



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Q.700

(03/93)

ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7

INTRODUCCIÓN AL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7 DEL CCITT

Recomendación UIT-T Q.700

(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.700, 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 Generalidades.....	1
1.1 Objetivos y campos de aplicación	1
1.2 Características generales.....	2
1.3 Componentes del SS N.º 7.....	2
1.4 Técnicas de descripción en la serie de Recomendaciones Q.7xx	3
2 Red de señalización del SS N.º 7	3
2.1 Conceptos básicos.....	3
2.2 Componentes de la red de señalización	3
2.3 Modos de los puntos de señalización.....	4
2.4 Rutas de señalización.....	5
2.5 Estructura de la red de señalización.....	5
3 Bloques funcionales del SS N.º 7	6
3.1 División funcional básica	6
3.2 Arquitectura del SS N.º 7.....	7
4 La estratificación OSI y el SS N.º 7	9
4.1 Estructura de capas del modelo OSI.....	9
4.2 Relación entre la estratificación del SS N.º 7 y el modelo OSI	10
4.3 Interfaces de primitivas entre las funciones del SS N.º 7	10
5 Direccionamiento	11
5.1 Estructura del mensaje de señalización.....	12
5.2 Direccionamiento en la MTP	12
5.3 Direccionamiento SCCP	15
5.4 Direccionamiento de la parte usuario	15
5.5 Etiquetado	16
6 Operaciones, administración y mantenimiento	16
6.1 Gestión.....	16
6.2 Mantenimiento y pruebas.....	16
6.3 Mediciones en el SS N.º 7	17
7 Funcionamiento del SS N.º 7	17
7.1 Conexión ficticia de referencia para la señalización (HSRC).....	17
7.2 MTP	17
7.3 SCCP	17
7.4 TUP.....	18
7.5 PU-RDSI.....	18
8 Control de flujo	18
8.1 Control de flujo de la red de señalización.....	18
8.2 Control de flujo (congestión) en un nodo de señalización.....	18
9 Mecanismos y reglas de compatibilidad del SS N.º 7	18
9.1 Modularidad.....	18
9.2 Requisitos en materia de evolución	19
9.3 Compatibilidad hacia adelante y hacia atrás	19
9.4 Reglas de compatibilidad del SS N.º 7	19
10 Glosario	20

INTRODUCCIÓN AL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7 DEL CCITT

(Melbourne, 1988; modificada en Helsinki, 1993)

1 Generalidades

La presente Recomendación proporciona una visión global del sistema de señalización, describiendo los diversos elementos funcionales del sistema de señalización N.º 7 (SS N.º 7) y la relación entre dichos elementos funcionales. En esta Recomendación se hace una descripción general de las funciones y capacidades de la parte transferencia de mensajes (MTP, *message transfer part*), de la parte control de conexión de señalización (SCCP, *signalling connection control part*), de la parte usuario de telefonía (TUP, *telephone user part*), de la parte usuario de RDSI (PU-RDSI), de las capacidades de transacción (TC, *transaction capabilities*) y de la parte operaciones, mantenimiento y administración (OMAP, *operations, maintenance and administration part*) que se tratan en otra parte de la serie de Recomendaciones Q.7xx (que comprende las Recomendaciones Q.700 a Q.787). Sin embargo, en caso de contradicción entre una especificación y la Recomendación Q.700, se aplicará esa especificación.

En la serie de Recomendaciones Q.73x se describen los servicios suplementarios del SS N.º 7 en la RDSI.

Además de estas funciones del SS N.º 7 la serie de Recomendaciones Q.7xx describe la estructura de la red del SS N.º 7 y también especifica las pruebas y mediciones aplicables al mismo.

Esta Recomendación contiene información sobre otros aspectos tales como la arquitectura del SS N.º 7, el control de flujos y la norma general de compatibilidad que no están especificados en Recomendaciones separadas y son aplicables al objetivo global del SS N.º 7. La Recomendación Q.1400 también contiene información sobre arquitectura y compatibilidad.

El resto de la presente Recomendación describe

- cláusula 2: Conceptos, componentes y modos de la red de señalización;
- cláusula 3: Bloques funcionales en el SS N.º 7 y servicios que prestan;
- cláusula 4: Sistema de capas de protocolo del SS N.º 7 y su relación con los modelos OSI;
- cláusula 5: Direccionamiento de nodo, entidad de aplicación y parte de usuario;
- cláusula 6: Aspectos de operación, mantenimiento y administración del SS N.º 7;
- cláusula 7: Aspectos de operación de los bloques funcionales en el SS N.º 7;
- cláusula 8: Control de flujo, tanto para la red de señalización, como dentro de los nodos;
- cláusula 9: Reglas para la evolución de los protocolos del SS N.º 7 preservando su compatibilidad con versiones anteriores;
- cláusula 10: Referencias a un glosario de términos.

1.1 Objetivos y campos de aplicación

El objetivo global del SS N.º 7 consiste en proporcionar un sistema de señalización por canal común (CCS, *common channel signalling*) de aplicación general, normalizado internacionalmente:

- optimizado para el funcionamiento en redes de telecomunicaciones digitales junto con centrales con control por programa almacenado;
- que pueda satisfacer exigencias presentes y futuras de transferencia de información para el diálogo entre procesadores dentro de las redes de telecomunicaciones para el control de las llamadas, de control a distancia y de señalización de gestión y mantenimiento;
- que ofrezca un medio seguro de transferencia de información en la secuencia correcta y sin pérdidas ni duplicaciones.

Este sistema de señalización satisface las exigencias de la señalización de control de las llamadas para servicios de telecomunicaciones tales como telefonía y transmisión de datos con conmutación de circuitos. Puede utilizarse también como un sistema fiable para la transferencia de otros tipos de información entre centrales y centros especializados en

redes de telecomunicaciones (por ejemplo, para fines de gestión y mantenimiento). Por consiguiente, puede utilizarse para aplicaciones múltiples tanto en redes especializadas para servicios específicos como en redes capaces de ofrecer múltiples servicios. Se pretende que este sistema de señalización sea aplicable en redes internacionales y nacionales.

El objetivo del SS N.º 7 abarca tanto la señalización relacionada con circuitos como la no relacionada con circuitos.

Son ejemplos de las aplicaciones del SS N.º 7:

- la RTPC;
- la RDSI;
- la interacción con bases de datos de la red y puntos de control del servicio;
- las comunicaciones móviles (red móvil terrestre pública);
- la explotación, administración y mantenimiento de redes.

El sistema de señalización está optimizado para funcionar en canales digitales de 64 kbit/s. También es adecuado para el funcionamiento a velocidades más bajas y en canales analógicos. Es adecuado para enlaces punto a punto, tanto terrenales como por satélite. Si bien no tiene las propiedades especiales requeridas por el funcionamiento punto a multipunto, puede ampliarse en caso necesario para atender tal aplicación.

1.2 Características generales

La señalización por canal común es un método de señalización en el cual un solo canal transfiere, por medio de mensajes etiquetados, información de señalización relativa a varios circuitos y otras informaciones tales como la gestión de la red. Se puede considerar la señalización por canal común como una forma de comunicación de datos que está especializada para varios tipos de transferencia de información y de señalización entre procesadores en las redes de telecomunicaciones.

El sistema de señalización utiliza enlaces de señalización para la transferencia de mensajes de señalización entre centrales u otros nodos de la red de telecomunicaciones servidos por este sistema. Se prevén medios para asegurar la transferencia fiable de la información de señalización en presencia de perturbaciones de la transmisión o fallos de la red. Estos medios incluyen la detección y corrección de errores en cada enlace de señalización. En el sistema se emplea normalmente la redundancia en enlaces de señalización y se incluyen las funciones necesarias para la desviación automática del tráfico de señalización hacia trayectos alternativos en caso de fallos del enlace. Por tanto, se puede dimensionar la capacidad y fiabilidad de la señalización de acuerdo con los requisitos de las diferentes aplicaciones, mediante la disposición de múltiples enlaces de señalización.

1.3 Componentes del SS N.º 7

El SS N.º 7 está constituido por diversos componentes o funciones definidos en la serie de Recomendaciones Q.7xx.

<i>Función del SS N.º 7</i>	<i>Recomendaciones</i>
Parte transferencia de mensajes (MTP)	Q.701-Q.704, Q.706, Q.707
Parte usuario de telefonía (TUP) (incluye algunos servicios suplementarios)	Q.721-Q.725
Servicios suplementarios (SS)	Serie Q.73x
Parte usuario de datos (DUP)	Q.741 (véase la Nota)
Parte usuario de RDSI (PU-RDSI)	Q.761-Q.764, Q.766
Parte control de conexión de señalización (SCCP)	Q.711-Q.714, Q.716
Capacidad de transacción (TC)	Q.771-Q.775
Parte operaciones, mantenimiento y administración (OMAP)	Q.750-Q.755

NOTA – Las funciones de la DUP se especifican en la Recomendación X.61.

Otras Recomendaciones de la serie Q.7xx que describen otros aspectos del sistema de señalización que no forman parte de las interfaces de señalización del SS N.º 7 son:

<i>Título</i>	<i>Recomendaciones</i>
Estructura de la red de señalización	Q.705
Numeración de códigos de puntos de señalización internacional	Q.708
Conexión ficticia de referencia para la señalización	Q.709
Aplicación en centrales automáticas privadas	Q.710
Especificación de pruebas del SS N.º 7 (Generalidades)	Q.780
Especificación de pruebas de la MTP de nivel 2	Q.781
Especificación de pruebas de la MTP de nivel 3	Q.782
Especificación de pruebas de la TUP	Q.783
Especificación de pruebas de la PU-RDSI	Q.784
Especificación de pruebas de servicios suplementarios de la PU-RDSI	Q.785
Especificación de pruebas de la SCCP	Q.786
Especificación de pruebas de la TCAP	Q.787

La cláusula 3 describe la relación entre estos componentes.

1.4 Técnicas de descripción en la serie de Recomendaciones Q.7xx

En la serie de Recomendaciones del SS N.º 7 se define el sistema de señalización utilizando una descripción escrita, complementada por diagramas SDL y diagramas de transición de estados. En el caso de que surgieran conflictos entre el texto y la definición SDL, se toma la descripción del texto como definitiva.

Para ilustrar los ejemplos de los procedimientos de señalización se utilizan gráficas de secuencias de mensajes y diagramas de flechas, pero los mismos no se consideran definitivos.

En las descripciones de datos se emplea cada vez más el método ASN.1.

2 Red de señalización del SS N.º 7

2.1 Conceptos básicos

Una red de telecomunicaciones a la que da servicio un sistema de señalización por canal común está compuesta de un número de nodos de conmutación y proceso interconectados por enlaces de transmisión. Para comunicar cada uno de estos nodos utilizando el SS N.º 7 se requiere crear las características necesarias «dentro del nodo» del SS N.º 7, convirtiendo este nodo en un punto de señalización de la red del SS N.º 7. Además, surgirá la necesidad de interconectar estos puntos de señalización de tal manera que la información de señalización (datos) del SS N.º 7 pueda transferirse entre ellos. Estos enlaces de datos son los enlaces de señalización de la red de señalización del SS N.º 7.

El conjunto de puntos de señalización y sus enlaces de señalización de interconexión forman la red de señalización del SS N.º 7.

2.2 Componentes de la red de señalización

2.2.1 Puntos de señalización

En casos específicos puede ser necesario dividir las funciones de señalización por canal común en un nodo (físico) en entidades separadas lógicamente desde el punto de vista de la red de señalización; esto es, un nodo (físico) dado puede estar definido como más de un punto de señalización. Un ejemplo lo constituye una central en la frontera entre la red de señalización internacional y redes de señalización nacionales.

Dos puntos de señalización cualesquiera cuyas funciones de parte de usuario correspondientes tengan la posibilidad de comunicar entre sí se dice que tienen una relación de señalización de usuario.

El concepto correspondiente para una parte de usuario determinada se denomina una relación de señalización de usuario.

Se tiene un ejemplo de ésta cuando dos centrales telefónicas están conectadas directamente por un haz de circuitos vocales. El intercambio de señalización telefónica relativa a estos circuitos constituye pues una relación de señalización de usuario entre las funciones de las partes de usuario de telefonía de esas centrales, que actúan como puntos de señalización.

Otro ejemplo es el caso en que la gestión de los datos de usuario y de encaminamiento en una central telefónica está controlada a distancia desde un centro de explotación y mantenimiento por medio de una comunicación a través del sistema de señalización por canal común.

Son ejemplos de nodos, en una red de señalización, que constituyen puntos de señalización:

- centrales (centros de conmutación);
- bases de datos de redes inteligentes;
- puntos de transferencia de señalización;
- centros de explotación, gestión y mantenimiento.

Todos los puntos de señalización en una red del SS N.º 7 se identifican mediante un código único conocido como código de punto, como indica la Recomendación Q.704.

2.2.2 Enlaces de señalización

El sistema de señalización por canal común utiliza enlaces de señalización para transportar mensajes de señalización entre dos puntos de señalización. Varios enlaces de señalización que interconectan directamente dos puntos de señalización y se utilizan como un módulo constituyen un conjunto de enlaces de señalización. Aunque un conjunto de enlaces incluye generalmente todos los enlaces de señalización paralelos, es posible utilizar más de un conjunto de enlaces establecidos en paralelo entre dos puntos de señalización. Un cierto número de enlaces, entre los pertenecientes a un conjunto de enlaces, que tienen características idénticas (por ejemplo, la misma velocidad de soporte del enlace de datos) se denomina un grupo de enlaces.

Dos puntos de señalización que están interconectados directamente por un conjunto de enlaces de señalización, se denominan, desde el punto de vista de la estructura de la red de señalización, puntos de señalización adyacentes. En consecuencia, dos puntos de señalización que no están interconectados directamente son puntos de señalización no adyacentes.

2.2.3 Modo de señalización

El término «modo de señalización» hace referencia a la asociación entre el trayecto seguido por un mensaje de señalización y la relación de señalización a la que se refiere el mensaje.

En el modo asociado de señalización, los mensajes referentes a una determinada relación de señalización entre dos puntos de señalización adyacentes son transferidos por un conjunto de enlaces que interconecta directamente esos puntos de señalización.

En el modo no asociado de señalización, los mensajes referentes a una determinada relación de señalización son transferidos por dos o más conjuntos de enlaces en cascada que pasan por uno o más puntos de señalización que no son ni el origen ni el destino de los mensajes.

El modo cuasiasociado es un caso limitado del modo no asociado en el cual el trayecto seguido por un mensaje a través de la red de señalización está predeterminado y, en un instante de tiempo dado, es fijo.

El SS N.º 7 está especificado para uso en los modos asociado y cuasiasociado. La parte de transferencia de mensajes no incluye medios para evitar la llegada de mensajes, fuera de secuencia u otros problemas propios de la señalización enteramente no asociada con encaminamiento dinámico de los mensajes.

En la Figura 1 se dan ejemplos de los modos de señalización.

2.3 Modos de los puntos de señalización

Un punto de señalización en el que se genera un mensaje, es decir, aquel en que está ubicada la función parte de usuario emisora, es el punto de origen de ese mensaje.

Un punto de señalización al cual está destinado un mensaje, es decir, aquel en que está ubicada la función parte de usuario receptora, es el punto de destino de ese mensaje.

Para una determinada relación de señalización entre dos puntos de señalización, estos dos puntos funcionarán pues como puntos de origen y de destino para los mensajes intercambiados en ambos sentidos.

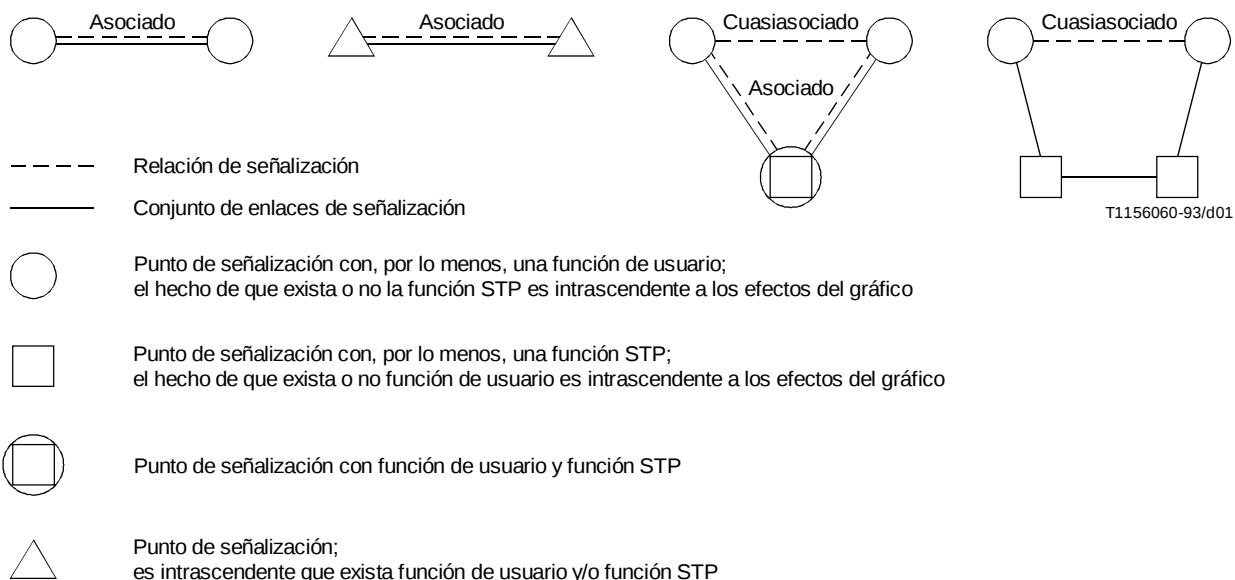


FIGURA 1/Q.700

**Ejemplos de los modos de señalización asociado y cuasiasociado,
y definición de símbolos gráficos utilizados para la red de señalización**

Un punto de señalización en el cual un mensaje recibido por un enlace de señalización se transfiere a otro enlace de señalización, es decir, un punto en el cual no está ubicada la función parte de usuario emisora ni la receptora, es un punto de transferencia de señalización (STP, *signal transfer point*).

En el modo cuasiasociado, la función de un punto de transferencia de la señalización está situada generalmente en algunos puntos de señalización que pueden estar especializados en esta función, o cambiarla con alguna otra (por ejemplo, con la de conmutación). Un punto de señalización que actúa como punto de transferencia de la señalización funciona como punto de origen y punto de destino para los mensajes generados y recibidos por la función de nivel 3 de la MTP, también en los casos en que no existen funciones de usuario.

2.4 Rutas de señalización

El trayecto predeterminado, constituido por una sucesión de puntos de señalización/puntos de transferencia de señalización y por los enlaces de señalización de interconexión y utilizado por un mensaje a través de la red de señalización entre el punto de origen y el punto de destino, es la ruta de señalización para esta relación de señalización.

Todas las rutas de señalización que un mensaje puede utilizar entre un punto de origen y un punto de destino a través de la red de señalización son el conjunto de rutas de señalización para dicha relación de señalización.

2.5 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 los aspectos administrativos.

En el caso de que la provisión del sistema de señalización se planifica, 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.

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 las necesidades de redundancia para asegurar la fiabilidad, conduce generalmente a una red de señalización basada en un alto grado de señalización cuasi asociada 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.

La red mundial de señalización está estructurada en dos niveles funcionalmente independientes, que son los niveles internacional y nacional. Esta estructura hace posible una división clara de la responsabilidad para la gestión de la red de señalización y permite que los planes de numeración de los puntos de señalización de la red internacional y de las distintas redes nacionales sean independientes unos de otros.

En la Recomendación Q.705 se hacen otras consideraciones sobre la estructura de una red de señalización y, en la Recomendación Q.701, sobre las consecuencias en la parte de transferencia de mensajes.

3 Bloques funcionales del SS N.º 7

3.1 División funcional básica

El SS N.º 7 comprende los siguientes bloques funcionales:

- Parte transferencia de mensajes (MTP)
- Parte usuario de telefonía (TUP)
- Parte usuario de RDSI (PU-RDSI)
- Parte control de conexión de señalización (SCCP)
- Capacidades de transacción (TC)
- Entidad-de-aplicación (AE, *application entity*) (véase la Nota)
- Elementos-de-servicio-de-aplicación (ASE, *application service element*) (véase la Nota)

NOTA – El glosario utiliza estos términos con un guión, pero el convenio para su empleo en esta Recomendación será sin dicho guión.

El principio fundamental de la estructura del sistema de señalización consiste, por un lado, en la división de funciones en una parte transferencia de mensajes (MTP) común y, por otro lado, en partes de usuario separadas para distintos usuarios, como se muestra en la Figura 2.

La función global de la parte de transferencia de mensajes es servir como sistema de transporte, proporcionando la transferencia fiable de mensajes de señalización entre los emplazamientos de las funciones de usuario que se comunican.

En términos de la MTP del SS N.º 7, las funciones de usuario son:

- la parte usuario de RDSI (PU-RDSI);
- la parte usuario de telefonía (TUP);
- la parte control de conexión de señalización (SCCP);
- la parte usuario de datos (DUP).

El término usuario en este contexto se refiere a cualquier entidad funcional que utilice la capacidad de transporte proporcionada por la parte de transferencia de mensajes.

La parte de usuario incluye aquellas funciones de, o relacionadas con, un tipo particular de usuario que formen parte del sistema de señalización por canal común; generalmente porque se precisa especificar estas funciones en un contexto de señalización.

La SCCP también tiene usuarios que son:

- la parte usuario de RDSI (PU-RDSI);
- capacidad de transacción (TC);
- parte operaciones, mantenimiento y administración (OMAP).

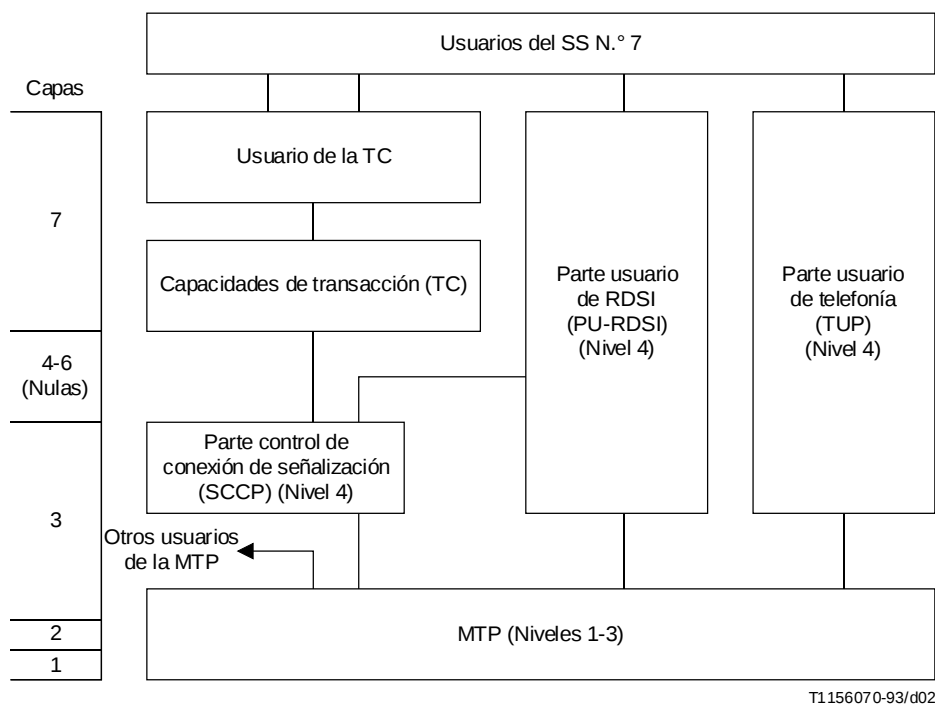


FIGURA 2/Q.700
Arquitectura del SS N.º 7

3.2 Arquitectura del SS N.º 7

3.2.1 Generalidades

Desde la perspectiva de un usuario extremo, el servicio proporcionado por una red de telecomunicaciones puede considerarse como un servicio de capas de red. No obstante, desde la perspectiva de una red de señalización, el servicio puede ser proporcionado a un nivel/capa diferente.

La Figura 2 muestra la arquitectura del SS N.º 7 e ilustra la relación funcional entre los diversos bloques funcionales del SS N.º 7 y entre los niveles del SS N.º 7 y las capas del modelo de referencia de OSI. Esta relación nivel/capa se describe en las siguientes subcláusulas.

La especificación inicial del SS N.º 7 se basó en requisitos de control de telefonía relacionados con los circuitos. Para cumplir estos requisitos, el SS N.º 7 se especificó en cuatro niveles funcionales. La parte de transferencia de mensajes incluye los niveles 1 a 3 y las partes de usuario como nivel 4.

La Figura 3 muestra los niveles funcionales del SS N.º 7. Como han aparecido nuevos requisitos, por ejemplo para transferencia de información no relacionada con los circuitos, el SS N.º 7 también ha evolucionado para cumplir estos nuevos requisitos. Ha surgido la necesidad de adaptar en el SS N.º 7 ciertos elementos al modelo de referencia de siete capas de OSI (véase 4.2).

3.2.2 Parte de transferencia de mensajes (MTP) (niveles 1-3)

La Recomendación Q.701 ofrece una descripción general de la MTP. La MTP está definida en las Recomendaciones Q.701 a Q.704, Q.706 y Q.707.

3.2.2.1 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. La función de nivel 1 proporciona un soporte para un enlace de señalización.

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

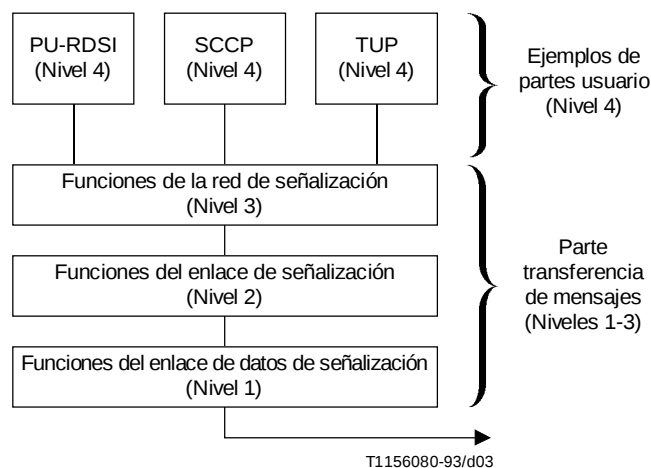


FIGURA 3/Q.700
Niveles funcionales del SS N.º 7

3.2.2.2 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.

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

3.2.2.3 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 comunicación. Estas funciones están agrupadas en dos categorías principales:

- Funciones de tratamiento de los mensajes de señalización* – Funciones que transfieren el mensaje al enlace de señalización o parte de usuario a que corresponde.
- Funciones de gestión de la red de señalización* – Funciones que controlan en cada instante el encaminamiento de los mensajes y la configuración de las facilidades de la red de señalización y, en caso de fallo de la red de señalización, controlan las reconfiguraciones y otras acciones efectuadas para preservar o restablecer la capacidad normal de la transferencia de mensajes.

Los requisitos detallados para las funciones de la red de señalización se establecen en la Recomendación Q.704.

3.2.3 Nivel 4: Funciones del usuario de la MTP

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 entidades siguientes se definen como partes de usuario en el SS N.º 7.

3.2.3.1 Parte de control de conexión de señalización (SCCP)

La SCCP se define en las Recomendaciones Q.711 a Q.716. La SCCP proporciona funciones adicionales a la parte de transferencia de mensajes con objeto de prestar servicios de red sin conexión y servicios de red con conexión, para transferir información de señalización relacionada con el circuito y no relacionada con el circuito.

La SCCP proporciona los medios para:

- controlar conexiones de señalización lógica en la red del SS N.º 7;
- transferir unidades de datos de señalización a través de la red del SS N.º 7 con o sin la utilización de conexiones de señalización lógica.

La SCCP proporciona una función de encaminamiento que permite encaminar mensajes de señalización hacia un punto de señalización basado en, por ejemplo, los dígitos marcados. Esta capacidad implica una función de traslación que transforma el título global (por ejemplo, dígitos marcados) en un código de puntos de señalización y un número de subsistema.

La SCCP proporciona también una función de gestión que controla la disponibilidad de los «subsistemas» y transmite esta información a otros nodos de la red que precisan conocer el estado del «subsistema». Un subsistema SCCP es un usuario SCCP.

3.2.3.2 Parte usuario de telefonía (TUP)

La parte usuario de telefonía del SS N.º 7 se define en las Recomendaciones Q.721 a Q.725. Las Recomendaciones sobre la TUP definen las funciones de señalización de control de llamada telefónica internacionales para la utilización por el SS N.º 7.

3.2.3.3 Parte usuario de datos (DUP)

La parte de usuario de datos se define en la Recomendación Q.741, y la funcionalidad completa se define en la Recomendación X.61, así como el protocolo para controlar los circuitos entre centrales utilizados en las llamadas de datos y el registro y anulación de la facilidad de llamada de datos.

3.2.3.4 Parte usuario de RDSI (PU-RDSI)

La parte usuario de RDSI se define en las Recomendaciones Q.761 a Q.764 y Q.766. Esta serie de Recomendaciones trata únicamente de los servicios básicos.

La PU-RDSI comprende las funciones de señalización requeridas para proporcionar servicios y facilidades de usuario con conmutación para aplicaciones vocales y no vocales en la RDSI.

La PU-RDSI es también apropiada para ser utilizada en redes telefónicas especializadas y redes de datos con conmutación de circuitos, así como en redes analógicas y mixtas analógicas/digitales.

La PU-RDSI tiene una interfaz con la SCCP (que es también una parte de usuario de nivel 4) para permitir que la PU-RDSI utilice la SCCP para señalización de extremo a extremo.

En las Recomendaciones de la serie Q.730 se describen los servicios suplementarios utilizados por la aplicación en la RDSI del SS N.º 7. Estos servicios suplementarios incorporan los procedimientos y mensajes de señalización de la PU-RDSI. En algunos casos, estos servicios pueden incluir un protocolo de aplicación que utiliza la TC y la SCCP.

3.2.3.5 Capacidades de transacción

Las capacidades de transacción se definen en las Recomendaciones Q.771 a Q.775.

La TC proporciona los medios para establecer comunicaciones no relacionadas con el circuito entre dos nodos de la red de señalización.

3.2.3.6 Aplicaciones

Las aplicaciones están modeladas en la capa 7. Son procesos que proporcionan servicios de telecomunicación suplementarios o básicos al usuario de la red telefónica o RDSI. Comprenden los usuarios de TC.

Para los detalles de la arquitectura de las aplicaciones, véase 3/Q.1400.

4 La estratificación OSI y el SS N.º 7

4.1 Estructura de capas del modelo OSI

La finalidad del modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (OSI, *open systems interconnection*) para aplicaciones del CCITT (véase la Recomendación X.200) consiste en proporcionar una estructura bien definida para establecer un modelo de la interconexión y el intercambio de información entre los usuarios de un sistema de comunicaciones. Este planteamiento permite definir procedimientos normalizados no sólo para proporcionar interconexión de sistemas abiertos entre usuarios en una única red, sino también para admitir el funcionamiento conjunto entre redes para permitir la comunicación entre usuarios de varias redes en cascada.

El planteamiento del modelo de referencia de OSI consiste en dividir el modelo utilizado para describir esta información de interconexión e intercambio entre usuarios en un sistema de comunicaciones de siete capas.

Desde el punto de vista de una determinada capa, las capas inferiores ofrecen un «servicio de transferencia» con características específicas. La forma en que se realiza una capa inferior es indiferente para la capa superior siguiente. Del mismo modo, las capas inferiores no son afectadas por el significado de la información procedente de capas superiores ni por las razones de esta transferencia.

En 3 a)/Q.1400 a 3 g)/Q.1400 se describen las características de cada capa.

4.2 Relación entre la estratificación del SS N.º 7 y el modelo OSI

La evolución de la arquitectura del SS N.º 7 desde el *Libro Rojo* (1984) se basa cada vez más en el modelo de referencia (véase 3) de interconexión de sistemas abiertos. La OSI considera principalmente los protocolos con conexión, es decir, los protocolos que establecen una conexión lógica antes de transferir datos. La parte servicio de red (NSP, *network service part*) del SS N.º 7 proporciona protocolos con conexión y sin conexión.

Los servicios de las capas 1 a 3 de OSI son proporcionados por la SCCP junto con la MTP. La combinación de la MTP y la SCCP se denomina NSP. Las capas 1 a 3 comprenden funciones para el transporte de información de un sitio a otro, posiblemente por varios enlaces de comunicación en tándem. Estas funciones sirven de base para construir una red de comunicación.

En el SS N.º 7 no se utilizan actualmente protocolos que correspondan a las capas 4 a 6. En el futuro podrían incluirse protocolos en esas capas si surgiese la necesidad de servicios de esos tipos.

Las capacidades de transacción (TC) se definen como un protocolo que accede directamente a los servicios SCCP sin conexión.

La Figura 2 muestra la relación entre SCCP y TC y el modelo de referencia de siete capas de OSI. En la Recomendación Q.1400 se facilita más información sobre esta relación.

4.3 Interfaces de primitivas entre las funciones del SS N.º 7

4.3.1 Generalidades

Las interfaces entre los elementos funcionales del SS N.º 7 se especifican utilizando primitivas de interfaz. La definición de la interfaz de primitiva no supone ninguna realización específica del servicio.

4.3.2 Primitivas del servicio OSI

Cuando se modelan los elementos funcionales del SS N.º 7 con el modelo de referencia de siete capas de la OSI, por ejemplo SCCP, TC, se definen primitivas del servicio en línea con la Recomendación X.210.

De acuerdo con la Recomendación X.210, la Figura 4 muestra la relación entre los términos «servicio», «frontera», «primitiva del servicio», «protocolo entre pares» y «entidades pares». El término «frontera» se aplica a las separaciones entre capas, así como a las separaciones entre subcapas.

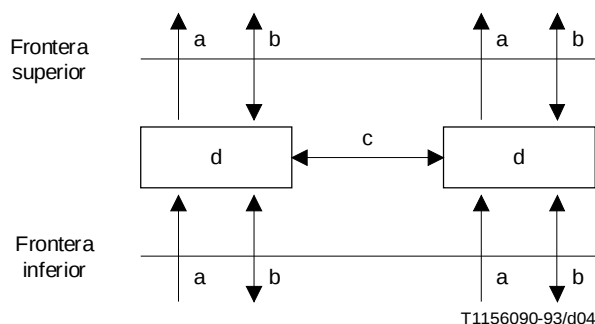
4.3.2.1 Primitivas del servicio

El empleo de primitivas como instrumento de modelado no implica ninguna realización específica de un servicio en términos de primitivas de interfaz.

Se identifican cuatro tipos de primitivas del servicio (véase la Figura 5):

- petición: Primitiva emitida por un usuario del servicio para solicitar un elemento de servicio.
- indicación: Primitiva emitida por un proveedor del servicio para avisar que un elemento de servicio ha sido invocado por el usuario del servicio en el punto de acceso a servicio de la entidad par o por el proveedor del servicio.
- respuesta: Primitiva emitida por un usuario del servicio para completar, en un determinado punto de acceso al servicio, algún elemento de servicio cuya invocación se había indicado previamente en ese punto de acceso al servicio.
- confirmación: Primitiva emitida por un proveedor del servicio para completar, en un punto determinado de acceso al servicio, algún elemento de servicio invocado anteriormente por una petición en ese punto de acceso al servicio.

No todos los tipos de primitivas necesitan estar asociados a todos los servicios.



- a Servicio
- b Primitiva de servicio
- c Protocolo entre entidades pares
- d Entidades pares

FIGURA 4/Q.700
Tipos de primitivas de servicio

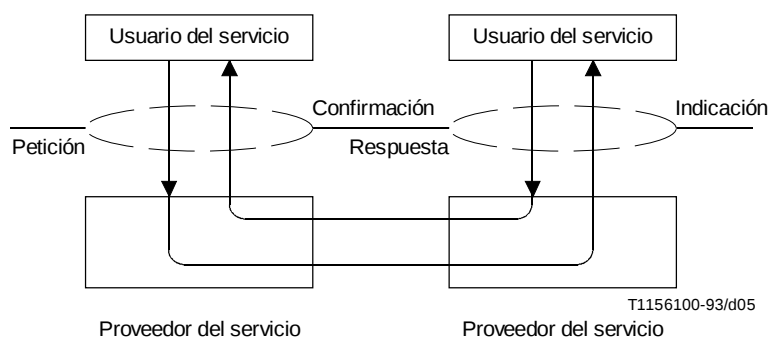


FIGURA 5/Q.700
Tipos de primitivas de servicio

5 Direccionamiento

Se debe considerar el direccionamiento del SS N.º 7 en varios niveles. Por ejemplo, la parte de transferencia de mensajes utiliza el código de punto de destino para encaminar el mensaje al punto de señalización apropiado. El campo de dirección de la parte llamada de la TUP, o el campo de numeración de la parte llamada de la PU-RDSI, en un mensaje de dirección inicial se utiliza para encaminar la llamada al destino correspondiente. Las capacidades de los distintos mecanismos de direccionamiento del SS N.º 7 se ilustran mediante la estructura del mensaje de señalización.

5.1 Estructura del mensaje de señalización

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

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

La información de señalización del mensaje incluye la información del usuario propiamente dicha, tal como una o más señales de control de la llamada de telefonía, de datos o RDSI, información de gestión y de mantenimiento, etc., e información identificativa del tipo y formato del mensaje. También incluye una etiqueta que proporciona información permitiendo que el mensaje sea:

- encaminado por funciones del nivel 3 a través de la red de señalización hasta su destino. (Esta parte de la etiqueta se conoce como etiqueta de encaminamiento y se muestra en la Figura 6); y
- dirigido, en la parte de usuario receptora, a un determinado circuito, llamada, gestión u otra transacción con los que el mensaje esté relacionado.

Se dan más detalles en 5.2.

SLS	Código del punto de origen	Código del punto de destino
-----	----------------------------	-----------------------------

FIGURE 6/Q.700

Etiqueta de encaminamiento del SS N.º 7

Existen cuatro tipos de etiqueta:

- tipo A para mensajes de gestión MTP;
- tipo B para mensajes TUP;
- tipo C para mensajes PU-RDSI (relacionados con el circuito);
- tipo D para mensajes SCCP.

Estos se muestran en la Figura 7.

El código de identificación del circuito se utiliza como una etiqueta para los mensajes de señalización relacionados con el circuito, por ejemplo TUP o PU-RDSI. Los 4 bits menos significativos de este campo (en TUP) constituyen el campo de selección de enlace de señalización (SLS, *signalling link selection*) que se utiliza, donde corresponda, para efectuar la compartición de carga (véase la Recomendación Q.704). En la PU-RDSI, el SLS constituye un campo separado del código de identificación de circuito.

Los mensajes de señalización de la MTP del SS N.º 7 en el nivel 2, que transportan mensajes de usuario, se llaman unidades de señalización de mensajes (MSU, *message signal unit*). La Figura 8 muestra el formato básico de la MSU (véase también la Recomendación Q.703) y el desglose de la misma. El campo de información de la señalización (SIF, *signalling information field*) se utiliza para transportar mensajes de nivel 3 ó 4 que pueden estar relacionados con el circuito (por ejemplo, PU-RDSI, TUP) o no (por ejemplo, SCCP). En las Recomendaciones Q.704, Q.713, Q.723, Q.763 y Q.773 se dan más detalles sobre el formato de los mensajes.

5.2 Direccionamiento en la MTP

Hay un mecanismo de direccionamiento en la MTP, formado de 2 partes. Una parte utiliza el código de punto que se incorpora en la etiqueta de encaminamiento de cada unidad de señalización del mensaje; la otra hace uso de los indicadores de servicio y de red dentro del octeto de información del servicio.

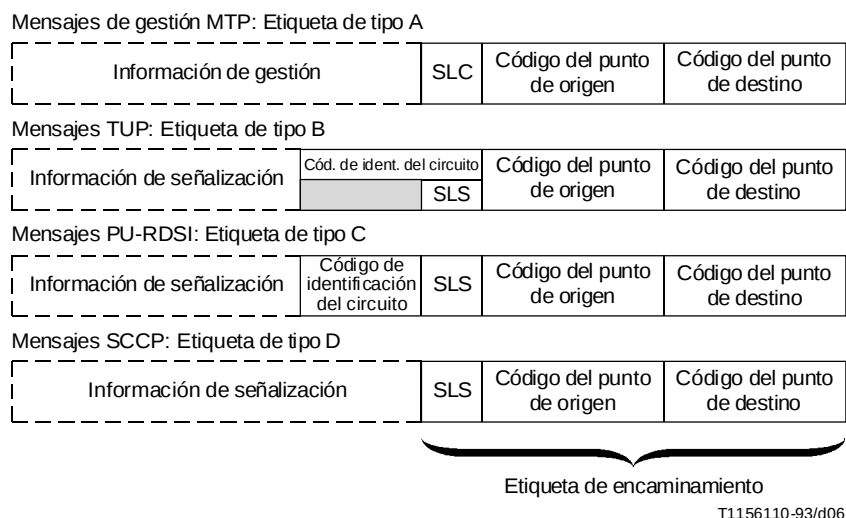


FIGURA 7/Q.700
Tipos de etiqueta de mensaje del SS N.º 7

5.2.1 Códigos de punto

A todos los puntos de señalización (SP, *signalling point*) y a los puntos de transferencia de señalización (STP, *signalling transfer point*) cuando estén integrados en un SP se les asigna un código de punto único y propio. La función de encaminamiento de la MTP utiliza éste para dirigir los mensajes salientes hacia su destino en la red, como indica la inclusión de un determinado código de punto apropiado incluido en la etiqueta de encaminamiento. Este código de punto se conoce como el código de punto de destino (DPC, *destination point code*). La etiqueta de encaminamiento también contiene el código de punto del SP que originó la unidad de señalización de mensaje, por lo tanto, la combinación de este código punto de origen (OPC, *originating point code*) y del DPC determinará la relación de señalización (por ejemplo, los puntos de la red entre los cuales se intercambia la información de «usuario» de la MTP). El DPC es utilizado por la función de discriminación SP/STP receptora para determinar si el mensaje se dirige a ese SP o necesita ser encaminado más adelante mediante la capacidad de transferencia de señales del STP.

El DPC siempre se determinará e insertará en la etiqueta de encaminamiento por el «usuario» del MTP de nivel 4. Esto generalmente también será lo mismo para el OPC, pero es posible que, dado que el OPC es constante, pueda insertarse por la MTP.

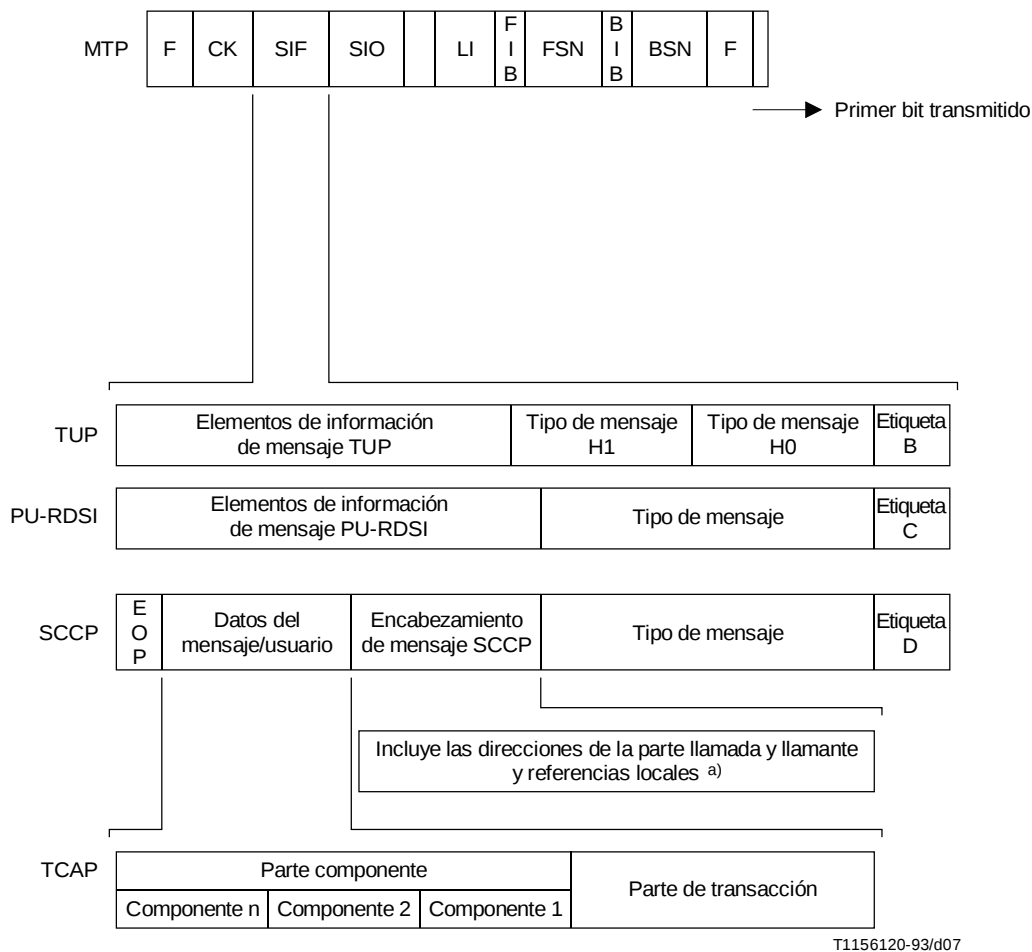
5.2.2 Indicador de servicio e indicador de red

El indicador de servicio (SI, *service indicator*) de 4 bits y el indicador de red (NI, *network indicator*) de 2 bits se incluyen en el octeto de información de servicio (SIO, *service information octet*) y se utilizan en una función de distribución del SP para determinar a qué «usuario» debe ser enviado el mensaje entrante.

El SI determinará el «usuario», por ejemplo TUP, SCCP, PU-RDSI, y el NI determinará de qué red se trata; por ejemplo, nacional o internacional.

El NI determinará también, en unión con el OPC/DPC, si interviene una relación de señalización/encaminamiento nacional o internacional.

El NI, con el código de punto de 14 bits normalizado, tiene capacidad para cuatro redes de señalización con hasta 16 384 códigos de punto cada uno.



a) CO solamente.

BIB Bit indicador inverso (*backward indicator bit*)
 BSN Número secuencial inverso (*backward sequence number*)
 CK Bits de control de errores (*check bits*)
 F Bandera (*flag*)
 FIB Bit indicador directo (*forward indicator bit*)
 FSN Número secuencial directo (*forward sequence number*)
 LI Indicador de longitud (*length indicator*)
 SF Campo de estado (*status field*)
 SIF Campo de información de señalización (*signalling information field*)
 SIO Octeto de información de servicio (*service information octet*)

FIGURA 8/Q.700
 Estructura del SS N.º 7

5.3 Direccionamiento SCCP

El direccionamiento por la SCCP del SS N.º 7 utiliza tres elementos distintos:

- DPC;
- título global (GT, *global title*);
- número de subsistema (SSN, *sub-system number*).

Pueden estar presentes uno, dos o todos estos elementos en la dirección de la parte llamada o llamante; las opciones principales son:

GT DPC + SSN	Cuando se transfieren mensajes de la SCCP
SSN GT SSN + GT	Cuando se reciben mensajes de la MTP
DPC DPC + (SSN o GT, o ambos) GT GT + SSN	Cuando se reciben mensajes de control con o sin conexión para el encaminamiento de la SCCP

La forma de dirección utilizada dependerá del servicio, de la aplicación y de la red subyacente.

5.3.1 Título global (GT)

El título global (GT) puede incluir dígitos marcados u otras formas de dirección que no serán reconocidas en la red del SS N.º 7. Por lo tanto, se requiere una traducción si fuera necesario encaminar por la red del SS N.º 7 el mensaje asociado.

La traducción del GT dará como resultado un DPC y posiblemente también un nuevo SSN y GT. También se incluye un campo en el indicador de dirección para identificar el formato del título global.

5.3.2 Código del punto de destino (DPC)

El DPC en una dirección no necesita traducción y meramente determinará si el mensaje se destina a ese SP (mensaje entrante) o necesita ser encaminado por la red de señalización del SS N.º 7 por medio de la MTP.

5.3.3 Número de subsistema (SSN)

El SSN identificará un subsistema accesible por medio de la SCCP en un nodo y puede ser una parte de usuario, por ejemplo la PU-RDSI, la gestión de la SCCP o una AE a través de la TC. La TC, sin embargo, será invisible a la SCCP.

Cuando el examen del DPC en un mensaje entrante ha determinado que el mensaje es para ese SP, el examen del SSN identificará al «usuario» de la SCCP correspondiente. La presencia de un SSN sin un DPC también indicará que un mensaje se dirige a ese SP.

El campo del SSN tiene una capacidad inicial de 255 códigos con un código de ampliación para futuras necesidades.

5.4 Direccionamiento de la parte usuario

5.4.1 Direccionamiento de la parte usuario de telefonía

La parte usuario de telefonía es capaz de tratar las direcciones del plan de numeración de la Recomendación E.164 (que incorpora el de la Recomendación E.163) en los elementos de información de la dirección de la parte llamada y llamante.

5.4.2 Direccionamiento de la parte usuario de RDSI

La parte usuario de RDSI es capaz de tratar direcciones del plan de numeración de la Recomendación E.164 en el número llamante y llamado, así como de redireccionar los elementos de información de dirección.

5.4.3 Direccionamiento de la parte control de conexión de señalización

La parte control de conexión de señalización es capaz de tratar las direcciones del plan de numeración de la Recomendación E.164 (que incorpora el de la Recomendación E.163), X.121, F.69, E.210, E.211, E.212, E.213 y la dirección híbrida móvil E.214 en los elementos de información de dirección de las partes llamada y llamante.

El tratamiento de las direcciones de la OSI NSAP en la SCCP se describe en la Recomendación Q.711 y en 3.2/Q.1400.

5.5 Etiquetado

Se utilizan diversos métodos para etiquetar los mensajes de señalización, permitiendo al sistema de señalización y a los usuarios del mismo relacionar un mensaje recibido con una llamada o transacción determinada.

Para los mensajes relacionados con el circuito (por ejemplo, una simple llamada telefónica), la TUP (y la PU-RDSI) usa el código de identificación de circuitos (CIC, *circuit identification code*) para etiquetar el mensaje.

Para ciertos procedimientos de la PU-RDSI, las referencias de llamada se utilizan para asociar mensajes con llamadas.

La SCCP también utiliza referencias locales en los protocolos con conexión.

Las capacidades de transacción usan identidades de transacción e invocan identidades para asociar mensajes de transacción y componentes, respectivamente.

6 Operaciones, administración y mantenimiento

6.1 Gestión

La gestión en el SS N.º 7 está dividida en dos aspectos principales:

- gestión de la red de señalización;
- gestión del sistema de señalización.

6.1.1 Gestión de la red de señalización

Estas son funciones contenidas en la SCCP y la MTP que, mediante procedimientos automáticos, mantienen el funcionamiento requerido de la red de señalización (por ejemplo, cambio de enlaces averiados, reencaminamientos forzados, disponibilidad de subsistemas, etc.).

6.1.2 Gestión del sistema de señalización

Pueden considerarse como las acciones tomadas por el operador (o por un mecanismo automático externo, como una RGT-OS vía la interfaz Q.3) para mantener las características de funcionamiento del sistema de señalización, cuando se identifican problemas.

6.2 Mantenimiento y pruebas

Alguna de las funciones de mantenimiento y gestión del sistema de señalización utilizan el propio sistema de señalización como mecanismo de transporte de datos.

Las pruebas dentro del SS N.º 7 son:

- iniciadas automáticamente como parte de los procedimientos de gestión del sistema de señalización (por ejemplo, pruebas de un conjunto de rutas de señalización en la MTP); o bien
- aplicadas como resultado de actividades externas, por ejemplo, en la interfaz hombre-máquina (MMI, *man machine interface*) o en la RGT.

La primera forma se describe en la Recomendación Q.7xx correspondiente que trata de la MTP o la SCCP, etc. La segunda incluye algunos procedimientos iniciados del MMI o la RGT [iniciación de la prueba de verificación del encaminamiento en la MTP (Recomendación Q.753)], y también pruebas en preservicio utilizando casos de pruebas especificados en las Recomendaciones sobre pruebas del SS N.º 7 (Recomendaciones de la serie Q.78x).

6.2.1 Parte operaciones, mantenimiento y administración (OMAP)

La Recomendación Q.75x ofrece protocolos y procedimientos relativos a operaciones, mantenimiento y administración.

La OMAP está situada en la RGT-OS y en los SP de todo tipo del SS N.º 7. Las funciones OMAP comprenden la realización y compilación de mediciones y la realización de pruebas, como la MRVT, en la red del SS N.º 7.

6.2.2 Pruebas

Las especificaciones de las pruebas para el SS N.º 7 están contenidas en las Recomendaciones de la serie Q.78x y cubren los niveles 2 y 3 de la MTP y la TUP, la TU-RDSI, la SCCP y la TCAP junto con un aspecto general de las pruebas.

6.3 Mediciones en el SS N.º 7

La Recomendación Q.752 especifica las mediciones y supervisión adecuadas para la MTP, la SCCP, la PU-RDSI y la TCAP.

7 Funcionamiento del SS N.º 7

Los requisitos de calidad del SS N.º 7 deben tener en cuenta los requisitos de calidad de los servicios a los que soporta. Cada componente funcional del SS N.º 7 tiene sus criterios de calidad, especificados en una Recomendación propia. Un objetivo global de calidad se especifica en la forma de una conexión ficticia de referencia para la señalización (HSRC, *hypothetical signalling reference connection*).

7.1 Conexión ficticia de referencia para la señalización (HSRC)

La HSRC para el SS N.º 7 (Recomendación Q.709) identifica los componentes que se utilizan en una relación de señalización entre puntos extremos de señalización, puntos de señalización, puntos de transferencia de señalización y puntos de señalización con funciones de transmisión de la SCCP, y da los valores para los parámetros de indisponibilidad y demoras de la señalización. Los valores utilizados se derivan de las cifras dadas en las distintas Recomendaciones sobre calidad para la MTP, la TUP, la SCCP y la PU-RDSI. También se aplican las Recomendaciones E.721 e I.352 sobre calidad de servicio.

7.2 MTP

Los requisitos de calidad de la señalización en la MTP se especifican en la Recomendación Q.706. Esta Recomendación incluye:

- los parámetros de indisponibilidad de un conjunto de rutas, mal funcionamiento de la MTP (pérdida de mensajes y errores de secuencia) y tiempos de transferencia de mensajes;
- los factores que afectan la calidad de funcionamiento, como las características del tráfico de señalización (por ejemplo, tamaño de los mensajes, potencial de carga, seguridad, etc.) y parámetros relativos a las características de transmisión (por ejemplo, velocidades binarias de los enlaces de datos de señalización, retardos de propagación);
- los parámetros que más influyen en las demoras de espera en la red de señalización; por ejemplo, el control de errores, las disposiciones de seguridad, las prioridades y averías.

Es necesario señalar que algunas funciones de gestión pueden influir en el comportamiento de la MTP.

7.3 SCCP

Los requisitos de calidad de funcionamiento de la señalización en la SCCP se encuentran en la Recomendación Q.716. Los parámetros identificados son demoras en la conexión de la señalización (establecimiento, reinicialización no solicitada, reinicialización y liberación de la conexión de señalización, probabilidad de fallo de la reinicialización y liberación, demora en la transmisión del mensaje de datos, probabilidad de error y de fallo de la demora del mensaje de datos e indisponibilidad de la SCCP).

Debe señalarse que las funciones de gestión influyen en el comportamiento de la SCCP.

7.4 TUP

Los requisitos de calidad de funcionamiento de la TUP se encuentran en la Recomendación Q.725. Los parámetros contenidos en esta Recomendación son operaciones a través de la central, para la aplicación de central de conexión del circuito aceptado por la TUP, con cargas de tráfico normales y anormales. También se especifica la probabilidad de fallo de llamadas debido al mal funcionamiento de la señalización.

7.5 PU-RDSI

Los requisitos de calidad de funcionamiento de la señalización de la PU-RDSI se encuentran en la Recomendación Q.766. Los parámetros especificados en esta Recomendación definen la calidad de funcionamiento a través de la central del control de conexión de los circuitos aceptados por la PU-RDSI, con cargas de tráfico normales y anormales. También se especifica la probabilidad de fallo de una llamada RDSI debido a una función de señalización.

8 Control de flujo

El SS N.º 7 tiene en común con otros mecanismos de transporte la necesidad de limitar la entrada de datos cuando se detecta una situación de congestión. La naturaleza del SS N.º 7 conducirá a congestión por sobrecarga del SP/STP, extendiéndose la congestión a la red de señalización si no se toma ninguna medida. Esto hará que la calidad de la señalización empeore y se pierdan mensajes. Además de la congestión de la red de señalización dentro de un nodo, la congestión también requerirá acciones para prevenir el deterioro de la calidad de funcionamiento de la señalización. Existe, por lo tanto, una necesidad de controlar el flujo en el sistema de señalización para mantener la calidad de señalización requerida.

8.1 Control de flujo de la red de señalización

Este se efectúa mediante un mecanismo de control de flujo en la MTP. Cuando se detecta la congestión, se informa a las «partes usuario» de la MTP por medio de una primitiva. La «parte usuario» debe entonces limitar el tráfico de señalización hacia la parte saturada de la red. Si el usuario está en un SP distante, la información se lleva a través de la red en un mensaje adecuado de gestión de la red de señalización.

8.2 Control de flujo (congestión) en un nodo de señalización

Además de la congestión de la red, la saturación nodal también necesita un tratamiento de control de flujo para impedir el deterioro de la calidad de funcionamiento de la señalización. La congestión nodal puede ocurrir en la MTP y en la «parte usuario» de la MTP.

8.2.1 Control de flujo nodal de la MTP

Si se detecta una sobrecarga de nodo de MTP se precisa una acción similar a la empleada para combatir la congestión de la red de señalización. Al ser detectada esa sobrecarga, se informa a las «partes usuario» de manera que pueda reducirse el tráfico.

8.2.2 Control de flujo de la «parte usuario»

Además de tomar medidas para reducir la congestión de la MTP, también se requieren mecanismos en cada parte usuario para detectar el comienzo de la congestión y tomar las medidas oportunas.

La TUP y la PU-RDSI proporcionan procedimientos de señalización que ayudan a reducir las nuevas llamadas que acceden a una central cuyo procesador experimenta sobrecarga.

El control automático de congestión suministra los medios para informar a las centrales adyacentes de la situación de sobrecarga y para pedir que únicamente las llamadas prioritarias se transmitan a la central que experimenta sobrecarga.

9 Mecanismos y reglas de compatibilidad del SS N.º 7

9.1 Modularidad

El amplio ámbito del sistema de señalización exige que el mismo incluya una gran variedad de funciones y que, posteriormente, se puedan añadir nuevas funciones para atender la ampliación de futuras aplicaciones. En consecuencia, en una aplicación individual puede necesitarse únicamente un subconjunto de la totalidad del sistema.

Una característica fundamental del sistema de señalización es que se especifica con una estructura funcional para asegurar modularidad y flexibilidad para diversas aplicaciones en el concepto de un sistema. Esto permite que el sistema se realice en varios módulos funcionales que podrían facilitar la adaptación del contenido funcional de un SS N.º 7 en explotación a los requisitos de determinadas aplicaciones.

Las especificaciones del CCITT sobre el sistema de señalización especifican funciones y su uso para la explotación internacional del sistema. Muchas de esas funciones son también necesarias en aplicaciones típicamente nacionales. Es más, el sistema incluye, en parte, características que son específicas de aplicaciones nacionales. Las especificaciones del CCITT forman, por lo tanto, una base normalizada internacionalmente para una amplia gama de aplicaciones nacionales de señalización por canal común.

El SS N.º 7 es un sistema de señalización por canal común. Sin embargo, como consecuencia de su modularidad y su proyecto de utilización como base normalizada para aplicaciones nacionales, el sistema puede aplicarse de muchas formas. En general, para definir el uso del sistema en una aplicación nacional dada, se debe hacer una selección de las funciones especificadas por el CCITT y deben especificarse las funciones adicionales nacionales necesarias dependiendo de la naturaleza de la aplicación.

El SS N.º 7 es un sistema de señalización que puede evolucionar y que ha experimentado algunas mejoras. Ha sido necesario incorporar algunos mecanismos de compatibilidad en diversos elementos funcionales del SS N.º 7 para permitir una evolución sencilla, y aplicar algunas reglas de compatibilidad a la mejora de protocolos. Las especificaciones detalladas de los mecanismos de compatibilidad en cada elemento funcional del SS N.º 7 aparecen en las Recomendaciones de la serie Q.7xx correspondiente.

Las normas de compatibilidad que se aplican a todos los elementos funcionales del SS N.º 7 se detallan en el texto siguiente.

9.2 Requisitos en materia de evolución

En protocolos de aplicación (por ejemplo PU-RDSI, ASE), el principal requisito de evolución es la posibilidad de añadir nuevos servicios de abonado y nuevos servicios de red y de administración a los protocolos.

En la MTP y en la SCCP, los requisitos de evolución son diferentes en el sentido que las versiones iniciales proporcionan funciones de transporte básico que son generalmente estables. Las principales mejoras han sido en los aspectos de gestión de los protocolos.

Aunque las necesidades de evolución son diferentes según los elementos del SS N.º 7, es posible incorporar ciertos mecanismos comunes en los diferentes elementos funcionales.

9.3 Compatibilidad hacia adelante y hacia atrás

Los mecanismos de compatibilidad pueden considerarse como:

- mecanismos de compatibilidad hacia adelante, o
- reglas de compatibilidad hacia atrás.

Los mecanismos de compatibilidad hacia adelante se definen como un esquema para posibilitar que una versión de un protocolo comunique efectivamente y se interconecte con las futuras versiones de protocolos, es decir, que una versión de un protocolo no debe impedir que los protocolos más recientes ofrezcan capacidades suplementarias.

Las reglas de compatibilidad hacia atrás se definen como un esquema para asegurar que las versiones más recientes de los protocolos sean capaces de enviar mensajes de protocolo a las versiones anteriores que serán comprendidas y completamente procesadas por el nodo con la versión anterior, es decir, que las versiones más recientes de un protocolo deben poder funcionar con las versiones anteriores, sin reducir el nivel de servicio de las mismas.

9.4 Reglas de compatibilidad del SS N.º 7

Las reglas de compatibilidad para la evolución del protocolo SS N.º 7 figuran en 9/Q.1400.

Obsérvese que las Recomendaciones de 1992 sobre la PU-RDSI (Recomendaciones de la serie Q.76x) comprenden un procedimiento de compatibilidad especial. Este utiliza un indicador de instrucción que transmite información sobre el tratamiento de un parámetro o mensaje que no es reconocido (por ejemplo, descartar, pasar, enviar confusión). Se lo

envía con cada nuevo mensaje o parámetro. Para los parámetros que contienen valores nuevos, se supone que el indicador de instrucción para todo el parámetro puede utilizarse para todos los valores contenidos en éste. Para los mensajes, parámetros y valores de parámetro existentes, las acciones que han de efectuarse si se recibe información no reconocida se indican en forma de cuadros.

10 Glosario

Al final de los fascículos VI.7, VI.8 y VI.9 del *Libro Azul* aparece un glosario de los términos utilizados en el SS N.º 7.