



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**CCITT**

**M.2130**

COMITÉ CONSULTIVO  
INTERNACIONAL  
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

(10/92)

**MANTENIMIENTO: RED DE  
TRANSPORTE INTERNACIONAL**

---

**PROCEDIMIENTOS PARA LOCALIZAR  
Y ELIMINAR AVERÍAS DE TRANSMISIÓN**



**Recomendación M.2130**

---

## PREFACIO

El CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Plenaria del CCITT, que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiarse y aprueba las Recomendaciones preparadas por sus Comisiones de Estudio. La aprobación de Recomendaciones por los miembros del CCITT entre las Asambleas Plenarias de éste es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 2 del CCITT (Melbourne, 1988).

La Recomendación M.2130 ha sido revisada por la Comisión de Estudio IV y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 5 de octubre de 1992.

---

## NOTA DEL CCITT

En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación reconocida de telecomunicaciones.

© UIT 1993

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## Recomendación M.2130

### PROCEDIMIENTOS PARA LOCALIZAR Y ELIMINAR AVERÍAS DE TRANSMISIÓN

(Rec. M12 en 1960; renumerada M.13 en 1964 y M.130 en 1976;  
revisada y renumerada M.2130 en 1992)

#### Resumen

Esta Recomendación proporciona una guía para la localización y eliminación de averías de transmisión en la red y circuitos encaminados por sistemas de multiplicación de circuitos (CMS). Define los principios básicos utilizados en la localización de averías, proporciona flujogramas de las acciones necesarias, e identifica casos de averías especiales, y la necesidad de invocar procedimientos de escalación.

#### Palabras clave

- averías,
- canal,
- circuito,
- grupo,
- mantenimiento,
- procedimiento,
- restablecimiento,
- transferencia ascendente,
- trayecto.

1 De la señalización de averías en circuitos automáticos se ocupan las Recomendaciones M.715 [5] y M.716 [6]; de las que se produzcan en circuitos arrendados, las Recomendaciones M.1012 [1], M.1013 [2] y M.1014 [3] y del sistema de señalización N.º 6 la M.762 [7] y del N.º 7 la M.4100 [4]. Estos principios deben aplicarse también a la comunicación de las averías que se produzcan en los grupos primarios, secundarios, etc., *al punto de avisos de averías* instalado en una estación de repetidores.

## 2 Principios fundamentales aplicables a la localización de una avería en un circuito

2.1 Los principios siguientes se aplican a todos los tipos de circuito cualquiera que sea su constitución.

- i) El aviso de avería es recibido por el centro de avisos de averías pertinente y transmitido a la estación directora de circuito.
- ii) La estación directora de circuito debe disponer inmediatamente la interrupción de la explotación del circuito.
- iii) Conviene hacer medidas y pruebas adecuadas de un extremo a otro para verificar la existencia de la avería.
- iv) Conviene en primer término proceder a una prueba en las secciones del circuito comprendidas entre el *extremo* de éste (punto de acceso al circuito, estación terminal de telegrafía armónica, instalación terminal del abonado que utiliza un circuito arrendado, etc.) y el punto de acceso a la línea internacional en el centro terminal internacional para determinar si la avería se ha producido en una u otra de las secciones terminales nacionales.
- v) Si se comprueba que la avería corresponde a una de esas secciones, se aplicarán los procedimientos nacionales para la localización y reparación de averías.

- vi) Si se comprueba que la avería corresponde a la línea internacional, el personal de mantenimiento de los centros terminales internacionales de que se trata efectuará, en su caso, en cooperación con una estación subdirectora intermedia, pruebas y mediciones apropiadas a la naturaleza de la avería, hasta que se haya localizado ésta entre dos estaciones subdirectorales sucesivas, es decir, en una sección de circuito. Estas dos estaciones deberán tomar las disposiciones necesarias para su localización precisa y para su reparación en la sección cuya dirección ejerzan.

*Nota* – Algunos tipos de circuitos se pueden encaminar a través de un sistema de multiplicación de circuitos. Las Administraciones terminales deberán concertar acuerdos bilaterales en cuanto a un procedimiento detallado de localización de las averías para los circuitos encaminados a través del sistema de multiplicación de circuitos particular que empleen. El anexo A a esta Recomendación contiene la descripción de un procedimiento de localización de las averías que puede servir de base para adoptar disposiciones detalladas.

- vii) Debe hacerse uso, lo más rápidamente posible, de cuantas posibilidades de reencaminamiento permitidas puedan existir para la línea o sus secciones, a fin de restablecer el servicio en el circuito.
- viii) Si la sección de circuito averiada está establecida en un canal de un grupo primario FDM o de un bloque digital primario, deberá señalarse la avería a la estación directora de grupo primario o de bloque digital primario para que se tomen las medidas necesarias.
- ix) Una vez reparada la avería, la estación subdirectora del país que la haya localizado informará inmediatamente a la estación directora, directamente o a través de la unidad de mantenimiento pertinente, de la naturaleza de la avería, así como de la hora y de los detalles de su reparación.
- x) El extremo director cooperará con el extremo no director, efectuará las mediciones necesarias de un extremo a otro y, eventualmente, solicitará ajustes suplementarios.
- xi) Cuando el circuito responda a las especificaciones requeridas, la estación directora de circuito dispondrá su nueva puesta en servicio.

2.2 En la figura 1/M.2130 se indica el procedimiento que puede seguirse aplicando los principios enunciados en los diferentes apartados del § 2.1.

2.3 En la figura 2/M.760 [8] se muestra una secuencia típica de operaciones a efectuar ante fallos de transmisión en enlaces de transferencia del sistema de señalización N.º 6.

2.4 Cuando una avería en una sección de circuito se deba a la avería de un grupo primario analógico o de un bloque digital, los procedimientos fundamentales que han de aplicarse son idénticos a los descritos para las averías que se produzcan en una línea internacional [§ 2.1, apartados vi) y vii)].

En la figura 2/M.2130 se indica la sucesión de las medidas que han de tomar las estaciones directoras y subdirectorales de grupo primario para localizar las averías que se produzcan en un grupo primario. Las medidas conexas tomadas por las demás estaciones directoras y subdirectorales se indican en las figuras 3/M.2130 y 4/M.2130.

2.5 Las medidas descritas anteriormente pueden modificarse algunas veces, en razón de circunstancias especiales. Por ejemplo, si se produce una avería en un cable en un país terminal, y si esa avería afecta a un gran número de circuitos, generalmente no será necesario tomar en el orden indicado todas las medidas especificadas en el § 2.1 y en la figura 1/M.2130.

### **3 Averías observadas en las estaciones de repetidores como consecuencia de alarmas locales o de alarmas provenientes de estaciones televigiladas**

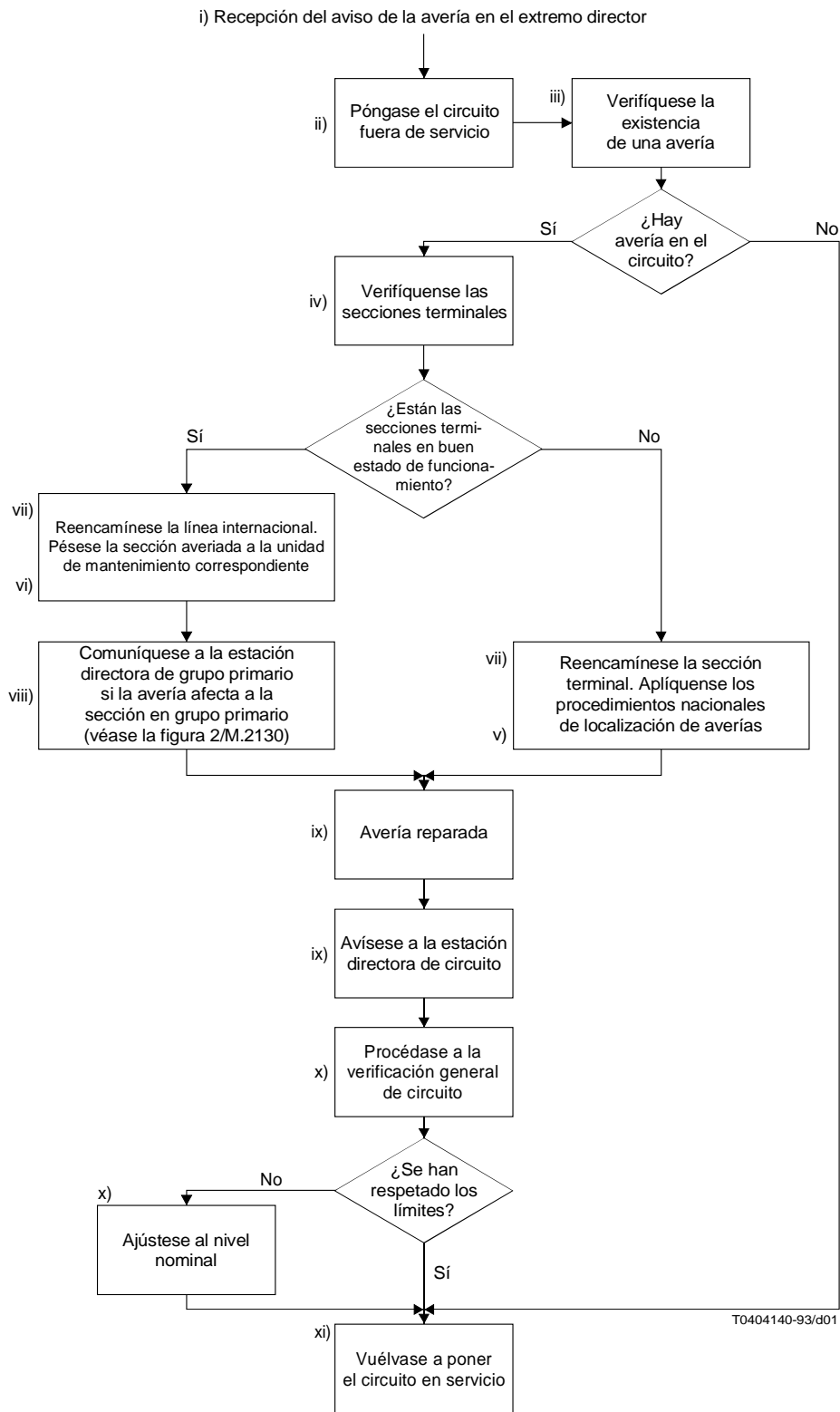
Todas las averías que se observen en las estaciones de repetidores como consecuencia de alarmas locales o de alarmas provenientes de estaciones televigiladas y que alteren la calidad de la transmisión se señalarán a los puntos de avisos de averías pertinentes del país del que dependan, para facilitar su reparación.

#### **4 Averías de carácter particular**

Cuando se produzca a menudo la misma avería en una sección determinada, o en el caso de averías de carácter particular o de difícil localización con los equipos de medida disponibles, la estación directora informará urgentemente a su servicio técnico. Este servicio técnico, en colaboración con los demás servicios técnicos afectados, adoptará las medidas necesarias para localizar esas averías o impedir su repetición, modificando eventualmente el encaminamiento de los circuitos o la disposición de los equipos necesarios. La estación directora de circuito deberá ser informada de las medidas tomadas o previstas, de las perspectivas de reparación y de otros detalles pertinentes.

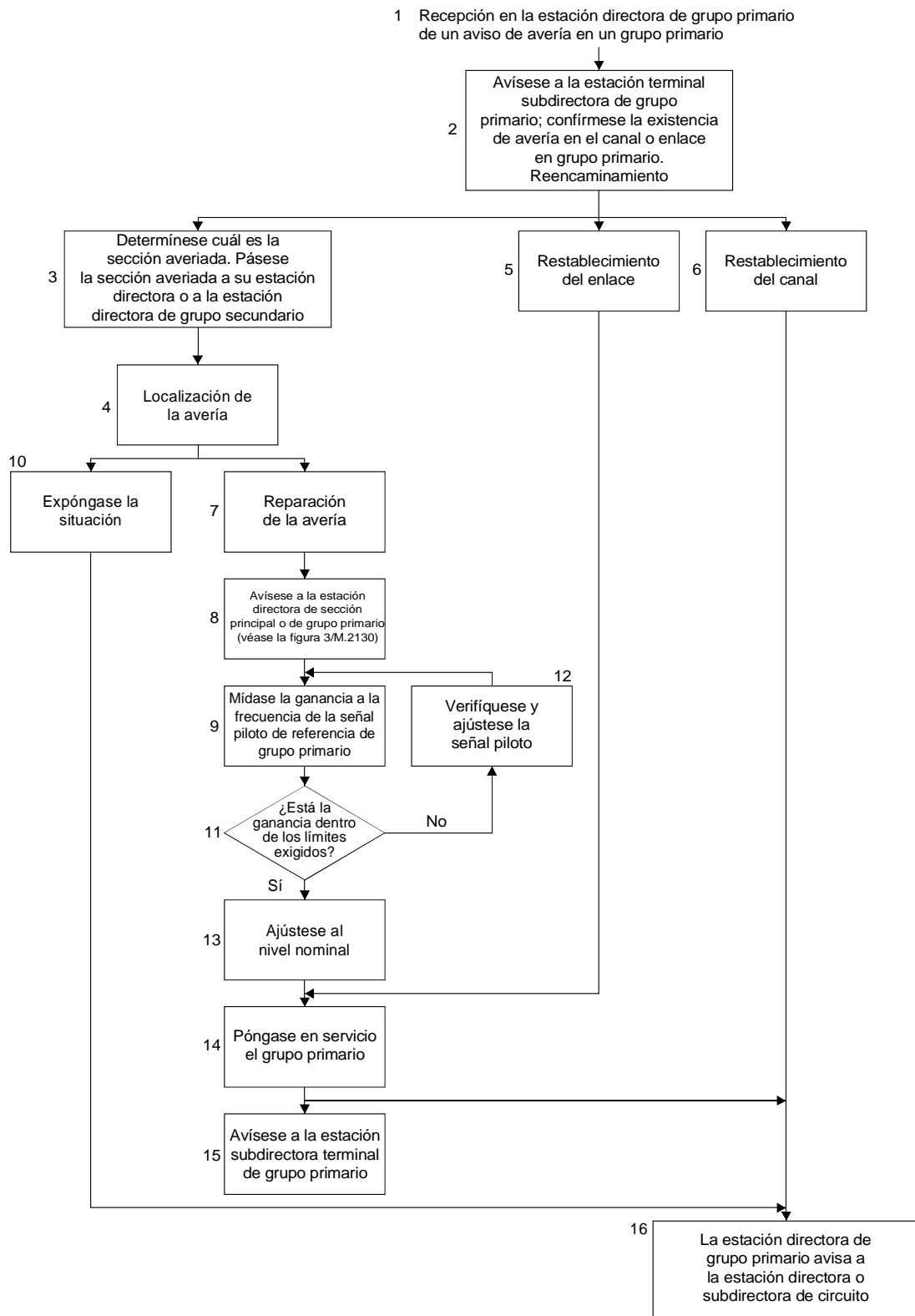
#### **5 Procedimiento de transferencia ascendente**

Normalmente, la cooperación entre las unidades de mantenimiento de diferentes Administraciones permitirá identificar y corregir satisfactoriamente las averías. Sin embargo, en algunas circunstancias pueden necesitarse el procedimiento de transferencia ascendente de las Recomendaciones M.1550 [9] y M.1560 [10].



Nota – La numeración corresponde a la del § 2.1 de esta Recomendación.

FIGURA 1/M.2130  
Ejemplo de las medidas que pueden tomarse cuando se señala una avería de circuito



T0404150-93/d02

FIGURA 2/M.2130  
Ejemplo de las medidas que puede tomar una estación directora de grupo primario cuando se señala una avería

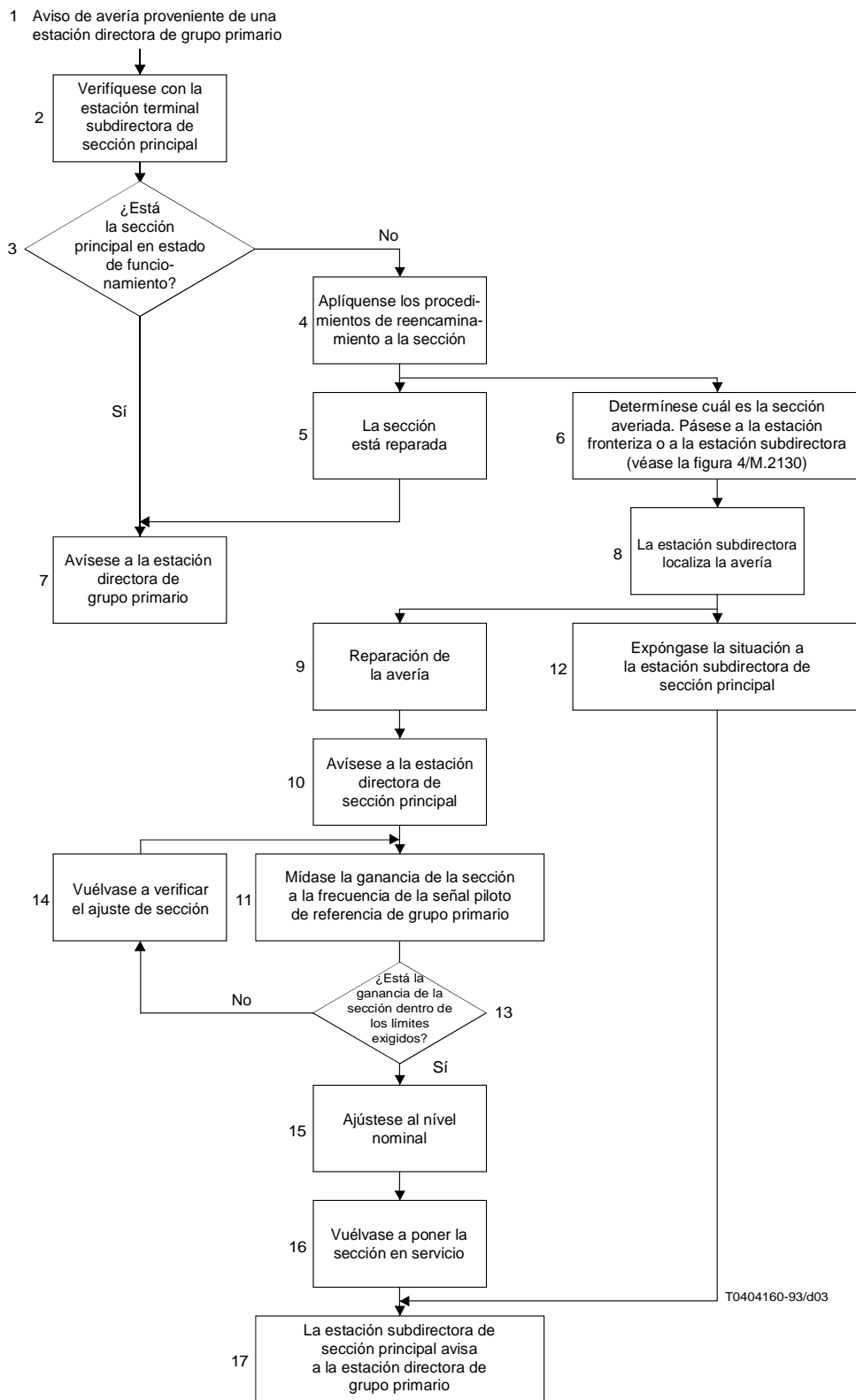


FIGURA 3/M.2130  
Ejemplo de las medidas que puede tomar una estación directora de sección principal cuando se señala una avería

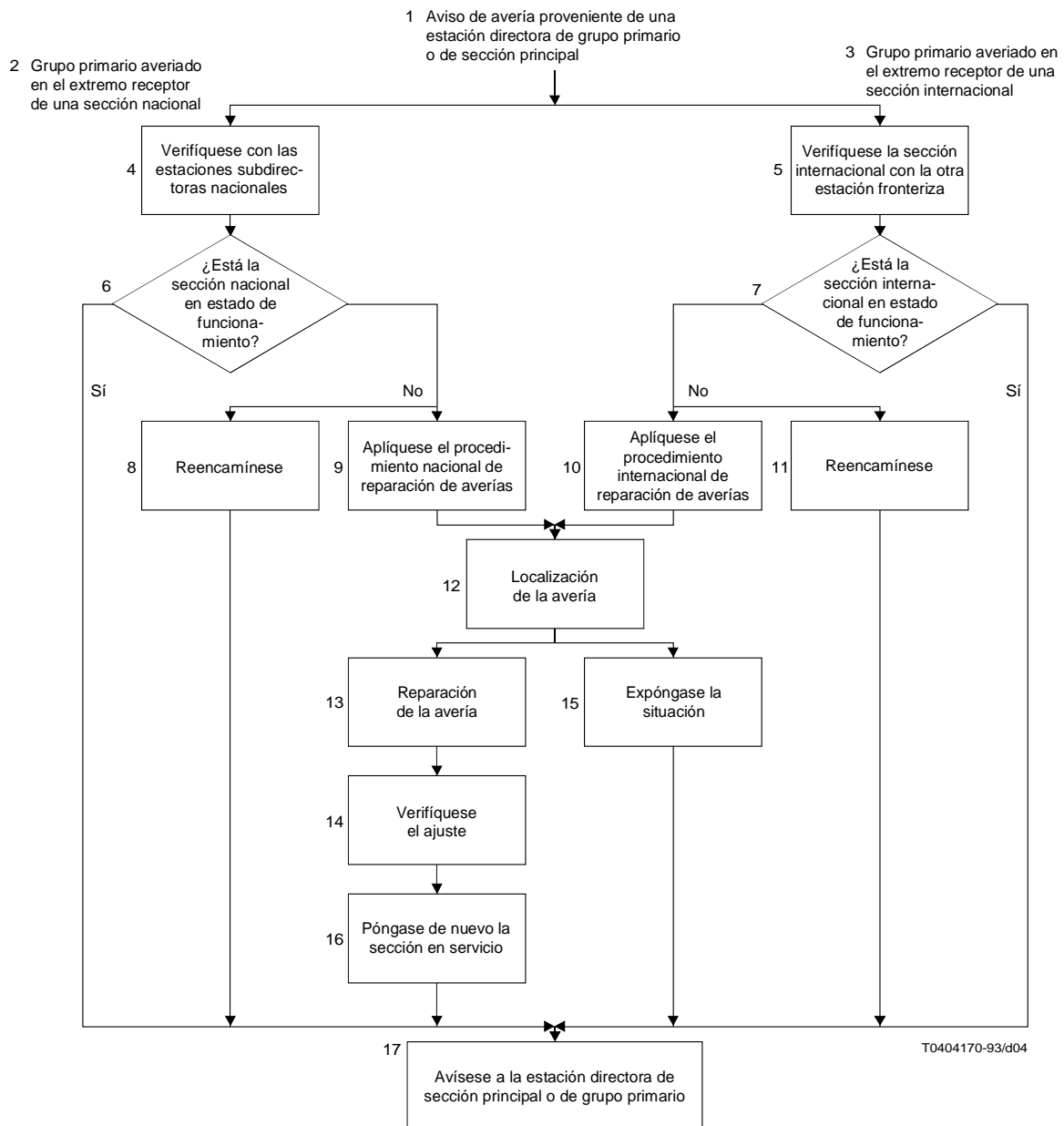


FIGURA 4/M.2130  
Ejemplo de las medidas que puede tomar una estación fronteriza cuando se le señala una avería

ANEXO A  
(a la Recomendación M.2130)

**Procedimiento para la localización de averías en los circuitos  
encaminados a través de un sistema de multiplicación de circuitos**

*Nota preliminar*

Se ha considerado conveniente utilizar, en este anexo, el término «sistema de multiplicación de circuitos (CMS), *circuit multiplication system*». Se refiere a todos los sistemas que aumentan el número de los circuitos que pueden obtenerse a partir de un enlace de transmisión aprovechando el hecho de que sólo se utiliza un sentido de transmisión a la vez en cualquier momento de una conversación telefónica (una persona que habla y una que escucha) y que los esquemas normales de conversación comprenden pausas, vacilaciones e intervalos de silencio. Son ejemplos de este tipo de sistemas el TASI-E y el CELTIC.

En la descripción de CMS de esta Recomendación no figuran sistemas de codificación con velocidad binaria reducida: por ejemplo, transcodificadores.

A.1 *Consideraciones generales*

El equipo utilizado para un sistema de multiplicación de circuitos se compone de un transmisor y de un receptor para cada sentido de transmisión interconectados por una serie de «canales» (denominados a veces canales de conexión).

Las entradas y salidas del CMS adoptan la forma de «enlaces», cuyo número es generalmente dos veces superior al de canales. Es decir, un CMS típico proporciona dos enlaces (y, por consiguiente, dos circuitos) por canal de CMS.

En la figura A-1/M.2130 se describe un CMS generalizado, con interfaz a nivel de circuito básico. En otros CMS, el interfaz se efectúa mediante trayectos digitales de orden primario (explotados a 1544 ó 2048 kbit/s) en los lados enlace y canal del equipo terminal CMS. Son posibles otras disposiciones de interfaz.

Cuando el sistema CMS se pone fuera de servicio, por avería o de acuerdo con el plan de explotación, los enlaces CMS se conectan a los canales CMS según un plan previamente determinado, a base de un enlace por canal. Los circuitos encaminados por dichos enlaces se llaman circuitos «CMS y de transferencia». Los circuitos encaminados por los enlaces adicionales derivados por el CMS se llaman circuitos «exclusivamente CMS».

A.2 *Procedimiento de localización de las averías en los circuitos encaminados a través de CMS*

A.2.1 *Repercusiones del funcionamiento del CMS*

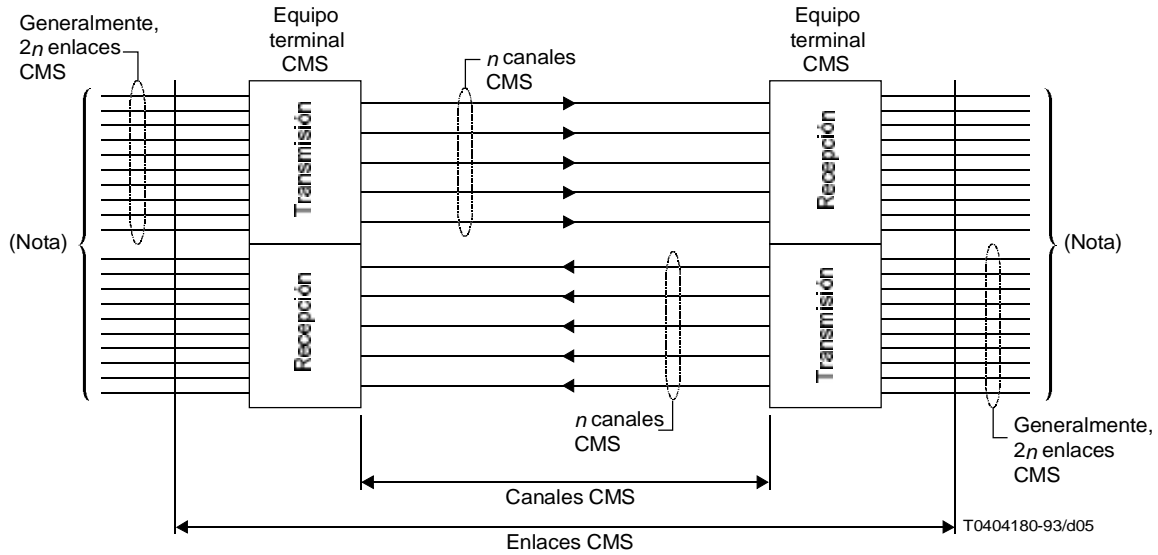
En el momento en que se detecta una avería en un circuito encaminado a través de un CMS, existe una determinada asociación entre el enlace CMS y el canal CMS. Los procedimientos de localización de las averías deben reconocer que la probabilidad de reproducir esta asociación enlace/canal en condiciones de prueba es muy pequeña, particularmente en los CMS modernos. En sistemas más antiguos (por ejemplo, con interfaz a nivel de circuito básico), existe la posibilidad de que se vuelva a producir la asociación enlace/canal original, especialmente si tanto la detección de la avería como la prueba se efectúan durante periodos de poco tráfico. Esta posibilidad no debe pasarse por alto en los procedimientos de localización de averías en circuitos encaminados por tales sistemas.

Una característica importante de muchos sistemas de multiplicación de circuitos modernos es que incluyen procedimientos de autodiagnóstico que efectúan continuamente los cambios de conexión enlace/canal, incluso cuando la carga del tráfico no necesita la interpolación. Estos procedimientos de autodiagnóstico comprenden la supervisión de la calidad de funcionamiento de los canales CMS<sup>1)</sup>. Cuando se rebasan umbrales previamente fijados (por ejemplo, de atenuación y ruido), el CMS establece una conexión permanente enlace/canal (denominada CMS «enclavamiento enlace/canal») y envía un aviso adecuado al personal de mantenimiento.

---

<sup>1)</sup> En algunos sistemas, las pequeñas variaciones de atenuación se compensan automáticamente.

Para tener en cuenta estas características de funcionamiento, la técnica aplicada para la localización de averías en circuitos asignados a un CMS es diferente de la que se emplea para circuitos normales (no CMS). Además, los procedimientos de prueba que se emplean difieren ligeramente según que el circuito sometido a prueba sea CMS y transferencia o exclusivamente CMS.



**Nota . Los enlaces CMS se prolongan, si ha lugar, hasta el equipo de terminación del circuito.**

FIGURA A-1/M.2130

**Representación general de un sistema de multiplicación de circuitos (CMS)**

**A.2.2 Circuitos CMS y de transferencia**

Si se comprueba que el CMS se encontraba fuera de servicio en el momento en que se identificó la avería en el circuito y que permanece fuera de servicio durante la localización de la avería, se pueden aplicar los procedimientos utilizados para circuitos normales (no CMS).

Las pruebas con el CMS en servicio se efectúan sin tener en cuenta el tipo de canal CMS que se utiliza. La existencia de una avería se confirma, en primer término (o de otra manera), por una primera prueba. Si durante la prueba inicial no se detecta ninguna avería, cabe perfectamente suponer que la avería se debía al equipo CMS o al canal de interconexión utilizado en el momento en que se observó la avería. El circuito se volverá a poner en servicio. La avería se señalará a la unidad de mantenimiento del CMS para su información; ésta utilizará esa información al probar el CMS y el canal CMS. El punto de aviso de averías (circuito) deberá mantener un registro de la avería y de las medidas tomadas con fines de referencia.

Si la prueba inicial y las pruebas repetidas confirman la avería, los procedimientos de localización que se apliquen dependerán del CMS de que se trate. En los sistemas modernos, procede verificar la existencia de un enclavamiento enlace/canal. Si existe dicho enclavamiento, pueden aplicarse los procedimientos correspondientes a los circuitos CMS. En sistemas más antiguos o cuando no exista un enclavamiento enlace/canal en un sistema moderno, cabe suponer que la avería es exterior al CMS y a sus canales de interconexión. Conviene entonces proseguir las pruebas para identificar la localización exacta de la avería, y señalarla oportunamente a la unidad de mantenimiento adecuada.

Cuando se localizan averías en circuitos encaminados a través de CMS antiguos, especialmente durante periodos de tráfico reducido y si cada vez se han comprobado averías idénticas en la prueba inicial y en las repetidas, es posible que el canal CMS esté averiado y que el CMS no haya conmutado el canal. En este caso, las nuevas pruebas de localización deben incluir el canal CMS asociado con el circuito objeto de prueba y el equipo terminal CMS.

### A.2.3 *Circuitos exclusivamente CMS*

También en este caso se hacen las pruebas sin tener en cuenta el canal CMS que se utiliza.

Los procedimientos para tratar averías verificadas y no verificadas que se especifican en el § A.2.2 se pueden utilizar para los circuitos exclusivamente CMS. No obstante, por regla general los enclavamientos enlace/canal no son posibles en los circuitos exclusivamente CMS, y por consiguiente se puede suponer que las averías verificadas son ajenas al CMS y a sus canales de interconexión. Para localizar las averías en circuitos encaminados a través de CMS más antiguos se adoptarán precauciones similares a las indicadas en el § A.2.2.

Durante los periodos de desconexión del CMS, este tipo de circuito se pondrá fuera de servicio y, por consiguiente, no estará disponible para las pruebas. Las pruebas de localización de las averías no se podrán efectuar hasta que el CMS vuelva a ponerse en servicio.

### A.3 *Averías en el canal de señalización del CMS*

Las averías y problemas de servicio observados en circuitos encaminados a través de CMS pueden tener su origen en problemas del canal de señalización del CMS que provoquen, por ejemplo, la conmutación incorrecta del enlace con el canal. Muchos CMS comprueban continuamente el funcionamiento del canal o canales de señalización. El personal de mantenimiento tiene que emplear la información proporcionada por dicha supervisión para facilitar la eliminación de problemas en el canal de señalización que puedan originar averías en el circuito.

## **Referencias**

- [1] Recomendación M.1012 del CCITT, *Estación directora de circuito para circuitos arrendados y especiales.*
- [2] Recomendación M.1013 del CCITT, *Estación subdirectora de circuito para circuitos arrendados y especiales.*
- [3] Recomendación M.1014 del CCITT, *Centro de mantenimiento de la transmisión para la línea internacional (TMP-IL).*
- [4] Recomendación M.4100 del CCITT, *Mantenimiento del sistema de señalización por canal común N.º 7.*
- [5] Recomendación M.715 del CCITT, *Punto de avisos de averías en los circuitos.*
- [6] Recomendación M.716 del CCITT, *Punto de avisos de averías en la red.*
- [7] Recomendación M.762 del CCITT, (será la M.4040 cuando sea revisada), *Mantenimiento del sistema de señalización por canal común N.º 6.*
- [8] Recomendación M.760 del CCITT, (será la M.4020 cuando sea revisada), *Enlace de transferencia para el sistema de señalización por canal común N.º 6.*
- [9] Recomendación M.1550 del CCITT, *Procedimiento de transferencia ascendente.*
- [10] Recomendación M.1560 del CCITT, *Procedimiento de transferencia ascendente para los circuitos internacionales arrendados.*