



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

M.460

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

**MANTENIMIENTO:
SISTEMAS INTERNACIONALES DE TRANSMISIÓN
(ANALÓGICOS)**

**PUESTA EN SERVICIO DE ENLACES
INTERNACIONALES EN GRUPO PRIMARIO,
SECUNDARIO, ETC.**

Recomendación UIT-T M.460

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T M.460 se publicó en el fascículo IV.1 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (Véase a continuación).

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1988, 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

**PUESTA EN SERVICIO DE ENLACES INTERNACIONALES
EN GRUPO PRIMARIO, SECUNDARIO, ETC.**

1 Intercambio preliminar de informaciones

Los servicios técnicos interesados designarán la estación directora y las estaciones subdirectorales del enlace que ha de ponerse en servicio, según las Recomendaciones M.80 y M.90.

Los servicios técnicos indicarán los encaminamientos que han de utilizarse (pueden aplicarse las disposiciones de la Recomendación M.570). En el caso de enlaces en grupo primario o secundario, se pondrán de acuerdo sobre la señal o señales piloto que deben emplearse.

Nota – Cuando se utilizan enlaces en grupo primario, secundario, etc. para dotar de enlaces terrenales a un sistema de satélite con acceso múltiple por división en el tiempo (AMDT), las frecuencias piloto no se transmiten por la sección de satélite. En la Recomendación Q.33 [1] se describe otro método para la supervisión de circuitos individuales.

Al estudiar los encaminamientos de los enlaces en grupo primario, los servicios técnicos procurarán evitar que un mismo enlace en grupo primario ocupe la posición N.º 3 de grupo primario en dos enlaces en grupo secundario distintos, con el fin de que no haya interferencia entre dos señales piloto de enlace en grupo secundario. (Si ello fuera imposible, convendría bloquear la señal piloto de grupo secundario en el punto de transferencia del grupo primario.)

A continuación se indica la información necesaria para la estación directora, que se inscribirá en una *hoja de encaminamiento* [véanse a título de ejemplo, los modelos del apéndice I (hoja de encaminamiento de grupo secundario) y del apéndice III, A o B (hoja de encaminamiento de grupo primario) de esta Recomendación]:

- encaminamiento del enlace;
- nombre de las estaciones directora y subdirectorales;
- puntos de transferencia;
- puntos en los que hay reguladores instalados.

La estación directora establecerá la hoja de encaminamiento para el conjunto del enlace, a base de las indicaciones que facilite su servicio técnico, y cada estación subdirectora lo hará para las secciones de las que sea responsable.

Cuando se haya dado su designación a un enlace en grupo (de acuerdo con los § 5 y 6 de la Recomendación M.140), la Administración responsable de la estación directora reunirá la información técnica y operacional necesaria. Dicha información se incluirá en la lista de *información asociada* (definida en el § 7 de la Recomendación M.140) que consta de los elementos que figuran en el anexo A.

2 Frecuencias y niveles de las señales piloto de grupo primario, secundario, etc.

2.1 Los detalles concernientes a las frecuencias recomendadas y a los niveles de las señales piloto se indican en el cuadro 1/M.460.

Las especificaciones de los equipos terminales son tales que para cada grupo primario o secundario pueden transmitirse simultáneamente dos señales piloto, pero lo normal es transmitir sólo una.

Nota – Serán aplicables consideraciones especiales al empleo de señales piloto de grupo primario y secundario si deben proporcionarse circuitos que utilicen el sistema de señalización R2. Las señales piloto de grupos primario y secundario situadas a 140 Hz de la portadora virtual son incompatibles con la señalización a 3825 Hz. Así pues, la señal piloto de 84,140 kHz no debe aplicarse a los grupos primarios en los que el canal 6 esté destinado a la señalización fuera de banda. De manera similar, la señal piloto de 411,860 kHz no debe aplicarse a los grupos secundarios en los que el canal 1 del grupo primario 3 esté destinado a la señalización a 3825 Hz.

CUADRO 1/M.460

Señales piloto de grupo primario, secundario o terciario correspondiente al	Frecuencia (kHz)		Nivel absoluto de potencia ^{a)}
	8 y 12 canales	16 canales	dBm0
Grupo primario de base (60-108 kHz)	84,080 84,140 104,080	84 ^{b)}	-20 -25 -20
Grupo secundario de base	411,860 411,920 547,920	444 ^{c)}	-25 -20 -20
Grupo terciario de base	1 552		-20
Grupo cuaternario de base	11 096		-20
Agregado de base de 15 grupos secundarios	1 552		-20

- a) En el momento de las mediciones y para evitar errores en la interpretación de los resultados, se anunciarán éstos en forma de diferencia con respecto al valor nominal en dBm del nivel de la señal piloto en el punto considerado.
- b) Normalmente, se utiliza una señal piloto de 84 kHz, pero puede utilizarse una frecuencia distinta previo acuerdo entre Administraciones.
- c) Se utiliza una señal piloto de 444 kHz con un nivel absoluto de potencia de -20 dBm0.

2.2 Tolerancia de nivel en la transmisión de las señales piloto

2.2.1 En el punto en que se inyecte una señal piloto, el nivel de ésta deberá ajustarse para que el valor medido no exceda de $\pm 0,1$ dB de su valor nominal. El aparato de medida empleado deberá tener una exactitud no inferior a $\pm 0,1$ dB.

2.2.2 La variación del nivel de salida del generador de señal piloto en función del tiempo (que constituye una característica de especificación de los equipos) no será superior a $\pm 0,3$ dB.

2.2.3 La variación total máxima que resulta de los § 2.2.1 y 2.2.2 será de $\pm 0,5$ dB. Conviene que un dispositivo dé una alarma cuando la variación a la salida del generador exceda de $\pm 0,5$ dB, alineándose el cero del dispositivo de alarma lo más exactamente posible con el ajuste inicial del nivel de la señal piloto transmitida.

2.3 Tolerancia de frecuencia en la transmisión de las señales piloto

Las tolerancias admisibles para las variaciones de frecuencia en la transmisión de las señales piloto son las siguientes:

- señales piloto a 84 y 444 kHz (si se utilizan como señal piloto de referencia en sistemas de 16 canales): ± 1 Hz
- señales piloto a 84,080 y 411,920 kHz: ± 1 Hz
- señales piloto a 84,140 y 411,860 kHz: ± 3 Hz
- señales piloto a 104,080 kHz y 547,920 kHz: ± 1 Hz
- señal piloto a 1552 kHz: ± 2 Hz
- señal piloto a 11 096 kHz: ± 10 Hz

3 Frecuencias y niveles de las señales de prueba

Las medidas de referencia para un enlace y para las secciones que lo componen se hacen a todas o algunas de las siguientes frecuencias:

- enlace en grupo cuaternario:
8516, 9008, 11 096, 11 648, 12 388 kHz;
- enlace en agregado de 15 grupos secundarios:
312, 556, 808, 1056, 1304, 1552, 2048, 2544, 3040, 3536, 4028 kHz;
- enlace en grupo terciario:
814, 1056, 1304, 1550, 1800, 2042 kHz;
- enlace de grupo secundario (canales de 4 kHz):
313, 317, 333, 381, 412, 429, 477, 525, 545, 549 kHz;
- enlace en grupo secundario (canales de 3 kHz o 3 + 4 kHz):
312,1, 313, 317, 333, 381, 412, 429, 477, 525, 545, 549, 551,9 kHz;
- enlace en grupo primario (canales de 4 kHz):
61, 63, 71, 79, 84, 87, 95, 103, 107, kHz¹⁾.
- enlace en grupo primario (canales de 3 kHz):
60,1, 60,6, 61, 63, 71, 79, 84, 87, 95, 103, 107,3, 107,9 kHz¹⁾.

De acuerdo con sus necesidades, las Administraciones pueden hacer también medidas a otras frecuencias. En el caso de enlaces en grupo primario o secundario de constitución sencilla, pueden bastar tres frecuencias de medida, una en el centro de la banda y las otras dos en los extremos.

El equivalente se medirá mediante una señal de prueba, de frecuencia igual o muy próxima a la de la señal piloto de referencia.

El nivel de esta señal de prueba empleada para las mediciones será de -10 dBm0.

4 Medidas de referencia para un enlace

Las medidas descritas en el § 7.2 para el ajuste son también medidas de referencia. En cada estación subdirectora de grupo primario, secundario, etc. y en las estaciones de transferencia más próximas a una frontera, debe tomarse nota de estos datos, y transmitirse, previa petición, a la estación directora, la cual podrá establecer entonces una *hoja de referencia*.

5 Algunas características de un enlace unidireccional de transmisión con destinos múltiples que puede proporcionar un sistema de telecomunicaciones por satélite

La presente sección se refiere a la figura 1/M.460, para la que se ha empleado un grupo secundario. Pueden existir disposiciones análogas para los grupos primarios o, en principio, para conjuntos de orden superior; este carácter de generalidad subsiste en la descripción de la disposición correspondiente a un grupo secundario.

¹⁾ Si las señales de medida de grupo primario se generan a partir de una señal de 1020 Hz aplicada a la entrada de los equipos de modulación de canal, habrá que tomar precauciones especiales en el lado de recepción, con objeto de que los residuos de portadora no puedan influir en la lectura del aparato de medida. En este caso, el dispositivo de medida debe ser de tipo selectivo. Para más información sobre la elección de la frecuencia de la señal de prueba, véase la Recomendación O.6 [2].

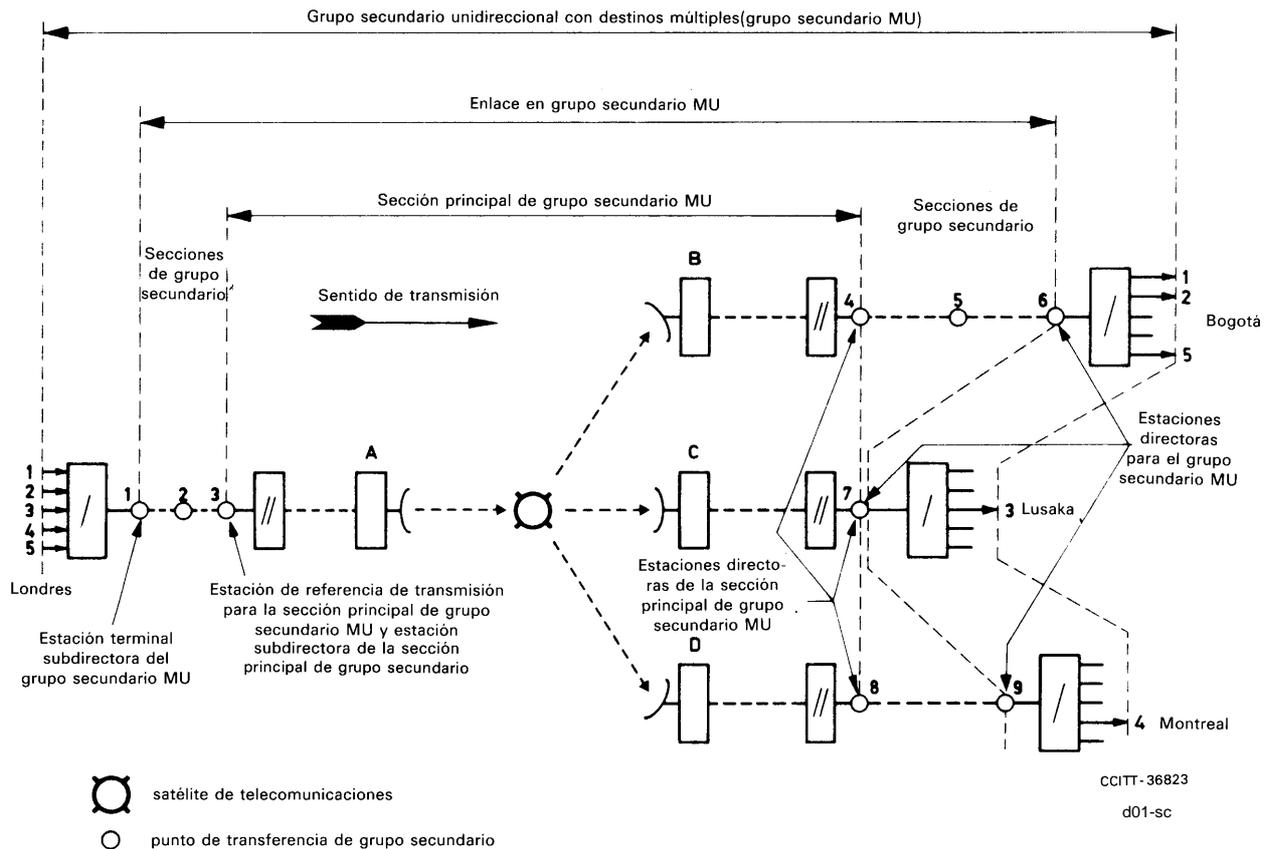


FIGURA 1/M.460

Disposiciones para un grupo secundario unidireccional con destinos múltiples (grupo secundario MU)

5.1 En este ejemplo, el punto de constitución del grupo secundario está situado en Londres y algunos de sus elementos aparecen en otros tres puntos. De ahí el empleo de la letra M, que significa **DESTINOS MÚLTIPLES**.

5.2 En el sentido de transmisión opuesto (de retorno) que corresponde a uno o a la totalidad de los grupos primarios que forman este grupo secundario, el trayecto puede ser totalmente diferente y no guarda necesariamente relación con el sentido representado. De ahí el empleo de la letra U, que significa **UNIDIRECCIONAL**.

5.3 Inicialmente, el grupo secundario puede establecerse con sólo algunos de los puntos de destino. Así, Montreal puede quedar conectado algo después, un año por ejemplo, que Bogotá y Lusaka.

Además, un punto de destino puede modificar la anchura de banda utilizada; por ejemplo, Bogotá puede utilizar en primer lugar los grupos primarios 1 y 2, agregándose ulteriormente el grupo primario 5.

5.4 Las porciones del grupo secundario definidas por las estaciones 1-2-3, 4-5-6 y 8-9 son secciones de grupo secundario que conviene tratar de acuerdo con lo dispuesto en los párrafos siguientes de la presente Recomendación.

5.5 Los encaminamientos que unen las estaciones 3, 4, 7 y 8 con las estaciones terrenas A, B, C y D que les corresponden pueden ser de carácter netamente diferente. Así, el encaminamiento entre la estación directora 4 y la estación terrena B puede ser totalmente diferente del encaminamiento análogo entre la estación terrena D y la estación directora 8. La estación directora 4 puede encontrarse en la estación terrena, siendo entonces la *distancia* entre B y 4 igual a cero, mientras que la distancia entre D y 8 puede ser de varios cientos de kilómetros, pudiendo estar cubierto este trayecto por una gran diversidad de líneas por cable coaxial o por radioenlace.

5.6 La parte 1-2-3 se designa mediante la expresión *trayecto común*. En este trayecto, el modo de explotación puede afectar a todos los destinos, mientras que los modos de explotación de los otros trayectos (4-5-6 y 8-9) pueden afectar sólo a un destino.

5.7 Es probable que la estación 3 tenga intereses comunes con las estaciones 4, 7 y 8, no siendo necesariamente este el caso de las estaciones 4, 7 y 8 consideradas entre sí.

5.8 Las estaciones 4, 7 y 8 reciben cada una la totalidad de la banda del grupo secundario de base proveniente de la estación 3, aunque ninguna la explote por entero.

Estas características peculiares de los grupos primarios, secundarios, etc. unidireccionales con destinos múltiples (como los que puede facilitar un sistema de telecomunicaciones por satélite) obligan a prever métodos especiales de ajuste y mantenimiento. En los puntos siguientes se tiene en cuenta este hecho.

6 Organización de la dirección de un enlace internacional en un grupo primario, secundario, etc.

6.1 Clases de estaciones

6.1.1 Con miras a la cooperación internacional, basta con considerar en cada país dos clases de estaciones de transferencia:

- a) Las estaciones que ejercen funciones directoras, esto es, las estaciones directoras o subdirectoras de grupo primario, secundario, etc.
- b) Las estaciones atendidas más próximas a la frontera. En la presente Recomendación, estas estaciones se denominan *estaciones fronterizas*.

6.1.2 Según las Recomendaciones M.80 y M.90, toda estación en la que termine un grupo primario, secundario, etc. es la *estación directora* en el sentido de llegada de la transmisión y *subdirectora* en el sentido de salida. Las estaciones con funciones de dirección y situadas en países intermedios son *estaciones subdirectoras intermedias de grupo primario, secundario, etc.* Las demás estaciones que intervienen en el mantenimiento internacional son estaciones fronterizas.

6.1.3 Por regla general, un país de tránsito dispondrá de una estación directora o de una estación subdirectora, y de dos estaciones fronterizas. El país en el que termine el grupo primario, secundario, etc. no poseerá más que una estación fronteriza. En ciertos países, la misma estación desempeña el papel de estación directora o subdirectora y fronteriza.

6.2 Clases de sección de grupo primario, secundario, etc.

Para los fines del establecimiento, el ajuste y las operaciones de mantenimiento subsiguientes, un enlace internacional en grupo primario, secundario, etc. se subdivide en secciones nacionales, internacionales y principales, conforme se definen en la Recomendación M.300.

Estos términos se ilustran en la figura 2/M.460.

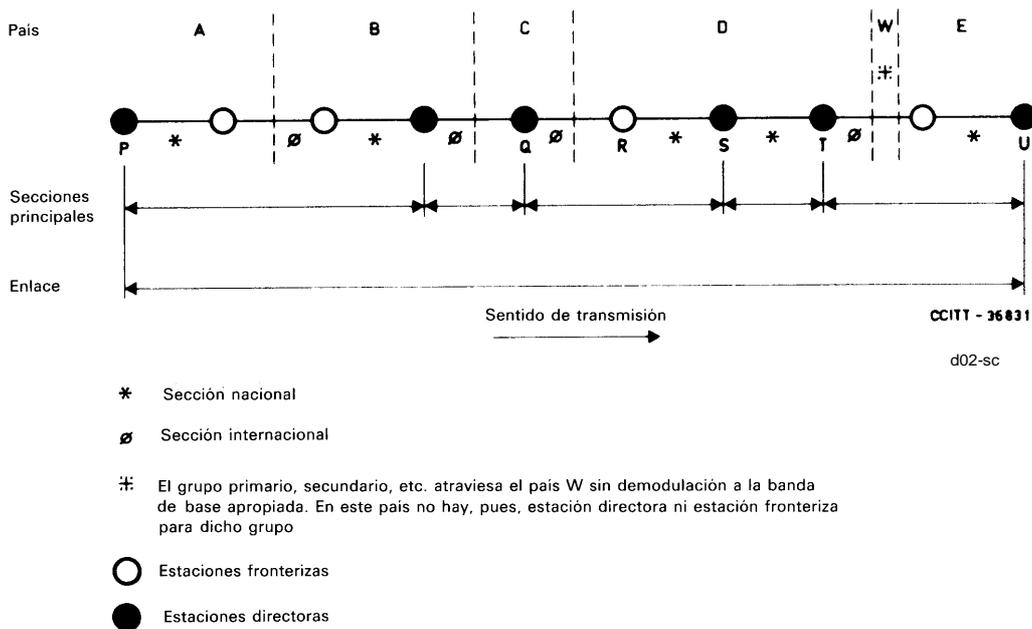


FIGURA 2/M.460

Ejemplo de la subdivisión de un enlace internacional en secciones para la organización del ajuste y mantenimiento

6.3 *Organización de las funciones directoras*

Las estaciones terminales de cada sección nacional, internacional y principal se designarán como estaciones directoras o subdirectoras para la clase de sección correspondiente. Sin embargo, como consecuencia de la definición de las secciones nacional, internacional y principal de un enlace, una misma estación podrá estar llamada a desempeñar varias funciones directoras o subdirectoras. Por ejemplo, la estación S de la figura 2/M.460 es:

- estación directora para la sección principal Q-S,
- estación subdirectora para la sección principal S-T,
- estación directora para la sección nacional R-S.

6.4 *Funciones directoras en el caso de enlaces de transmisión unidireccionales con destinos múltiples (MU)*

La sección unidireccional con destinos múltiples definida por las estaciones de transferencia más próximas a las estaciones terrenas es una sección principal. Su nombre completo es: *sección principal de grupo primario, secundario, etc. unidireccional con destinos múltiples*.

En el ejemplo citado (figura 1.M/460), las estaciones 3, 4, 7 y 8 permiten definir esta sección principal.

Las funciones de dirección requeridas normalmente en el caso de secciones de grupo primario, secundario, etc. se asignan a las estaciones de transferencia que definen la extensión de la sección principal MU.

De ahí que si los grupos primarios, secundarios, etc. aparecen en las estaciones terrenas en las frecuencias de los grupos primarios, secundarios, etc. de base, la estación terrena debe ser la estación directora o subdirectora de la sección principal unidireccional con destinos múltiples.

Hay que establecer una distinción muy clara entre:

- las estaciones directoras de satélite que pueden tener que ocuparse, por ejemplo, de la respuesta de banda de base a banda de base;
- las estaciones directoras de grupo primario, secundario, etc., que se ocupan de la calidad de estos grupos (se trata de los puntos en que las bandas 60-108, 312-552 kHz, etc. son normalmente accesibles). A estas estaciones directoras no se las llama estaciones de *satélite*, ya que sus funciones de dirección de los grupos primarios, secundarios, etc. son independientes del medio de transmisión.

Además:

- la estación subdirectora de la sección principal MU de grupo primario, secundario, etc. se denomina *estación de referencia de transmisión* para la sección principal MU de grupo primario, secundario, etc. (en el ejemplo anterior, se designa así a la estación 3).

Conviene también distinguir las estaciones de coordinación del sistema por satélite (encargadas de las cuestiones de banda de base, etc.) de las estaciones de referencia de las secciones principales MU de grupo primario, secundario, etc. Es evidente que, si las estaciones 3, 4, 7 y 8 están instaladas en las estaciones terrenas A, B, C y D, tales estaciones terrenas deben también desempeñar el papel de estaciones de referencia de sección principal MU, al tiempo que asumen las demás funciones asociadas a las de coordinación del sistema por satélite.

Además de las funciones definidas en las Recomendaciones M.80, M.90 y en la presente, corresponde también a las estaciones de referencia de transmisión:

- a) coordinar el ajuste de la estación principal MU;
- b) cooperar con las estaciones directoras de la sección principal MU durante el ajuste de la sección;
- c) registrar los resultados de las medidas hechas en las estaciones directoras de la sección principal MU durante el ajuste de la sección;
- d) coordinar las actividades de mantenimiento en la sección principal MU cuando les invite a hacerlo una de las estaciones directoras de la sección principal MU.

7 Establecimiento y ajuste de enlaces internacionales en grupo primario, secundario, etc.

7.1 Establecimiento del enlace

7.1.1 Una vez decidido el encaminamiento, la estación directora del enlace en grupo (cuaternario, terciario, secundario o primario) efectuará las operaciones necesarias para establecer el enlace.

Todas las estaciones de repetidores interesadas, esto es, las situadas en los extremos de cada sección en grupo (cuaternario, terciario, secundario o primario) que constituyan una parte del enlace, procederán a las mediciones de establecimiento y a la verificación de los equipos que han de servir para el enlace, por ejemplo, los filtros de transferencia de grupo cuaternario, terciario, secundario o primario. La verificación incluirá una inspección ocular general de los equipos, así como pruebas de vibración, sobre todo si esos equipos no se hubiesen utilizado durante cierto tiempo desde que se hicieran las pruebas de recepción a raíz de su instalación.

7.1.2 Constituida por cada país la parte nacional situada en su territorio, establecen cada sección internacional de grupo primario, secundario, etc. las estaciones situadas en los extremos de esta sección en los dos países interesados (que son las estaciones de transferencia de grupo cuaternario, terciario, secundario o primario, más próximas a la frontera). Estas secciones nacionales e internacionales de grupo cuaternario, terciario, secundario o primario se conectan entre sí por medio de filtros de transferencia de grupo cuaternario, terciario, secundario o primario apropiados. Una vez efectuadas las conexiones, las estaciones subdirectoras interesadas lo comunican a la estación directora.

7.2 Ajuste del enlace

7.2.1 El procedimiento de ajuste de un enlace internacional en grupo primario, secundario, etc. se basa en el ajuste progresivo de las secciones que lo componen. Los límites que han de aplicarse se indican en el cuadro 2/M.460.

- i) Se empieza por las secciones nacionales e internacionales, que se conectan para formar secciones principales.

- ii) Secciones principales. Cuando hay tres o más secciones principales, el ajuste se efectúa en dos o más etapas. Las dos primeras secciones principales se conectan entre sí y se ajustan con arreglo a las normas para una sección principal, luego se agrega la tercera sección principal, ajustándose esta parte del enlace, y así sucesivamente.
- iii) Enlace completo:
 - a) Si el enlace consta de dos secciones principales, se conectan estas dos secciones, y se ajusta el enlace, con arreglo a las normas indicadas en el cuadro 2/M.460.
 - b) Si el enlace consta de tres o más secciones principales, el ajuste se hace en varias etapas. Las dos primeras secciones principales se conectan entre sí y se ajustan con arreglo a las normas para una sección principal. Se agrega la tercera sección principal, y se ajusta todo el enlace. Cuando hay más de tres secciones principales, el enlace completo se ajusta en consecuencia, en más de dos etapas.

Las frecuencias y niveles de las señales piloto y de prueba figuran en los § 2.1 y 3.

Nota – Cuando deban proporcionarse circuitos que utilicen el sistema de señalización R2, pueden ser necesarias mediciones adicionales en los enlaces en grupo primario y secundario. Los equipos de modulación de grupo primario y de transferencia están especificados para una anchura de banda que va de 60,600 kHz a 107,700 kHz. Si se desea utilizar el canal 12 con señalización a 3825 Hz, al establecer el grupo primario es necesario asegurar que la frecuencia correspondiente (60,175 kHz) se transmite satisfactoriamente de extremo a extremo del enlace en grupo primario.

Provisionalmente, para tener en cuenta el margen de funcionamiento de la parte de recepción del equipo de señalización, es deseable que se compruebe que la atenuación a esta frecuencia no sobrepasa en más de 3 dB a la atenuación a la frecuencia de la señal piloto de grupo primario.

Debe tomarse una precaución similar al establecer enlaces en grupo primario, cuando se vaya a utilizar señalización a 3825 Hz por el canal 12 del grupo primario transmitido en la posición 5 del grupo secundario.

7.2.2 Además de las mediciones especificadas en el § 7.2.1, pueden también verificarse los niveles de las señales no deseadas y del ruido aleatorio en el extremo receptor de los enlaces en grupo primario y en grupo secundario. Tales mediciones adicionales son facultativas y sólo se efectuarán si las Administraciones lo estiman necesario. Deberán aplicarse los siguientes límites (provisionales) para los enlaces en grupo primario y secundario:

7.2.2.1 *Señales no deseadas*

Los niveles de señales no deseadas no deberán exceder de los siguientes valores:

- a) –40 dBm0 (provisional), cuando estas señales provienen del equipo generador de portadoras o de señales piloto.
- b) –60 dBm0 (provisional), cuando estas señales provienen de otras fuentes.

Los niveles medidos de toda señal no deseada, y su posición en la banda de frecuencias de grupo primario o secundario deberán registrarse para otros casos de mantenimiento (véase el suplemento 3.6 [3]).

7.2.2.2 *Ruido aleatorio*

El ruido aleatorio deberá medirse con un aparato cuya anchura de banda efectiva sea de 3,1 kHz teniendo en cuenta el factor de corrección para la ponderación, que es de 2,5 dB, o con un aparato cuya anchura de banda efectiva sea de 1,73 kHz (véase la Recomendación G.223 [4]).

Son aplicables los límites del cuadro 3/M.460.

CUADRO 2/M.460

Límites aplicables al ajuste

	Atenuación a la frecuencia de referencia o a la frecuencia piloto		Respuesta atenuación/frecuencia con relación a la frecuencia de referencia o a la frecuencia piloto		Observaciones
	Grupos primarios (dB)	Grupos de orden superior (dB)	Grupos primarios (dB)	Grupos secundarios (dB)	
1. Secciones nacionales e internacionales					
a) Secciones no principales	± 0,5	± 0,5	± 1	± 1,5	
b) Secciones principales	± 0,1	± 0,1	± 1	± 1,5	
2. Secciones principales	± 0,1	± 0,1	± 1	± 1,5	Se considera que un igualador de sección principal terminal o intermedia no forma parte de una sección nacional ni internacional.
3. Enlace	± 0,1	± 0,1	± 1,5	± 2,0	Se considera que un igualador de enlace no forma parte de una sección principal.

CUADRO 3/M.460

Límites del ruido aleatorio para los enlaces en grupos primario y secundario

Distancia km	≤ 320	321 a 640	641 a 1600	1601 a 2500	2501 a 5000	5001 a 10 000	10 001 a 20 000
Ruido (dBm0p)	-56	-54	-52	-50	-47	-44	-41

Nota - Para enlaces en grupo primario y en grupo secundario encaminados por satélite, la sección de satélite (entre estaciones terrenas) contribuirá aproximadamente con 10 000 pWp (-50 dBm0p) al ruido aleatorio global. En consecuencia, a los efectos de la determinación de límites de ruido para enlaces en grupo primario y en grupo secundario encaminados por satélite, debe considerarse que la sección de satélite es equivalente a una longitud de 2500 km. La longitud efectiva para tal enlace a los efectos del ruido será 2500 km más la longitud de los encaminamientos terminales.

Debe señalarse que en el nivel medido de ruido aleatorio influirán las señales no deseadas presentes en la banda de frecuencias de grupo primario o secundario, lo que deberá tenerse en cuenta al considerar los resultados de las medidas del ruido aleatorio.

7.2.3 *Error de frecuencia*

El error de frecuencia en el enlace en grupo primario no debe ser superior a 5 Hz. Cuando sea necesaria esta medida, deberá efectuarse mediante acuerdo bilateral entre las Administraciones.

7.3 Primer ajuste de una sección principal MU

La sección principal MU se ajusta en primer lugar entre la estación de referencia de transmisión y la primera estación directora de la sección principal MU, según los métodos y a base de los límites indicados anteriormente. El conjunto de la banda se sitúa dentro de los límites apropiados, incluso si el punto de destino no explota la totalidad de esta banda. Esta operación tiene por finalidad asegurarse de que las diversas señales piloto y otras señales de medida que puedan insertarse (por ejemplo, las señales de medida entre grupos secundarios) se reciben con los niveles adecuados y pueden medirse en la estación de recepción, de manera que proporcionen resultados de medida de referencia válidos, utilizables por los servicios de mantenimiento. Existen también otras ventajas indudables. Un incidente imprevisible en la explotación o la reorganización (permanente o de urgencia) de la banda se ven facilitados por una corrección que abarca la totalidad de la banda. Corresponde a las Administraciones tomar decisiones oportunas en esta materia.

Seguidamente, hay que ajustar, según el método indicado en el párrafo anterior, las secciones que llegan a las demás estaciones directoras de sección principal MU (asociadas a los trayectos que llegan a los demás destinos).

7.4 *Ajuste (u otras operaciones de mantenimiento) en el trayecto común de un grupo primario, secundario, etc. MU cuando ciertas partes de su anchura de banda están ya en servicio*

Basta con que las operaciones hechas por una estación intermedia en los trayectos atribuidos con carácter exclusivo a cada destino sean aprobadas por la estación directora. En el trayecto común, estas mismas operaciones deben ser aprobadas por varias estaciones directoras distantes.

Por lo tanto, cabe formular las siguientes recomendaciones:

7.4.1 Las estaciones directoras y subdirectoras del trayecto común deberán estar provistas de puntos de medida desacoplados. Se recomienda que estos puntos de medida desacoplados sean acopladores de medida ya que no es necesario interrumpir el canal de transmisión ni hacer medidas de nivel de terminación si se utilizan acopladores de medida y si, además, las señales de medida pueden insertarse por medio de un acoplador de medida.

7.4.2 Las únicas señales que pueden insertarse y medirse son:

- señales piloto;
- señales adicionales de medida (por ejemplo, señales de medida entre grupos secundarios);
- señales de medida a frecuencias situadas en el interior de la parte de la banda de que se trate [por ejemplo, en la figura 1/M.460, si hay que proceder al ajuste del grupo primario 4 con destino a Montreal (hallándose en servicio todos los demás grupos), las estaciones 1 ó 3 pueden estar obligadas a inyectar señales únicamente a frecuencias de la banda 456-504 kHz].

7.4.3 En la sección principal MU, se puede utilizar el registro de la respuesta de la parte de la anchura de banda que se considera ocupada por la estación de referencia de transmisión, para ver si hay una diferencia importante respecto del valor obtenido en principio en la parte comprendida entre las estaciones de referencia de transmisión y de recepción.

7.5 *Registros*

Para cada clase de sección, las estaciones receptoras terminales harán medidas de nivel en terminación, y las estaciones transmisoras e intermedias, mediciones del nivel absoluto de potencia, medido en derivación.

Las medidas efectuadas en cada estación deben registrarse con fines de referencia, y ponerse a disposición de las estaciones directoras pertinentes.

7.6 *Aplicación de las señales piloto de referencia de grupo primario, secundario, etc.*

Las estaciones directoras, subdirectoras o fronterizas podrán estar provistas de dispositivos de supervisión de la señal piloto de referencia que den la alarma cuando el nivel alcance ciertos límites. Además, tales estaciones podrán estar provistas de reguladores automáticos conformes con la Recomendación M.160. Los dispositivos de supervisión de la señal piloto se colocarán a la entrada de los reguladores automáticos.

Los ajustes de los dispositivos de supervisión de señales piloto y de los reguladores automáticos en las diversas estaciones son interdependientes; estos dispositivos deben instalarse sucesivamente.

7.6.1 La estación terminal transmisora deberá aplicar la señal piloto a un nivel que no varíe más de $\pm 0,1$ dB respecto del valor nominal (utilizando, en ciertos casos, el equipo de modulación apropiado que debiera conectarse en esta etapa).

7.6.2 Deberá pedirse sucesivamente a las estaciones fronterizas y a la estación directora de la primera sección principal que verifiquen el nivel de la señal piloto de referencia y, si ha lugar, que ajusten los dispositivos de supervisión de señales piloto, los reguladores automáticos y los demás elementos de ajuste asociados al enlace.

- a) Se verificará el nivel en las estaciones fronterizas y en la estación directora de sección principal, para cerciorarse de que no hay ninguna avería. (Por regla general, se registrarán pequeñas variaciones de nivel, a las que no puede fijarse límite alguno. Para compensar estas pequeñas variaciones inevitables, se instalarán reguladores automáticos.)
- b) Los dispositivos de supervisión de las señales piloto deberán ajustarse de modo que puedan indicar toda desviación con relación al valor de ajuste, esto es, se ajustarán para indicar 0 dB en las condiciones de ajuste. Las estaciones desprovistas de dispositivos de supervisión de las señales piloto deberán medir y anotar el nivel de la señal piloto de referencia de grupo primario.
- c) En las estaciones que posean reguladores automáticos, éstos deberán ajustarse de modo que proporcionen márgenes de regulación simétricos a ambos lados del nivel de ajuste. En las estaciones directoras de sección principal deberán ajustarse, en caso necesario, de modo que el nivel de salida de la señal piloto de referencia esté comprendido dentro de los límites de $\pm 0,1$ dB con relación a su valor nominal.

7.6.3 Una vez tratada la primera sección principal, la estación directora de esa sección lo comunicará a la estación directora de la segunda sección principal, la cual seguirá entonces el método descrito en los apartados a) a c), del § 7.6.2; la estación terminal transmisora seguirá transmitiendo la señal piloto.

7.6.4 Una vez tratada la segunda sección principal, la estación directora de esa sección lo comunicará a la estación directora de la tercera sección principal, la cual obrará de conformidad con el procedimiento descrito en los apartados a) a c), del § 7.6.2, y así sucesivamente, hasta quedar ajustado el conjunto del enlace.

En el caso de enlaces MU, la estación subdirectora terminal MU aplicará la señal piloto de referencia apropiada, después de haberse ajustado sucesivamente las secciones del trayecto común, de conformidad con los § 7.2 y 7.3. Después, las estaciones directoras de sección principal MU harán los ajustes necesarios en los receptores de la señal piloto o en los reguladores automáticos. Las señales piloto de referencia que aparezcan ahora en la sección restante de cada uno de los trayectos hacia los diversos destinos se ajustarán conforme se indica en el párrafo precedente.

8 Pruebas de fiabilidad del enlace

Una vez efectuadas las medidas para el ajuste inicial del conjunto del enlace e instalados los eventuales reguladores automáticos, conviene verificar el funcionamiento del enlace antes de ponerlo en servicio, haciendo todas las pruebas posibles durante varias horas. De no ser satisfactorios los resultados observados, teniendo en cuenta el encaminamiento del enlace y el servicio de que se trate, debe continuarse la comprobación para examinar la deficiencia y eliminarla. Estas pruebas se hacen mediante la señal piloto (o, en su defecto, mediante una señal de prueba de frecuencia próxima), cuyo nivel se registrará continuamente en el extremo distante del enlace. El dispositivo de registro debe permitir registrar las interrupciones breves, además del nivel.

9 Establecimiento de secciones de orden inferior después del ajuste de enlaces de orden superior

Las diversas secciones se establecen sucesivamente en el orden apropiado.

9.1 Así, terminando el ajuste de un enlace en grupo cuaternario, terciario o secundario, cada uno de sus extremos se conecta a los equipos de modulación apropiados (equipo de modulación de grupo terciario para un enlace en grupo cuaternario, equipo de modulación de grupo secundario para un enlace en grupo terciario y equipo de modulación de grupo primario para un enlace en grupo secundario) y se establecen las correspondientes secciones de orden inferior.

9.2 Antes de conectar el equipo de modulación a los extremos del enlace, hay que verificarlo y ajustarlo para cerciorarse de que responde a las disposiciones de las Recomendaciones del CCITT y a otras especificaciones pertinentes.

9.3 Una vez establecidas, según queda indicado, las secciones de orden inferior se conectan entre sí según las necesidades para constituir los enlaces definidos en el § 7.1, y se aplica entonces el procedimiento de ajuste del enlace descrito en los § 7.2 a 7.4.

10 Establecimiento y ajuste de los enlaces internacionales en grupo primario, secundario, etc., para la transmisión de señales de espectro ancho (datos, facsímil, etc.)

Cuando se utilice toda la anchura de banda de un grupo primario, secundario, etc., para la transmisión de señales de espectro ancho (datos, facsímil, etc.), las características de transmisión serán las de las Recomendaciones pertinentes de los Tomos III y IV del *Libro del CCITT*. Las Recomendaciones H.14 [5], M.900 [6] y M.910 [7] conciernen, en particular, a estos enlaces en grupo primario.

ANEXO A

(a la Recomendación M.460)

Información de designación para los enlaces en grupo primario, etc. internacionales

A.1 *Designación*

La designación es conforme a los § 5 y 6 de la Recomendación M.140.

A.2 *Información asociada (IA)*

La información adicional sobre grupos primarios, etc., está comprendida en los elementos siguientes:

- IA 1. urgencia del restablecimiento;
- IA 2. países terminales;
- IA 3. nombres de las Administraciones empresas de explotación o de radiodifusión;
- IA 4. estación directora y estación o estaciones subdirectora(s);
- IA 5. puntos de avisos de averías;
- IA 6. encaminamiento;
- IA 7. asociación;
- IA 8. información sobre equipos;
- IA 9. utilización;
- IA 10. información sobre medios de transmisión;
- IA 11. (elemento vacío, utilícese: «-;»). Sólo para las rutas mixtas analógico/digitales: información de extremo a extremo;
- IA 12. anchura de banda;
- IA 13. ocupación (para los grupos primarios, secundarios, etc. y para los enlaces en línea).

Los diversos elementos se tratan en el § 7 de la Recomendación M.140.

APÉNDICE I

(a la Recomendación M.460)

Hoja de encaminamiento¹⁾ de grupo secundario

- | | | |
|----------|---|--|
| 1. | Edición de..... | 1.º de diciembre de 1978 |
| 2. | Servicio técnico de | Reino Unido |
| 3. | Enlace en grupo secundario | Bruxelles (1) – London (Stag Lane)
6011 |
| 4. | Longitud del enlace en grupo secundario | 446 km |
| 5.a) | Estaciones directoras de grupo secundario | London (Stag Lane), Bruxelles (1) |
| 5.b) i) | Estaciones subdirectoras de grupo secundario en el sentido London-Bruxelles | London (Stag Lane), Broadstairs,
Oostende |
| 5.b) ii) | Estaciones subdirectoras de grupo secundario en el sentido Bruxelles-London..... | Bruxelles (1), Oostende, Broadstairs |
| 6. | Estaciones provistas de un regulador automático | London (Stag Lane) |
| 7. | Frecuencia(s) de la señal piloto de grupo secundario | 411,92 kHz |

Estación y designación de los cables ²⁾	Longitud de la sección (km)	Secciones por cable				Secciones por radioenlace		Niveles nominales en los puntos de medida del grupo secundario dBr		Observaciones ³⁾		
		Secciones de pares simétricos		Secciones de pares coaxiales		Designación del radioenlace	Posición del grupo secundario	↓	↑			
		Número del par	Posición del grupo secundario	Número del sistema coaxial	Posición del grupo secundario							
A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L		
London (Stag Lane)	193			1002	6			-35	-30	Par coaxial , Cable submarino		
Broadstairs											-35	-30
Oostende												-35
Bruxelles (1)	134			30002	4			-30	-35	Par coaxial		

1) En los casos complicados podrá unirse un esquema.

2) Subráyense los puntos de transferencia de grupo secundario.

3) Indíquese si se trata de un sistema de portadoras de tipo especial, por ejemplo, cable submarino. En este caso especifíquense las bandas de frecuencias ocupadas en cada sentido de transmisión. Indíquese el tipo de transferencia y, en caso necesario, las informaciones suplementarias.

APÉNDICE II

(a la Recomendación M.460)

Hoja de referencia de enlace en grupo secundario

Edición de 1.º de diciembre de 1978
 Servicio técnico de Reino Unido
 Enlace en grupo secundario Bruxelles (1) – London (Stag Lane) 6011
 Longitud del enlace en grupo secundario 446 km
 Estación directora Bruxelles (1)
 Estaciones subdirectorales Broadstairs, Oostende, London (Stag Lane)
 Fecha de la medición Noviembre de 1978
 Sentido London-Bruxelles

Distancia (km)	Estación	Niveles relativos ¹⁾ dB									Piloto A ¹⁾	Piloto B ¹⁾	Punto de medida	Aparato de medida ²⁾	Nivel relativo nominal en el punto de medida dBr	Impedancia en el punto de medida (ohmios)	Observaciones ³⁾
		Frecuencias de las señales de medida en kHz															
		317	317	333	381	429	477	525	545	549							
193	London (Stag Lane)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Prueba HF y en repartidor	NS	-35	75		
	Broadstairs	-0,1	-0,1	-0,1	0	0	0	0	-0,1	-0,1	0	Prueba HF y en repartidor	NS	-35	75		
119	Oostende	-0,3	-0,1	-0,1	0	0	0	0	-0,2	-0,2	0	RGS	S	-35	75		
134	Bruxelles (1)	-0,4	-0,2	-0,1	0	0	0	0	-0,2	-0,4	0	RGS	S	-30	75		

Frecuencia de la señal piloto del grupo en kHz: 411,920 kHz.
 Nivel absoluto de potencia de la señal piloto de grupo en el punto de nivel relativo cero: -20 dBm0.

- 1) Inscríbanse en estas columnas las diferencias con relación a los valores nominales.
 2) Indíquese si el aparato de medida es selectivo (S) o no selectivo (NS).
 3) Indíquese la existencia de control automático de ganancia (CAG) de grupo secundario.
 RGS: Repartidor de grupo secundario.

APÉNDICE III (A)

(a la Recomendación M.460)

EJEMPLO DE GRUPO PRIMARIO SIMPLE

Hoja de encaminamiento de enlace en grupo primario ¹⁾

1. Edición de..... 1.º de junio de 1979
2. Servicio técnico de Reino Unido
3. Enlace en grupo primario London (Faraday)-Amsterdam (1) 1203
4. Longitud del enlace en grupo primario..... 516,5 km
- 5.a) Estaciones directoras de grupo primario..... London (Faraday), Amsterdam (1)
- 5.b) i) Estaciones subdirectoras de grupo primarios en la dirección
London-Amsterdam..... London (Faraday), Aldeburgh, Goes
- 5.b) ii) Estaciones subdirectoras de grupo primarios en la dirección
Amsterdam-London..... Amsterdam (1), Goes, Aldeburgh
6. Estaciones provistas de reguladores automáticos London (Faraday), Amsterdam (1)
7. Frecuencia(s) de la señal piloto de grupo primario..... 84,080 kHz

Estación y designación de los cables ²⁾	Longitud de la sección (km)	Secciones únicamente en grupo primario ³⁾		Secciones en grupo secundario ⁴⁾		Niveles nominales en los puntos de transferencia dBr		Observaciones ⁵⁾
		Número de pares	Posición (A B C D E) del grupo primario	Número del grupo secundario	Posición del grupo secundario seguida de la posición del grupo primario en el grupo secundario	↓	↑	
A	B	C	D	E	F	G	H	J
London (Faraday)	152			6001	14/3	-37	-8	Par coaxial
<u>Aldeburgh</u>	153					-37	-8	Cable submarino
Domburg	39			6001	3/5			
<u>Goes</u>	164,5			6004	4/3	-30	-30	Microondas
<u>Amsterdam (2)</u>	8					-37	-30	
Amsterdam (1)				6024	2/2	-30	-37	Par coaxial

- 1) En los casos complicados podrá unirse un esquema.
- 2) Subráyense los puntos de transferencia de grupo primario.
- 3) Secciones de cable, de líneas aéreas de hilo desnudo o de radioenlaces que no proporcionan grupo secundario.
- 4) Secciones de cable o de radioenlaces que proporcionan por lo menos un grupo secundario.
- 5) Indíquese la naturaleza de los sistemas de portadoras: sistema de 12, 24..., 12 + 12... canales, y su soporte si no se trata de un cable subterráneo; líneas aéreas, radioenlaces, cables submarinos. En este último caso, especifíquese las bandas de frecuencias ocupadas en cada sentido de transmisión. Indíquese el tipo de transferencia.

APÉNDICE III (B)

(a la Recomendación M.460)

EJEMPLO DE GRUPO PRIMARIO COMPLEJO

Hoja de encaminamiento de enlace en grupo primario *)

1. Edición de Julio de 1979
2. Servicio técnico de Reino Unido
3. Enlace en grupo primario London (Stag Lane) – Sydney (Broadway) 1214
4. Longitud del enlace en grupo primario 12 606 km + sección por satélite
- 5.a) Estaciones directoras de grupo primario London (Stag Lane), Sydney (Broadway)
- 5.b) i) Estaciones subdirectoras de grupo primario en el sentido London-Sydney London (Stag Lane), Beaver Harbour, Montreal, Vancouver, Lake Cowichan, Moree
- 5.b) ii) Estaciones subdirectoras de grupo primario en el sentido Sydney-London Sydney (Broadway), Moree, Lake Cowichan, Vancouver, Montreal, Beaver Harbour
6. Estaciones provistas de reguladores automáticos London (Stag Lane), Sydney (Broadway)
7. Frecuencia(s) de la señal piloto de grupo primario 104,08 kHz

Estación y designación de los cables ^{1), 4)}	Longitud de la sección (km)	Secciones únicamente en grupo primario ²⁾		Secciones en grupo secundario ³⁾		Niveles nominales en los puntos de transferencia dBr		Observaciones ⁴⁾
		Número de pares	Posición del grupo primario	Número del grupo secundario	Posición del grupo secundario seguida de la posición del grupo primario en el grupo secundario	↓	↑	
A	B	C	D	E	F	G	H	J
London (Stag Lane)	317				8/2	-37	-8	Par coaxial
Widemouth Bay	5180			6008	20/2	-37	-8	Cable submarino (CANTAT 2)
<u>Beaver Harbour</u>	1931			6006	12/5	-37	-37	Microondas
<u>Montreal</u>	4431			6004	3/5	-37	-37	Microondas
<u>Vancouver</u>	97			6004	4/5	-37	-37	Microondas
<u>Lake Cowichan</u>	(satélite)			6001	4/4	-37	-37	Satélite (océano Pacífico)
<u>Moree</u>	650			6010	10/4	-30,5	-36,5	Par coaxial
Sydney (Broadway)						-30,5	-36,5	

*) En los casos complicados podrá unirse un esquema.

1) Subráyense los puntos de transferencia de grupo primario.

2) Secciones de cable, de líneas aéreas de hilo desnudo o de radioenlace que no proporcionan un grupo secundario.

3) Secciones de cable o de radioenlace que proporcionan por lo menos un grupo secundario.

4) Indíquese la naturaleza de los sistemas de portadoras: sistema de 12, 24..., 12 + 12... canales, y su soporte si no se trata de un cable subterráneo: líneas aéreas, radioenlaces, cables submarinos. En este último caso, especifíquense las bandas de frecuencias ocupadas en cada sentido de transmisión. Indíquese el tipo de transferencia.

APÉNDICE IV (A)

(a la Recomendación M.460)

EJEMPLO DE ENLACE EN GRUPO PRIMARIO SIMPLE

Hoja de referencia de enlace en grupo primario

Edición de 1.º de junio de 1979
 Servicio técnico de Reino Unido
 Enlace en grupo primario Amsterdam (1) – London (Faraday) 1203
 Longitud del enlace en grupo primario 516,5 km
 Estación directora de grupo Amsterdam (1)
 Estaciones subdirectora de grupo Goes, Aldeburgh, London (Faraday)
 Fecha de la medida 14 de enero de 1979
 Sentido London-Amsterdam

Distancia (km)	Estación	Niveles relativos ¹⁾ dB										
		Frecuencias de las señales de medida en kHz (separación de 4 kHz)										
		61	63	71	79	84	87	95	103	107		
152 192 172,5	London (Faraday)	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Aldeburgh	+0,3	+0,7	+0,7	+0,3	+0,3	+0,5	+0,4	+0,7	+0,9		
	Goes	-0,8	-0,2	0	0	0	0	0	-0,1	+0,2		
	Amsterdam (1)	-1,5	-0,3	-0,2	-0,2	0	-0,15	-0,05	-0,45	0		
Distancia (km)	Estación	Piloto A ¹⁾ dB	Punto de medida	Aparato de medida ²⁾	Nivel relativo nominal en el punto de medida dBr	Impedancia en el punto de medida (ohmios)	Observaciones ³⁾					
152 192 172,5	London (Faraday)	0	RGP	NS	-37	75						
	Aldeburgh	+0,1	RGP	NS	-37	75						
	Goes	0	RGP	S	-30	150						
	Amsterdam (1)	0	RGP	S	-30	150	CAG					
Frecuencia de la señal piloto de grupo en kHz: 84,080 kHz. Nivel absoluto de potencia de la señal piloto de grupo en el punto de nivel relativo cero: -20 dBm0.												

1) Inscríbanse en estas columnas las diferencias con relación a los valores nominales.

2) Indíquese si el aparato de medida es selectivo (S) o no selectivo (NS).

3) Indíquese la existencia de control automático de ganancia (CAG) de grupo primario.

RGP: Repartidor de grupo primario.

APÉNDICE IV (B)

(a la Recomendación M.460)

EJEMPLO DE UN ENLACE EN GRUPO PRIMARIO COMPLEJO

Hoja de referencia del enlace en grupo primario

Edición de Julio de 1979
 Servicio técnico de Reino Unido
 Enlace en grupo primario London (Stag Lane) – Sydney (Broadway) 1214
 Longitud del enlace en grupo primario 12 606 km + sección por satélite
 Estación directora Sydney (Broadway)
 Estaciones subdirectorales London (Stag Lane), Beaver Harbour, Montreal,
 Vancouver, Lake Cowichan, Moree
 Fecha de la medición 18 de julio de 1978
 Sentido London-Sydney

Distancia (km)	Estación	Niveles relativos ¹⁾ dB								
		Frecuencias de las señales de medida en kHz								
		61	63	71	79	84	87	95	103	107
7428 4431 747 + satélite	London (Stag Lane)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Montreal	-0,4	-0,7	-0,3	-0,15	-0,1	0	0	0	+0,2
	Vancouver	-0,7	-0,5	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0	0
	Sydney (Broadway)	-1,0	-1,0	-0,8	-0,7	-0,2	-0,5	-0,25	-0,1	-0,05
Distancia (km)	Estación	Piloto de 104,08 kHz ¹⁾	Punto de medida	Aparato de medida ²⁾	Nivel relativo nominal en el punto de medida dBr	Impedancia en el punto de medida (ohmios)	Observaciones ³⁾			
7428 4431 747 + satélite	London (Stag Lane)	0	Prueba HF y repartidor	NS	-37	75				
	Montreal	0	RGP	S	-37	75				
	Vancouver	0	RGP	S	-37	75				
	Sydney (Broadway)	0	Bastidor de control	S	-30,5	150	CAG			
Nivel absoluto de potencia de la señal piloto de grupo en el punto de nivel relativo cero: -20 dBm0.										

1) Inscribáse en estas columnas las diferencias con relación a los valores nominales.

2) Indíquese si el aparato de medida es selectivo (S) o no selectivo (NS).

3) Indíquese la existencia de control automático de ganancia (CAG) de grupo primario.

RGP: Repartidor de grupo primario.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Protección contra los efectos de transmisiones defectuosas en haces de circuitos*, Tomo VI, Rec. Q.33,
- [2] Recomendación del CCITT *Frecuencia de prueba de referencia de 1020 Hz*, Tomo IV, Rec. O.6.
- [3] Suplemento del CCITT *Aparato de medida de la diafonía para sistemas de transmisión por portadoras en cables coaxiales*, Tomo IV, suplemento N.º 3.6.
- [4] Recomendación del CCITT *Hipótesis para el cálculo del ruido en los circuitos ficticios de referencia para telefonía*, Tomo III, Rec. G.223.
- [5] Recomendación del CCITT *Características de los enlaces en grupo secundario para la transmisión de señales de espectro ancho*, Tomo III, Rec. H.14.
- [6] Recomendación del CCITT *Utilización de enlaces arrendados en grupo primario y secundario para la transmisión de señales de espectro ancho (datos, facsímil, etc.)*, Tomo IV, Rec. M.900.
- [7] Recomendación del CCITT *Establecimiento y ajuste de un enlace internacional arrendado en grupo primario para la transmisión de señales de espectro ancho*, Tomo IV, Rec. M.910.