



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

M.4100

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(03/93)

**MANTENIMIENTO: SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN
POR CANAL COMÚN**

**MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE
SEÑALIZACIÓN POR CANAL COMÚN N.º 7**

Recomendación UIT-T M.4100

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El UIT-T tiene a su cargo el estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la formulación de Recomendaciones al respecto con objeto de normalizar las telecomunicaciones sobre una base mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se reúne cada cuatro años, establece los temas que habrán de abordar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que preparan luego Recomendaciones sobre esos temas.

La Recomendación UIT-T M.4100, revisada por la Comisión de Estudio IV (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

NOTAS

1 Como consecuencia del proceso de reforma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el CCITT dejó de existir el 28 de febrero de 1993. En su lugar se creó el 1 de marzo de 1993 el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T). Igualmente en este proceso de reforma, la IFRB y el CCIR han sido sustituidos por el Sector de Radiocomunicaciones.

Para no retrasar la publicación de la presente Recomendación, no se han modificado en el texto las referencias que contienen los acrónimos «CCITT», «CCIR» o «IFRB» o el nombre de sus órganos correspondientes, como la Asamblea Plenaria, la Secretaría, etc. Las ediciones futuras en la presente Recomendación contendrán la terminología adecuada en relación con la nueva estructura de la UIT.

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 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.

ÍNDICE

Página

RESUMEN	ii
1 Consideraciones generales	1
2 Designación de los puntos administrativos directores y subdirectores	1
3 Funciones y responsabilidades del punto administrativo director.....	1
3.1 Mantenimiento diario de sistemas de señalización	2
3.2 Registro de antecedentes y análisis a largo plazo	2
3.3 Operaciones en las configuraciones de punto de transferencia de señalización (STP).....	2
3.4 Implantación de un nuevo sistema de señalización o modificación de un sistema existente.....	3
4 Funciones y responsabilidades del punto administrativo subdirector	4
5 Información sobre los puntos de contacto	4
6 Requisitos de supervisión para el mantenimiento	4
6.1 Monitor de soporte lógico.....	5
6.2 Requisitos de los puntos de supervisión	5
6.3 Requisitos del equipo de pruebas utilizadas para la supervisión	6
Referencias	6

RESUMEN

La Recomendación considera la administración general del sistema de señalización por canal común N.º 7. Define los puntos administrativos directores y subdirectores identificando sus funciones y responsabilidades respectivas, define igualmente la información sobre puntos de contacto y los requisitos de supervisión para el mantenimiento

Palabras clave: acuerdos, administración, asignación, código de identificación de circuito (CIC), conjunto de enlaces, encaminamiento, enlaces, etiqueta, mantenimiento, modo, punto de transferencia de señalización, sistema de señalización por canal común N.º 7, verificación de continuidad.

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN POR CANAL COMÚN N.º 7

(Melbourne, 1988; revisada en Helsinki, 1993)

1 Consideraciones generales

1.1 Es esencial que un sistema de señalización por canal común funcione con una alta fiabilidad a largo plazo. Asimismo, es conveniente que el personal de mantenimiento actúe con la máxima eficacia en la práctica. Para lograr estos dos objetivos en relación con los sistemas de señalización por canal común, las responsabilidades y acciones relacionadas con el mantenimiento deben ser claramente definidas y controladas. En algunos casos, estos objetivos hacen necesario imponer limitaciones a la libertad de las unidades de mantenimiento involucradas para realizar acciones de mantenimiento independientes.

1.2 Esta Recomendación considera el sistema de señalización como un sistema integrado. No está destinada a sustituir ni a hacer obsoleta cualquier Recomendación o procedimiento (de la red nacional o de otro tipo) que pudiera aplicarse a componentes o subsistemas específicos, por ejemplo, un terminal de señalización o el enlace de datos de señalización; más bien propone criterios sobre cuándo y cómo deben iniciarse estas acciones. Además, se considera la administración general de los sistemas y no el interfuncionamiento detallado de sus diversos equipos.

1.3 Diversas unidades funcionales de la organización del mantenimiento pueden tener la responsabilidad funcional de los distintos subsistemas que forman parte de un sistema de señalización por canal común (por ejemplo, terminales de señalización, procesadores, etc). Como las actividades de cualquiera de estas unidades influirán sobre el funcionamiento global del sistema de señalización y como en algunos casos puede no ser posible determinar independientemente la necesidad de una intervención de mantenimiento, debe designarse un punto como responsable del control global del sistema de señalización. Este punto se denomina punto administrativo director del sistema de señalización. El punto correspondiente en el terminal distante se denomina punto administrativo subdirector del sistema de señalización.

2 Designación de los puntos administrativos directores y subdirectores

2.1 La designación de los puntos administrativos directores y subdirectores se efectuará mediante acuerdo entre las Administraciones participantes. Deben asignarse estos dos puntos por cada sistema de señalización que se ponga en funcionamiento. Se considera que el punto más apropiado para actuar como punto administrativo director o subdirector es la unidad de mantenimiento que tiene la responsabilidad del terminal de señalización y del procesador. Sin embargo, este asunto se deja a la discreción de las Administraciones interesadas.

2.2 Cuando haya varios sistemas de señalización entre dos puntos, puede ser conveniente dividir las asignaciones de dirección y de subdirección, compartiendo así la carga de la responsabilidad de dirección. Este es un asunto que debe acordarse entre las Administraciones interesadas; sin embargo, esta asignación y la de la estación directora para el enlace de transferencia deben hacerse a la misma Administración.

3 Funciones y responsabilidades del punto administrativo director

Estas responsabilidades se clasifican en cuatro sectores principales:

- i) mantenimiento diario de sistemas en funcionamiento;
- ii) registro de antecedentes y análisis a largo plazo;
- iii) operaciones en las configuraciones de punto de transferencia de señalización (STP, *signal transfer point*);
- iv) implantación de un nuevo sistema de señalización o modificación de un sistema existente.

3.1 Mantenimiento diario de sistemas de señalización

3.1.1 Salvo lo indicado en 3.1.2, la actividad de mantenimiento en cualquier parte de un sistema de señalización por canal común sólo debe realizarse con el acuerdo y conocimiento del punto administrativo director. Estas actividades pudieran relacionarse con medidas de mantenimiento periódico del enlace de señalización, las reconfiguraciones de los sistemas de transmisión por los cuales se encaminan enlaces de señalización (es decir, interrupciones previstas), que afectan al servicio, etc.

3.1.2 En el caso de fallo total de un sistema de señalización debido a un funcionamiento incorrecto de una de sus partes, deben adoptarse medidas inmediatas para eliminar la condición de avería. En cuanto se pueda, se informará al punto administrativo director, de modo que el evento pueda correlacionarse con otros eventos notificados o fallos de señalización conocidos.

3.1.3 Los fallos que sólo pueden observarse en un terminal del sistema de señalización, por ejemplo, fallos intermitentes debidos a una tasa manifiestamente elevada de errores en los bits, en transmisión de datos, deben ser analizados por el punto administrativo director (y por el subdirector, según el sentido de transmisión de la indicación de fallo) para determinar dónde se requiere una intervención de mantenimiento. Este análisis dinámico pudiera comprender pruebas de diagnóstico del terminal, pruebas de la característica de errores con el terminal distante, etc. El resultado de este análisis dinámico y de las pruebas será una acción correctiva, realizada por los puntos administrativos director o subdirector según las respectivas esferas de acción, o la transferencia, por el punto administrativo director, a la parte indicada de la organización de mantenimiento, por ejemplo la estación directora para el enlace de transferencia.

3.2 Registro de antecedentes y análisis a largo plazo

3.2.1 El punto administrativo director debe llevar un registro de todos los fallos reconocidos o notificados correspondientes a cada sistema de señalización del cual es responsable.

Esta información comprende (aunque no está limitada a) lo siguiente:

- i) fecha y hora en que se notificó el fallo o en que se produjo realmente;
- ii) la naturaleza del fallo notificado;
- iii) el punto que hace la notificación;
- iv) el lugar en que se ha producido el fallo, cuando se determine;
- v) la situación real del fallo encontrado y la acción correctiva ejecutada.

Esta información debe hacerse figurar en el registro de antecedentes llevado por el punto administrativo director.

3.2.2 Los registros de antecedentes permitirán realizar análisis a largo plazo para identificar los fallos repetidos de un sistema de señalización. Con esto se mejorará el funcionamiento a largo plazo de un sistema de señalización y, en consecuencia, se conseguirá un mantenimiento más económico.

Se sugiere que los registros de antecedentes se mantengan al menos durante 12 meses. El registro debe iniciarse cuando se pone en servicio un nuevo sistema de señalización y continuarse hasta que hayan pasado 12 meses. Después del análisis, cada mes siguiente se podrán descartar los registros acumulados durante el mismo mes del año anterior. Por tanto, el punto administrativo director puede examinar 13 meses de (posibles) eventos, lo que deberá permitir la identificación de condiciones de avería persistentes.

3.3 Operaciones en las configuraciones de punto de transferencia de señalización (STP)

3.3.1 Cuando se utilizan dos o más sistemas de señalización en cascada para transportar información de señalización entre dos centros internacionales, la explotación del punto de transferencia de señalización presenta posibles complicaciones de mantenimiento. Los eventos que se producen en un sistema pueden afectar al funcionamiento entre centros que no tienen responsabilidad de dirección ni de subdirección del sistema de señalización que falla. Si un punto administrativo director determina que se ha producido un fallo en su sistema de señalización, que es parte de una configuración de STP, debe informar al punto administrativo director del sistema de señalización no afectado directamente que se ha producido un fallo que afecta (o afectará) a procesos de señalización. El aviso debe incluir también una indicación del tiempo estimado necesario para eliminar el fallo y, cuando proceda, de la hora a la que la condición de fallo fue efectivamente corregida.

3.3.2 Cuando una condición que afecta a la señalización a través de un STP justifica una prueba coordinada para determinar la parte defectuosa de cualquiera de los dos sistemas de señalización, el punto administrativo director que interviene primero en la notificación de fallo debe coordinar las actividades de prueba. Una vez localizado el fallo, pueden aplicarse los procedimientos normales para determinar quién habrá de ejecutar la acción de mantenimiento.

Una vez corregido el fallo, deberá informarse al punto administrativo director para cada uno de los sistemas de señalización, y el primer punto administrativo director que intervino deberá confirmar la señalización apropiada a través del STP.

3.4 Implantación de un nuevo sistema de señalización o modificación de un sistema existente

3.4.1 Las Administraciones interesadas deben conectar todos los acuerdos necesarios, por ejemplo sobre asignación de códigos de identificación de circuito (CIC, *circuit identification code*), asignación de etiquetas, constitución del encaminamiento de enlaces de señalización, disposiciones de seguridad, pruebas, etc. (véase también la Recomendación M.4010 [8]).

3.4.2 Es necesario realizar pruebas de las rutas de señalización que podrán ser afectadas por estas realizaciones. Las pruebas tienen por finalidad cerciorarse de que el soporte lógico, el soporte físico y los datos correspondientes a un sistema de señalización son correctos, para que sea posible

- poner en servicio o retirar del servicio un circuito de tráfico que utilice esa ruta;
- efectuar cambios en las rutas de señalización y de tráfico en las cuales ya hay circuitos en servicio y funcionan correctamente.

Estos objetivos deben lograrse sin interrumpir el tráfico real.

3.4.3 Antes de llevar a cabo las pruebas es necesario cerciorarse de que

- se han cargado los datos de la central;
- se han efectuado verificaciones de diagnóstico de los terminales de señalización de cada central;
- los equipos y facilidades de prueba están disponibles. (Los requisitos precisos quedan en estudio).

3.4.4 Las situaciones indicadas a continuación requieren la realización de pruebas. Esta lista no es exhaustiva ya que puede haber diversas combinaciones de estas situaciones.

En cada situación es necesario determinar si hay o no circuitos de tráfico en servicio, y si hay que añadir o suprimir circuitos, o si no se debe hacer ningún cambio.

- i) No hay ruta de señalización entre dos centros de conmutación:
 - debe proporcionarse una ruta de punto de transferencia de señalización (STP);
 - debe proporcionarse un conjunto de enlaces directos.
- ii) Existe una ruta de señalización de STP entre dos centros de conmutación:
 - debe añadirse una ruta de STP;
 - debe suprimirse una ruta de STP;
 - debe proporcionarse un conjunto de enlaces directos.
- iii) Hay una ruta de señalización directa entre dos centros de conmutación:
 - debe añadirse una ruta de STP;
 - debe suprimirse una ruta de STP;
 - debe proporcionarse un conjunto de enlaces directos.
- iv) Debe suprimirse un conjunto de enlaces directos:
 - debe proporcionarse un enlace;
 - debe suprimirse un enlace.

3.4.5 Por el momento, las pruebas deben elegirse entre las especificadas como pruebas de compatibilidad en las Recomendaciones Q.781 [1], Q.782 [2], Q.783 [3], Q.767 [4] y Q.750 [5] mediante acuerdo entre las Administraciones interesadas. La cuestión de si una determinada prueba puede especificarse para situaciones particulares queda en

estudio. Las pruebas que efectivamente se elijan dependerán de la naturaleza de las modificaciones efectuadas en la red de señalización y de la experiencia relativa de las Administraciones participantes. Sin embargo, al aplicar un nuevo sistema de señalización deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- pruebas de nivel 1 y de nivel 2 relativas a condiciones normales y de fallo de las funciones de sincronización y de la parte transferencia de mensajes (MTP, *message transfer part*);
- pruebas de nivel 3 que cubren la aplicación de condiciones de fallo para probar las configuraciones de restablecimiento;
- pruebas de nivel 4 que cubren las funciones de tratamiento de llamada por la parte usuario de telefonía (TUP) y la parte usuario de RDSI así como las funciones normales de señalización en los STP. Las pruebas deben abarcar situaciones de funcionamiento normal, anormal, de tránsito y de fallo de llamada;
- pruebas de circuitos de conversación individuales, por ejemplo con el ATME N.º 2;
- pruebas con tráfico real, durante un periodo limitado.

3.4.6 Los equipos y facilidades de prueba requeridos quedan en estudio.

3.4.7 Terminadas las pruebas debe haber un nivel más elevado de supervisión de la ruta durante un periodo cuya duración debe convenirse entre las Administraciones interesadas. Generalmente no debe ser inferior a una semana. Durante este periodo deben obtenerse datos estadísticos sobre las características de tráfico y de señalización tanto en lo que respecta a la parte transferencia de mensajes (MTP) como a la parte usuario de telefonía (TUP, *telephone user part*), a fin de confirmar que la ruta funciona correctamente. Dichos datos deben establecerse por acuerdo entre las Administraciones interesadas. Las pruebas de la MTP deben elegirse entre las especificadas en la Recomendación Q.752 [6] (Supervisión y mediciones en redes del sistema de señalización N.º 7).

3.4.8 El punto administrativo director debe recibir y registrar para futura referencia los resultados de las pruebas realizadas. En caso de fallos ulteriores, la referencia a los resultados de estas pruebas puede ser útil para el proceso de localización de fallo, y también un factor importante para la determinación de la calidad de funcionamiento del sistema de señalización y las apariciones de fallos a largo plazo.

4 Funciones y responsabilidades del punto administrativo subdirector

En general, las responsabilidades del punto administrativo subdirector con respecto a su propio terminal son similares a las del punto administrativo director. Además, el punto administrativo subdirector deberá:

- cooperar con el punto administrativo director en las actividades de localización y eliminación de fallos, según sea necesario;
- responder al punto administrativo director con todos los detalles pertinentes sobre investigaciones y actividades de eliminación de fallos;
- informar al punto administrativo director de todo evento conocido presente o futuro que pueda afectar al funcionamiento del sistema o sistemas de señalización de los que es responsable.

5 Información sobre los puntos de contacto

Para reducir al mínimo las dificultades de mantenimiento y acelerar las actividades de localización y eliminación de fallos, es esencial que se intercambie información sobre los puntos de contacto entre las Administraciones (véase la Recomendación M.93).

6 Requisitos de supervisión para el mantenimiento

Aquí se especifican los requisitos de supervisión para el mantenimiento del sistema de señalización N.º 7.

Se consideran los tres aspectos siguientes de la supervisión:

- Una facilidad de supervisión para el sistema de señalización que esté realizada en el soporte lógico de la central digital. Se pondrá en funcionamiento mediante instrucción cuando sea necesario para observar, mediante una operación manual, las secuencias de señalización. Se denominará en adelante monitor de soporte lógico.
- Un dispositivo (proporcionado por medio de soporte físico) que permita la conexión del equipo de supervisión con el enlace de señalización, es decir, un punto de supervisión.
- Los requisitos que debe satisfacer el equipo de pruebas que se conecta en el punto de supervisión.

6.1 Monitor de soporte lógico

6.1.1 Deberá proporcionarse un monitor de soporte lógico que permitirá que las señales tratadas, al aplicarse el sistema de señalización en una central con control por programa almacenado (SPC), se pasen selectivamente a un terminal de entrada/salida con el fin de observar mediante una operación manual las secuencias de señalización.

Se considera que esta facilidad debe ser el principal medio de supervisión manual de las secuencias de señalización.

6.1.2 El monitor de soporte lógico debe cumplir los siguientes requisitos:

- será capaz de realizar operaciones sin perturbar al funcionamiento del sistema de señalización;
- será capaz de supervisar mensajes de la parte transferencia de mensajes (MTP), de la parte usuario de telefonía (TUP), de la parte control de señal de señalización y de la parte usuario RDSI. Otras partes usuario quedan en estudio;
- deberá poder presentar todos los mensajes de la MTP relacionados con los conjuntos de enlaces o destinos especificados, o con unos y otros. Deberá memorizar datos relativos a la hora de registro, sentido de transmisión, identidad del conjunto de enlaces, identidad del enlace, acrónimo de la señal y todo cambio del estado de enlace de señalización para todos los mensajes. Deberá ser posible supervisar simultáneamente varios destinos y conjuntos de enlaces. El número preciso de destinos y de conjuntos de enlaces dependerá de factores tales como la capacidad de la central y su posición en la red (es decir, de si es local, de tránsito, etc.);
- deberá poder presentar visualmente el contenido de todas las unidades de señalización de los mensajes de la TUP y de la parte usuario RDSI enviadas y recibidas para circuitos o haces de circuitos de conversación especificados. También convendría que memorizara información sobre el enlace por el que se enviaron las señales de la TUP así como las modificaciones del enlace utilizado. Deberá ser posible supervisar varios circuitos simultáneamente. El número preciso de destinos y de conjuntos de enlaces dependerá de factores tales como la capacidad de la central y su posición en la red (es decir, de si es local, de tránsito, etc.).

6.2 Requisitos de los puntos de supervisión

6.2.1 Debe preverse un medio de conexión de un equipo de supervisión independiente a un enlace de señalización a 64 kbit/s. Esta facilidad se utilizaría cuando se requiriera más información de la que puede suministrar el monitor de soporte lógico o cuando se debe verificar por un medio independiente la información suministrada por el monitor de soporte lógico.

El medio de conexión a un enlace de señalización a 64 kbit/s debe estar al nivel de 64 kbit/s, en cuyo caso se aplican los requisitos de interfaz de 1/G.703 [7], o al nivel de primer orden, en cuyo caso se aplican los requisitos de interfaz de 2/G.703 [7] (1544 kbit/s) o de 6/G.703 [7] (2048 kbit/s).

6.2.2 El medio de conexión deberá ser tal que:

- se puedan supervisar las señales en ambos sentidos de transmisión simultáneamente;
- la conexión del equipo de supervisión no afecte a las señales presentes en el enlace o en otros intervalos de tiempo del trayecto de primer orden que sirve de soporte al enlace;
- se puedan supervisar las señales, cualquiera que sea el estado en que se encuentre el enlace;
- puedan observarse uno cualquiera o todos los niveles de protocolo de cualesquiera de las unidades de señalización transmitidas por el enlace.

6.3 Requisitos del equipo de pruebas utilizadas para la supervisión

El equipo de pruebas utilizado para la supervisión debe cumplir los siguientes requisitos:

- El equipo debe ser autocontenido e independiente del equipo terminal del sistema.
- El equipo deberá poder presentar visualmente todas las señales que haya que examinar para detectar los fallos a todos los niveles del sistema de señalización.
- Las señales deberán visualizarse de manera que puedan ser reconocidas fácilmente por el personal de mantenimiento. En particular, se deberá poder visualizar campos especificados o todos los campos de un mensaje.
- El equipo deberá poder almacenar información tomada del enlace para examinarla posteriormente, fuera de línea (habrá que determinar la cantidad y el contenido de esta información).
- Se presentará información visual (y se registrará cuando proceda) para que el operador pueda saber la hora en que se recibió una señal o un mensaje.
- El equipo deberá poder visualizar y almacenar en todo momento información sobre el enlace.
- El equipo ofrecerá al personal de mantenimiento la posibilidad de determinar qué categorías de señales o mensajes deben visualizarse.
- El equipo debe permitir que el personal de mantenimiento especifique condiciones tales como la recepción de mensajes o señales que darán lugar a una visualización o a un almacenamiento.
- Cuando recibe la orden de visualización, el equipo deberá presentar las señales en el mismo orden cronológico en que ocurrieron antes de recibir la orden u ocurren después de recibida la orden. El número de estos mensajes está aún por determinar.

NOTA – Se piensa elaborar una Recomendación de la serie O que especifique en detalle este equipo de prueba.

Referencias

- [1] Recomendación Q.781, *Especificación de las pruebas del nivel 2 de la MTP.*
- [2] Recomendación Q.782, *Especificación de la prueba del nivel 3.*
- [3] Recomendación Q.783, *Especificación de las pruebas para la parte usuario de telefonía del sistema de señalización N.º 7.*
- [4] Recomendación Q.767, *Aplicación de la parte usuario RDSI del sistema de señalización N.º 7 para conexiones RDSI internacionales.*
- [5] Recomendación Q.750, *Visión de conjunto de la gestión del sistema de señalización N.º 7.*
- [6] Recomendación Q.752, *Supervisión y mediciones en redes del sistema de señalización N.º 7.*
- [7] Recomendación G.703, *Características físicas y eléctricas de las interfaces digitales jerárquicas.*
- [8] Recomendación M.4010, *Acuerdos entre las Administraciones sobre el sistema de señalización por canal común N.º 6.*

