección sinusoidal, denominada "PROYECCIÓN SANSON-FLAMSTEAD" en la que la representación del hemisferio y de los contornos se hace sobre un plano.

Las fórmulas a partir de las que se han elaborado estos diagramas son sumamente complejas.

El diagrama de radiación tridimensional de una antena puede obtenerse a partir:

- a) del diagrama de radiación vertical en el plano normal al plano horizontal, que contiene el acimut de máxima radiación $G(\theta)|_{\varphi = 0}$
- b) del diagrama de radiación acimutal.

La representación gráfica de los ángulos θ y φ se ilustra en la Figura 3-12.

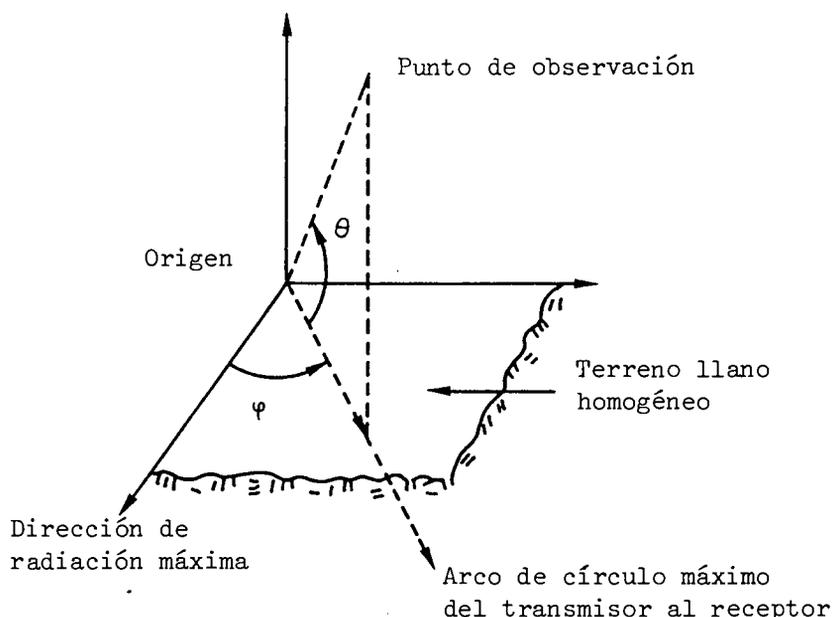


FIGURA 3-12

Representación gráfica de los ángulos θ y φ

Para fines de planificación, es más cómodo y mucho más rápido en cualquier proceso de cálculo utilizar información tabulada.

Se ha preparado un juego adecuado de diagramas de antena en forma de cuadros, en los que se dan valores de los diagramas de radiación de antena que están en estrecha concordancia con los indicados por el CCIR.

Este juego de diagramas de antena utiliza una técnica de conversión que permite obtener el diagrama real de radiación a partir de los respectivos valores de los factores de atenuación en los planos vertical y acimutal.

Puede demostrarse que, sustituyendo adecuadamente $\sin \varphi \cos \theta = \sin \psi$ en las componentes acimutales de la fórmula completa, el diagrama de radiación tridimensional de una antena se puede representar por dos expresiones, una que da el diagrama horizontal en función de ψ y la segunda el diagrama vertical en función de θ .

Pueden por tanto elaborarse cuadros que presenten la variación de la atenuación con respecto a la ganancia máxima en función del ángulo. El cuadro 3-20 representa el diagrama acimutal en función de ψ y los cuadros 3-21, 3-22 y 3-23 representan el diagrama vertical en función de θ .

Al obtener la atenuación para ángulos de elevación y acimut cualesquiera, el ángulo ψ debe calcularse mediante las fórmulas siguientes:

$$\begin{aligned}\psi &= \text{arc sen} (\text{sen } \varphi \cos \theta) && \text{para } |\varphi| \leq 90^\circ \\ \psi &= 180 - \text{arc sen} (\text{sen } \varphi \cos \theta) && \text{para } \varphi > 90^\circ \\ \psi &= -180 - \text{arc sen} (\text{sen } \varphi \cos \theta) && \text{para } \varphi < -90^\circ\end{aligned}$$

siendo φ = diferencia angular entre el arco de círculo máximo del transmisor al receptor y el acimut de máxima radiación de la antena

θ = ángulo de radiación vertical.

Los valores de atenuación para ψ y θ pueden determinarse a continuación por medio de los cuadros apropiados.

La ganancia de antena en la dirección considerada se obtiene entonces como sigue:

- Etapa 1. Se suma la atenuación para los valores apropiados de θ y ψ (cuadros 3-20, 3-21, 3-22 y 3-23).
- Etapa 2. Si procede y de conformidad con las condiciones a)i) y b)i) que siguen, se limita la atenuación total obtenida en la etapa 1 a un valor que no exceda de 30 dB.
- Etapa 3. La atenuación total se resta de la ganancia máxima de la antena considerada (cuadro 3-17) y, si procede, con arreglo a la condición a)ii) que sigue, se limita la ganancia de antena resultante a un valor no inferior a -8 dBi.

a) Radiación hacia adelante

- i) Para ángulos de elevación inferiores al ángulo vertical de radiación máxima, la atenuación total no deberá exceder de 30 dB.
- ii) Para ángulos de elevación iguales o superiores al ángulo vertical de radiación máxima, la ganancia de antena resultante no estará por debajo de -8 dBi.

b) Radiación hacia atrás

- i) Para antenas HR m/n/h, la atenuación total, para todos los ángulos de elevación, no deberá exceder de un valor de 30 dB.

CUADRO 3-20

Atenuación de la ganancia de antena con respecto a la ganancia en la dirección de máxima radiación, para los acimutes determinados a partir de esa misma dirección, con fines de planificación

Angulo (ψ) (grados)	Atenuación acimutal (dB)				
	HR4/n/h	HR2/n/h	HRL/n/h	H2/n/h	H1/n/h
0	0	0	0	0	0
±5	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1
±10	2,3	1,0	0,7	0,5	0,2
±15	5,1	1,8	1,1	1,2	0,5
±20	9,3	2,9	1,6	2,1	0,8
±25	16,5	4,0	2,0	3,3	1,2
±30	30	5,8	2,8	4,5	1,4
±35	20,6	7,8	3,7	6,7	2,6
±40	17,2	9,9	4,5	8,7	3,5
±45	16,5	12,1	5,1	11,2	4,3
±50	17,7	15,1	6,2	13,7	5,0
±55	20,2	18,7	7,7	15,0	4,2
±60	23,2	22,4	8,8	18,0	4,7
±65	26,2	25,8	12,0	25,3	8,9
±70	30	30	11,9	29,5	9,8
±75	30	30	11,9	30	10,4
±80	30	30	15,3	30	15,4
±85	30	30	18,7	30	16,3
±90	30	30	18,5	30	16,2
				Antenas bidireccionales	
±95	30	30	18,3		
±100	30	30	17,5		
±105	30	30	17,2		
±110	30	30	16,2		
±115	30	30	15,2		
±120	27,7	26,9	14,7		
±125	26,0	24,5	13,5		
±130	25,2	22,6	13,7		
±135	25,5	21,2	14,1		
±140	27,2	20,0	14,9		
±145	30	18,6	14,9		
±150	30	18,2	15,2		
±155	30	17,5	15,4		
±160	23,2	16,7	15,4		
±165	19,3	16,1	15,3		
±170	16,9	15,5	15,2		
±175	15,5	15,2	15,1		
±180	15,0	15,0	15,0		

CUADRO 3-21

Atenuación de la ganancia vertical de antena con respecto a la ganancia en la dirección de máxima radiación, para diversos ángulos de elevación, con fines de planificación (tipo de antena: HR m/4/h)

Ángulo de elevación (θ) (grados)	Atenuación vertical (dB)		
	h = 0,5	h = 0,8	h = 1,0
0	30	30	30
3	6,0	4,9	4,2
6	1,3	0,6	0,3
* 8	0,7	0	0,8
9	0	0,1	0,5
12	0,8	2,4	4,3
15	8,1	8,2	15,0
18	8,6	25,0	15,7
21	18,4	16,0	10,6
24	28,7	14,2	12,3
27	24,3	18,8	19,3
30	30	30	30
33	20,1	22,3	30
36	14,6	21,9	26,4
39	12,7	30	16,5
42	13,0	21,0	12,0
45	15,2	14,9	11,5
48	19,7	12,4	12,3
51	27,4	11,8	15,0
54	24,3	12,5	20,2
57	20,1	14,4	29,2
60	18,5	17,2	26,4
63	18,3	21,1	22,7
66	19,2	26,3	21,9
69	20,9	30	22,6
72	23,2	30	24,5
75	26,4	30	27,4
78	30	30	30
81	30	30	30
84	30	30	30
87	30	30	30
90	30	30	30

* Se han incluido los valores correspondientes a este ángulo para facilitar la evaluación de G_{t1} con arreglo al párrafo 3.2.1.3.2 (página 13).

CUADRO 3-22

Atenuación de la ganancia vertical de antena con respecto a la ganancia en la dirección de máxima radiación, para diversos ángulos de elevación, con fines de planificación (tipos de antena: HR m/3/0,5, HR m/2/h, HR m/1/0,5 y HR m/1/0,3)

Ángulo de elevación (θ) (grados)	Atenuación vertical (dB)				
	m/3/0,5	m/2/h		m/1/h	
		h = 0,3	h = 0,5	h = 0,3	h = 0,5
0	30	30	30	30	30
3	7,9	12,3	10,6	18,2	14,7
6	2,8	6,6	5,0	12,3	8,8
* 8	1,1	4,4	3,0	9,9	6,6
9	0,6	3,6	2,2	9,0	5,6
12	0	1,8	0,7	6,7	3,6
15	0,6	0,7	0,7	5,0	2,1
18	2,4	0,1	0,1	3,7	1,1
21	5,4	0,4	0,6	2,7	0,5
24	10,3	0,2	1,8	1,9	0,1
27	18,9	0,8	3,5	1,3	0
30	27,2	1,7	6,0	0,8	0,1
33	20,1	2,9	9,4	0,5	0,3
36	19,9	4,4	14,4	0,2	0,8
39	24,4	6,2	22,0	0,1	1,4
42	30	8,3	21,5	0	2,2
45	22,6	10,9	16,8	0	3,2
48	17,4	13,9	14,6	0,1	4,4
51	15,1	17,4	13,7	0,2	5,8
54	14,1	21,0	13,6	0,3	7,3
57	14,1	25,9	14,1	0,5	9,0
60	14,9	29,3	15,1	0,7	11,0
63	16,2	30	16,6	1,0	13,1
66	18,1	30	18,4	1,3	15,1
69	20,5	30	20,7	1,6	16,7
72	23,2	30	23,5	1,9	17,3
75	25,3	30	26,8	2,2	17,2
78	26,0	30	30	2,6	16,8
81	25,6	30	30	2,9	16,4
84	24,9	30	30	3,2	16,1
87	24,6	30	30	3,6	16,1
90	24,6	30	30	3,6	16,1

* Se han incluido los valores correspondientes a este ángulo para facilitar la evaluación de G_{t1} con arreglo al párrafo 3.2.1.3.2 (página 13).

CUADRO 3-23

Atenuación de la ganancia vertical de la antena con respecto a la ganancia en la dirección de máxima radiación, para diversos ángulos de elevación con fines de planificación (tipo de antena: H m/n/h)

Ángulo de elevación (θ) (grados)	Atenuación vertical (dB)			
	H m/1/0,3	H m/1/0,5	H m/2/0,3	H m/2/0,5
0	30	30	30	30
3	18,4	14,7	12,3	10,6
6	12,5	8,9	6,6	5,0
* 8	10,1	6,6	4,4	3,0
9	9,2	5,7	3,6	2,2
12	7,0	3,6	1,8	0,7
15	5,2	2,2	0,7	0,1
18	3,9	1,2	0,1	0,1
21	2,9	0,5	0	0,7
24	2,1	0,1	0,2	1,8
27	1,5	0,1	0,8	3,5
30	1,0	0,1	1,6	6,0
33	0,7	0,3	2,8	9,4
36	0,4	0,7	4,3	14,3
39	0,2	1,3	6,1	21,9
42	0,1	2,1	8,2	21,3
45	0	3,0	10,7	16,6
48	0	4,1	13,6	14,3
51	0	5,4	17,0	13,3
54	0,1	6,9	21,0	13,1
57	0,2	8,5	25,4	13,6
60	0,3	10,4	28,7	14,5
63	0,4	12,3	29,6	15,8
66	0,6	14,2	29,5	17,5
69	0,7	15,6	29,9	19,7
72	0,8	16,0	30	22,2
75	0,9	15,8	30	25,3
78	1,1	15,1	30	30
81	1,	14,4	30	30
84	1,2	13,9	30	30
87	1,2	13,6	30	30
90	1,4	14,0	30	30

* Se han incluido los valores correspondientes a este ángulo para facilitar la evaluación de G_{t1} con arreglo al párrafo 3.2.1.3.2 (página 13).

3.5.2 Potencia del transmisor y potencia isotrópica radiada equivalente, apropiadas para un servicio satisfactorio

El método de predicción de la propagación descrito en el punto 3.2.1 se utilizará para determinar la potencia apropiada del transmisor con el fin de lograr un servicio satisfactorio. La potencia apropiada del transmisor varía de acuerdo con las condiciones de propagación, que están a su vez en función de la hora del día, la estación, el periodo del ciclo solar y la ubicación geográfica.

La potencia isotrópica radiada equivalente adecuada para proporcionar la intensidad de campo nominal utilizable ($E_{ref} = E_{mín} + 3$ dB) se calculará considerando la fiabilidad básica del circuito, en los centiles 80 y 90¹ de los puntos de prueba dentro de la zona de servicio requerida. Los valores de referencia de la fiabilidad básica del circuito serán 80% y 90%.¹

3.6 Uso de transmisores sincronizados

3.6.1 El uso de transmisores sincronizados, cuando convenga, se considera un medio eficiente de economizar el espectro de frecuencias. Cuando se utilizan transmisores sincronizados, la diferencia entre las frecuencias portadoras debe ser como máximo de 0,1 Hz para la radiodifusión del mismo programa a zonas de servicio diferentes o que coincidan parcialmente.

3.6.2 Las relaciones de protección comprendidas entre 3 y 11 dB proporcionan una recepción satisfactoria con una diferencia entre frecuencias portadoras de 0,1 Hz como máximo. A efectos de planificación se utilizará el valor de 8 dB.

Cuando los transmisores sincronizados sean excitados por un oscilador común y utilicen antenas de características análogas de radiación vertical, se adoptará para la planificación una relación de protección menor, es decir, de 3 dB.

¹ Estos valores podrán ser revisados y modificados, si es necesario, por la Segunda Reunión de la Conferencia sobre la base de los resultados obtenidos por la IFRB durante el periodo entre reuniones.

3.7 Zonas de recepción y puntos de prueba

3.7.1 Zonas de recepción

Al especificar la zona de recepción, se hará refiriéndose a zonas CIRAF o partes de éstas.

Si es necesario, las zonas CIRAF pueden dividirse en cuatro cuadrantes: NO, NE, SE y SO, para definir con más precisión la zona de servicio de una emisión. Esto se logra definiendo un punto de referencia apropiado en cada zona CIRAF, quedando descritas con precisión las líneas divisorias por las líneas de latitud y longitud que pasan por ese punto de referencia. Puede utilizarse cualquier combinación de los cuatro cuadrantes cuando la zona de servicio sea mayor que un cuadrante pero inferior a una zona CIRAF completa.¹ También puede utilizarse esta forma de descripción cuando la zona de servicio comprenda partes de diferentes zonas CIRAF adyacentes.

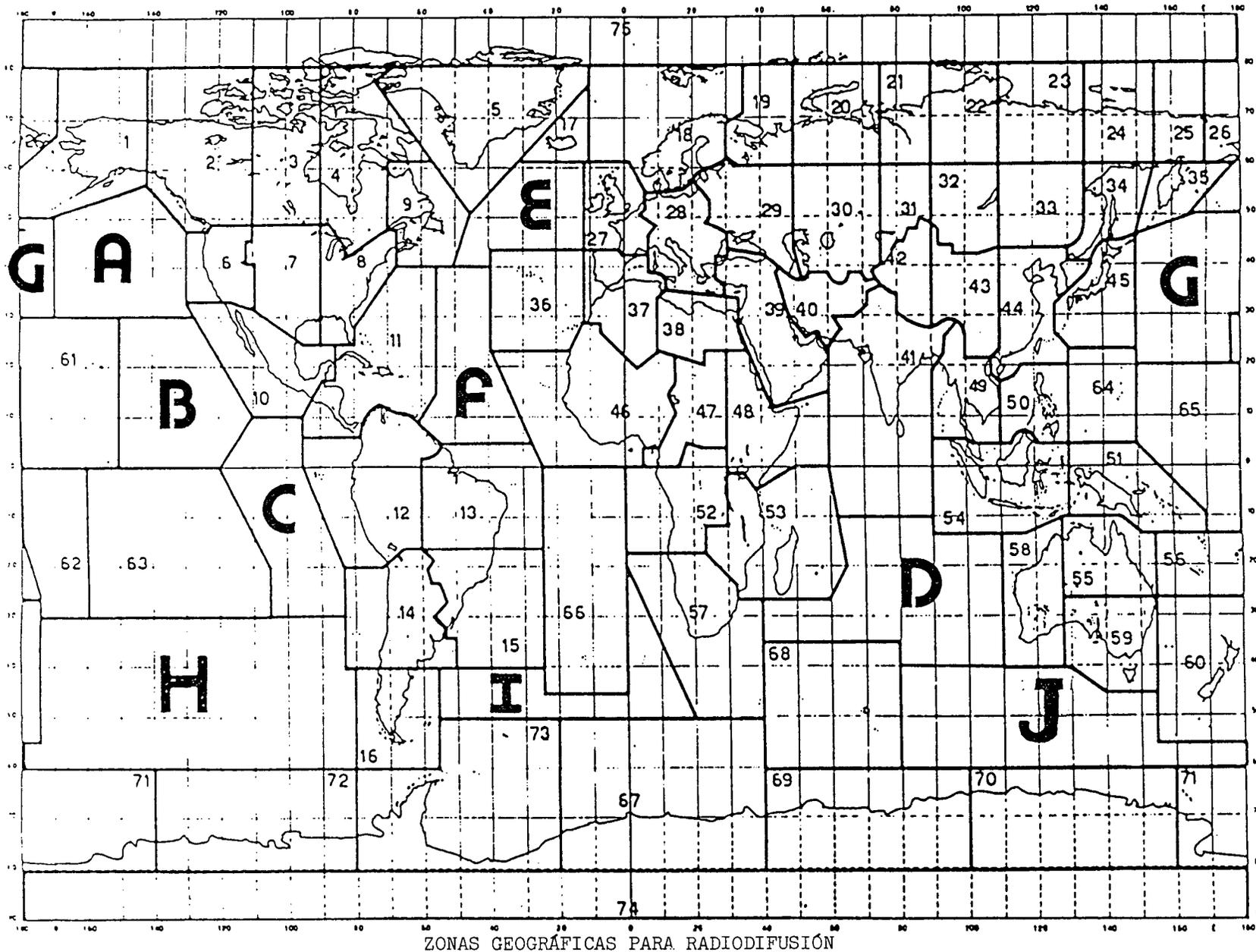
Se definen diez zonas marítimas para radiodifusión (designadas provisionalmente A a J) como se indica en la Figura 3-13².

3.7.2 Puntos de prueba

Para los fines del examen técnico, la IFRB determinará un número apropiado de puntos de prueba distribuidos en la totalidad de cada zona CIRAF y, cuando corresponda, en las subdivisiones de las zonas CIRAF. Estos puntos de prueba, formarán parte de las Normas Técnicas de la IFRB y se comunicarán a las administraciones para que formulen observaciones (números 1001 y 1001.1 del Reglamento de Radiocomunicaciones).

Al mejorar los medios informáticos de que dispone la IFRB, la Junta introducirá nuevos perfeccionamientos aumentando el número de puntos de prueba.

-
- 1 Como caso excepcional, para especificar una zona de recepción, cuando es inferior a una zona completa o a una división de una zona, se podrá indicar mediante el acimut y el alcance útil máximo en kilómetros. Véase el apéndice 2 del Reglamento de Radiocomunicaciones.
 - 2 Se pide a la IFRB que durante el periodo entre reuniones estudie los efectos de las necesidades en las nuevas zonas marítimas sobre la radiodifusión en ondas decamétricas en las zonas CIRAF números 1 a 75 y que presente un Informe al respecto a la Segunda Reunión.



ZONAS GEOGRÁFICAS PARA RADIODIFUSIÓN

FIGURA 3-13

3.8 Número máximo de frecuencias necesario para la emisión del mismo programa a la misma zona

3.8.1 Introducción

En lo posible, sólo se utilizará una frecuencia para emitir un programa determinado a una zona de recepción dada. En ciertas circunstancias especiales puede resultar necesario utilizar más de una frecuencia por programa, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- en el caso de ciertos trayectos, por ejemplo, los trayectos muy largos, los que atraviesan la zona auroral o aquellos en que la MUF varíe rápidamente;
- en el caso de regiones donde la extensión de la zona a partir del transmisor es demasiado grande para poder servirla con una sola frecuencia;
- en los casos en que para mantener una relación señal/ruido satisfactoria se empleen antenas muy directivas, lo que limita la zona geográfica cubierta por la estación considerada.

La decisión de utilizar más de una frecuencia por programa debe adoptarse en cada caso en vista de sus circunstancias particulares.

3.8.2 Utilización de frecuencias adicionales¹

El número de frecuencias necesario para obtener el nivel especificado de fiabilidad básica de radiodifusión se determinará por el método indicado a continuación. Si el valor de la fiabilidad básica de radiodifusión calculado para una sola frecuencia no alcanza el nivel adoptado, es preciso considerar si una combinación de frecuencias de bandas diferentes puede mejorarla y si la mejora obtenida justifica el empleo de frecuencias adicionales.

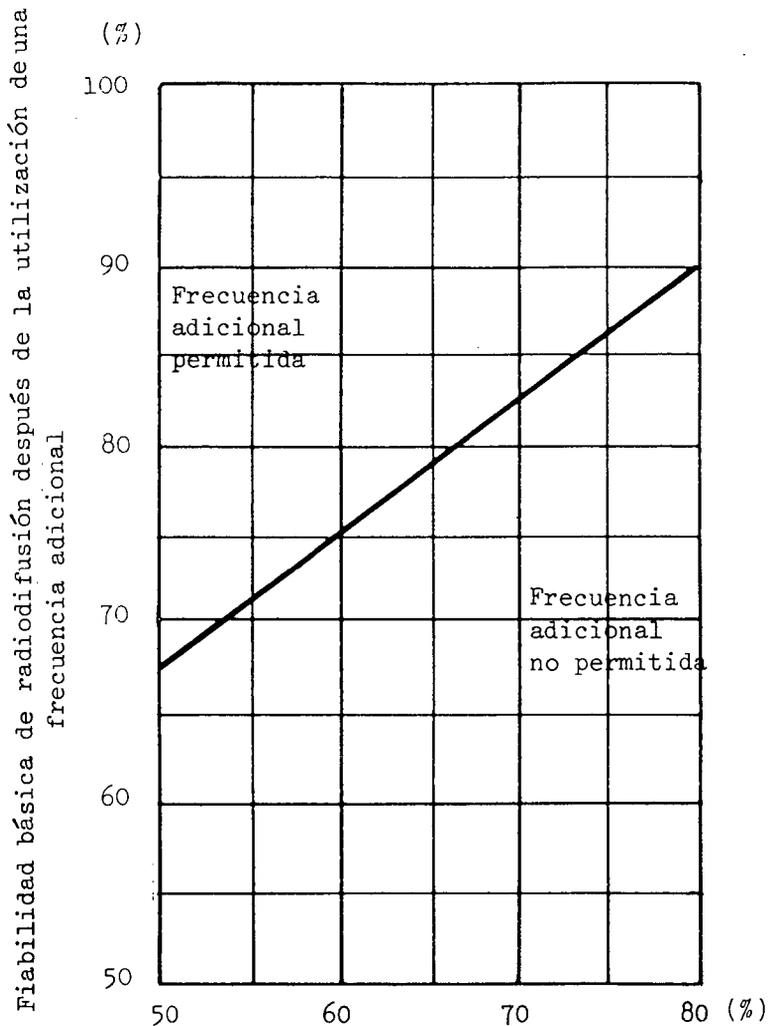
En los casos en que la fiabilidad básica de radiodifusión obtenida con una sola frecuencia esté comprendida entre el 50% y el 80%, se probará una frecuencia adicional.² Si la fiabilidad básica de radiodifusión calculada para dos frecuencias supera el límite especificado en la Figura 3-14, puede utilizarse la frecuencia adicional.

En los casos especiales en que la fiabilidad básica de radiodifusión, utilizando dos frecuencias, siga siendo inferior a 80%, se repetirá el anterior procedimiento de cálculo para probar con una tercera frecuencia.

Debe promoverse la utilización de transmisores sincronizados cuando sea posible, a fin de minimizar la necesidad del empleo de frecuencias adicionales.

1 Estos criterios podrán ser modificados por la Segunda Reunión de la Conferencia según los resultados de los cálculos efectuados por la IFRB, en el periodo entre las dos reuniones.

2 Para el cálculo de la fiabilidad básica de radiodifusión véase el apartado 3.2.4.5 (página 34)



Fiabilidad básica de radiodifusión antes de la utilización de una frecuencia adicional

FIGURA 3-14

Límites para la utilización de una frecuencia adicional

3.9 Especificaciones e introducción progresiva de un sistema de banda lateral única (BLU)

Considerando las ventajas de las transmisiones de BLU, como:

- utilización más eficaz del espectro de frecuencias gracias a la reducción de la interferencia;
- posibilidad de mejorar la relación de protección requerida entre canales adyacentes en el caso de que sea suficiente la reducción de la portadora;
- posibilidad de mejorar la calidad de la recepción, en particular cuando las condiciones de propagación son mediocres (desvanecimiento selectivo), con receptores BLU;
- posibilidad de obtener la misma potencia en banda lateral que mediante un transmisor normal de DBL con menores costes de capital y de explotación,

la Conferencia adoptó las siguientes especificaciones del sistema BLU, en el supuesto de una introducción progresiva de receptores con demodulación síncrona. En lo que respecta al periodo de transición necesario para pasar del sistema DBL al sistema BLU, habrá que tener también en cuenta la recepción de señales BLU con portadora reducida por receptores que funcionen con detección por envolvente. Al final del periodo de transición se podrán aprovechar todas las ventajas de las transmisiones BLU, mencionadas anteriormente.

3.9.1 Especificaciones de los sistemas de BLU

3.9.1.1 Anchura de banda de audiofrecuencia

El límite superior de la anchura de banda de audiofrecuencia del transmisor no deberá superar 4,5 kHz, con una pendiente de atenuación de 35 dB/kHz por encima de dicho valor, y el límite inferior será de 150 Hz, con una atenuación de 6 dB, por octava en las frecuencias inferiores.

3.9.1.2 Anchura de banda necesaria

La anchura de banda necesaria no será superior a 4,5 kHz.

3.9.1.3 Características del proceso de modulación

La señal de audiofrecuencia se procesará de manera que el margen dinámico de la señal de modulación no sea inferior a 20 dB. Si se aplica una compresión de amplitud excesiva y una limitación incorrecta de las crestas, se obtiene una radiación excesiva fuera de banda y, como consecuencia, una interferencia en el canal adyacente. Es preciso pues evitar esta práctica.

3.9.1.4 Separación de canales

Durante el periodo de transición, la separación de canales para el sistema BLU será de 10 kHz. Con miras a la economía del espectro, en el periodo de transición será también admisible intercalar las transmisiones BLU en el punto medio entre dos canales adyacentes DBL, es decir con una separación de 5 kHz entre frecuencias portadoras, siempre que la transmisión intercalada no esté dirigida a la misma zona geográfica que cualquiera de las dos emisiones entre las que se intercala. (Véase también el punto 3.1.2, página 7¹).

Una vez finalizado el periodo de transición, la separación de canales y la de las frecuencias portadoras será de 5 kHz.

1 En este caso, la separación de canales sigue siendo de 10 kHz.

3.9.1.5 Frecuencias portadoras nominales

Las frecuencias portadoras para el sistema de BLU serán múltiplos enteros de 5 kHz.

3.9.1.6 Banda lateral que habrá de emitirse

Se utilizará la banda lateral superior.

3.9.1.7 Supresión de la banda lateral no deseada

Con respecto a la relación de protección relativa en radiofrecuencia, el grado de supresión de la banda lateral no deseada (banda lateral inferior) y de los productos de intermodulación en esa parte del espectro del transmisor será como mínimo 35 dB con respecto al nivel de la señal de la banda lateral deseada. Dado que, en la práctica, hay una gran diferencia de amplitud de las señales en los canales adyacentes, se recomienda una mayor supresión (por ejemplo, 50 dB en el excitador que produzca la señal BLU en un nivel de baja potencia, y de 40 dB para los productos de intermodulación no deseados en el amplificador de potencia de radiofrecuencia del transmisor).

3.9.1.8 Grado de reducción de la portadora (con respecto a la potencia en la cresta de la envolvente)

Durante el periodo de transición, la reducción de la portadora de la emisión en banda lateral única será 6 dB, para que puedan recibirse emisiones de banda lateral única en receptores convencionales de doble banda lateral con detección por envolvente sin degradación importante de la calidad de recepción.

Al final del periodo de transición, la reducción de la portadora de la emisión en banda lateral única será 12 dB.

3.9.1.9 Tolerancia de frecuencia

La tolerancia de frecuencia de la portadora de banda lateral única será +10 Hz.

3.9.1.10 Selectividad global del receptor

El receptor de referencia deberá tener una anchura de banda global de 4 kHz, con una pendiente de atenuación de 35 dB/kHz.²

<u>Pendiente de atenuación</u>	<u>Anchura de banda de audiofrecuencia del receptor BLU</u>
25 dB/kHz	3 300 Hz
15 dB/kHz	2 700 Hz

- 1 Esta tolerancia de frecuencia sólo es aceptable en la hipótesis de que los futuros receptores de BLU estén equipados con un dispositivo que permita el enganche de la portadora reinsertada localmente para demodulación síncrona con la portadora de la emisión en BLU (véase también el párrafo 3.9.1.11).
- 2 Según se indica a continuación, son posibles otras combinaciones de anchura de banda y pendiente de atenuación, con la misma relación de protección relativa en radiofrecuencia de aproximadamente -27 dB para una separación de portadoras de 5 kHz.

3.9.1.11 Sistema de detección del receptor de BLU

Los receptores BLU estarán dotados de un demodulador síncrono, que utilice para la obtención de la portadora un dispositivo de regeneración de ésta por medio de un bucle idóneo de control que enganche el receptor a la portadora recibida. Los receptores de este tipo deberán funcionar también con las emisiones DBL clásicas y las emisiones BLU cuya portadora esté reducida en 6 ó 12 dB con relación a la potencia en la cresta de la envolvente.

3.9.1.12 Potencia equivalente de la banda lateral

Durante el periodo de transición, una emisión BLU equivalente es la que ofrece el mismo nivel sonoro que la emisión DBL correspondiente, cuando es recibida por un receptor DBL con detección porenvolve. Esto se logra cuando la potencia de la banda lateral de la emisión BLU es 3 dB mayor que la potencia total de las bandas laterales de la emisión DBL. (La potencia en la cresta de la envolvente de una emisión BLU equivalente, así como la potencia de la portadora, son iguales a la de la emisión DBL.)

Una vez terminado el periodo de transición, la potencia equivalente de la banda lateral podrá reducirse en 3 dB.

3.9.1.13 Relaciones de protección en radiofrecuencia

Suponiendo que las emisiones de BLU y de DBL correspondan a las características técnicas especificadas anteriormente, se aplicarán las siguientes relaciones de protección en RF:

- Durante el periodo de transición:

Relación de protección cocanal en radiofrecuencia

Dada la necesidad de aumentar la potencia radiada de la banda lateral en 3 dB en el caso de emisiones BLU equivalentes, habrá que reservar también un margen de 3 dB para la relación de protección cocanal en el caso de que una señal DBL deseada sea interferida por una señal BLU, si se quiere mantener la misma calidad de recepción. (Ver párrafo 3.9.2.3).

Relaciones de protección relativas en radiofrecuencia:

(Para las siguientes relaciones de protección, se suponen emisiones de BLU con potencia equivalente de la banda lateral.)

- a) Si una señal DBL deseada es recibida por un receptor de DBL convencional con detección porenvolve que es interferida por una emisión de BLU.

De acuerdo con la relación de protección en radiofrecuencia resultante, la recepción de la señal DBL deseada en el canal inferior (portadora interferente, por ejemplo, a $\Delta F = +5$ kHz) se verá degradada en 1 dB aproximadamente, mientras que en las mismas condiciones la recepción de la señal DBL deseada en el canal adyacente superior (portadora interferente, por ejemplo, a $\Delta F = -5$ kHz) se verá degradada en 4 dB aproximadamente en comparación con las actuales relaciones de protección en radiofrecuencia, como se especifica en la Figura 3-7 (página 39).

El valor correspondiente de la degradación para $\Delta F = \pm 10$ kHz será de 3 dB.

b) En el caso de una señal BLU deseada interferida por una señal DBL, deberán utilizarse los valores de la Figura 3-7 (página 39).

c) En el caso de una señal BLU deseada interferida por una señal BLU, se aplicarán los valores mencionados en el apartado a) anterior.

- Después del periodo de transición (tanto las señales deseadas como las interferentes son señales BLU) :

Relación de protección cocanal en radiofrecuencia

La relación de protección en radiofrecuencia es la misma que la aplicada para el sistema DBL.

Relaciones de protección relativas en radiofrecuencia

Las relaciones de protección relativas en radiofrecuencia serán las indicadas en la Figura 3-15.

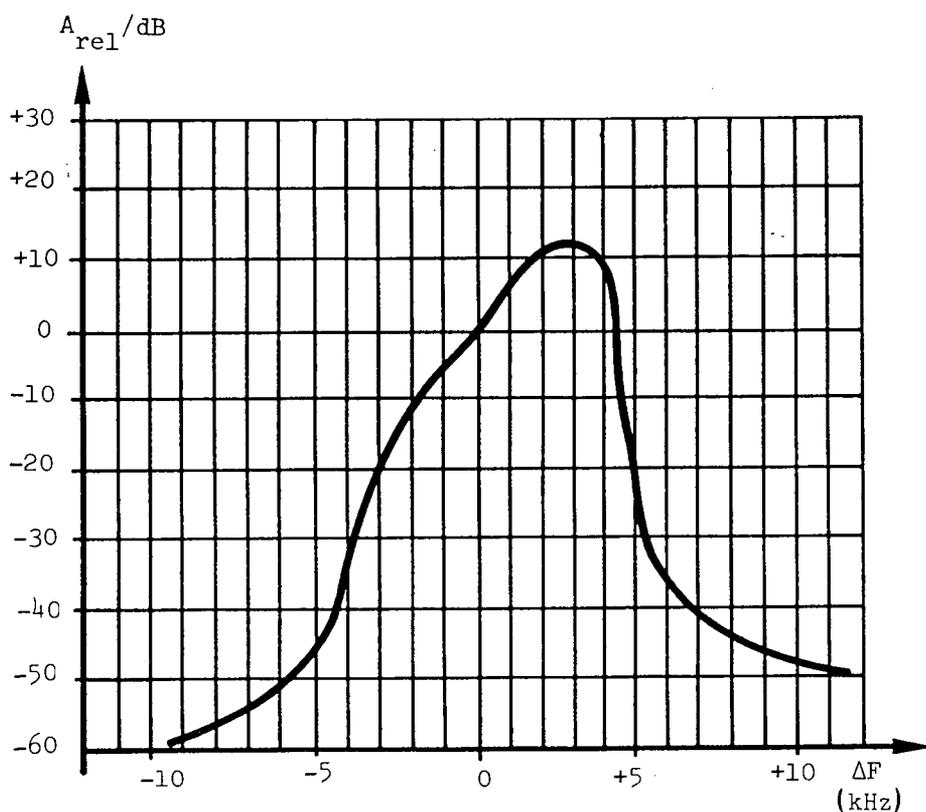


FIGURA 3-15

Se dan las relaciones de protección relativas en radiofrecuencia, A_{rel} , con respecto a la diferencia de frecuencias, ΔF , entre la portadora interferente f_i y la portadora deseada f_d .

$$\Delta F = f_i - f_d$$

Por tanto, un valor positivo de ΔF indica la interferencia del canal adyacente superior.

3.9.2 Introducción progresiva de transmisiones de la BLU (Aspectos técnicos)

3.9.2.1 Transmisores

Debe reconocerse que:

- a) no es posible técnicamente convertir un transmisor DBL actual en un transmisor BLU que, con una reducción de portadora de 6 dB, suministre una potencia de un valor equivalente de banda lateral;
- b) no es interesante, desde el punto de vista económico, convertir los transmisores DBL convencionales existentes para que funcionen en BLU con una reducción de portadora de 6 dB, incluso si se acepta una reducción de potencia de 3 dB en la banda lateral;
- c) es posible y factible convertir los transmisores DBL no convencionales de nuevo diseño (que utilizan sistemas de modulación de amplitud tal como la modulación de impulsos en duración) para que funcionen en el modo BLU con una reducción de portadora de 6 dB y la misma potencia de banda lateral que en el modo DBL, sin una pérdida importante de eficacia;
- d) los transmisores DBL convencionales pueden convertirse, desde el punto de vista técnico y en ciertos casos, para que funcionen en el modo BLU con una reducción de portadora de 12 dB y proporcionar la potencia de banda lateral equivalente necesaria. El que la conversión sea económicamente interesante dependerá del tipo y la antigüedad del transmisor de que se trate;
- e) desde el punto de vista técnico o económico la vida útil de un transmisor puede estimarse en 20 años.

3.9.2.2 Receptores

Debe reconocerse que:

- a) los progresos tecnológicos en marcha, harán posible durante los próximos diez años la fabricación de receptores DBL/BLU en gran escala a precios razonables;
- b) durante el periodo de transición, serán útiles los receptores BLU que puedan seleccionar la banda lateral superior o la inferior de una transmisión en DBL para suprimir la interferencia de canal adyacente;
- c) desde el punto de vista técnico y económico se considera que la vida útil de un receptor es del orden de 10 años;
- d) debe abandonarse lo antes posible la detección de la envolvente, e introducirse la demodulación síncrona.

3.9.2.3 Evaluación de los problemas de compatibilidad del sistema BLU propuesto, durante el periodo de transición

Durante el periodo de transición, las transmisiones BLU se recibirán principalmente en receptores DBL convencionales con detección de envolvente. Para obtener con un receptor DBL convencional con detección de envolvente el mismo nivel sonoro tanto en BLU como en DBL, la potencia de banda lateral de la emisión BLU tiene que ser 3 dB mayor (potencia equivalente de la banda lateral) que la potencia total de las bandas laterales de la emisión DBL. Por el contrario, si la potencia de banda lateral de la emisión BLU no pudiera aumentarse, habría que aceptar cierta reducción de la zona de cobertura. Sin embargo, esta emisión BLU podría sustituir a cualesquiera de las emisiones DBL del Plan sin empeorar la situación desde el punto de la interferencia.

Las emisiones BLU con potencia equivalente de la banda lateral que sustituyen a una emisión DBL conforme al Plan producirán un ligero aumento de la interferencia de canal adyacente (por ejemplo, para una separación de canales de ± 10 kHz, la relación de protección en radiofrecuencia relativa podría modificarse en 3 dB, es decir, de -36 dB a -33 dB), si la recepción en los canales adyacentes se efectúa con un receptor DBL convencional que tiene la selectividad del receptor de referencia DBL (véase el punto 3.9.1.13).

En el punto 3.9.1.13 se ha especificado una tolerancia de 3 dB para la interferencia en el mismo canal entre una emisión DBL y una emisión BLU, con un valor equivalente de potencia de banda lateral. Sin embargo, estudios recientes muestran que teniendo en cuenta el efecto de demodulación coherente de las dos bandas laterales de una emisión DBL en un detector de envolvente, esta tolerancia puede ser de 0 dB.¹ En el periodo entre las dos reuniones habrá que realizar nuevos estudios sobre este asunto.

3.9.3 Introducción progresiva de transmisiones BLU (Aspectos de planificación)

3.9.3.1 Cuando llegado el momento, se introduzca la BLU, podrá utilizarse eficazmente el espectro. Sin embargo podrán autorizarse las transmisiones en BLU que deseen efectuar las administraciones en lugar de las transmisiones DBL previstas, a condición de que no aumenten el nivel de interferencia causada a las transmisiones DBL que figuren en el Plan.

Teniendo en cuenta que no se conocen totalmente² los criterios de compatibilidad entre la DBL y la BLU, ni las repercusiones económicas, la presente Reunión opina que:

3.9.3.1.1 La Segunda Reunión de la Conferencia debería establecer la fecha de comienzo del periodo de transición así como la duración de dicho periodo.³

3.9.3.1.2 La duración de ese periodo puede fijarse en 20 años, debiendo considerarse la oportuna disponibilidad de los receptores necesarios.

La fecha de terminación de las emisiones DBL se conocerá, pues, una vez que la Segunda Reunión haya fijado la fecha citada en 3.9.3.1.1.

3.9.3.2 La introducción de la BLU deberá realizarse en las mismas bandas que la DBL. Además, se ha reconocido que no habrá que reservar canales exclusivos para la BLU.

1 Véase la Recomendación COM5/1

2 Véase el punto 3.9.2.3

3 Véase el punto 3.9.2

3.10 Capacidad teórica de las bandas para la radiodifusión en ondas decamétricas

La capacidad teórica de las bandas de radiodifusión en ondas decamétricas depende de diversos factores, que comprenden la relación de protección en radiofrecuencia, las potencias de los transmisores, las directividades de las antenas y el método de planificación.

También es importante para la capacidad en canales, el periodo de tiempo y la banda de frecuencias considerada. Sobre la base de cálculos realizados por varias administraciones, y utilizando los datos de la IFRB, se observó que la capacidad media (número posible de estaciones por canal en un momento dado) variaba generalmente entre 3 y 4.

La capacidad disminuye en las bandas de frecuencias más altas y para relaciones de protección de radiofrecuencia más elevadas. La variación de la capacidad es de 1 a 7.

En general, no puede determinarse ningún valor único para la capacidad de cualquier banda, puesto que la posibilidad de satisfacer las necesidades está sometida a factores que varían de un plan estacional a otro.

3.11 Valores mínimos de parámetros técnicos

Para sus trabajos entre Reuniones la IFRB podría utilizar los siguientes valores mínimos de parámetros técnicos. Basándose en la experiencia de la IFRB la Segunda Reunión de la Conferencia podría también usar esta información:

- relación de protección RF en el mismo canal en condiciones estables: 17 dB
- relación señal/ruido en audiofrecuencia: 19 dB
- fiabilidad básica/global
(fiabilidad tanto de radiodifusión como de recepción): 50%
- nota de evaluación de la calidad: 3

La relación entre la calidad de recepción y la relación de protección RF en el mismo canal se representa en la Figura 3-6 (página 38).

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

CAPÍTULO 4

PRINCIPIOS Y MÉTODO DE PLANIFICACIÓN

Una vez examinadas las proposiciones de las administraciones sobre los principios y métodos de planificación, la Primera Reunión de la Conferencia llegó a la conclusión de que la planificación del servicio de radiodifusión por ondas decamétricas se basará en cuatro planes estacionales que han de prepararse anual o semestralmente según las necesidades de radiodifusión presentadas periódicamente por las administraciones. Los planes estacionales serán elaborados basándose en los siguientes principios y método de planificación.

4.1 Principios de planificación

4.1.1 De conformidad con las disposiciones del Convenio Internacional de Telecomunicaciones y del Reglamento de Radiocomunicaciones anexo al mismo, la planificación de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión se basará en el principio de la igualdad de derechos de todos los países, grandes o pequeños, a tener acceso equitativo a estas bandas y utilizarlas conforme a las decisiones adoptadas por esta Conferencia. La planificación tratará también de lograr una utilización eficaz de estas bandas de frecuencias, teniendo en cuenta las limitaciones técnicas y económicas que puedan existir en ciertos casos.

4.1.2 De acuerdo con lo anterior, se aplicarán los siguientes principios de planificación:

4.1.2.1 Se tomarán en consideración y se tratarán sobre una base equitativa todas las necesidades de radiodifusión, presentes o futuras, formuladas por las administraciones, a fin de garantizar la igualdad de derechos indicada en el punto 4.1.1 y permitir a cada administración asegurar un servicio satisfactorio.

4.1.2.2 Todas las necesidades de radiodifusión, nacionales¹ e internacionales, se tratarán en pie de igualdad, prestando la debida consideración a la diferencia entre esos dos tipos de necesidades.

4.1.2.3 En el curso del procedimiento de planificación se tratará de asegurar en la medida de lo posible, la continuidad de la utilización de una frecuencia o de una banda de frecuencias. Sin embargo, esa continuidad no impedirá el tratamiento igual y técnicamente óptimo de todas las necesidades de radiodifusión.

4.1.2.4 El proceso de planificación periódica se basará únicamente en las necesidades de radiodifusión formuladas para su puesta en servicio durante el periodo de planificación. Además deberá ser flexible para tomar en consideración nuevas necesidades de radiodifusión y modificaciones de las existentes, conforme a los procedimientos de modificación que adopte la Conferencia.

1 Se considera que un uso de radiodifusión por ondas decamétricas tiene finalidad de cobertura nacional cuando la estación transmisora y la zona de servicio requerida asociada están ambas situadas dentro del territorio del mismo país. (Es necesario que esta nota figure en las Actas Finales de la Conferencia.)

4.1.2.5 El procedimiento de planificación se basará en transmisiones DBL. Sin embargo, se permitirán transmisiones BLU voluntarias en lugar de las transmisiones DBL planificadas, a condición de que no aumenten el nivel de interferencia causado a las transmisiones DBL que figuren en el Plan.

4.1.2.6 Para la utilización eficaz del espectro, siempre que sea posible, se utilizará una sola frecuencia para satisfacer una necesidad de radiodifusión determinada en una zona de servicio requerida dada y, en cualquier caso, el número de frecuencias utilizadas será el mínimo necesario para garantizar una recepción satisfactoria.

4.1.2.7 Las necesidades de radiodifusión para las cuales no esté garantizada la intensidad de campo mínima utilizable acordada en cualquier punto de la zona de servicio requerida, debido a la falta de las instalaciones técnicas necesarias, pueden obtener una protección reducida proporcionalmente contra la interferencia, como se indica en el punto 3.2.4.6. (página 36).

4.1.2.8 En la primera etapa de la aplicación equitativa del procedimiento de planificación, se tratará de incluir el mayor número posible de necesidades presentadas, de manera que se satisfaga el nivel de calidad deseado. Las necesidades restantes se tratarán en la inteligencia de que niveles de calidad inferiores serían aceptables.

4.1.2.9 El método de planificación deberá satisfacer, en igualdad de condiciones, un mínimo de necesidades de radiodifusión presentadas por las administraciones con el nivel de fiabilidad global de radiodifusión adoptado por la Conferencia. Se prestará una consideración especial a las necesidades de las administraciones que, inicialmente, no puedan alcanzar esta fiabilidad global de radiodifusión.

4.2 Método de planificación

4.2.1 Generalidades sobre el método de planificación

Una vez examinadas las distintas proposiciones presentadas a la Conferencia, la Primera Reunión ha decidido establecer el método de planificación que se describe en la Figura 4-1. La descripción detallada de cada etapa del proceso de planificación se halla en el punto 4.2.3. Los procedimientos asociados derivados de este método se elaborarán en la Segunda Reunión sobre la base de las proposiciones presentadas por las administraciones.

4.2.2 Definición de una necesidad de radiodifusión

Necesidad expuesta por una administración de proporcionar un servicio de radiodifusión en periodos de tiempo especificados a una zona de recepción especificada desde una estación transmisora determinada.

4.2.3 Descripción de las distintas etapas del proceso de tratamiento

4.2.3.1 Etapas 1 - Fichero de necesidades

a) El fichero de necesidades se creará sobre la base de las necesidades de radiodifusión existentes y previstas, así como de la información pertinente sobre la infraestructura técnica asociada, que sometan las administraciones para un periodo de tres años¹.

Este fichero se actualizará de acuerdo con los procedimientos que se elaboren en la Segunda Reunión (véase el punto 4.1.2.4).

b) El fichero citado contendrá:

Características básicas:

1. Nombre de la estación transmisora
2. Coordenadas geográficas de la estación transmisora
3. Símbolo del país o la zona geográfica donde está situada la estación transmisora.
4. Zona de servicio requerida
5. Horario de funcionamiento (UTC)
6. Gama de características de la antena
7. Potencia del transmisor (dBW)
8. Clase de emisión

Características suplementarias optativas

1. Frecuencia preferida (en kHz)
2. Banda de frecuencias preferida (en MHz)
3. Limitaciones impuestas por el equipo
4. Gama de potencias disponibles
5. Posible utilización de transmisores sincronizados.

¹ Este periodo podrá modificarse, si es necesario en la Segunda Reunión.

4.2.3.2 Etapa 2 - Necesidades de radiodifusión para la estación considerada

Las necesidades de radiodifusión que han de utilizarse para cada estación serán las contenidas en el fichero de necesidades. Se formulan estas necesidades para su puesta en servicio en la estación que se considera. La administración las confirmará y, si es preciso, las modificará, de acuerdo con los procedimientos de modificación del punto 4.2.3.1.

4.2.3.3. Etapa 3 - Análisis de la propagación y selección de la banda de frecuencias adecuada

El método de predicción de la propagación descrito en el punto 3.2 (página 9) se utilizará para calcular según cada necesidad, estación y las distintas horas, la banda de frecuencias óptima. Basándose en los resultados de los cálculos citados, se seleccionará la banda o bandas de frecuencias apropiadas para cada necesidad en distintas horas.

Sin embargo, si una administración ha indicado limitaciones impuestas por los equipos, estas limitaciones deberán tenerse en cuenta al seleccionar la banda de frecuencias adecuada.

Si, durante algún periodo, no puede obtenerse la fiabilidad básica de radiodifusión requerida con una sola banda de frecuencias, se seleccionará una segunda banda de frecuencias, siempre que la administración haya indicado la posibilidad de explotar simultáneamente dos bandas de frecuencias. (Véase el punto 3.8.2, página 59).

4.2.3.4 Etapa 4 - Reglas que han de aplicarse a las necesidades de radiodifusión en una pasada determinada

4.2.3.4.1 Optimización

El sistema se optimizará para asegurar la máxima utilización posible de todos los canales disponibles.

4.2.3.4.2 Frecuencia preferida

De acuerdo con los principios de planificación y sin imponer restricciones a ésta, se aplicarán a los planes estacionales las normas siguientes:

1. Las administraciones podrán indicar la frecuencia preferida.
2. Durante el proceso de planificación, se procurará incluir la frecuencia preferida en el Plan.
3. De no ser posible, se procurará seleccionar una frecuencia que esté lo más cerca posible de la frecuencia preferida en la misma banda.

En los demás casos, se utilizará el proceso de tratamiento para seleccionar las frecuencias apropiadas, que permitan satisfacer el número máximo de necesidades, teniendo en cuenta las limitaciones de las características técnicas de los equipos.

4.2.3.4.3 Limitaciones impuestas por el equipo

El sistema tendrá en cuenta las limitaciones técnicas de los equipos, es decir:

4.2.3.4.3.1 Frecuencia

a) Cuando una administración indique que sus instalaciones sólo pueden funcionar con un número limitado de frecuencias fijas especificadas, el proceso de las etapas 5, 6 y 7 se aplicará a una de esas frecuencias. Si la etapa final produce una incompatibilidad, el proceso de ajuste (etapa 10) ensayará otra de esas frecuencias. En el Plan figurará aquella frecuencia, de este número limitado de frecuencias, que tenga el menor grado de incompatibilidades.

b) Si dos necesidades de radiodifusión de este tipo indican la misma frecuencia que, después de los oportunos análisis, produce una incompatibilidad, la situación se remitirá a la(s) administración(es) interesada(s).

4.2.3.4.3.2 Banda de frecuencias

a) Cuando una administración indique que sus instalaciones solamente pueden funcionar en una banda de frecuencias determinada, sólo se incluirán en el Plan las frecuencias de esa banda.

b) Cuando una administración indique una banda de frecuencias preferida, el sistema tratará de seleccionar una frecuencia de esta banda. Si ello no es posible, se ensayarán las frecuencias de la banda más próxima adecuada. En los demás casos, el sistema seleccionará frecuencias de la banda apropiada teniendo en cuenta las limitaciones de equipo previstas en el párrafo 4.2.3.4.3.1.

4.2.3.4.3.3 Potencia

a) Cuando una administración indique solamente una potencia debido a las limitaciones impuestas por el equipo, se utilizará esa potencia en el proceso de planificación.

b) Cuando una administración indique varias potencias posibles, se utilizará la potencia adecuada para conseguir la fiabilidad básica del circuito.

4.2.3.4.3.4 Antena

Cuando una administración indique que su antena sólo puede funcionar en una banda de frecuencias dada, sólo se incluirán en el Plan las frecuencias de esa banda.

4.2.3.4.4 Limitación de los cambios de frecuencia

Para el periodo horario indicado de cada necesidad de radiodifusión, los cambios de frecuencia se limitarán fundamentalmente a los requeridos por los factores de propagación. También pueden permitirse los cambios de frecuencia debidos a incompatibilidades. En estos casos, el número de cambios de frecuencia durante periodos contiguos de funcionamiento se limitará al mínimo necesario.

4.2.3.4.5 Reglas para tratar las necesidades incompatibles

1. Si el sistema de tratamiento no puede satisfacer todas las necesidades en una banda dada, para cierta zona CIRAF o parte de una zona CIRAF en un bloque horario especificado, incluso después de agotadas todas las posibilidades de ajuste, deberá identificar las administraciones cuyas necesidades no pueden satisfacerse totalmente con la fiabilidad global de radiodifusión convenida, adoptada por la Conferencia.

2. La IFRB propondrá cambios que serán útiles para las administraciones interesadas y podrían reducir la congestión (véase el punto 4.1.1).

3. Al obrar de esa suerte, tendrá en cuenta el principio enunciado en el punto 4.1.2.2 y, en particular, la forma más idónea de acomodar las necesidades de las administraciones referentes a periodos de transmisión más largos, principalmente con fines de radiodifusión nacional.¹

4. Se considerará que las administraciones que no respondan en el plazo que determine la Segunda Reunión o que rechacen toda modificación, aceptan cualquier reducción de la fiabilidad global de radiodifusión que resulte del proceso de planificación.

5. El sistema deberá satisfacer un número mínimo $(n)^2$ de necesidades de radiodifusión de cada administración con la fiabilidad global de radiodifusión aprobado por la Conferencia.

6. El sistema deberá satisfacer todas las necesidades restantes, sin afectar desfavorablemente a las necesidades ya satisfechas, con el siguiente enfoque:

6.1 Deberá satisfacerse el mayor número posible de necesidades pendientes, con la fiabilidad global de radiodifusión de X^3 que se determine.

6.2 El sistema deberá incluir entonces en el Plan cualquier necesidad todavía pendiente con un grado menor de fiabilidad global de radiodifusión lo más próximo posible a X , sin afectar desfavorablemente a las necesidades ya satisfechas.

1 Se considera que un uso de radiodifusión por ondas decamétricas tiene finalidad de cobertura nacional cuando la estación transmisora y la zona de servicio requerida asociada están ambas situadas dentro del territorio del mismo país. (Es necesario que esta nota figure en las Actas Finales de la Conferencia.)

2 Expresado en términos del número de transmisiones en la hora congestionada. Si de esta manera no se consigue satisfacer como mínimo a una necesidad de cada administración afectada, el número n se podrá expresar en número de horas-frecuencia dentro de un bloque de 3 horas centrado en la hora congestionada. Las pruebas incluirán una gama de valores de n que permita tomar una decisión sobre este punto en la Segunda Reunión.

3 Durante el periodo entre reuniones se aprobarán varios valores de X y se comunicarán a la Segunda Reunión.

7. Las administraciones que no puedan aceptar la reducción de la calidad de la radiodifusión podrán proponer mejoras, o solicitar frecuencias sustitutivas en otra banda o en otro bloque horario, y esas solicitudes deberán satisfacerse, en lo posible, sin afectar desfavorablemente en las necesidades ya satisfechas en el Plan.

8. El sistema deberá tener la interacción de las necesidades de radiodifusión que utilicen la misma banda de frecuencias en diferentes zonas.

9. La IFRB ensayará las reglas anteriores y comunicará los resultados de las pruebas a las administraciones, para su examen y adopción de dichas reglas en la Segunda Reunión, con aquellas modificaciones que sean necesarias.

4.2.3.5 Etapa 5 - Selección de características técnicas

El sistema estará diseñado de forma tal que cuando las administraciones comuniquen la potencia y las características, que pueden variar dentro de determinados límites, seleccionará los valores de esas características que se habrán de utilizar dentro de los límites indicados.

4.2.3.6 Etapa 6 - Análisis de compatibilidad y selección de frecuencias

El sistema estará diseñado para aplicar los principios y reglas contenidas en este Informe, incluidos los criterios técnicos desarrollados por la Conferencia.

4.2.3.7 Etapa 7 - Análisis de fiabilidad

El método descrito en el punto 3.2.4 se aplicará para calcular la fiabilidad global de radiodifusión.

4.2.3.8 Etapa 8 - Criterios y necesidades satisfechas

Se analizarán las necesidades de radiodifusión para la estación considerada para determinar si quedan satisfechas con los criterios aprobados.

4.2.3.9 Etapa 9 - Plan estacional

La Segunda Reunión de la Conferencia estudiará la fecha de la publicación y los medios para obtener los comentarios de las administraciones sobre los planes estacionales.

4.2.3.10 Etapa 10 - Proceso de ajuste

El desarrollo de las operaciones de las etapas 3 a 8 indica los ajustes aplicables. Estos ajustes se efectuarán en varios bucles que se determinarán dentro del proceso de soporte lógico.

4.2.3.11 Etapa 11 - Procedimientos adicionales

Al considerar el método de planificación, la Primera Reunión reconoció la posible necesidad de procedimientos adicionales para tratar:

- a) las modificaciones del plan estacional después de publicado;
- b) la inclusión de necesidades adicionales en el plan estacional después de publicado;
- c) el caso de que ciertas administraciones no puedan, por algún motivo, aceptar las asignaciones de frecuencia incluidas en el plan estacional.

La Primera Reunión opina que este asunto debe examinarlo la Segunda Reunión.

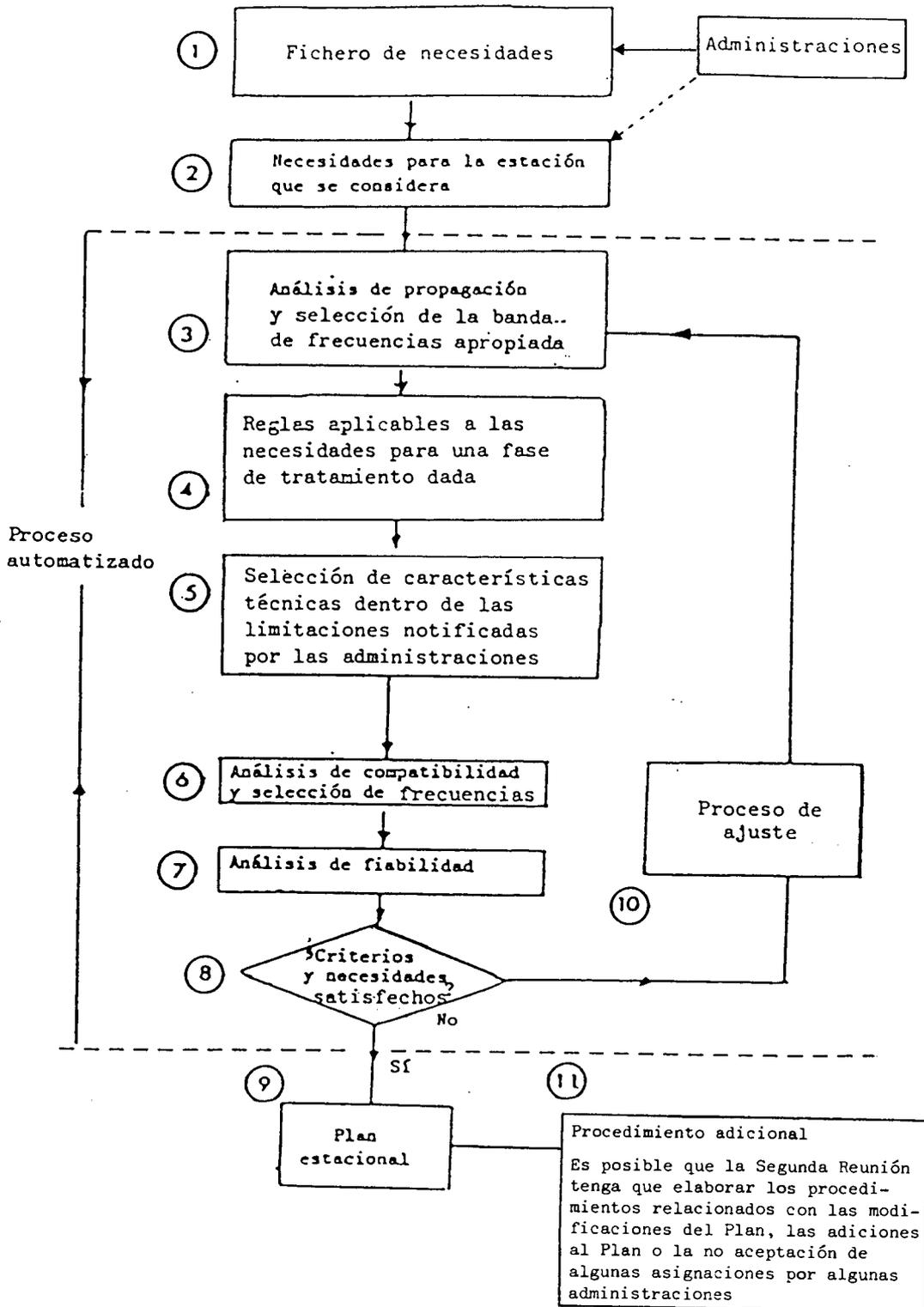


FIGURA 4-1

Organigrama del proceso automatizado

4.2.4 Fiabilidad de radiodifusión con fines de planificación

Para los fines del trabajo entre reuniones, la IFRB utilizará dos valores de referencia para la fiabilidad global de radiodifusión, a saber, 80% y 90%¹. En caso necesario, podrán utilizarse valores inferiores.

Para los fines del trabajo entre reuniones, la IFRB utilizará dos valores de percentilo de puntos de prueba dentro de la zona de servicio requerida, al considerar la fiabilidad de radiodifusión (tanto básica como global). Estos valores serán 80% y 90%.¹

4.2.5 Medidas relativas a la interferencia perjudicial

En caso de producirse interferencia perjudicial a un servicio de radiodifusión por ondas decamétricas que utilice una asignación conforme con un plan estacional en curso, la administración afectada tendrá derecho a pedir la ayuda inmediata de la IFRB para encontrar otra frecuencia que le permita restablecer ese servicio con el nivel de fiabilidad previsto en el Plan. Ninguna nueva frecuencia propuesta por la IFRB podrá afectar al plan estacional en explotación. El sistema central automatizado debe ser capaz de responder, en la medida de lo posible a estas peticiones de nuevas frecuencias de las administraciones. La causa de la situación de interferencia perjudicial deberá llegar a su solución definitiva de conformidad con las disposiciones del artículo 22 del Reglamento de Radiocomunicaciones. La frecuencia original deberá quedar disponible para su utilización ulterior, una vez que se haya encontrado una solución al problema.

¹ Estos valores podrán revisarse y modificarse, en caso necesario, por la Segunda Reunión de la Conferencia, sobre la base de los resultados obtenidos por la IFRB durante el periodo interreuniones.

A N E X O

=====

RESOLUCIONES

RECOMENDACIONES

RESOLUCIÓN PLEN./1

relativa al Informe de la Primera Reunión de la Conferencia

La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para la planificación de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión (Primera Reunión, Ginebra, 1984)

considerando

el mandato que le ha sido conferido por la Resolución 874 del Consejo de Administración y su orden del día, contenido en el punto 4 de la parte dispositiva de la misma;

resuelve

aprobar el Informe de la Primera Reunión de la Conferencia;

encarga

1. al Presidente de la Primera Reunión de la Conferencia que transmita, con su firma, el Informe de la Primera Reunión a la Segunda Reunión de la Conferencia;
2. al Secretario General que transmita el Informe de la Primera Reunión a las administraciones de todos los Miembros de la Unión y a las organizaciones que han participado en la Primera Reunión de la Conferencia.

RESOLUCIÓN PLEN./2

relativa a la utilización no autorizada de frecuencias de las bandas de ondas decamétricas atribuidas a servicios distintos de la radiodifusión

La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para la planificación de las bandas de ondas decamétricas (Primera Reunión, Ginebra, 1984)

considerando

- a) que la Resolución 508 de la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1979) invitó al Consejo de Administración a adoptar las disposiciones necesarias para convocar una Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones en dos reuniones, con objeto de planificar las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión;
- b) que la Resolución 8 de la misma Conferencia previó la atribución de nuevas bandas de frecuencias al servicio de radiodifusión, siempre que se respetaran los procedimientos de transferencia de las asignaciones existentes fuera de esas bandas,

observando

- a) que se prevé la planificación de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión y que hay que tener en cuenta la notable ampliación de las partes del espectro atribuidas a ese servicio;
- b) que, por su Resolución 309, la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1979) ha rogado encarecidamente a las administraciones que adoptaran todo género de medidas para que las estaciones que no pertenecieran al servicio móvil marítimo se abstuvieran de utilizar frecuencias de las bandas de ondas decamétricas situadas en los canales de socorro y seguridad y sus bandas de guarda, así como de las bandas atribuidas exclusivamente al servicio móvil marítimo;
- c) que además, en su Resolución 407, la misma Conferencia rogó encarecidamente a las administraciones que adoptaran todo género de medidas para que las estaciones no pertenecientes al servicio móvil aeronáutico (R) se abstuvieran, salvo derogación expresa, de utilizar las frecuencias de las bandas atribuidas a dicho servicio que es un servicio de seguridad,

resuelve rogar encarecidamente a las administraciones

- 1. que respeten las disposiciones de las Resoluciones 309 y 407 de la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1979);
- 2. que tomen las disposiciones oportunas para que las estaciones de servicios definidos en el Reglamento de Radiocomunicaciones se abstengan de utilizar las bandas de frecuencias que no les están atribuidas, salvo en las condiciones previstas en el Reglamento de Radiocomunicaciones, y que tomen las disposiciones oportunas para que esas emisiones cesen tan pronto como se produce una interferencia perjudicial;

3. que participen en los programas de comprobación técnica de las emisiones que organice la IFRB en aplicación de las disposiciones de las citadas Resoluciones 309 y 407 así como de la presente Resolución,

encargar a la IFRB

1. que adopte las disposiciones precisas con miras a que las administraciones eliminen las emisiones de estaciones del servicio de radiodifusión que funcionan en bandas de ondas decamétricas que no están atribuidas a ese servicio, tan pronto como se produce una interferencia perjudicial;

2. que reúna los datos disponibles sobre las emisiones fuera de banda para su publicación por el Secretario General;

3. que informe anualmente al Consejo de Administración de los resultados de la aplicación de la presente Resolución,

pedir al Consejo de Administración

que estudie la cuestión teniendo en cuenta los informes establecidos por la IFRB y que, en caso necesario, la incluya en el orden del día de una conferencia administrativa mundial competente.

RESOLUCIÓN COM5/1

relativa a la mejora de la utilización de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión para evitar la interferencia perjudicial

La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para la planificación de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión (Primera Reunión, Ginebra, 1984)

considerando

- a) el artículo 4 (número 19) del Convenio Internacional de Telecomunicaciones sobre el objeto de la Unión;
- b) el artículo 10 (números 79 y 80) del Convenio Internacional de Telecomunicaciones, sobre las funciones de la IFRB;
- c) el artículo 35 (número 158) del Convenio Internacional de Telecomunicaciones, sobre interferencias perjudiciales;
- d) el artículo 54 (número 209) del Convenio Internacional de Telecomunicaciones, sobre instrucciones dadas a la IFRB por una conferencia administrativa mundial de radiocomunicaciones;
- e) el artículo 20 del Reglamento de Radiocomunicaciones, sobre el sistema de comprobación técnica internacional;
- f) el artículo 18 (número 1798) del Reglamento de Radiocomunicaciones sobre las medidas contra la interferencia;
- g) el artículo 22 del Reglamento de Radiocomunicaciones sobre los procedimientos a seguir en caso de interferencia perjudicial,

observando

- a) que la interferencia perjudicial tiene una repercusión negativa en la utilización del espectro de frecuencias en general y en el uso de los canales de frecuencias disponibles para la radiodifusión por ondas decamétricas, en particular;
- b) que las emisiones de radiodifusión en canales adyacentes a los afectados directamente pueden también ser objeto de interferencia;
- c) que un número considerable de canales de radiodifusión por ondas decamétricas en diversas partes del mundo resulta inutilizable debido a la interferencia perjudicial;

reconociendo

- a) que conviene disponer, antes de la Segunda Reunión de la Conferencia, de información más detallada acerca de la magnitud y la repercusión de la interferencia perjudicial;
- b) que sería de gran utilidad aumentar el número de estaciones participantes en el sistema de comprobación técnica internacional y utilizar de forma más eficaz la información proporcionada por ellas;

insta a las administraciones

a evitar las interferencias perjudiciales;

encarga a la IFRB,

de conformidad con el Reglamento de Radiocomunicaciones:

- 1. que organice programas de comprobación técnica en las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión para identificar las estaciones que causen interferencias perjudiciales;
- 2. que procure obtener en su caso la cooperación de las administraciones para identificar la fuente de las emisiones que causen interferencias perjudiciales y que facilite esa información a las administraciones;
- 3. que informe a la Segunda Reunión de la Conferencia de las actividades del programa a que se hace referencia en los puntos 1 y 2;

invita a las administraciones

- 1. a que tomen parte en los programas de comprobación técnica organizados por la IFRB según las disposiciones de la presente Resolución;
- 2. a que apliquen las disposiciones del artículo 22 del Reglamento de Radiocomunicaciones, en caso de interferencia perjudicial.

RESOLUCIÓN COM5/2

relativa a la elaboración, realización y aplicación de programas de computador y de procedimientos de prueba con vistas a preparar la aplicación del método de planificación

La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones encargada de la planificación de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión (Primera Reunión, Ginebra, 1984),

considerando

- a) que la Resolución 874 del Consejo de Administración incluye en el orden del día de la Primera Reunión de la Conferencia la determinación y el establecimiento de directrices concretas para las tareas preparatorias que han de efectuarse antes de que comience la Segunda Reunión de la Conferencia;
- b) el Informe a la Segunda Reunión de la Conferencia;
- c) el anteproyecto de orden del día de la Segunda Reunión de la Conferencia;
- d) el método de planificación establecido por la Primera Reunión y la necesidad de elaborar y probar los programas de computador correspondientes,

píde a la IFRB

1. que elabore, realice y ejecute programas de computador para la aplicación del método de planificación y los criterios técnicos establecidos en la Primera Reunión;
2. que pruebe el método de planificación utilizando los criterios técnicos establecidos en la Primera Reunión utilizando el fichero de necesidades citado en la Resolución COM5/3;
3. que prepare Informes sobre el estado de los trabajos entre las dos Reuniones y los envíe periódicamente a todas las administraciones, al menos hacia las fechas indicadas en el anexo a esta Resolución. Estos Informes incluirán todas las medidas adoptadas por la IFRB acerca de la aplicación de los resultados de la Primera Reunión;
4. que invite a las administraciones a que le hagan llegar sus comentarios sobre esos Informes, que deberán tenerse oportunamente en cuenta en el trabajo futuro;
5. que prepare un Informe Final detallado que se enviará a todas las administraciones, por lo menos seis meses antes del comienzo de la Segunda Reunión;
6. que en la organización y ultimación de los trabajos que han de realizarse se observe el calendario que figura en el anexo a la presente Resolución;

7. que invite a las administraciones que han elaborado programas de computador aplicables al método de planificación establecido en la Primera Reunión a que hagan llegar estos programas a la IFRB para su estudio y que en caso necesario, envíen especialistas en informática a la IFRB durante periodos cortos, con objeto de adaptar estos programas al sistema de computador de la UIT;

8. que invite a las administraciones a que formulen comentarios sobre sus posibilidades de designar expertos cuyos servicios podrían ponerse a disposición de la IFRB, dando los oportunos detalles sobre sus esferas de competencia, acompañados de una indicación de la medida en que las administraciones podrían sufragar los gastos de viaje y las dietas de los expertos.

9. que prepare lo antes posible un informe a la 39ª reunión del Consejo de Administración.

resuelve

1. invitar a las administraciones a que presten asistencia a la IFRB, poniendo a su disposición expertos en planificación de la radiodifusión en ondas decamétricas o análisis de sistemas;

2. que estos expertos deben prestar asistencia a la IFRB, bajo la total responsabilidad de ésta, para realizar los trabajos descritos en los puntos 1 y 2 de "Pide a la IFRB";

pide al Consejo de Administración

1. que examine el informe preparado por la IFRB en cumplimiento del punto 9 de "Pide a la IFRB" y que, a la luz de dicho informe decida:

bien sea

- establecer un Grupo de Expertos, fijar la fecha y duración de sus reuniones y resolver cualquier otra cuestión administrativa o financiera;

o bien

invitar a las administraciones a que pongan expertos a disposición de la IFRB;

o bien

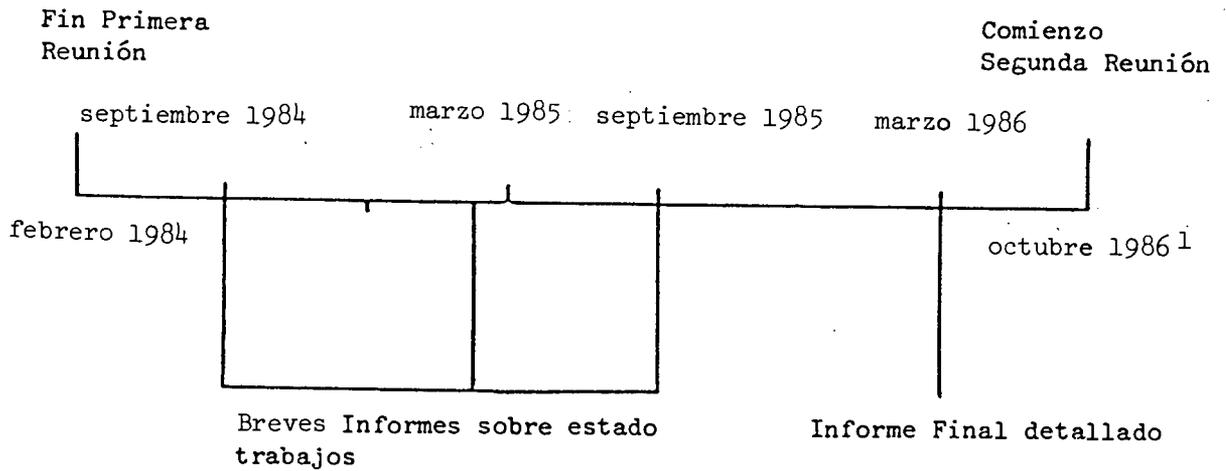
- hallar otros medios de prestar asistencia a la IFRB durante el periodo entre las reuniones

2. asegurar una distribución geográfica equilibrada entre las cinco regiones (América, Europa Occidental, Europa Oriental/ Asia del Norte, África y Asia/Australasia), y un equilibrio de conocimientos de los expertos en análisis de sistemas de soporte lógico de computador, y en la planificación de la radiodifusión en ondas decamétricas;

3. Considerar la dotación de los recursos para:
- a) que la IFRB pueda realizar las tareas indispensables especificadas;
 - b) las dietas y los gastos de viaje de los expertos, si procede;
- invita al Secretario General
- a que comunique esta Resolución a todas las administraciones.

Apéndice a la Resolución COM5/2

Calendario que ha de observarse en el periodo
entre las dos reuniones



¹ El Consejo de Administración fijará la fecha de la Segunda Reunión.

RESOLUCIÓN COM5/3

relativa al establecimiento de un fichero de necesidades

La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones encargada de la planificación de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión (Primera Reunión, Ginebra, 1984),

considerando

- a) que la Resolución 874 del Consejo de Administración incluye en el orden del día de la Primera Reunión de la Conferencia la especificación de la forma en que han de someterse a la Unión las necesidades a los efectos de la planificación;
- b) el Informe de la Primera Reunión de la Conferencia;
- c) el anteproyecto de orden del día de la Segunda Reunión de la Conferencia,

resuelve

- 1. invitar a la IFRB a que confeccione el formulario en el que han de someterse a la Unión las necesidades de cara a la planificación, así como las instrucciones para rellenarlo, teniendo en cuenta la estructura del Sistema de Gestión de Frecuencias a cuya elaboración procede actualmente la UIT;
- 2. que el formulario contendrá:
 - las características enumeradas en el punto 4.2.3.1 (página 71) de este Informe;
 - cualquier información adicional que pueda resultar necesaria para los trabajos entre las dos Reuniones;
- 3. que el formulario y las instrucciones para rellenarlo se transmitan a las administraciones antes del 1 de septiembre de 1984;
- 4. que las administraciones, sobre la base del formulario mencionado, comuniquen a la IFRB a más tardar el 1 de agosto de 1985 sus necesidades de radiodifusión que se prevé sean operacionales antes del 1 de agosto de 1988;
- 5. que la IFRB reúna las necesidades presentadas por las administraciones en forma de fichero provisional de necesidades y lo publique como documento de la Conferencia para su examen en la Segunda Reunión;
- 6. que la IFRB utilice, no obstante, las necesidades presentadas por las administraciones de conformidad con las disposiciones de la Resolución COM5/2..

RECOMENDACIÓN COM5/1

relativa a la actividad del CCIR entre la Primera y la Segunda Reuniones de la Conferencia

La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones encargada de la planificación de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión (Primera Reunión, Ginebra, 1984),

considerando

a) que la Resolución 874 del Consejo de Administración incluye en el orden del día de la Primera Reunión de la Conferencia la determinación y el establecimiento de directrices concretas para las tareas preparatorias que han de efectuarse antes de que comience la Segunda Reunión de la Conferencia;

b) que en el Informe de la Primera Reunión de la Conferencia se habla de la necesidad de proseguir el estudio de ciertos elementos técnicos:

pide al CCIR

1. que proporcione los datos necesarios para precisar las constantes numéricas a que se hace referencia en los puntos 3.2.1.3.1.3 (página 12) y 3.2.1.3.2 (página 13) incluida la dependencia de la distancia y zona geográfica, así como el procedimiento de interpolación a que se alude en el punto 3.2.1.3.3 (página 18) del Informe de la Primera Reunión de la Conferencia en cuanto al método de predicción de la propagación adoptado en dicho informe;

2. que proporcione los datos apropiados acerca:

- de las características de las antenas multibanda en el conjunto de tipos representativos de antena a efectos de planificación, (punto 3.5.1.3, página 48 del informe de la Primera Reunión de la Conferencia);
- de las características de las antenas de elementos desfasados en el plano horizontal, (punto 3.5.1.4, página 49) del informe de la Primera Reunión de la Conferencia);

3. que presente a la Segunda Reunión los resultados de sus estudios sobre el margen de interferencia cocanal necesario entre las emisiones DBL y BLU que empleen detección coherente, (punto 3.9.2.3, página 66 del informe de la Primera Reunión de la Conferencia);

4. que termine los referidos estudios a más tardar a finales de 1985, y que comunique sus resultados a las administraciones a más tardar seis meses antes del comienzo de la Segunda Reunión de la Conferencia;

5. que recurra al máximo al trabajo por correspondencia,

invita a las administraciones

a que suministren datos apropiados para los estudios del CCIR.

RECOMENDACIÓN COM5/2

relativa al orden del día provisional de la
Segunda Reunión de la Conferencia

La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para la planificación de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión (Primera Reunión, Ginebra, 1984)

considerando

- a) la Resolución 1 de la Conferencia de Plenipotenciarios, Nairobi, 1982, relativa a las futuras conferencias de la Unión,
- b) la Resolución 508 de la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1979) relativa a la convocación de una conferencia administrativa mundial de radiocomunicaciones para la planificación de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión;
- c) que la Resolución 874 del Consejo de Administración (Nairobi, 1982), incluye en el orden del día de la Primera Reunión que se proponga un orden del día provisional de la Segunda Reunión, para que lo considere el Consejo de Administración;
- d) el informe de la Primera Reunión de la Conferencia a la Segunda Reunión;
- e) que la Segunda Reunión habrá de considerar el Informe de la IFRB sobre las tareas que debe realizar en el periodo entre las dos Reuniones;
- f) que la Segunda Reunión deberá también considerar un Informe del CCIR;

recomienda al Consejo de Administración

1. El siguiente orden del día provisional de la Segunda Reunión:

Sobre la base del informe de la Primera Reunión y tomando en consideración los informes sobre el trabajo entre Reuniones realizado por la IFRB (véase Resolución COM5/2) y el CCIR (véase Recomendación COM5/1):

- 1.1 que adopte los procedimientos para preparar y aplicar planes estacionales para la explotación de DBL, sobre la base de las necesidades sometidas por las administraciones;
- 1.2 que elabore de ser posible un plan básico para la primera estación de acuerdo con el punto 1.1;
- 1.3 que adopte normas técnicas para la futura explotación de BLU y un plan para la introducción;

- 1.4 que examine y, en caso necesario, revise las disposiciones pertinentes del Reglamento de Radiocomunicaciones relativas a las bandas de ondas decamétricas atribuidas con carácter exclusivo al servicio de radiodifusión. Ninguna revisión del Reglamento de Radiocomunicaciones de resultados de las decisiones de la Conferencia podrá afectar en modo alguno a los demás servicios a los cuales están atribuidas las bandas de ondas decamétricas y, en particular, toda revisión del artículo 8 se limitará a la modificación de notas existentes relacionadas con las bandas atribuidas exclusivamente a la radiodifusión por ondas decamétricas o a la adición de tales notas.
 - 1.5 que examine y, en caso necesario, revise las Resoluciones y Recomendaciones pertinentes de las Actas Finales de la CAMR-1979; y
2. que prevea para la Segunda Reunión de la Conferencia una duración de 7 semanas.

LISTA DE LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA UIT QUE HAN PARTICIPADO
EN LA PRIMERA REUNIÓN

(por orden alfabético francés)

AFGANISTÁN (República Democrática del)	CHIPRE (República de)
ALBANIA (República Popular Socialista de)	CIUDAD DEL VATICANO (Estado de la)
ARGELIA (República Argelina Democrática y Popular)	COLOMBIA (República de)
ALEMANIA (República Federal de)	COMORAS (República Federal Islámica de las)
ANGOLA (República Popular de)	CONGO (República Popular del)
ARABIA SAUDITA (Reino de)	COREA (República de)
ARGENTINA (República)	COSTA RICA
AUSTRALIA	COSTA DE MARFIL (República de la)
AUSTRIA	CUBA
BANGLADESH (República Popular de)	DINAMARCA
BÉLGICA	EGIPTO (República Árabe de)
BENIN (República Popular de)	EL SALVADOR (República de)
BIELORRUSIA (República Socialista Soviética de)	EMIRATOS ÁRABES UNIDOS
BOLIVIA (República de)	ECUADOR
BOTWANA (República de)	ESPAÑA
BRASIL (República Federativa del)	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
BULGARIA (República Popular de)	ETIOPÍA
BURUNDI (República de)	FINLANDIA
CAMERÚN (República de)	FRANCIA
CANADÁ	GABONESA (República)
CENTROAFRICANA (República)	GAMBIA (República de)
CHILE	GHANA
CHINA (República Popular de)	GRECIA
	GUATEMALA (República de)
	GUYANA

HONDURAS (República de)	NORUEGA
HÚNGARA (República Popular)	NUEVA ZELANDIA
INDIA (República de la)	OMÁN (Sultanía de)
INDONESIA (República de)	PAKISTÁN (República Islámica del)
IRÁN (República Islámica del)	PAPUA NUEVA GUINEA
IRAQ (República del)	PARAGUAY (República del)
IRLANDA	PAÍSES BAJOS (Reino de los)
ISRAEL (Estado de)	PERÚ
ITALIA	FILIPINAS (República de)
JAMAICA	POLONIA (República Popular de)
JAPÓN	PORTUGAL
JORDANIA (Reino Hachemita de)	QATAR (Estado de)
KENYA (República de)	REPÚBLICA ÁRABE SIRIA
KUWAIT (Estado de)	REPÚBLICA DEMOCRÁTICA ALEMANA
LIBERIA (República de)	REPÚBLICA POPULAR DEMOCRÁTICA DE COREA
LIBIA (Jamahiriya Árabe Libia Popular y Socialista)	REPÚBLICA SOCIALISTA SOVIÉTICA DE UCRANIA
LUXEMBURGO	RUMANIA (República Socialista de)
MADAGASCAR (República Democrática de)	REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE
MALASIA	RWANDESA (República)
MALAWI	SENEGAL (República del)
MALÍ (República de)	SINGAPUR (República de)
MARRUECOS (Reino de)	SOMALÍ (República Democrática)
MAURITANIA (República Islámica de)	SRI LANKA (República Socialista Democrática de)
MÉXICO	SUECIA
MÓNACO	SUIZA (Confederación)
NIGERIA (República Federal de)	SURINAME (República de)

SWAZILANDIA (Reino de)	VIET NAM (República Socialista de)
TANZANIA (República Unida de)	YEMEN (República Árabe del)
CHECOSLOVACA (República Socialista)	YEMEN (República Democrática Popular del)
TAILANDIA	YUGOSLAVIA (República Socialista Federativa de)
TÚNEZ	ZAIRE (República del)
TURQUÍA	ZAMBIA (República de)
UNIÓN DE REPÚBLICAS SOCIALISTAS SOVIÉTICAS	ZIMBABWE (República de)
VENEZUELA (República de)	
