



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Q.709

(03/93)

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

**SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7 –
CONEXIÓN FICTICIA DE REFERENCIA
PARA LA SEÑALIZACIÓN**

Recomendación UIT-T Q.709

(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.709, 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
2	Requisitos de redes servidas por la conexión de señalización 1
3	Componentes de la HSRC para la señalización enlace por enlace..... 1
3.1	Consideraciones generales..... 1
3.2	Componente internacional de la HSRC 2
3.3	Partes componentes nacionales de la HSRC..... 3
4	Tiempo de señalización global para señalización enlace por enlace 4
5	Componentes de la HSRC para la señalización enlace por enlace..... 6
5.1	Introducción..... 6
5.2	Parte componente internacional de una HSRC 6
5.3	Partes componentes nacionales de HSRC..... 8
6	Tiempo de señalización global para señalización de extremo a extremo 8
7	Influencia de las nuevas aplicaciones del sistema de señalización N.º 7 8
7.1	Efectos de las consultas de la base de datos 8
7.2	Efectos de la longitud del mensaje y otras variables 9
8	Observaciones 10
Anexo A	– Consideraciones relativas a la consulta de la base de datos 10
A.1	Consideraciones generales..... 10
A.2	Fórmulas del retardo 10
A.3	Aplicación..... 12
A.4	Reducción del margen de retardo de la parte usuario 13
	Referencias 14

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7 – CONEXIÓN FICTICIA DE REFERENCIA PARA LA SEÑALIZACIÓN

(Málaga-Torremolinos 1984; modificada en Helsinki, 1993)

1 Introducción

En esta Recomendación se especifica cómo se combinan los elementos de una conexión de señalización, desde el nodo de origen al nodo de destino, para satisfacer los requisitos de señalización de las redes a los que sirve. Se incluyen parámetros para el tiempo de transferencia de señalización en las redes tanto nacional como internacional, y el tiempo de señalización global que estas combinaciones producen, junto con la disponibilidad requerida, para que pueda mantenerse la calidad de funcionamiento de la red servida por la red de señalización.

Se ha adoptado un método probabilístico, es decir, que se especifican límites para el 50% y el 95% de las conexiones. Estos valores se aplicarán al funcionamiento normal de una red de señalización. No se consideran los trayectos de señalización «excepcionalmente largos» que se hallan en algunas redes de señalización. Se considera que todo encaminamiento excepcional causado por algunas estructuras y/o reconfiguraciones de red debidas al fallo de ésta están comprendidas en el 5% restante de conexiones.

En esta Recomendación se especifica la conexión ficticia de referencia para la señalización (HSRC, *hypothetical signalling reference connection*) para la explotación internacional mediante la definición de las partes componentes de:

- i) una sección internacional; y
- ii) dos secciones nacionales.

Cuando se combinan estas secciones para formar una HSRC general, es necesario considerar qué repercusión tiene entre sí y sobre toda la conexión ficticia de referencia para la señalización cada una de las tres partes componentes. Esto significa que puede ser preciso modificar ciertos límites nacionales o internacionales como el número máximo de puntos de transferencia de señalización permitidos en una relación de señalización (véase 5.2/Q.705) y en esta Recomendación se ha tenido esto en cuenta.

También se considera el efecto que tienen sobre la HSRC los mensajes de mayor tamaño (véase 7.2) y las consultas de la base de datos en virtud de las nuevas aplicaciones del sistema de señalización N.º 7 (véase el Anexo A).

2 Requisitos de redes servidas por la conexión de señalización

A fin de satisfacer los requisitos de servicios que transitan por la red servida por la red de señalización, la calidad de funcionamiento de la conexión de señalización debe corresponder estrechamente a dichos requisitos. Como estos servicios transitarán finalmente por una RDSI, la HSRC se basa en la conexión ficticia de referencia elaborada para la red RDSI (véase la Recomendación G.801). También hay que tener en cuenta los requisitos de servicio de las Recomendaciones E.721, E.723 e I.352.

Sin embargo, durante un tiempo considerable, la mayoría de los servicios de la red servida por la red de señalización se basarán en la telefonía, por lo que debe tomarse en consideración la conexión ficticia de referencia para la aplicación telefónica convencional (véase la Recomendación G.101).

3 Componentes de la HSRC para la señalización enlace por enlace

3.1 Consideraciones generales

Las partes componentes de una HSRC son los puntos de señalización (SP, *signalling points*) y los puntos de transferencia de señalización (STP, *signal transfer point*) que están conectados en serie mediante enlaces de datos de señalización para producir una conexión de señalización (véase la Nota 1). El número de SP y de STP depende del tamaño y estructura de la red. Se prescriben dos límites para cubrir el 50% y el 95% de los casos (véase la Nota 2). Se admiten casos distintos para países de gran extensión y para países de mediana extensión. En esta cláusula se hacen consideraciones sobre la formulación de una HSRC enlace por enlace y se detallan los números de partes componentes de la HSRC así como los retardos que introduce cada una.

NOTAS

1 El término punto de señalización (SP) se emplea para designar la utilización de una función de usuario en un punto de señalización: en este contexto, el hecho de que la función de punto de transferencia de señalización (STP) esté o no presente es intrascendente. El término STP se emplea para designar la utilización de la función STP en un punto de señalización: en este contexto, el hecho de que esté o no presente una función de usuario es intrascendente.

2 Cuando la distancia máxima entre un centro de conmutación internacional y un abonado que pueda ser alcanzado desde ese centro no es superior a 1000 km o, excepcionalmente, 1500 km, y cuando el país tiene menos de $n \times 10^7$ abonados, se considera que ese es un país de mediana extensión. Cuando la distancia entre un centro de conmutación internacional y un abonado es mayor que la mencionada o cuando el país tiene más de $n \times 10^7$ abonados, se considera que ese es un país de gran extensión. (El valor de n queda en estudio.)

3.1.1 Número de puntos de señalización en la HSRC

El número de puntos de señalización de la HSRC ha sido determinado considerando el número máximo de enlaces permitido por el Plan de Encaminamiento Internacional para Telefonía (véase la Recomendación E.171). En esta Recomendación se definen las rutas de la estructura básica de la red (rutas de última elección) y sólo una pequeña proporción del tráfico toma esas rutas. El tráfico generado en zonas metropolitanas, generalmente la mayor fuente de tráfico, suele tomar muchos menos enlaces hacia un centro de conmutación internacional. Incluso para las zonas rurales, una conexión al centro de conmutación internacional no tendrá que seguir la ruta básica.

La limitación del número de puntos de señalización requerido reducirá el tiempo de señalización, porque el retardo introducido por el punto de señalización constituye el componente mayor del tiempo de señalización.

3.1.2 Número de STP en una HSRC

El número de STP en una HSRC depende del número de puntos de señalización y de la topología de la red de señalización utilizada para conectar dichos puntos de señalización. El número de puntos de señalización debe mantenerse en un mínimo a fin de limitar el tiempo de señalización. En algunas relaciones de señalización, puede utilizarse señalización asociada para la cual no se requieren STP. En otras, pueden utilizarse uno o más STP. Para la señalización internacional, se recomienda que no se utilicen más de dos STP en una relación de señalización (véase 5.2/Q.705).

3.1.3 Disponibilidad de la red de señalización

La disponibilidad de una conexión de señalización es un importante parámetro de red. Es necesario que la disponibilidad de la conexión para la señalización sea considerablemente mejor que la disponibilidad del componente que se prueba (por ejemplo, un circuito). El tiempo de indisponibilidad total de un conjunto de rutas de señalización (véase 1.1/Q.706), no debe exceder:

- 10 minutos por año.

Esto corresponde a una disponibilidad de 0,99998, que puede lograrse mediante unas redundancias de red adecuadas.

3.1.4 Tiempo de transferencia de mensajes de señalización

El tiempo de transferencia de mensajes de señalización es otro parámetro de red importante. Afecta al tiempo de establecimiento de la llamada así como al tiempo de respuesta de la red a solicitudes de servicio hechas durante una llamada. Nótese que en esta Recomendación no se incluyen los tiempos de propagación en la transmisión (véase 7.2).

3.2 Componente internacional de la HSRC

La parte componente (o sección) internacional de la HSRC comprende todos los puntos de señalización internacional en la conexión y los STP que transportan mensajes de señalización entre los puntos de señalización. En el Cuadro 1 se indica el número permitido de punto de señalización y STP.

La indisponibilidad total del conjunto de la sección internacional de la red de señalización no deberá exceder de los siguientes valores anuales para el 50 y 95% de los casos:

- 20 minutos por año entre países de gran extensión;
- 30 minutos por año entre un país de gran extensión y un país de tamaño mediano; y
- 40 minutos por año entre países de tamaño mediano.

El tiempo de transferencia de señalización máximo en condiciones normales para la parte componente internacional de una conexión no deberá exceder de los valores indicados en el Cuadro 2.

CUADRO 1/Q.709

Número máximo de puntos de señalización y de puntos de transferencia de señalización en la sección internacional

Extensión de los países (Nota 1)	Porcentaje de conexiones	Número de puntos de transferencia de señalización	Número de puntos de señalización
País de gran extensión a	50%	3	3
País de gran extensión	95%	4	
País de gran extensión a	50%	4	4
País de mediana extensión	95%	4	
País de mediana extensión a	50%	5	5
País de mediana extensión	95%	7	
NOTAS			
1	Véase la Nota 2 a 3.1.		
2	Véase la cláusula 7.		

CUADRO 2/Q.709

Tiempos de señalización máximos para la sección internacional

Extensión del país	Porcentaje de conexiones	Retardo (ms) (Nota 1)	
		Tipo de mensaje	
		Procesamiento simple (por ejemplo respuesta)	Mucho procesamiento (por ejemplo IAM)
País de gran extensión a	50%	390	600
País de gran extensión	95%	410	620
País de gran extensión a	50%	520	800
País de mediana extensión	95%	540	820
País de mediana extensión a	50%	650	1000
País de mediana extensión	95%	690	1040
NOTAS			
1	Para el cálculo del tiempo de transferencia se han utilizado solamente los valores de tiempo medios indicados en los Cuadros 5/Q.706, 3/Q.725 y 1/Q.766. Es necesario un estudio más amplio, por ejemplo, de los valores medios, así como la inclusión de casos de sobrecarga y del percentil 95 para cada valor componente.		
2	Véase la cláusula 7.		

3.3 Partes componentes nacionales de la HSRC

Las secciones nacionales de la HSRC comprenden todas las centrales nacionales de la conexión (pero no incluyen el centro de conmutación internacional (ISC, *international switching centre*) en el país y todos los STP que transportan mensajes de señalización entre las centrales nacionales y entre la central nacional de más alto nivel y el centro de conmutación internacional. En el Cuadro 3 se indica el número permitido de puntos de señalización y puntos de transferencia de señalización.

CUADRO 3/Q.709

Número máximo de puntos de señalización y puntos de transferencia de señalización en las secciones nacionales

Extensión del país (Nota 1)	Porcentaje de conexiones	Número de puntos de transferencia de señalización	Número de puntos de señalización
País de gran extensión	50%	3	3
	95%	4	4
País de mediana extensión	50%	2	2
	95%	3	3

NOTAS

1 Véase la Nota 2 a 3.1.

2 Los valores indicados en este Cuadro son provisionales. (En una red nacional podría adoptarse un mayor número de puntos de señalización y/o STP, por ejemplo, si se adoptara una red de señalización jerárquica de dos niveles. Esta materia se ha dejado para un estudio más amplio.)

3 Queda en estudio la forma de conseguir los parámetros de QOS de la Recomendación E.721 en redes que utilizan un mayor número de STP.

La indisponibilidad de cada una de las secciones nacionales de la red de señalización no deberá exceder de los siguientes valores totales por año:

- 20 minutos para el caso del 50% de países de mediana extensión;
- 30 minutos para el caso del 95% de países de mediana extensión y el caso del 50% de países de gran extensión; y
- 40 minutos para el caso del 95% de países de gran extensión.

NOTAS

1 Aunque el componente de señalización del centro de conmutación internacional en el país no está incluido en el Cuadro 3, se ha incluido en los objetivos de indisponibilidad.

2 La HSRC define un trayecto único a través de redes nacionales e internacionales por lo cual, cuando se considera la indisponibilidad total de cada sección nacional, no se tiene en cuenta un eventual trayecto de reserva, si existiese, en esa red nacional. Los valores indicados se basan en los correspondientes al conjunto de rutas de cada sección, especificados en 1.1/Q.706.

El tiempo de transferencia de señalización máximo en condiciones normales para cada una de las secciones nacionales de una conexión no deberá exceder de los valores indicados en el Cuadro 4.

4 Tiempo de señalización global para señalización enlace por enlace

De acuerdo con la HSRC y los valores de tiempo de transferencia de mensajes indicados para el punto de señalización y el STP, el tiempo de señalización global debido al punto de señalización y los tiempos de señalización de los puntos de transferencia de señalización pueden determinarse a partir de los Cuadros 2 y 4, para una carga determinada en una red dada. En el Cuadro 5 se indican los tiempos de transferencia y tiempos porcentuales para el 50 y 95% de las conexiones para diversas combinaciones de países de gran extensión y de tamaño mediano. Se han supuesto tiempos de transferencia medios en los puntos de señalización y STP en condiciones de carga normales.

A estos valores hay que añadir los tiempos de propagación en transmisión (véase el Cuadro 1/Q.41).

El Anexo A considera la repercusión de las consultas de la base de datos en los tiempos de señalización permisibles enlace por enlace.

CUADRO 4/Q.709

Tiempos de transferencia de señalización máximos para cada sección nacional

Extensión del país	Porcentaje de conexiones	Retardo (ms) (Notas 1 y 2)	
		Tipo de mensaje	
		Simple (por ejemplo, respuesta)	Mucho procesamiento (por ejemplo, IAM)
País de gran extensión	50%	390	600
	95%	520	800
País de mediana extensión	50%	260	400
	95%	390	600

NOTAS

- Véase la Nota al Cuadro 2.
- Este valor no incluye ningún tiempo de transferencia para el centro de conmutación internacional en el país; dicho retardo se incluye en la sección internacional.
- Véase la cláusula 7.

CUADRO 5/Q.709

Tiempos de transferencia de señalización máximos para cada sección nacional

Extensión de país	Porcentaje de conexiones	Retardo (ms) (Nota 1)	
		Tipo de mensaje	
		Procesamiento simple (por ejemplo, respuesta)	Mucho procesamiento (por ejemplo, IAM)
País de gran extensión ^a	50%	1170	1800
País de gran extensión	95%	1450	2220
País de gran extensión ^a	50%	1170	1800
País de mediana extensión	95%	1450	2220
País de mediana extensión ^a	50%	1170	1800
País de mediana extensión	95%	1470	2240

NOTAS

- Véase la Nota al Cuadro 2.
- Véase la cláusula 7.

5 Componentes de la HSRC para la señalización enlace por enlace

5.1 Introducción

Las partes componentes de una HSRC son los puntos extremos de señalización (SEP, *signalling end points*), puntos de señalización con función de retransmisión (SPR) de la parte control de conexión de señalización (SCCP), y STP conectados en serie mediante enlaces de datos de señalización para producir una conexión de señalización extremo a extremo (véase la Nota 1). El número de nodos de señalización depende del tamaño de la red. Se prescriben dos límites para cubrir el 50% o el 95% de los casos. Se admiten casos distintos para países de gran extensión y para países de mediana extensión (véase la Nota 2). En esta cláusula se hacen consideraciones sobre la formulación de una HSRC y se detallan los números de partes componentes de la conexión ficticia de referencia para la señalización así como los retardos que introduce cada una.

NOTAS

- 1 a) *Punto extremo de señalización (SEP)* – Incluye el procesamiento en la UP/AP (Parte usuario/parte de aplicación), SCCP, MTP (parte transferencia de mensajes), así como MTP-SCCP-UP/AP.
- b) *Punto de señalización con función de retransmisión (SPR, signalling point with SCCP relay function)* de la SCCP – Sólo incluye el procesamiento en MTP-SCCP-MTP.
- c) *Punto de transferencia de señalización* – Incluye exclusivamente el procesamiento en la MTP.

2 Cuando la distancia máxima entre un centro de conmutación internacional y un abonado que puede ser alcanzado desde ese centro no es superior a 1000 km o, excepcionalmente, 1500 km, y cuando el país tiene menos de $n \times 10^7$ abonados, se considera que ese es un país de mediana extensión. Cuando la distancia entre un centro de conmutación internacional y un abonado es mayor que la mencionada, o cuando el país tiene más de $n \times 10^7$ abonados, se considera que ese es un país de gran extensión. El valor de n queda en estudio.

5.1.1 Número de nodos de señalización en la HSRC de extremo a extremo

Se utiliza la misma red de señalización para los mensajes de extremo a extremo y enlace por enlace. Esto significa que el número de nodos de señalización es el mismo en ambos casos. El número máximo de nodos de señalización desde el nodo de origen al nodo de destino es de 18 para el 50% de las conexiones y de 23 para el 95% de las mismas, excepto para las relaciones entre países de mediana extensión. En ese caso el valor es 24 (Véanse los Cuadros 6 y 8).

En general se requiere una transferencia rápida de los mensajes de señalización de extremo a extremo. Para dichos mensajes es muy deseable un encaminamiento con un número mínimo de puntos de transferencia y retransmisión de señalización.

Es deseable utilizar, en la medida de lo posible el encaminamiento de mensajes de la MTP (funciones de STP) e intentar así evitar el procesamiento en capas de nivel más alto (funciones de SCCP o de usuario).

5.1.2 Disponibilidad de la red de señalización

La disponibilidad de una conexión de señalización es un parámetro importante de la red. Es necesario que la disponibilidad sea significativamente mejor que la de los componentes controlados (por ejemplo, un circuito). No debería superarse una cifra total de indisponibilidad, para cualquier conjunto de rutas de señalización (1.1/Q.706), de:

- 10 minutos por año.

Esto corresponde a una disponibilidad de 0,99998, que puede conseguirse utilizando las adecuadas redundancias de red.

5.1.3 Tiempo de transferencia del mensaje de señalización

El tiempo de transferencia del mensaje de señalización es otro parámetro importante de la red. Afecta al tiempo de establecimiento de la llamada así como al tiempo de respuesta de la red a las peticiones de servicio hechas durante una llamada.

Debe minimizarse el uso de puntos de señalización con funciones de retransmisión (SPR) de la SCCP. En un SPR se realiza un procesamiento adicional que produce un retardo adicional, por ejemplo conversión de dirección para tipos de mensajes CR o UDT (mensajes con mucho procesamiento) o una distribución de mensajes de referencia local para mensajes CC o DT (tipos de mensajes con procesamiento simple). En la Recomendación Q.716 se define el tiempo de tránsito a través de la central para SPR. El tiempo de tránsito a través de la central para un SEP es igual a T_{cu} en las Recomendaciones Q.766 o Q.725, y para un STP es igual a T_{cs} en la Recomendación Q.706.

5.2 Parte componente internacional de una HSRC

La parte componente internacional de la HSRC incluye en la conexión todos los nodos internacionales de señalización (por ejemplo, SPR y STP). En el Cuadro 6 aparece el número máximo de SPR y de STP permitidos.

CUADRO 6/Q.709

Número de SPR y de STP en la sección internacional

Extensión del país	Porcentaje de conexiones	Número de STP	Número de SPR
País de gran extensión a País de gran extensión	50%	4	2
	95%	4	3
País de gran extensión a País de mediana extensión	50%	6	2
	95%	6	3
País de mediana extensión a País de mediana extensión	50%	8	2
	95%	8	4

La indisponibilidad de la parte componente internacional global de la red de señalización no debe exceder los siguientes totales por año para los dos casos del 50 y 95%:

- 20 minutos para país de gran extensión a país de gran extensión;
- 30 minutos para país de gran extensión a país de mediana extensión;
- 40 minutos por año para país de mediana extensión a país de mediana extensión.

El máximo retardo en los nodos de señalización para la parte componente internacional de una conexión no debe ser peor, en condiciones normales, que los valores del Cuadro 7.

CUADRO 7/Q.709

Retardo máximo de los nodos de señalización en la sección internacional

Extensión de país	Porcentaje de conexiones	Retardo (ms)	
		Tipo de mensaje	
		Procesamiento simple	Mucho procesamiento
País de gran extensión a País de gran extensión	50%	300	440
	95%	410	620
País de gran extensión a País de mediana extensión	50%	340	480
	95%	450	660
País de mediana extensión a País de mediana extensión	50%	380	520
	95%	600	880

NOTAS

- 1 El máximo retardo de los nodos de señalización es la suma de todos los retardos de paso de central involucrados.
- 2 Todos los valores son provisionales.

5.3 Partes componentes nacionales de HSRC

Las secciones nacionales de la HSRC incluyen en la conexión todos los nodos de señalización (por ejemplo, SEP, SPR, STP), pero no incluyen el centro de conmutación internacional del país. En el Cuadro 8 figuran el número máximo de SEP, SPR y STP permitidos.

La indisponibilidad de cada una de las secciones nacionales de la red de señalización, no debe exceder de los siguientes totales por año:

- 20 minutos para el caso del 50% de países de mediana extensión;
- 30 minutos para el caso del 95% de países de mediana extensión y caso del 50% de países de gran extensión; y
- 40 minutos para el caso del 95% de países de gran extensión.

CUADRO 8/Q.709

Número máximo de SEP, SPR y STP en las secciones nacionales

Extensión del país	Porcentaje de conexiones	Número de STP	Número de SPR	Número de SEP
País de gran extensión	50%	4	1	1
	95%	5	2	1
País de mediana extensión	50%	2	1	1
	95%	4	1	1

NOTAS

1 Aunque el componente de señalización del centro de conmutación internacional en el país no está incluido en el Cuadro 8, se ha incluido en los objetivos de indisponibilidad.

2 La HSRC define un trayecto único a través de redes nacionales e internacionales, por lo cual, cuando se considera la indisponibilidad total de cada sección nacional, no se tiene en cuenta un eventual trayecto de reserva, si existiese, en esa red nacional. Los valores indicados se basan en los correspondientes al conjunto de rutas de cada sección, especificados en 1.1/Q.706.

El retardo máximo de los nodos de señalización para cada una de las secciones nacionales de una conexión no debe de ser, en condiciones normales, peor que los valores del Cuadro 9.

6 Tiempo de señalización global para señalización de extremo a extremo

El tiempo de señalización de enlace a enlace es aplicable cuando los mensajes se procesan en todos los puntos de señalización (por ejemplo, durante el establecimiento de la llamada). La señalización de extremo a extremo se utiliza para reducir el tiempo global de señalización.

De acuerdo con la HSRC y los valores de tiempo de transferencia de mensajes indicados para SEP, SPR, y STP, el tiempo de señalización global debido al retardo en los nodos puede determinarse a partir de los Cuadros 7 y 9, para una carga determinada de una red dada. En el Cuadro 10 se indican los tiempos de transferencia medios y tiempos porcentuales para el 50% y el 95% de los casos para diversas combinaciones de países de gran extensión y tamaño mediano. Se han supuesto tiempos de transferencia medios de los nodos en condiciones de carga normales.

7 Influencia de las nuevas aplicaciones del sistema de señalización N.º 7

7.1 Efectos de las consultas de la base de datos

Hay que considerar el efecto de las consultas/respuestas de la base de datos sobre el comportamiento general de la señalización. El Anexo A proporciona información que ayudará a los diseñadores de redes a equilibrar el retardo de señalización permisible para las conexiones enlace por enlace y el retardo adicional producido por las consultas de la base de datos, a fin de mantener la calidad general de la señalización.

CUADRO 9/Q.709

Retardo máximo de los nodos de señalización en cada sección nacional

Extensión de país	Porcentaje de conexiones	Retardo (ms)	
		Tipo de mensaje	
		Procesamiento simple	Mucho procesamiento
País de gran extensión	50%	300	440
	95%	430	640
País de mediana extensión	50%	260	400
	95%	300	440

NOTAS

1 El retardo máximo de los nodos de señalización es la suma de todos los retardos a través de centrales.

2 Todos los valores son provisionales.

CUADRO 10/Q.709

Retardo máximo de los nodos de señalización

Extensión de país	Porcentaje de conexiones	Retardo (ms)	
		Tipo de mensaje	
		Procesamiento simple	Mucho procesamiento
País de gran extensión ^a	50%	900	1320
País de gran extensión	95%	1270	1900
País de gran extensión ^a	50%	900	1320
País de mediana extensión	95%	1180	1740
País de mediana extensión ^a	50%	9000	1320
País de mediana extensión	95%	1200	1760

NOTAS

1 El tiempo de transferencia global máximo es la suma de todos los tiempos de transferencia a través de centrales.

2 Todos los valores son provisionales.

7.2 Efectos de la longitud del mensaje y otras variables

Todos los valores de retardo utilizados en esta Recomendación se basan en los siguientes supuestos:

- longitud media del mensaje de 120 bits (es decir, mensajes TUP);
- carga del enlace de 0,2 Erlangs;
- enlaces terrenales con corrección básica de error (BEC, *basic error correction*);
- ausencia de perturbaciones (es decir, de errores).

Como muestra 5/Q.706, los cambios de los anteriores parámetros pueden aumentar los valores básicos de retardo. Incumbe al proveedor de la red establecer una relación compensatoria adecuada entre:

- los valores superiores de retardo de cada tipo de entidad de la red (por ejemplo, enlaces, STP);
- la estructura de la red (por ejemplo, número de STP); y
- la calidad de funcionamiento deseada (retardo general).

8 Observaciones

8.1 Los valores de tiempos de señalización del Cuadro anterior suponen una distribución de la longitud de los mensajes como la dada en el Cuadro 2/Q.706 y Cuadro 2/Q.725, con una longitud media de mensaje de 15 octetos. Véase 5/Q.706 para la estimación del retardo de señalización adicional introducido por mensajes de mayor extensión, por diferentes retardos de propagación y por diferentes métodos de corrección de errores.

8.2 Al definir un tiempo de señalización global debe incluirse el tiempo de propagación. Este tiempo no puede ser completamente ignorado debido a la extensión geográfica de la HSRC (véase el Cuadro 1/Q.41 y 3.3/Q.706).

Anexo A

Consideraciones relativas a la consulta de la base de datos

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

A.1 Consideraciones generales

Para ayudar a los operadores de redes en el diseño de redes del sistema de señalización N.º 7 y para asegurar que se cumplan los requisitos relativos al tiempo de retardo cuando la consulta/respuesta de la base de datos forma parte del establecimiento de la comunicación, este anexo proporciona fórmulas que indican cómo se combinan los retardos de los componentes que arrojan el retardo medio percibido por el abonado. Se tiene explícitamente en cuenta la repercusión de las consultas/respuestas de la base de datos (que a partir de ahora se denominarán consultas de la base de datos), para poder calcular el retardo posterior a la selección.

La repercusión de las consultas de la base de datos en el retardo posterior a la selección (SPD, *post selection delay*) medio depende de la proporción de llamadas en las que se invocan los servicios disponibles, del número de consultas de la base de datos necesarias para prestar cada servicio y del tiempo necesario para procesar cada consulta.

A.2 Fórmulas del retardo

A.2.1 Llamadas sin interacción con la base de datos

Considerando el caso simple de una conexión con conmutación de circuitos con N puntos de señalización (SP), incluidas las centrales locales y M puntos de transferencia de señalización (STP) y sin interacción con la base de datos, el retardo medio posterior a la selección viene dado por:

$$D_0(N) = \begin{cases} D_{sep} & \text{si } N = 1 \\ D_{sep1} + D_{sep2} + [N - 2] * D_{sp} + M * D_{stp} & \text{si } N \geq 2 \end{cases}$$

donde

$D_0(N)$ retardo medio de establecimiento de la comunicación para una llamada que no requiera ninguna consulta de la base de datos;

D_{sep} retardo medio en la central local cuando $N = 1$;

D_{sep1} retardo medio en la central local de origen;

D_{sep2} retardo medio en la central local de destino;

D_{sp} retardo medio en las centrales de tránsito intermedias (circuitos troncales); y

D_{stp} retardo medio en un STP.

NOTA – No se tiene en cuenta el efecto del procesamiento de las traducciones de título global en los puntos de retransmisión SCCP.

Es conveniente relacionar el retardo medio en las centrales locales con el retardo en las centrales de tránsito intermedio:

$$D_{sep} = (1 + \delta_1 + \delta_2) * D_{sp}$$

$$D_{sep1} = (1 + \delta_1) * D_{sp}$$

$$D_{sep2} = (1 + \delta_2) * D_{sp}$$

donde

δ_1 es la proporción incremental del retardo imputable a la originación de una conexión RDSI con conmutación de circuitos; y

δ_2 es la proporción incremental del retardo imputable a la terminación de una conexión RDSI con conmutación de circuitos.

$D_0(N)$ viene dado entonces por:

$$D_0(N) = [N + \delta_1 + \delta_2] * D_{sp} + M * D_{stp}$$

A.2.2 Llamadas con interacción con la base de datos

Considerando el caso en que la conexión RDSI con conmutación de circuitos requiere k consultas de la base de datos en relación con una aplicación de servicio en una central local o de tránsito (véase la Figura A.1), el retardo medio posterior a la selección viene dado por:

$$D_k(N) = D_0(N) + k * D_{consulta}$$

donde

k es el número de consultas de la base de datos ($k = 0, 1, 2, 3, \dots$);

$D_k(N)$ es el retardo medio de establecimiento de una comunicación que requiere k consultas de la base de datos y en la que intervienen N SP; y

$D_{consulta}$ es el retardo medio de consulta/respuesta de una consulta de un nodo de base de datos del sistema de señalización N.º 7 (incluidos los retardos conexos en el punto de señalización que inicia la consulta).

El retardo medio general posterior a la selección, D , viene dada por la suma ponderada para todos los N y todas las k :

$$D = \sum_N \gamma(N) * \sum_k [\alpha_k(N) * D_k(N)]$$

donde

$\gamma(N)$ es la fracción de conexiones con conmutación de circuitos en las que intervienen N SP;

$$(0 \leq \gamma(N) \leq 1 \text{ para cada valor de } N \text{ y } \sum_N \gamma(N) = 1; \text{ y}$$

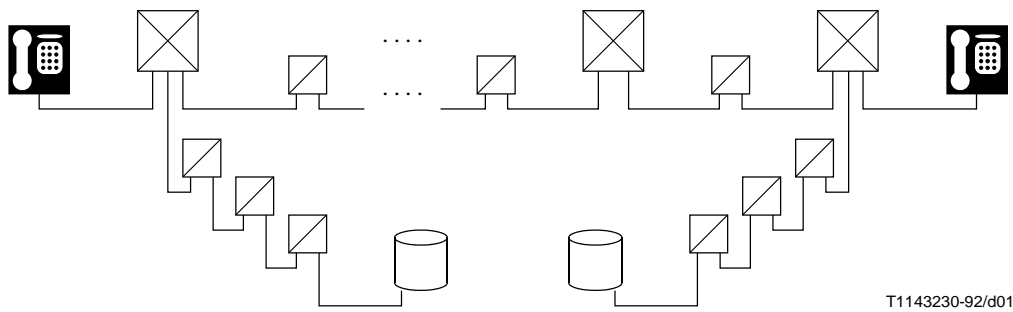
$\alpha_k(N)$ es la fracción de las conexiones con conmutación de circuitos con N SP que requieren k consultas de la base de datos ($0 \leq \alpha_k(N) \leq 1$ para cada valor de k , y $\sum_k \alpha_k(N) = 1$ para todos los N).

Introduciendo el factor de consulta de base de datos, α , (véase el Cuadro A.1), que denota el número medio de consultas/respuestas de la base de datos por llamada y que se define del siguiente modo:

$$\alpha = \sum_N \gamma(N) * \sum_k [\alpha_k(N) * k]$$

puede demostrarse que el retardo general medio posterior a la selección, D , viene dada por:

$$D = \left\{ \sum_N \gamma(N) * \{[N + \delta_1 + \delta_2] * D_{sp} + M * D_{stp}\} \right\} + \alpha * D_{consulta}$$



T1143230-92/d01



Terminal RDSI



Punto de transferencia de señalización



Punto de señalización



Nodo de la base de datos del sistema de señalización N.º 7

FIGURA A.1/Q.709

Conexión genérica de referencia con servicios de acceso a la base de datos en los nodos de origen y de destino

CUADRO A.1/Q.709

Ejemplos de combinaciones de llamadas y factores de consulta de la base de datos

Fracción α_k de las conexiones con k consultas de la base de datos				Factor de consulta de la base de datos
α_0	α_1	α_2	α_3	α
100%	–	–	–	0,0
80%	20%	–	–	0,2
75%	20%	5%	–	0,3
30%	50%	20%	–	0,9
5%	70%	25%	–	1,2
–	60%	30%	10%	1,5

A.3 Aplicación

La Figura A.2 muestra gráficamente como varía el incremento medio del retardo posterior a la selección (SPD) en función del factor de consulta de la base de datos, para varios valores posibles de $D_{consulta}$.

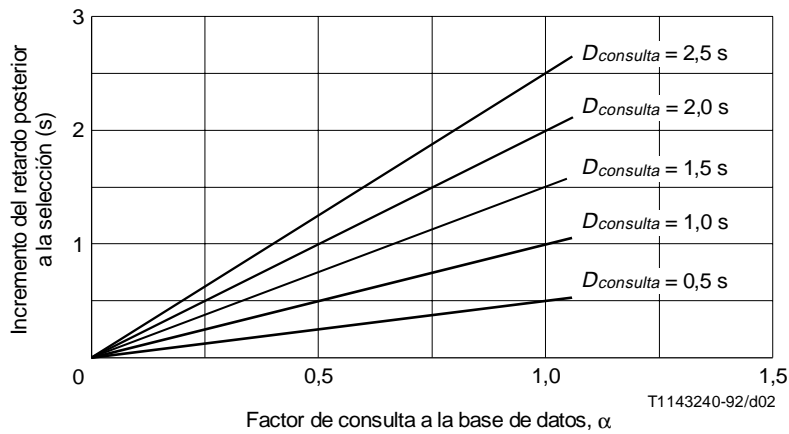


FIGURA A.2/Q.709
Incremento medio del retardo posterior a la selección producido por las consultas de la base de datos

A.4 Reducción del margen de retardo de la parte usuario

En la Recomendación E.721 pueden encontrarse los valores objetivo para el retardo medio posterior a la selección. A título de ejemplo, la Figura A.3 ilustra la repercusión de las consultas de la base de datos en el retardo de señalización de la parte usuario.

En cada caso, la pendiente de la línea es $-\alpha$.

Este análisis supone que, al introducirse la red inteligente (RI) y aumentar el valor del factor α de consulta de la base de datos, disminuye el margen de retardo de la parte usuario. Esta información ha de tenerse cuidadosamente en cuenta a la hora de planificar nuevos servicios y de diseñar e introducir la red del sistema de señalización N.º 7.

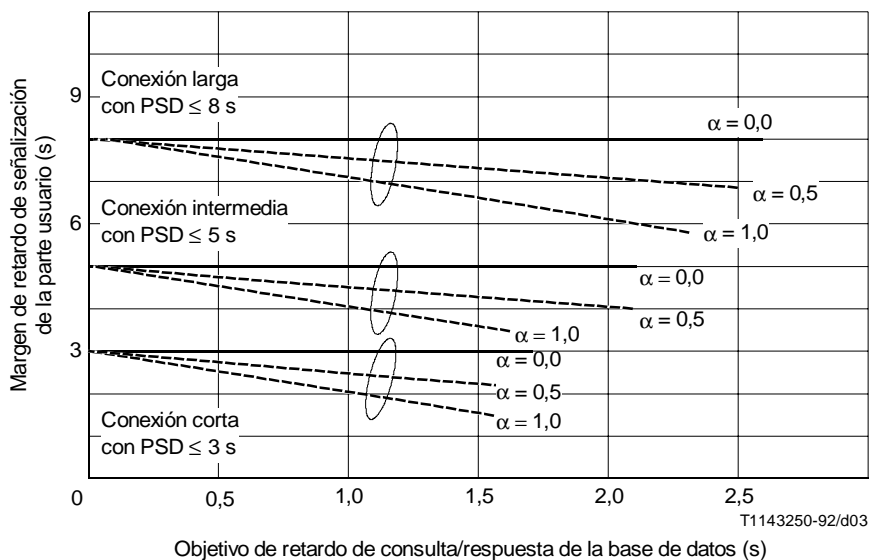


FIGURA A.3/Q.709
Margen de retardo de señalización de la parte usuario en función del objetivo de retardo de consulta/respuesta de la base de datos ($D_{consulta}$) y del factor de consulta de la base de datos (α)

Referencias

- [1] Recomendación E.721 del CCITT – *Parámetros de grado de servicio y valores objetivo para servicios con conmutación de circuitos en la RDSI en evolución.*
- [2] Recomendación E.723 del CCITT – *Parámetros de grado de servicio para redes sistema de señalización N.º 7.*
- [3] Recomendación I.352 del CCITT – *Objetivos de calidad de funcionamiento de la red para los retardos de procesamiento de la conexión en una RDSI.*