



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Q.701

(03/93)

**ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA
DE SEÑALIZACIÓN N.º 7**

**DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE LA PARTE
TRANSFERENCIA DE MENSAJES DEL
SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7**

Recomendación UIT-T Q.701

(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 Q.701, revisada por la Comisión de Estudio XI (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 1994

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

	<i>Página</i>
1	Introducción 1
1.1	Generalidades 1
1.2	Objetivos..... 1
1.3	Características generales..... 1
2	Estructura del sistema de señalización 3
2.1	División funcional básica 3
2.2	Niveles funcionales..... 4
2.3	Mensaje de señalización 6
2.4	Interfaz funcional..... 6
3	La parte transferencia de mensajes y la red de señalización 7
3.1	Generalidades 7
3.2	Funciones de tratamiento de los mensajes de señalización..... 8
3.3	Funciones de gestión de la red de señalización 9
3.4	Funciones de pruebas y mantenimiento 10
3.5	Uso de la red de señalización..... 11
4	Capacidad de transferencia de mensajes 12
4.1	Consideraciones generales..... 12
4.2	Ubicación del usuario en la estructura del sistema 12
4.3	Contenido de los mensajes..... 12
4.4	Accesibilidad de usuario..... 13
4.5	Calidad de funcionamiento del servicio de transferencia 13
5	Diferencias respecto al Libro Azul..... 13
5.1	Interrupción del procesador 14
5.2	Disponibilidad del punto de señalización adyacente 14
5.3	Tratamiento de mensajes del nivel 3..... 14
5.4	Mensajes de transferencia controlados 14
5.5	Equilibrio de carga durante el retorno al enlace de servicio 14
5.6	Procedimiento de paso a enlace de reserva regulado por el tiempo..... 14
5.7	Retorno al enlace de servicio 14
5.8	Reanudación de la MTP..... 14
5.9	Control del flujo de tráfico de señalización 14
5.10	Control de disponibilidad de la parte de usuario 15
5.11	Gestión de rutas de señalización..... 15
6	Compatibilidad de la parte transferencia de mensajes..... 15
6.1	Información irrazonable..... 15
6.2	Tratamiento de los campos de reserva 15
6.3	Falta de acuse de recibo 15
7	Interfuncionamiento de las realizaciones Amarilla, Roja, Azul y la presente versión de la MTP 16
7.1	Interfuncionamiento del Libro Amarillo al Libro Rojo 16
7.2	Interfuncionamiento del Libro Rojo al Libro Azul..... 16
7.3	Interfuncionamiento del Libro Amarillo al Libro Azul 18
7.4	Interfuncionamiento del Libro Azul a la presente versión..... 19
7.5	Interfuncionamiento del Libro Rojo a la presente versión..... 19

	<i>Página</i>
8 Primitivas y parámetros de la parte transferencia de mensajes	19
8.1 Transferencia	19
8.2 Pausa.....	19
8.3 Reanudación	19
8.4 Estado	20
8.5 Reanudación de la MTP.....	20

DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE LA PARTE TRANSFERENCIA DE MENSAJES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7

(Ginebra, 1980; modificada en Helsinki, 1993)

1 Introducción

1.1 Generalidades

La parte transferencia de mensajes (MTP, *message transfer part*) proporciona las funciones que permiten que la información significativa de la parte usuario transmitida a la MTP sea transferida a través de la red del sistema de señalización N.º 7 hacia el destino requerido. Además, en la MTP se incluyen funciones que permiten remediar los fallos de la red y del sistema que podrían afectar la transferencia de la información de señalización. Esto constituye para el usuario MTP, un servicio secuenciado sin conexión.

La parte transferencia de mensajes, junto con uno de sus «usuarios», la parte control de la conexión de señalización (SCCP, *signalling connection control part*), descrita en las Recomendaciones Q.711 a Q.716, forman la parte servicio de red (NSP, *network service part*).

La parte servicio de red satisface los requisitos de los servicios de capa 3, tal como se definen en el modelo de referencia OSI de la Recomendación X.200. La relación de la MTP con este modelo y con otras partes del sistema de señalización n.º 7 se expone en la Recomendación Q.700.

1.2 Objetivos

Los objetivos generales de la parte transferencia de mensajes consisten en proporcionar los medios necesarios para:

- a) el transporte y entrega fiables de la información de señalización de la «parte usuario» a través de la red del sistema de señalización N.º 7;
- b) reaccionar ante los fallos del sistema y de la red que puedan afectar a las funciones indicadas en a), y tomar las medidas necesarias para que se realicen dichas funciones.

Los «usuarios» de la MTP son la SCCP, la parte usuario de telefonía (TUP, *telephone user part*) (Recomendaciones Q.721 a Q.725), la parte usuario de datos (DUP, *data user part*) (Recomendación Q.741) y la parte usuario de la RDSI (PU-RDSI) (Recomendaciones Q.761 a Q.766). La parte usuario de prueba de la MTP queda en estudio.

1.3 Características generales

1.3.1 Método de descripción

- funciones proporcionadas por cada nivel dentro de la MTP;
- servicios proporcionados por la MTP;
- interacción con la red de señalización;
- interacción con el «usuario» de la MTP;
- capacidad de transferencia de mensajes de la MTP.

Las funciones de cada nivel de la MPT se llevan a cabo por medio del protocolo del nivel entre dos sistemas que proporciona un «servicio de nivel» a los niveles superiores (es decir, nivel 1: enlace de datos de señalización, nivel 2: enlace de señalización, nivel 3: red de señalización), tal como se describe en las Recomendaciones Q.702, Q.703 y Q.704 respectivamente.

La interfaz de servicio con el «usuario» de nivel 4 de la MTP se describe por medio de primitivas y parámetros.

1.3.2 Primitivas

Las primitivas están formadas por instrucciones y sus respuestas correspondientes, asociadas con los servicios solicitados de la SCCP y de la MTP (véase la Figura 1). La sintaxis general de la primitiva se muestra a continuación:

X	Nombre genérico	Nombre específico	Parámetro
---	-----------------	-------------------	-----------

- «X» designa el bloque funcional que proporciona el servicio («MTP» para la MTP).
- «Nombre genérico» describe la acción que debe efectuar la capa direccionada.
- «Nombre específico» indica el sentido del flujo de la primitiva.
- «Parámetro» son los elementos de información que deben transmitirse entre las capas.

En general existen cuatro nombres específicos:

- petición;
- indicación;
- respuesta¹⁾;
- confirmación¹⁾.

Las primitivas y los parámetros del servicio de la parte transferencia de mensajes se enumeran y describen en la cláusula 8.

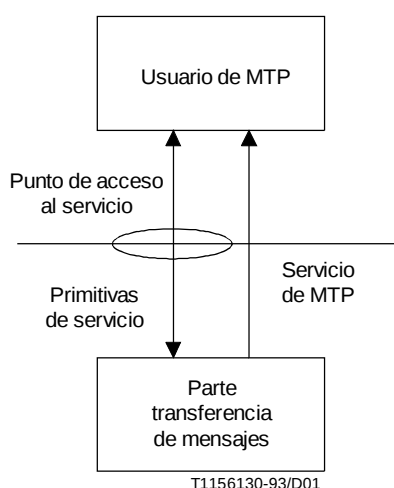


FIGURA 1/Q.701

Primitivas de servicio

1.3.3 Comunicación entre pares

El intercambio de información entre pares de la MTP se lleva a cabo por medio de un protocolo. El protocolo es un conjunto de reglas y formatos por medio de los cuales se intercambia información de control y datos del «usuario» de la MTP entre dos pares. El protocolo se encarga de:

- la transferencia de los datos de «usuario» en unidades de señalización de mensaje (MSU, *message signal units*);
- el control de nivel 2 por medio de unidades de señalización del estado del enlace (LSSU, *link status signal units*);
- la prueba y mantenimiento de los enlaces de señalización por medio del mensaje de prueba del enlace de señalización transmitido en una MSU.

¹⁾ No todos los nombres genéricos contienen los cuatro nombres específicos (véase la Figura 2).

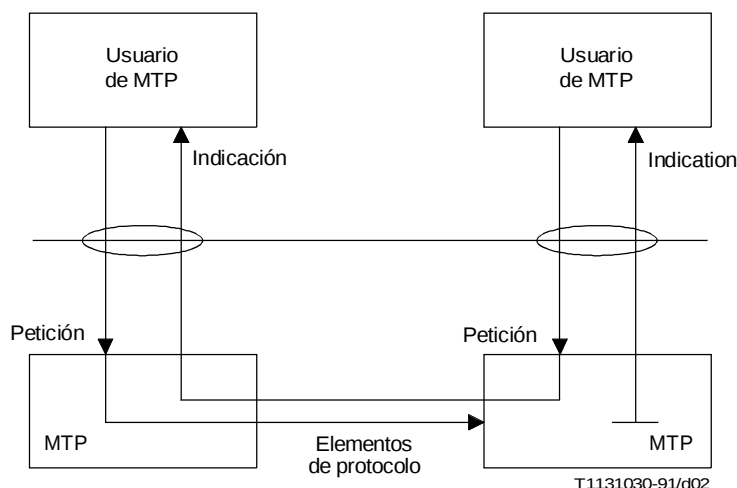


FIGURA 2/Q.701

Nombres específicos de las primitivas y comunicación de par a par

1.3.4 Recomendaciones de la serie Q.701 a Q.707 relativas a la MTP

En la Recomendación Q.701 aparecen la descripción funcional y los aspectos generales de la parte transferencia de mensajes del sistema de señalización N.º 7.

La Recomendación Q.702 detalla los requisitos que debe reunir un enlace de datos de señalización para ser utilizado por el sistema de señalización N.º 7.

La Recomendación Q.703 describe las funciones del enlace de señalización.

La Recomendación Q.704 describe las funciones y mensajes de la red de señalización.

La Recomendación Q.706 define y especifica los valores de los parámetros relativos al funcionamiento de la MTP.

La Recomendación Q.707 describe las funciones de prueba y mantenimiento aplicables a la MTP.

2 Estructura del sistema de señalización

2.1 División funcional básica

El principio fundamental de la estructura del sistema de señalización es la división de funciones en, por un lado una parte común, parte transferencia de mensajes (MTP) y, por otro lado, partes de usuario separadas para diferentes aplicaciones. Esta división se ilustra en la Figura 3.

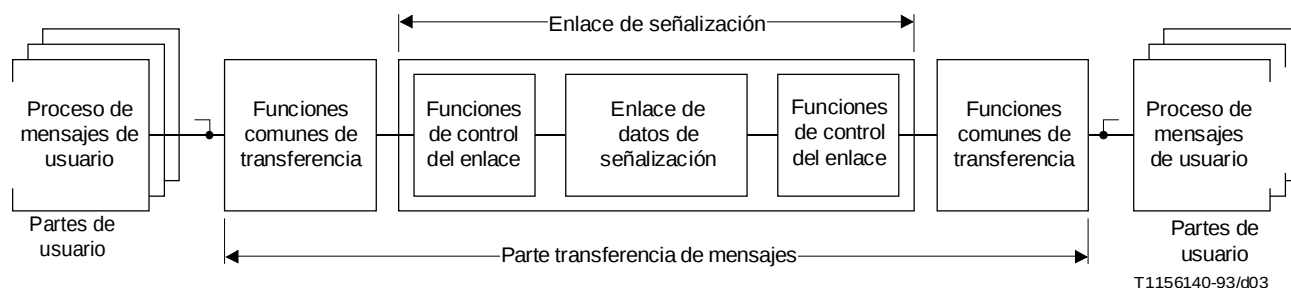


FIGURA 3/Q.701

Diagrama funcional del sistema de señalización por canal común

La función de la parte transferencia de mensajes consiste en proporcionar una transferencia fiable de los mensajes de señalización entre los puntos donde están las funciones de usuario que comunican entre sí.

El término *usuario* en este contexto se refiere a cualquier entidad funcional que utiliza la capacidad de transferencia proporcionada por la parte transferencia de mensajes. Una parte de usuario comprende las funciones de, o relativas a, un tipo particular de usuario, que forman parte del sistema de señalización por canal común, siendo esto así porque, por lo general, dichas funciones necesitan especificarse en un contexto de señalización.

La comunidad básica de la señalización para diferentes servicios que es consecuencia de este concepto, se traduce en la utilización de una función de transferencia de mensajes común. Existe también cierto grado de comunidad entre algunas partes de usuario, por ejemplo la parte usuario de telefonía (TUP) y la parte usuario de datos (DUP).

2.2 Niveles funcionales

2.2.1 Consideraciones generales

Como una separación adicional, se especifican, los elementos necesarios del sistema de señalización conforme a un concepto de niveles, en el que:

- las funciones de la parte transferencia de mensajes están separadas en tres niveles funcionales, y
- las partes de usuario constituyen elementos paralelos en el cuarto nivel funcional.

La estructuración en niveles se ilustra en la Figura 4. La estructura del sistema indicada en la Figura 4 no constituye una especificación de una realización del mismo. Las fronteras funcionales B, C y D pueden existir o no como interfaces en una determinada realización. Las interacciones por medio de señales de control e indicaciones pueden ser directas o a través de otras funciones. No obstante, la estructura ilustrada en la Figura 4 puede considerarse como un modelo posible de realización.

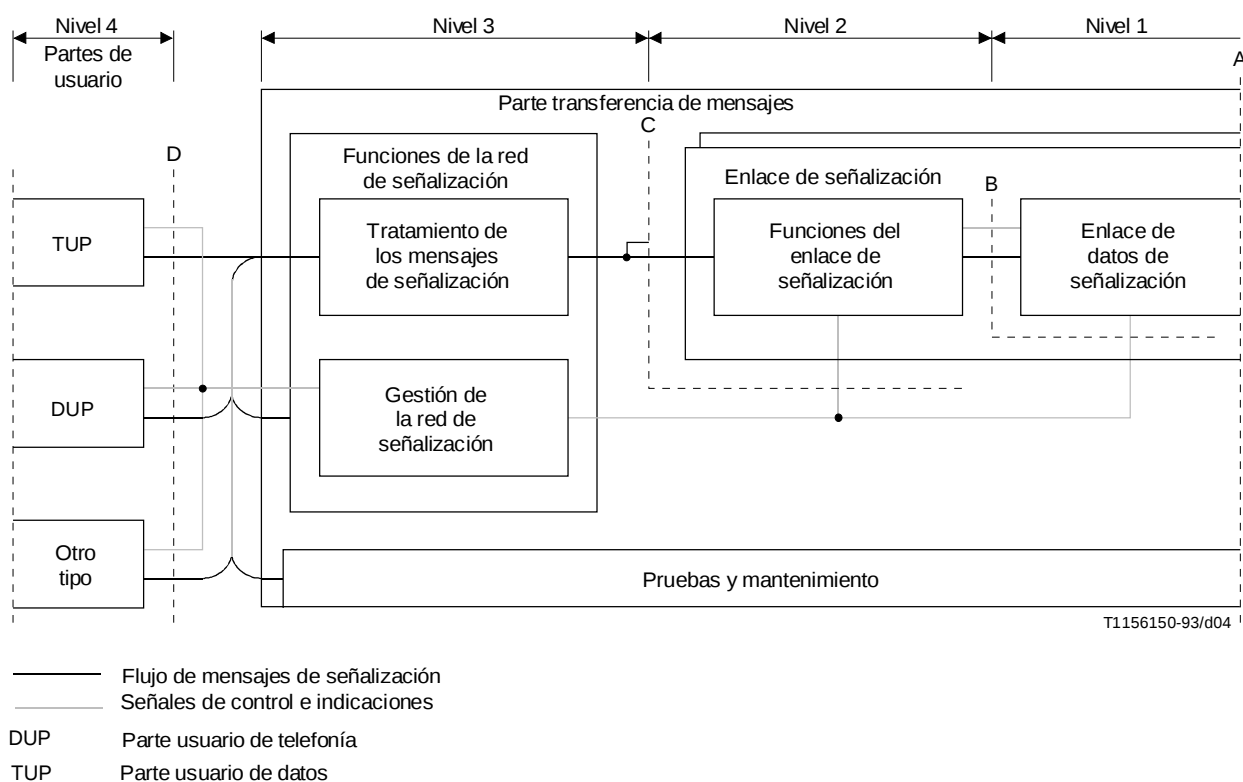


FIGURA 4/Q.701
Estructura general de las funciones del sistema de señalización

2.2.2 Funciones del enlace de datos de señalización (nivel 1)

El nivel 1 define las características físicas, eléctricas y funcionales de un enlace de datos de señalización y los medios para acceder al mismo. El elemento nivel 1 proporciona un soporte para un enlace de señalización.

En un ambiente digital, para el enlace de datos de señalización se utilizarán normalmente trayectos digitales a 64 kbit/s. Se podrá tener acceso al enlace de datos de señalización a través de una función de conmutación, que ofrecerá la posibilidad de reconfigurar automáticamente los enlaces de señalización. Pueden utilizarse también otros tipos de enlaces de datos, por ejemplo enlaces analógicos con modems.

Los requisitos detallados de los enlaces de datos de señalización se especifican en la Recomendación Q.702.

2.2.3 Funciones del enlace de señalización (nivel 2)

El nivel 2 define las funciones y procedimientos para la transferencia de mensajes de señalización por un determinado enlace de datos de señalización, así como las funciones y procedimientos relacionados con dicha transferencia. Las funciones del nivel 2 junto con un enlace de datos de señalización del nivel 1 como soporte constituyen un enlace de señalización para una transferencia fiable de mensajes de señalización entre dos puntos.

Un mensaje de señalización entregado por niveles superiores se transfiere por el enlace de señalización mediante *unidades de señalización* de longitud variable. Para un funcionamiento correcto del enlace de señalización, la unidad de señalización comprende, además del contenido de información del mensaje de señalización, información de control de la transferencia.

Las funciones del enlace de señalización incluyen:

- delimitación de las unidades de señalización mediante banderas;
- prevención de la imitación de banderas mediante relleno de bits;
- detección de errores por medio de bits de comprobación incluidos en cada unidad de señalización;
- corrección de errores mediante retransmisión y el control de la secuencia de las unidades de señalización mediante números explícitos de secuencia en cada unidad de señalización y acuses de recibo continuos explícitos;
- detección de fallos del enlace de señalización mediante la supervisión de la tasa de errores en las unidades de señalización, y restablecimiento del enlace de señalización por medio de procedimientos especiales.

Los requisitos detallados de las funciones del enlace de señalización se indican en la Recomendación Q.703.

2.2.4 Funciones de la red de señalización (nivel 3)

El nivel 3, define en principio las funciones de transferencia y los procedimientos que son comunes a, e independientes de, la operación de los distintos enlaces de señalización. Como se ilustra en la Figura 4, estas funciones están agrupadas en dos categorías principales:

- a) *Funciones de tratamiento de los mensajes de señalización:* Estas son funciones que, en la transferencia efectiva de un mensaje, lo dirigen al enlace de señalización o parte de usuario a que corresponde;
- b) *Funciones de gestión de la red de señalización:* Estas son funciones que, sobre la base de determinados datos e informaciones sobre el estado de la red de señalización, controlan en cada instante el encaminamiento de los mensajes y la configuración de las facilidades de la red de señalización. En el caso de cambios de estado, estas funciones controlan también las reconfiguraciones y otras acciones efectuadas para preservar o restablecer la capacidad normal de la transferencia de mensajes.

Las diferentes funciones del nivel 3 dialogan entre sí, así como con las funciones de otros niveles, por medio de indicaciones y señales de control que se ilustran en la Figura 4. Esta figura muestra también que la gestión de la red de señalización, así como las acciones de pruebas y de mantenimiento, pueden incluir el intercambio de mensajes de señalización con funciones correspondientes situadas en otros puntos de señalización. Aunque estas partes del nivel 3 no constituyen partes de usuario, puede considerarse que sirven como «partes de usuario de la parte transferencia de mensajes». Para facilitar la descripción se ha adoptado en estas especificaciones el siguiente convenio: las referencias generales a las partes de usuario como fuentes o sumideros de mensajes de señalización incluyen implícitamente estas partes del nivel 3, a menos que lo contrario se desprenda claramente del texto o se indique expresamente.

En la cláusula 3 se ofrece una descripción de las funciones del nivel 3 en el contexto de una red de señalización. Los requisitos detallados de las funciones de la red de señalización se estipulan en la Recomendación Q.704. En la Recomendación Q.707 se indican algunos medios para la prueba y el mantenimiento de la red de señalización así como los requisitos detallados.

2.2.5 Funciones de la parte de usuario (nivel 4)

El nivel 4 consta de las diferentes partes de usuario. Cada una de estas partes define las funciones y procedimientos del sistema de señalización que son particulares a un cierto tipo de usuario del sistema.

Las funciones de las partes de usuario de categorías diferentes de usuarios del sistema de señalización pueden presentar diferencias apreciables en cuanto a su amplitud, a saber:

- Usuarios para los cuales la mayor parte de las funciones de comunicación están definidas dentro del sistema de señalización. Ejemplos de estas funciones son las funciones de control de las llamadas telefónicas y de datos, con sus correspondientes partes de usuario de telefonía y de datos.
- Usuarios para los cuales la mayor parte de las funciones de comunicación están definidas fuera del sistema de señalización. Un ejemplo de estas funciones lo constituye el uso del sistema de señalización para la transferencia de información para ciertos fines de gestión o mantenimiento. En el caso de este «usuario externo», la parte de usuario puede considerarse como una interfaz de tipo «buzón» entre el sistema de usuario externo y la función de transferencia de mensaje en el cual, por ejemplo, la información de usuario transferida es ensamblada con arreglo a formatos aplicables de mensajes de señalización y desensamblada a partir de dichos formatos.

2.3 Mensaje de señalización

Un mensaje de señalización es un ensamblado de información, definido en el nivel 3 ó 4, relativo a una comunicación, una transacción de gestión, etc., y que es transferido como una entidad por la función de transferencia de mensaje.

Cada mensaje contiene *información de servicio* que incluye un *indicador de servicio* identificativo de la parte de usuario de origen, y posiblemente información adicional como sería una indicación de que el mensaje se refiere a una aplicación internacional o nacional de la parte de usuario.

La *información de señalización* del mensaje incluye la información de usuario propiamente dicha, tal como una o más señales de control de la comunicación telefónica o de datos, información de gestión y de mantenimiento, etc., e información identificativa del tipo y formato del mensaje. Contiene también una *etiqueta* cuya información permite que el mensaje sea:

- encaminado por funciones del nivel 3 y a través de una red de señalización, hasta su destino, y
- dirigido, en la parte de usuario receptora, hacia el circuito, llamada, operación de gestión, o cualquiera otra transacción con la que esté relacionado.

En el enlace de señalización, cada mensaje de señalización es empaquetado en unidades de señalización de mensaje (MSU) que incluyen también información de control de transferencia relativa a las funciones de nivel 2 del enlace.

2.4 Interfaz funcional

La siguiente interfaz funcional entre la parte de transferencia de mensajes y las partes de usuario puede considerarse un modelo que ilustra la división de funciones entre estas partes. La interfaz (véase la Figura 5) es puramente funcional y no tiene que aparecer como tal en una realización del sistema.

La interacción principal entre la parte transferencia de mensajes y las partes de usuario consiste en la transferencia de mensajes de señalización a través de la interfaz; cada mensaje está constituido por información de servicio e información de señalización, como se ha indicado anteriormente. La información de delimitación de mensaje se transfiere también por la interfaz junto con el mensaje.

Esta interacción puede incluir también, además de la transferencia de mensajes y las informaciones asociadas, información de control de flujo, por ejemplo una indicación de la parte transferencia de mensajes de que no puede dar servicio a un destino determinado.

En 4 se describen las características de la parte transferencia de mensajes vistas desde la interfaz funcional y se indican los requisitos que deben satisfacer los usuarios potenciales de la función de transferencia de mensajes.

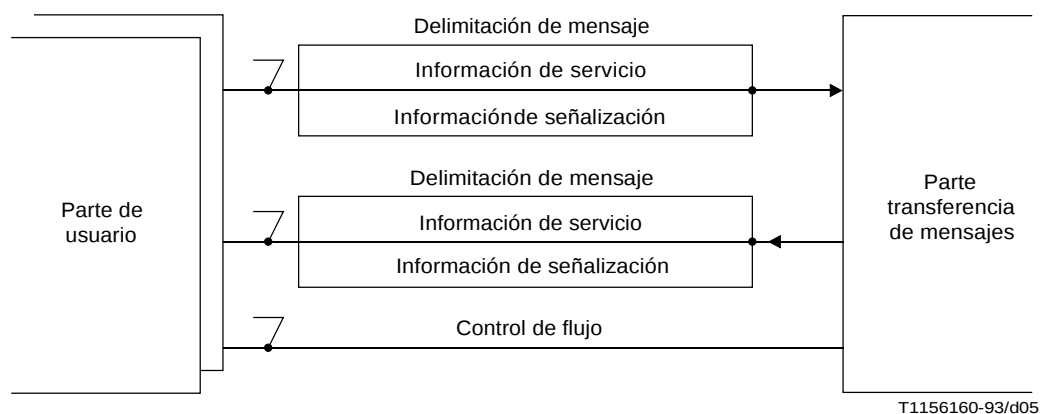


FIGURA 5/Q.701

Interfaz funcional entre la parte de transferencia de mensajes y las partes de usuario

3 La parte transferencia de mensajes y la red de señalización

3.1 Generalidades

Puesto que la parte transferencia de mensajes forma la interfaz con el resto de la red de señalización en un nodo, la red de señalización tendrá una influencia considerable en la MTP. Sin embargo, la MTP deberá ser independiente de la red de señalización, en el sentido de que debe de ser capaz de efectuar sus funciones y lograr sus objetivos cualquiera que sea la estructura o estado de la red.

La MTP, por lo tanto, debe contener las funciones necesarias para garantizar que el funcionamiento de la MTP no resulte afectado por ninguna influencia que pueda ejercer la red.

3.1.1 Componentes de la red de señalización

En la Recomendación Q.700 figura una descripción completa de los componentes de la red de señalización. Los componentes que debe considerar la MTP son:

- puntos de señalización (incluidos los puntos de transferencia de señalización);
- relaciones de señalización entre dos puntos de señalización;
- enlaces de señalización;
- conjuntos de enlaces de señalización (incluidos grupos de enlace);
- rutas de señalización;
- conjuntos de rutas de señalización.

3.1.2 Modos de señalización

Los modos de señalización se describen en las Recomendaciones Q.700 y Q.705 (estructuras de la red de señalización). Los modos del sistema de señalización N.º 7 aplicables a la MTP son:

- el modo asociado;
- el modo cuasiasociado.

3.1.3 Modos de punto de señalización

Un punto de señalización puede ser el punto de origen, el punto de destino, o un punto de transferencia de señalización dentro de una relación de señalización. Estos tres modos deben considerarse en la MTP.

3.1.4 Etiquetado de los mensajes

Cada mensaje contiene una etiqueta. En la etiqueta normal, la parte utilizada para el encaminamiento se denomina *etiqueta de encaminamiento*. Esta etiqueta de encaminamiento incluye:

- indicaciones explícitas de los puntos de destino y origen del mensaje, es decir, la identificación de la relación de señalización de que se trata;
- un código utilizado para compartición de carga, que puede ser la parte menos significativa de un componente de etiqueta que identifica una transacción de usuario en el nivel 4.

La etiqueta normal de encaminamiento presupone que a cada punto de señalización de una red de señalización se atribuye un código con arreglo a un plan de códigos, establecido a los efectos del etiquetado, y que no es ambiguo a este respecto. Una indicación en el octeto información de servicio incluida en cada mensaje distingue los mensajes etiquetados de conformidad con un plan de codificación internacional de los etiquetados con arreglo a un plan nacional.

La etiqueta normal de encaminamiento es también adecuada para aplicaciones nacionales. Sin embargo, el sistema de señalización permite utilizar diferentes etiquetas de encaminamiento en el plano nacional.

3.2 Funciones de tratamiento de los mensajes de señalización

La Figura 6 ilustra las funciones de tratamiento de los mensajes de señalización.

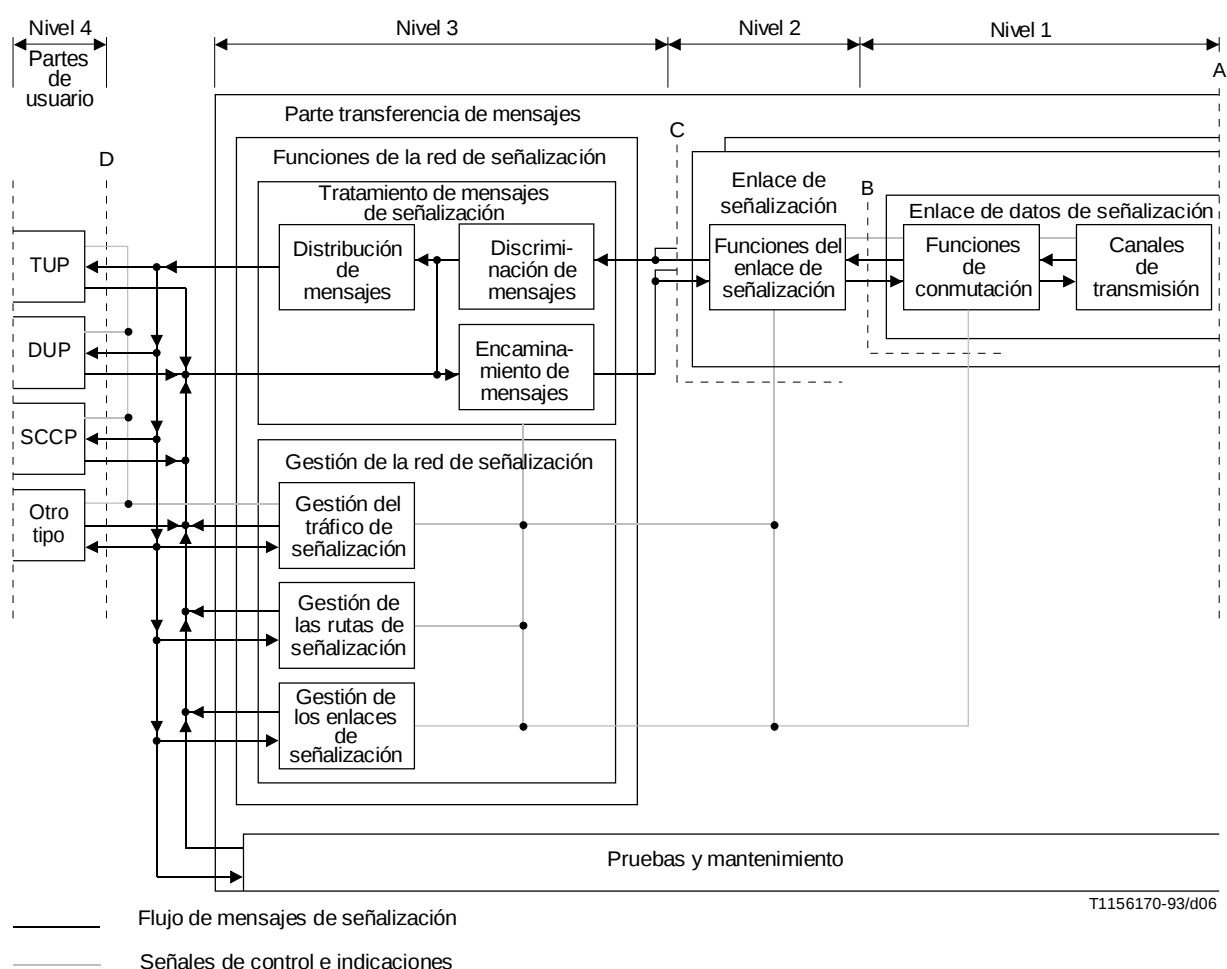


FIGURA 6/Q.701

Estructura detallada de las funciones del sistema de señalización

3.2.1 Encaminamiento de mensajes

El *encaminamiento de mensajes* es el proceso en virtud del cual se selecciona, para cada mensaje de señalización que ha de enviarse, el enlace de señalización que ha de utilizarse. En general, el encaminamiento de mensajes se basa en el análisis de la etiqueta de encaminamiento del mensaje en combinación con datos de encaminamiento de que se dispone en el punto de señalización en cuestión.

El encaminamiento de mensajes depende del código de destino, existiendo generalmente un elemento adicional de compartición de carga que permite distribuir, entre dos o más enlaces de señalización, diferentes partes del tráfico de señalización que tienen un determinado destino. Esta distribución de tráfico puede limitarse a varios enlaces pertenecientes a un mismo conjunto de enlaces, o aplicarse a enlaces pertenecientes a diferentes conjuntos de enlaces.

Cada serie de enlaces de señalización que puede utilizarse para transferir un mensaje desde el punto de origen al punto de destino constituye una *ruta de mensaje*. La *ruta de señalización* es el concepto correspondiente para un posible trayecto, y se refiere a una serie de conjuntos de enlaces y puntos de transferencia de la señalización, entre un punto de señalización determinado y el punto de destino.

En el sistema de señalización N.º 7, el encaminamiento de mensajes se efectúa de tal manera que la ruta de mensaje que ha de seguir un mensaje que lleva una etiqueta de encaminamiento dada está predeterminada y, en un instante dado de tiempo, es fija. Generalmente, sin embargo, en el caso de fallos en el enlace de señalización, el encaminamiento de los mensajes, efectuado anteriormente por la ruta de mensaje averiada, se modifica de una manera predeterminada bajo el control de la función de gestión del tráfico de señalización en el nivel 3.

Aunque, por lo general, ofrece ventajas la utilización de un encaminamiento uniforme de mensajes pertenecientes a diferentes partes de usuario, el indicador de servicio incluido en cada mensaje ofrece la posibilidad de utilizar diferentes planes de encaminamiento para distintas partes de usuario.

3.2.2 Distribución de mensajes

La *distribución de mensajes* es el proceso que, al recibirse un mensaje en su punto de destino, determina a qué parte de usuario o función de nivel 3 debe entregarse el mensaje. Esta decisión se basa en el análisis del indicador de servicio.

3.2.3 Discriminación de mensajes

La *discriminación de mensajes* es el proceso que, al recibirse un mensaje en un punto de señalización, determina si ese punto es o no el punto de destino del mensaje. Esta decisión se basa en el análisis del código de destino incluido en la etiqueta de encaminamiento del mensaje. Si ese punto de señalización es el punto de destino, el mensaje es entregado a la función de distribución de mensajes. Si no lo es, y el punto de señalización cuenta con medios de transferencia, el mensaje se entrega a la función de encaminamiento para su ulterior transferencia por un enlace de señalización.

3.3 Funciones de gestión de la red de señalización

La Figura 6 ilustra las funciones de gestión de la red de señalización.

3.3.1 Gestión del tráfico de señalización

Las tareas de la función de *gestión del tráfico de señalización* son:

- a) controlar el encaminamiento de mensajes; esto incluye la modificación del encaminamiento de mensajes para preservar, cuando sea necesario, la accesibilidad de todos los puntos de destino afectados o para restablecer el encaminamiento normal;
- b) en combinación con modificaciones del encaminamiento de mensajes, controlar la transferencia resultante de tráfico de señalización de manera que no se produzcan irregularidades en el flujo de mensajes;
- c) controlar el flujo.

El control del encaminamiento de mensajes se basa en el análisis de información predeterminada sobre todas las posibilidades de encaminamiento admitidas, en combinación con información, suministrada por las funciones de *gestión del enlace de señalización* y *gestión de la ruta de señalización*, sobre el estado de la red de señalización (es decir, sobre la disponibilidad vigente de los enlaces y las rutas de señalización).

Los cambios en el estado de la red de señalización se traducen generalmente en una modificación del encaminamiento vigente de mensajes y, por tanto, en la transferencia de ciertas partes del tráfico de señalización de un enlace de señalización a otro. La transferencia de tráfico de señalización se efectúa con arreglo a procedimientos específicos. Estos procedimientos (*paso a enlace de reserva, retorno al enlace de servicio, reencaminamiento forzado y reencaminamiento controlado*) están diseñados con el objeto de evitar, en la medida que lo permitan las circunstancias, que se produzcan en la transferencia de los mensajes, irregularidades tales como la pérdida, la secuenciación errónea o la entrega múltiple de mensajes.

Los procedimientos de paso a enlace de reserva y de retorno a enlace de servicio entrañan la comunicación con otro (u otros) puntos de señalización, por ejemplo, en el caso de paso desde un enlace de señalización defectuoso, los dos extremos del enlace averiado intercambian información (a través de otro posible trayecto) que permite normalmente la recuperación de mensajes que de otra forma se perderían en el enlace defectuoso. Sin embargo, como se explica más adelante, estos procedimientos no pueden garantizar una transferencia regular de mensajes en todas las circunstancias.

Una red de señalización debe tener una capacidad de tráfico de señalización superior a la correspondiente al tráfico normal ofrecido. Sin embargo, en condiciones de sobrecarga (por ejemplo, debido a fallos de la red o a crestas de tráfico extremadamente altas), la función de gestión del tráfico de señalización ejecuta acciones de control de flujo con el objeto de reducir al mínimo las consecuencias de este problema. Un ejemplo lo constituye el envío de una indicación a las funciones de usuario locales pertinentes para notificarles que la parte de transferencia de mensaje no puede transportar mensajes a un determinado destino en el caso de interrupción total de todas las rutas de señalización hacia ese punto de destino. Si tal situación se produce en un punto de transferencia de señalización, se envía la correspondiente indicación a la función de gestión de la ruta de señalización a fin de asegurar su ulterior diseminación a otros puntos de señalización de la red de señalización.

3.3.2 Gestión de enlaces de señalización

La función de gestión de enlaces de señalización tiene por objeto controlar los conjuntos de enlaces conectados localmente. En el caso de cambios en la disponibilidad de un conjunto de enlaces locales, esta función inicia y controla acciones destinadas a restablecer la disponibilidad normal de ese conjunto de enlaces.

La función de gestión de enlaces de señalización suministra también información, a la función de gestión del tráfico de señalización, sobre la disponibilidad de enlaces y conjuntos de enlaces locales.

La función de gestión del enlace de señalización interactúa con la función de enlace de señalización en el nivel 2 al recibir indicaciones del estado de los enlaces de señalización. Inicia también acciones en el nivel 2, por ejemplo la alineación inicial de un enlace fuera de servicio.

El sistema de señalización puede aplicarse con diferentes grados de flexibilidad en el método de provisión de enlaces de señalización. Un enlace de señalización puede consistir por ejemplo en una combinación permanente de un dispositivo terminal de señalización y un enlace de datos de señalización. También es posible recurrir a un arreglo en virtud del cual toda conexión, establecida por conmutación, con el extremo distante pueda utilizarse en combinación con todo dispositivo terminal local de señalización. Cuando existen tales arreglos, la función de gestión del enlace de señalización se encarga de iniciar y controlar las reconfiguraciones de dispositivos terminales y enlaces de señalización de datos en la medida en que tales reconfiguraciones sean automáticas. Esto implica en particular la interacción, no necesariamente directa, con una función de conmutación en el nivel 1.

3.3.3 Gestión de la ruta de señalización

La gestión de la ruta de señalización es una función que está relacionada solamente con el modo cuasiasociado de señalización. Tiene por objeto transmitir información sobre los cambios de la disponibilidad de las rutas de señalización en la red de señalización, para permitir a puntos de señalización distantes efectuar acciones apropiadas de gestión del tráfico de señalización. Así, un punto de transferencia de señalización puede, por ejemplo, enviar mensajes indicativos de la inaccesibilidad de un determinado punto de señalización a través de ese punto de transferencia de señalización, lo que permite a otros puntos de señalización detener el encaminamiento de mensajes una ruta incompleta.

3.4 Funciones de pruebas y mantenimiento

En la Figura 6 puede verse que el sistema de señalización incluye algunas funciones normalizadas de prueba y mantenimiento que emplean mensajes del nivel 3. Además, toda realización del sistema incluye generalmente varios medios de pruebas y de mantenimiento de equipos relacionados con otros niveles, medios que dependen de la realización.

3.5 Uso de la red de señalización

3.5.1 Estructura de la red de señalización

El sistema de señalización puede utilizarse con diferentes tipos de estructuras de la red de señalización. En la elección entre diferentes tipos de estructuras de la red de señalización pueden influir factores tales como la estructura de la red de telecomunicaciones a que dará servicio el sistema de señalización y aspectos administrativos.

En el caso de que la provisión del sistema de señalización se proyecta, puramente, relación de señalización por relación de señalización, se obtendrá probablemente como resultado una red de señalización asociada, complementada por lo general por cierto volumen de señalización cuasiasociada para relaciones de señalización de poco tráfico. La estructura de una tal red de señalización está determinada principalmente por las configuraciones de tráfico de las relaciones de señalización. La señalización internacional es un ejemplo de una aplicación para la que es adecuada este planteamiento.

Otro planteamiento consiste en considerar la red de señalización como un recurso común que debe planificarse de acuerdo con la totalidad de las necesidades de señalización por canal común. La elevada capacidad de los enlaces de señalización digitales en combinación con la necesidad de redundancia para asegurar la fiabilidad conduce generalmente a una red de señalización basada en un alto grado de señalización cuasiasociada, complementada por un menor grado de señalización asociada. Este último planteamiento para la planificación de la red de señalización es el que más posibilidades ofrece de explotar el potencial de señalización por canal común de modo que se dé servicio a facilidades de la red que requieran comunicación para otros fines distintos de la conmutación de circuitos.

En la Recomendación Q.705 se hacen otras consideraciones sobre la utilización de una red de señalización.

3.5.2 Establecimiento de facilidades de señalización

En general, el factor más importante en el dimensionado de la red de señalización es, la necesidad de asegurar la fiabilidad por medio de la redundancia. De acuerdo con la estructura de la red de señalización y las posibilidades de reconfiguración del equipo de señalización, la redundancia requerida puede proporcionarse mediante diferentes combinaciones de:

- redundancia en los enlaces de datos de señalización (v.g. reservas especializadas o conexiones conmutadas);
- redundancia en dispositivos terminales de señalización (v.g. un grupo común de terminales para todo un punto de señalización);
- redundancia de enlaces de señalización dentro un conjunto de enlaces (que, en el caso típico, funcionan con compartición de carga);
- redundancia en rutas de señalización para cada destino (que, posiblemente, funcionan con compartición de carga).

La capacidad de carga de un enlace de señalización digital es alta en relación con el tráfico de señalización generado para la señalización de control de la comunicación. Por tanto, en muchas aplicaciones típicas, los enlaces estarán sólo ligeramente cargados y el volumen de tráfico de señalización será un factor secundario en el dimensionamiento de la red de señalización. Sin embargo, en aplicaciones caracterizadas por un elevado volumen de tráfico de señalización, o cuando se utilizan enlaces analógicos de velocidades más bajas, puede ser necesario dimensionar la capacidad de tráfico previendo enlaces de señalización adicionales. Los principios de encaminamiento de mensajes adoptados para el sistema de señalización permiten repartir el tráfico de señalización con arreglo a principios de compartición de la carga, el código del punto de destino e información de servicio. Esta repartición constituye un medio útil para controlar la carga y dimensionar la capacidad de diferentes secciones de una red de señalización, pues permite la distribución de diferentes partes del tráfico de señalización. Puede utilizarse también para dedicar ciertas partes de una red de señalización al tráfico de señalización relacionado con un usuario determinado.

3.5.3 Aplicación de funciones de la red de señalización

Las funciones de la red de señalización proporcionadas por el sistema de señalización están diseñadas para servir a una gama de configuraciones de la red de señalización. No es necesario que todas estas funciones estén necesariamente presentes en todos los puntos de señalización. El contenido funcional necesario del nivel 3 en un determinado punto de señalización depende por ejemplo del modo o modos de señalización utilizados, del hecho de que el punto de señalización en cuestión sea un punto de transferencia de señalización, del tipo de redundancia de equipo de señalización empleada, etc. Es posible así realizar funciones de nivel 3 con modularidad para diferentes capacidades correspondientes a diferentes configuraciones de la red de señalización. Como caso especial, incluso es posible aplicar el sistema de señalización sin utilizar en absoluto el elemento de nivel 3, por ejemplo en una central pequeña o en una centralita privada automática con conexión a la red pública que sólo pueda alcanzarse a través de un sistema MIC primario.

4 Capacidad de transferencia de mensajes

4.1 Consideraciones generales

Las Recomendaciones sobre la parte transferencia de mensajes especifican métodos por los cuales pueden establecerse diferentes formas de redes de señalización. Las exigencias de la parte transferencia de mensajes están determinadas esencialmente por las exigencias de la señalización de control de la comunicación para los servicios de telefonía y de transmisión de datos con conmutación de circuitos. Sin embargo, se ha pretendido también que la parte transferencia de mensajes sea idónea para servir de sistema de transferencia para otros tipos de información. A continuación se recapitulan las características típicas del servicio de transferencia que puede ofrecer la parte de transferencia de mensajes a un usuario potencial de esta capacidad.

Todas las informaciones que hayan de ser transferidas por la parte de transferencia de mensajes deberán estar ensambladas en forma de mensajes. La vinculación de la fuente y el sumidero de un mensaje viene dada en la etiqueta en combinación con las rutas de señalización existentes entre las dos ubicaciones. Desde el punto de vista de transferencia, cada mensaje es autónomo (en el sentido de que contiene por sí mismo todas las informaciones necesarias) y es tratado individualmente. La naturaleza del servicio de transferencia ofrecido por la parte de transferencia de mensajes es, por consiguiente, similar a la ofrecida por una red con conmutación de paquetes. Además, todos los mensajes que contienen la misma etiqueta constituyen un conjunto de mensajes que serán tratados de una manera uniforme por la parte de transferencia de mensajes, asegurándose así en circunstancias normales, una entrega regular en la secuencia correcta.

4.2 Ubicación del usuario en la estructura del sistema

Generalmente, un usuario potencial del servicio de transferencia se inserta en la estructura del sistema mediante la provisión de una parte de usuario separada. Esto exige la atribución de un código indicador de servicio, en cuya especificación interviene tanto la parte transferencia de mensaje como la parte de usuario pertinente.

Otra posibilidad consiste en servir a un usuario potencial, junto con otros usuarios similares, mediante una parte de usuario ya existente o una nueva. En este caso, la distinción entre mensajes pertenecientes a este usuario potencial u otros usuarios similares es una cuestión interna de la parte de usuario pertinente. De esto se desprende que la parte de transferencia de mensaje deba necesariamente tratar de una manera uniforme todos los mensajes pertenecientes a esa parte de usuario.

4.3 Contenido de los mensajes

4.3.1 Transparencia con respecto al código

La parte transferencia de mensajes podrá transferir la información generada por el usuario cualquiera que sean las combinaciones de código, a condición de que el mensaje respete los requisitos estipulados en las cláusulas siguientes.

4.3.2 Información de servicio

Cada mensaje contendrá información de servicio codificada de conformidad con las reglas especificadas en 14/Q.704.

4.3.3 Etiqueta de mensaje

Cada mensaje contendrá una etiqueta consecuente con la etiqueta de encaminamiento de la red de señalización en cuestión. Véase 2/Q.704.

4.3.4 Longitud de mensaje

El contenido de información de un mensaje debe ser un número entero de octetos.

La cantidad total de información de señalización que podrá transferirse en un mensaje está limitada por algunos parámetros del sistema de señalización; el sistema de señalización podrá aceptar la transferencia de bloques de información de usuario de unos 256 octetos en mensajes simples.

Según sean las características de tráfico de señalización de un usuario y de otros usuarios que compartan las mismas facilidades de señalización, pudiera ser necesario limitar las longitudes de los mensajes a un valor inferior al límite del sistema, por motivos relacionados con los retardos en colas de espera.

Cuando los bloques de información generados por una función de usuario rebasen la longitud de mensaje permitida, será necesario establecer medios para la segmentación y el bloqueo de estos bloques de información en la parte de usuario pertinente.

4.4 Accesibilidad de usuario

La accesibilidad de funciones de usuario a través de una red de señalización depende de los modos de señalización y del plan de encaminamiento empleados en esa red.

Cuando sólo se emplea el modo asociado de señalización, sólo podrá tenerse acceso a funciones de usuario ubicadas en puntos de señalización adyacentes.

Cuando se utilice la señalización cuasiasociada, podrá tenerse acceso a funciones de usuario ubicadas en cualquier punto de señalización, siempre que existan los correspondientes datos de encaminamiento de mensajes.

4.5 Calidad de funcionamiento del servicio de transferencia

En la Recomendación Q.706 se da más información detallada.

4.5.1 Tiempo de transferencia de mensajes

El tiempo (retardo) normal de transferencia de mensajes entre ubicaciones de usuario depende de factores tales como la distancia, la estructura de la red de señalización, el tipo de enlace de datos de señalización, la velocidad binaria y los tiempos de proceso.

Una pequeña proporción de mensajes estará sujeta a retardos adicionales debidos a perturbaciones de la transmisión, fallos de la red, etc.

4.5.2 Fallos de la transferencia de mensajes

La parte transferencia de mensajes ha sido diseñada de modo que permita transferir mensajes de una manera fiable y regular, incluso en presencia de fallos de la red. Sin embargo, es inevitable que se produzcan algunos fallos cuyas consecuencias no puedan evitarse con medidas cuya aplicación resulte económica. Más adelante se describen los tipos de fallos que pueden producirse y se indican algunas probabilidades típicas de su incidencia. En la Recomendación Q.706 se ofrece más información detallada, que puede utilizarse para calcular tasas de fallos en casos particulares.

En el caso de que una función de usuario potencial requiera una fiabilidad del servicio de transferencia que no pueda ser garantizada por la parte de transferencia de mensajes, la fiabilidad de ese usuario puede aumentarse adoptando procedimientos apropiados del nivel 4, que incluirán probablemente algunos medios suplementarios para la protección contra errores de extremo a extremo.

He aquí los tipos de fallos de transferencia de mensajes que pueden producirse y las probabilidades esperadas de esos fallos en aplicaciones típicas (véase también la Recomendación Q.706):

- a) *Indisponibilidad del servicio de transferencia hacia una o más ubicaciones* – La disponibilidad de la capacidad de transferencia de mensajes depende de la redundancia prevista en la red de señalización; la disponibilidad puede por tanto dimensionarse.
- b) *Pérdida de mensajes* – La probabilidad de pérdida de mensajes depende principalmente de la fiabilidad del equipo de señalización; generalmente se espera que sea inferior a 10^{-7} .
- c) *Secuenciación errónea de los mensajes* – Puede producirse en ciertas configuraciones de señalización cuasiasociada, con combinaciones raras de fallos y perturbaciones independientes. La probabilidad de que tales configuraciones de un mensaje sean entregadas fuera de secuencia depende de muchos factores, pero se espera que sea inferior a 10^{-10} .
- d) *Entrega de información falsa* – Errores no detectados pueden dar lugar a la entrega de información falsa; la probabilidad de un error en un mensaje entregado se espera que sea inferior a 10^{-10} .

5 Diferencias respecto al Libro Azul

El desarrollo de la MTP durante este periodo de estudios ha dado por resultado cierto número de diferencias entre las Recomendaciones relativas a la MTP publicadas en el *Libro Azul* y las que figuran en la presente versión (marzo 1993). Las modificaciones concretas introducidas con respecto al *Libro Azul* se resumen en esta cláusula. Obsérvese que simplemente la finalización del procedimiento de interrupción del procesador ha producido cambios en el nivel 2. Se tratan todos los problemas de interfuncionamiento y las correspondientes medidas concretas que han de tomarse se resumen en la cláusula 7. Se indicará por último que en esta cláusula no se han considerado las correcciones redaccionales.

5.1 Interrupción del procesador

El procedimiento de interrupción del procesador (véase 8/Q.703), se ha aclarado en relación con el tratamiento de los antiguos mensajes, diferenciando entre interrupción del procesador larga y corta, y la sincronización de los números de secuencia de nivel 2. Se ha recomendado que el nivel 2 espere una notificación explícita antes de que reanude las operaciones normales. También hay cambios en el procedimiento de paso de emergencia a enlace de reserva en 5.6/Q.704. No se prevén problemas de interfuncionamiento.

5.2 Disponibilidad del punto de señalización adyacente

Se ha aclarado la definición de la disponibilidad de un punto de señalización adyacente (véase 3.6.2/Q.704). Los criterios para transferir el tráfico para que vuelva la señal a los enlaces de señalización disponibles tratan problemas de equilibrio de la carga (véase 4.4/Q.704). No se prevén problemas de interfuncionamiento.

5.3 Tratamiento de mensajes del nivel 3

Se ha introducido una compartición de carga de los mensajes del nivel 3, que no corresponden a un enlace de señalización concreto (véase 2.3.4/Q.704).

5.4 Mensajes de transferencia controlados

Se ha modificado el tratamiento de mensajes de transferencia controlada (véase 3.8.4/Q.704). No se prevén problemas de interfuncionamiento.

5.5 Equilibrio de carga durante el retorno al enlace de servicio

A fin de permitir el equilibrio de carga entre enlaces de señalización dentro de un conjunto de enlaces durante el retorno de enlace de servicio, es ahora posible cambiar la asignación del tráfico normal a un enlace de señalización durante el proceso de retorno al enlace de servicio. Este cambio ha producido a su vez modificaciones en 4.4/Q.704, disponibilidad de un enlace de señalización, y 6.2/Q.704, iniciación y disposiciones del retorno al enlace de servicio.

5.6 Procedimiento de paso a enlace de reserva regulado por el tiempo

El procedimiento de paso a enlace de reserva regulado por el tiempo ha sido mejorado para considerar las acciones del lado distante que recibe la indicación de interrupción del procesador (véase 5.6.2/Q.704). No se prevén problemas de interfuncionamiento.

5.7 Retorno al enlace de servicio

Se han modificado las acciones del retorno al enlace de servicio (véase 6.2.4/Q.704) y se ha especificado la aplicabilidad del procedimiento de desviación controlado por el tiempo (véase 6.2.5/Q.704). No se prevén problemas de interfuncionamiento.

5.8 Reanudación de la MTP

El procedimiento de reanudación de la MTP, anteriormente denominado reanudación del punto de señalización (véase 9/Q.704) ha sido elaborado para proporcionar a la reanudación del punto de señalización suficiente tiempo para activar sus enlaces y actualizar sus datos de encaminamiento antes de recibir tráfico. Se ha definido un tiempo de reanudación global para la reanudación de la MTP y sus nodos adyacentes. Además de los cambios efectuados en 9/Q.704, se han modificado las temporizaciones correspondientes y sus valores (véase 16.8/Q.704) y se ha ampliado la definición de disponibilidad de un punto de señalización adyacente (véase 3.6.2/Q.704).

5.9 Control del flujo de tráfico de señalización

El procedimiento de control del flujo de tráfico de señalización se ha modificado con relación a la congestión del conjunto de rutas de señalización de manera que se permita un mejor tratamiento de los conjuntos de enlaces cargados asimétricos o conjuntos de rutas en el caso de congestión. Además, se ha mejorado la situación cuando el usuario de datos en bloque contribuya a una situación de congestión (véase 11.2.3/Q.704).

5.10 Control de disponibilidad de la parte de usuario

La subcláusula 11.2.7/Q.704, anteriormente titulada control del flujo del usuario de la MTP se ha titulado «control de disponibilidad de la parte usuario» para que refleje adecuadamente la responsabilidad de cada parte usuario de ejercer la acción adecuada para detener el tráfico destinado a la parte de usuario indisponible. Además, se distinguen en las razones de la indisponibilidad, «indisponible por razones de gestión» e «indisponible porque el usuario no está equipado». Se incluyen nuevos valores de causa de usuario no equipado en el mensaje parte usuario no disponible (UPU, *user part unavailable*) (véase 15.17.2) y la primitiva MTP ESTADO. No se prevén problemas de interfuncionamiento.

5.11 Gestión de rutas de señalización

Algunas aclaraciones a los procedimientos transferencia prohibida, transferencia autorizada, transferencia restringida han dado lugar a pequeños cambios en 13/Q.704, gestión de rutas de señalización.

6 Compatibilidad de la parte transferencia de mensajes

Para que las realizaciones del sistema de señalización N.º 7, conformes con una edición de un determinado color sean compatibles con las realizaciones conformes con otras ediciones, se ha incluido en la Recomendación Q.1400 un conjunto de directrices y procedimientos pertinentes. Esta cláusula indica las operaciones que es necesario efectuar dentro de la parte transferencia de mensajes para garantizar la compatibilidad tanto hacia adelante como hacia atrás. Los aspectos considerados son el tratamiento de los campos de reserva, los valores de reserva, la falta de acuse de recibo y la información irrazonable.

6.1 Información irrazonable

Cuando se reciben mensajes MTP que contienen información irrazonable, ocurren las siguientes acciones.

6.1.1 Mensajes que contienen un valor SIO no asignado

Deben descartarse los mensajes que se reciban con un valor SIO no asignado en el punto de señalización terminal o en un STP que emplea encaminamiento de mensajes basado tanto en el DPC como en SIO. Si es necesario, se debe presentar un informe a la función gestión.

6.1.2 Mensajes que contienen un código H0/H1 no asignado

Se descartarán los mensajes que se reciban con H0/H1 no asignado en el bloque funcional pertinente de la MTP. No debe producirse ningún efecto sobre los protocolos y, de ser necesario, se debe hacer un Informe a la función gestión.

6.1.3 Mensajes que contienen un valor no asignado en un campo reconocido

Se descartarán los mensajes que se reciban en una función propietaria comprendida dentro de la MTP con un campo con valor no asignado, y si es necesario se hará un informe a la función de gestión. No debe producirse ningún efecto sobre el protocolo en vigor.

(Una función propietaria es una función a la que pertenece un mensaje recibido.)

6.2 Tratamiento de los campos de reserva

La MTP tratará de la siguiente manera los campos de reserva de los mensajes MTP:

- i) Los campos de reserva se fijan a cero al crearse el mensaje, y no se examinan al recibirse en la función propietaria de destino.
- ii) Los subcampos de reserva se fijan a cero al crearse el mensaje, y no se examinan al recibirse en la función propietaria de destino.
- iii) Las aplicaciones de la función STP deben cursar en tránsito todos los mensajes STP sin cambios, incluidos los campos de reserva y los subcampos de reserva.

6.3 Falta de acuse de recibo

Si para un mensaje que requiere acuse de recibo no se recibe éste dentro de un tiempo especificado, el mensaje se repetirá, a menos que el protocolo especifique otra cosa. Sin embargo, los fallos subsiguientes de la recepción de acuse de recibo no deben provocar repeticiones indefinidas del intento.

7 Interfuncionamiento de las realizaciones Amarilla, Roja, Azul y la presente versión de la MTP

En los diferentes periodos de estudio se han introducido una serie de cambios en las Recomendaciones Q.701-707 que tratan de la MTP. Los principales cambios se han producido en 5/Q.701 del *Libro Azul* y en la cláusula 5 anterior. Aunque en la mayoría de los casos no habrá problemas de interfuncionamiento se ha visto que se producirán dificultades en algunas circunstancias. Esta cláusula ofrece orientaciones sobre las acciones que deberán tomarse en la MTP para resolver los problemas de interfuncionamiento.

7.1 Interfuncionamiento del Libro Amarillo al Libro Rojo

Hay cuatro zonas en las que los cambios del *Libro Amarillo* al *Libro Rojo* han provocado problemas de interfuncionamiento:

- i) control de flujo de nivel 2: se introdujo una LSSU SIB;
- ii) en el *Libro Rojo* se introdujeron los procedimientos y mensajes de transferencia restringida (TFR, *transfer restricted*) y transferencia controlada (TFC, *transfer controlled*);
- iii) en el *Libro Rojo* se suprimieron los acuses de transferencia permitida (TAA, *transfer allowed acknowledgements*) y de transferencia prohibida (TPA, *transfer prohibited acknowledgements*);
- iv) en el *Libro Rojo* se introdujeron procedimientos de inhibición de gestión.

En los siguientes puntos se sugieren las acciones que convendría efectuar en los SP/STP de los *Libro Amarillo* y/o *Libro Rojo* para permitir el interfuncionamiento.

7.1.1 Control de flujo de nivel 2

Los SP/STP del *Libro Rojo* deben aplicar la acción de control de flujo de nivel 2 normal (es decir, se retienen los acuses y se envían SIB). Los SP/STP del *Libro Amarillo* deben ignorar las LSSU SIB cuando las reciban. Se reconoce que si bien en ese caso no se puede realizar el control de flujo, el interfuncionamiento es posible. No obstante, otra posibilidad sería fijar el umbral de congestión en SP/STP del *Libro Rojo* de manera que no se active el control de flujo en la correspondiente relación de señalización.

7.1.2 Procedimientos de transferencia restringida y transferencia controlada

El SP/STP del *Libro Amarillo* debe ignorar los mensajes TFR y TFC cuando los reciba.

7.1.3 Acuses de transferencia permitida transferencia prohibida

El SP/STP del *Libro Amarillo* debe limitar la repetición del mensaje TFA/TFP a una sola vez. El SP/STP del *Libro Rojo* debe ignorar los mensajes de acuse de recibo cuando los reciba.

7.1.4 Procedimiento de inhibición de gestión

El SP/STP del *Libro Amarillo* debe ignorar los mensajes de inhibición de enlace (LIN, *link inhibit*) y desinhibición de enlace (LUN, *link uninhibit*) cuando los reciba. El SP/STP del *Libro Rojo* debe limitar la repetición del mensaje LIN/LUN.

7.2 Interfuncionamiento del Libro Rojo al Libro Azul

Los cambios introducidos en las Recomendaciones Q.701 a Q.707 del *Libro Rojo* al *Libro Azul* se identifican en 5. Hay seis aspectos en los que los cambios han provocado problemas de interfuncionamiento:

- i) el procedimiento de reanudación del punto de señalización;
- ii) se confirman los valores de temporización;
- iii) el procedimiento de control de flujo de usuario;
- iv) el aumento de la longitud del campo de información de señalización;
- v) el procedimiento de prueba de inhibición de gestión;
- vi) la interrupción del procesador.

En las siguientes subcláusulas se sugieren las acciones que convendría efectuar en los SP/STP de los *Libro Rojo* y/o *Libro Azul* para permitir el interfuncionamiento.

7.2.1 Reanudación del punto de señalización

El SP/STP del *Libro Rojo* debe ignorar el mensaje reanudación de tráfico permitida cuando lo reciba.

Además, debido a la introducción del procedimiento de reanudación del punto de señalización en el *Libro Azul*, el interfuncionamiento entre las MTP del *Libro Rojo* y del *Libro Azul* podría producir una pérdida de mensaje y una pérdida de la bidireccionalidad durante el procedimiento de reanudación. Si estos problemas no pueden ser ignorados, deberían evitarse mediante la introducción del procedimiento de reanudación de la MTP de la presente versión en ambas MTP, la del *Libro Rojo* y *Libro Azul*.

7.2.2 Valores de temporización de las Recomendaciones Q.703 y Q.704

Cuando sea posible, un SP/STP conforme con el *Libro Rojo* que interfunciona con un SP/STP del *Libro Azul* debe adoptar los valores de temporización especificados en el *Libro Azul*. Para los valores de temporización, véanse 12/Q.703 y 16/Q.704.

7.2.3 Control de flujo de usuario

El SP/STP del *Libro Rojo* debe ignorar, si lo recibe, el mensaje parte usuario no disponible (UPU).

7.2.4 Procedimiento de prueba de inhibición de gestión

Aparece un problema de interfuncionamiento si el extremo *Libro Azul* de un enlace inhibido realiza una reanudación. Esto es debido a que el lado *Libro Azul* suprime el estado de inhibición del enlace para que esté disponible para el tráfico generado por usuarios, mientras que el lado *Libro Rojo* «no sabe» de la reanudación y no cambia el estado de inhibición del enlace. Si el lado *Libro Rojo*, además, es el extremo inhibido distante, este estado de inhibición puede durar mucho tiempo, y sólo se eliminará mediante una petición de desinhibición forzada debido a la indisponibilidad de un destino detectada por el control de encaminamiento en el lado *Libro Rojo*. Este problema de interfuncionamiento debe resolverse por medios apropiados en el lado *Libro Rojo*. Debido a estas medidas, debe detectarse una posible reanudación del lado *Libro Azul* e iniciarse una desinhibición del enlace.

Aparece otro problema de interfuncionamiento entre el *Libro Rojo* y el *Libro Azul* debido al hecho de que, según la especificación del *Libro Rojo*, el bloqueo de gestión del enlace «puede realizarse en ambos lados del enlace» (véase 9.2 f/Q.703). No se indica explícitamente que ambos lados tienen que realizar el bloqueo. Puede por tanto ocurrir que el bloqueo del enlace no lo realice ni el lado *Libro Rojo* ni el lado *Libro Azul* que realiza el procedimiento de paso a enlace de reserva regulado por el tiempo. Como consecuencia, el tráfico no podría desviarse en el lado *Libro Rojo*. Para resolver este problema de interfuncionamiento, cada lado debe ser responsable de la desviación de su propio tráfico.

En relación con el procedimiento de prueba de inhibición, el SP/STP del *Libro Rojo* debe ignorar los mensajes de prueba de inhibición local de enlace (LLT) y prueba de inhibición a distancia de enlace (LRT). También debe presentarse un informe a la administración local.

7.2.5 Aumento de la longitud del SIF

Los SP/STP que tienen una capacidad de tratamiento del SIF de 272 octetos deben evitar el encaminamiento de mensajes de longitud excesiva por enlaces de señalización que sólo pueden tratar el SIF de 62 octetos.

7.2.6 Aumento de la longitud del SIF (opción de las redes nacionales)

En la red internacional del sistema de señalización N.º 7 debe ser posible identificar los enlaces/rutas de señalización que tienen una capacidad limitada de tratamiento de longitud de SIF y evitar que se transmitan por ellos mensajes de longitud excesiva por medio de acciones administrativas basadas en el intercambio de datos operacionales. Sin embargo, en algunas redes nacionales, debido a los rápidos cambios de estado del nivel de aceptación de SP/STP (por ejemplo, capacidad del SIF de 62 a 272) y el número de SP/STP de la red, esta acción administrativa e intercambio de datos pueden no ser adecuados. En esa situación, puede resultar mejor un mecanismo basado en las siguientes actividades de la MTP:

- i) La detección de un enlace con una capacidad de SIF de 272 octetos puede lograrse codificando como 1 el bit «D» de las LSSU enviados durante la alineación (en enlaces con SFI de 62, sería 0). Al recibir esta LSSU, un SP/STP del *Libro Azul* marcará el enlace/ruta como dotado de capacidad para SIF de 272. Un SP/STP del *Libro Rojo* ignorará la codificación del bit «D» y tratará la LSSU en la forma normal.

- ii) Cuando un SP/STP del *Libro Azul* recibe un mensaje para su encaminamiento posterior, verificará si el mensaje (SIF) es superior a 62 octetos. Si el SIF es superior a 62 octetos verificará que el enlace/ruta puede cursar un mensaje de esta longitud. Si el enlace/ruta no tiene capacidad para la longitud del SIF, se descartará el mensaje y se enviará la indicación pertinente al punto de origen del mensaje. Un SP/STP del *Libro Rojo* no debe recibir mensajes con un SIF superior a 62 octetos.
- iii) Si el originador del mensaje es un usuario MTP local, la MTP devolverá una primitiva MTP-PAUSA en respuesta a un mensaje de longitud excesiva (véase 8). Si el originador es un SP distante, la MTP devolverá, en respuesta a un mensaje de longitud excesiva (véase 15/Q.704), una TFA codificada para indicar que únicamente se pueden transferir mensajes con un SIF de 62 octetos.
- iv) Al recibir TFA (62 octetos solamente), un SP debe intentar utilizar una ruta alternativa de 272 octeto al destino no afectado. Si esto no es posible, debe enviarse desde la MTP a los usuarios locales MTP-PAUSA.
- v) Cuando se restablece una capacidad de ruta de 272 octetos en un STP, debe informar a los usuarios locales por medio de MTP-REANUDACIÓN y a los SP por medio de una TFA (272 octetos permitidos). El SP distante debe informar a sus usuarios locales con una primitiva MTP-REANUDACIÓN.

En las redes nacionales que utilizan un mecanismo de compatibilidad de SIF, los dos bits de reserva de la TFA (véase 15.8.2/Q.704) y de RST (véase 15/Q.704) pueden codificarse como un indicador de compatibilidad de SIF de la siguiente manera:

bit	B	A	
0	0		Se permite SIF de 62 octetos /se prohíbe SIF de 272, X e Y octetos.
0	1		Se permite SIF de 62 y 272 octetos/se prohíbe SIF de X e Y octetos.
1	0		Se permite SIF de 62, 272 y X octetos/se prohíbe SIF de Y octetos.
1	1		Se permite SIF de 62, 272, X e Y octetos.

NOTA – $272 < X < Y$ octetos; los valores de X e Y quedan en estudio.

7.2.7 Interrupción del procesador

Obsérvese que aparece un problema de interfuncionamiento en los casos en que un nodo *Libro Rojo* realiza inhibición de gestión o bloqueo de gestión y, de acuerdo con la especificación del *Libro Azul*, el lado distante realiza paso a enlace de reserva regulado por el tiempo a fin de desviar el tráfico del enlace.

Esto se debe a que no se acusa recibo de la orden recibida de paso a enlace de reserva, lo que resulta en la puesta fuera de servicio del enlace. Por tanto, debe devolverse un acuse de paso a enlace de reserva al lado *Libro Rojo*. Si la orden de paso a enlace de reserva se recibe durante el tiempo T1 (véase 16.8/Q.704), es conveniente conmutar al procedimiento de paso a enlace de reserva, incluida la recuperación, con lo que se puede evitar de un modo sencillo una pérdida de mensaje innecesaria o el envío de mensajes antiguos. La posibilidad de realizar esta conmutación se considera dependiente de la realización. Si la orden de paso a enlace de reserva se recibe después de que ha expirado el temporizador T1, se termina el paso a enlace de reserva regulado por el tiempo (si aún no se ha hecho) y se envía al extremo distante un acuse de paso a enlace de reserva de emergencia.

7.3 Interfuncionamiento del Libro Amarillo al Libro Azul

Los cambios entre el *Libro Amarillo* y *Libro Azul* se han realizado en dos etapas, a saber, del *Libro Amarillo* al *Libro Rojo* y del *Libro Rojo* al *Libro Azul*. Por lo tanto, para obtener el interfuncionamiento entre las realizaciones del Libro Amarillo y las del Libro Azul, se deben aplicar las acciones especificadas en 7.1 y 7.2. En 7.1, «SP/STP del *Libro Rojo*» debe leerse «SP/STP del *Libro Azul*», y en 7.2, «SP/STP del *Libro Rojo*» debe leerse «SP/STP del *Libro Amarillo*».

Hay también un cambio del *Libro Rojo* al *Libro Azul* que afectará al interfuncionamiento con el *Libro Amarillo*, y es la supresión del procedimiento del bloqueo. Esto significa que, mientras que una realización del *Libro Amarillo* puede bloquear un enlace de señalización, un nodo del *Libro Azul* no puede inhibir ni bloquear el enlace en el sentido opuesto.

7.4 Interfuncionamiento del Libro Azul a la presente versión

7.4.1 Reanudación de las MTP

Debido a las mejoras relativas al procedimiento de reanudación de las MTP, descritas en la cláusula 5, pueden surgir problemas de interfuncionamiento entre las MTP del *Libro Azul* y de la presente versión en forma de pérdida de mensaje y pérdida de bidireccionalidad durante el procedimiento de reanudación. Si estos problemas no pueden ser ignorados, debe introducirse en la MTP del *Libro Azul* el procedimiento de reanudación de la presente versión.

7.4.2 Interrupciones del procesador

Cuando un nivel 3 del *Libro Azul* tiene que interfuncionar con un nivel 2 de la presente versión, se plantea un problema, ya que el nivel 3 no envía ningún mensaje para evacuar las memorias tampón y sincronizar los números de secuencia. La solución depende de la realización, y una de ellas consistiría por ejemplo, en cambiar el nivel 3 para poner el enlace fuera de servicio cuando se producen interrogaciones del procesador.

7.5 Interfuncionamiento del Libro Rojo a la presente versión

Los cambios entre el *Libro Rojo* y la presente versión se han producido en dos fases: de *Libro Rojo* a *Libro Azul* y de *Libro Azul* a la presente versión. Por tanto, para obtener interfuncionamiento entre realizaciones del *Libro Rojo* y de la presente versión, deben ejercerse las acciones especificadas en 7.2 y 7.4.

Además, para conseguir interfuncionamiento podría ser útil la siguiente información.

7.5.1 Reanudación de la MTP

Como consecuencia del interfuncionamiento entre las MTP del *Libro Rojo* y de la presente versión, surgen problemas en forma de pérdida de mensajes y de pérdida de bidireccionalidad durante el procedimiento de reanudación. Si estos problemas no pueden ignorarse, debe introducirse en el nodo del *Libro Rojo* el procedimiento de reanudación de MTP de la presente versión. En el caso de SEP del *Libro Rojo*, como alternativa, pueden introducirse las acciones al recibir un mensaje TRA inesperado (véase 9.5/Q.704).

8 Primitivas y parámetros de la parte transferencia de mensajes

El Cuadro 1 muestra las primitivas y los parámetros.

8.1 Transferencia

La primitiva «MTP-TRANSFERENCIA» se utiliza entre los niveles 3 y 4 (SMH) para prestar el servicio de transferencia de mensajes de la MTP.

8.2 Pausa

La primitiva «MTP-PAUSA» indica a los «usuarios» la incapacidad total de prestar el servicio MTP al destino especificado²⁾.

NOTA – El punto de señalización es inaccesible vía la MTP. La MTP determinará cuándo es accesible de nuevo el punto de señalización y enviará la indicación MTP-REANUDACIÓN. El usuario debe esperar dicha indicación y, mientras tanto no se le permite enviar mensajes a ese punto de señalización. Si se cree que el usuario par distante está indisponible, esa condición puede mantenerse o anularse a discreción del usuario local.

8.3 Reanudación

La primitiva «MTP-REANUDACIÓN» indica al «usuario» la capacidad de prestar el servicio MTP para un destino especificado²⁾.

Esta primitiva corresponde al estado de destino accesible definido en la Recomendación Q.704.

NOTA – Cuando se da a cada usuario la indicación MTP-REANUDACIÓN, la MTP no sabe si el usuario par distante está disponible. Esta responsabilidad corresponde a cada usuario.

²⁾ Véase 7.2.6.

Primitivas de servicio de la parte transferencia de mensajes

Primitivas		Parámetros
Nombre genérico	Nombre específico	
MTP-TRANSFERENCIA	Petición Indicación	OPC (véase 2.2/Q.704) DPC (véase 2.2/Q.704) SLS (véase 2.2/Q.704) (Nota 1) SIO (véase 14.2/Q.704) Datos de usuario (véase 2.3.8/Q.703)
MTP-PAUSA (Parar)	Indicación	DPC afectada ^{a)}
MTP-REANUDACIÓN (Iniciar)	Indicación	DPC afectada ^{a)}
MTP-ESTADO	Indicación	DPC afectada Causa (Nota 2)
a) Véase 7.2.6. NOTAS 1 Los usuarios de la MTP deben tener en cuenta que la MTP utiliza este parámetro para la compartición de carga; por lo tanto, los valores de la SLS deben distribuirse lo más uniformemente posible. La MTP garantiza (con alto grado de probabilidad) la entrega en secuencia de los mensajes que contiene el mismo código de SLS. 2 El parámetro causa tiene actualmente cuatro valores: i) Congestión de la red señalización (más nivel opcional) El valor de nivel se incluye si se llevan a efecto las opciones nacionales con prioridad de congestión o con múltiples estados de enlace de señalización sin prioridades de congestión indicadas en la Recomendación Q.704. ii) Indisponibilidad de la parte usuario: desconocida. iii) Indisponibilidad de la parte usuario: usuario distante o equipado. iv) Indisponibilidad de la parte usuario: usuario distante inaccesible.		

8.4 Estado

La primitiva «MTP-ESTADO» indica a los «usuarios» la incapacidad parcial de proporcionar el servicio MPT para un destino especificado. La primitiva también se utiliza para indicar a un usuario que un usuario distante correspondiente no está disponible y la causa de la indisponibilidad (véase 11.2.7/Q.704).

Cuando se aplican las opciones nacionales con prioridades de congestión o con estados de congestión de enlace de señalización múltiples sin prioridades de congestión en la Recomendación Q.704, esta primitiva «MTP-ESTADO» también se utiliza para indicar un cambio del nivel de congestión.

Esta primitiva corresponde al estado de punto de destino congestionado/parte usuario no disponible definido en la Recomendación Q.704.

NOTA – En el caso de indisponibilidad del usuario distante, el usuario es responsable de determinar la disponibilidad de este usuario par. Se advierte al usuario que no envíe tráfico normal al usuario par, ya que, mientras dicho usuario par esté indisponible, no se entregará ningún mensaje, sino que cada uno dará lugar a una indicación MTP-ESTADO repetida. La MTP no enviará otras indicaciones más sobre la indisponibilidad o disponibilidad de este usuario par, a menos que el usuario par continúe enviando mensajes al usuario par.

8.5 Reanudación de la MTP

Cuando el procedimiento de reanudación de la MTP está terminado, la MTP indica el fin de la reanudación de la MTP a todos los usuarios MTP locales mostrando la accesibilidad o inaccesibilidad de cada punto de señalización. El modo de hacerlo es dependiente de la realización (véase 9/Q.704).