



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

**Q.780**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

(03/93)

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

---

**ESPECIFICACIONES DE LAS PRUEBAS  
DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7 –  
DESCRIPCIÓN GENERAL**

**Recomendación UIT-T Q.780**

(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.780, 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
2	Principios generales de las especificaciones de pruebas.....	1
3	Alcance de la especificación de las pruebas.....	1
4	Campo de aplicación.....	1
5	Método de aplicación.....	1
	5.1 Principios de las pruebas.....	2
	5.2 Categorías de pruebas.....	2
	5.3 Estructura de las Recomendaciones sobre las pruebas.....	3
	5.4 Configuración de la prueba.....	3
6	Requisitos funcionales impuestos por la especificación de las pruebas.....	4
	6.1 Nivel MTP 1.....	4
	6.2 Nivel MTP 2.....	4
	6.3 Nivel MTP 3.....	5
	6.4 TUP.....	6
	6.5 Parte usuario de RDSI.....	6
	6.6 SCCP.....	7
	6.7 TC.....	7
7	Monitor de enlaces de señalización.....	8
	Suplemento N.º 1 – Herramientas de prueba y planificación del sistema de señalización N.º 7.....	8
1	Generalidades.....	8
	1.1 Explicación de términos.....	9
2	Herramientas de prueba del SS N.º 7.....	9
	2.1 Alcatel A8610.....	9
	2.2 Alcatel A8650.....	10
	2.3 NTS M300 de British Telecom (BT).....	11
	2.4 HP 18273A de Hewlett Packard.....	12
	2.5 HP 37900 D de Hewlett Packard.....	12
	2.6 PT300/500 de Idacom.....	13
	2.7 Simulador de prueba RDSI de Siemens.....	14
	2.8 K1103 de Siemens.....	15
	2.9 K1195 de Siemens.....	15
	2.10 K1197 de Siemens.....	15
	2.11 TE767 de Tekelec.....	15
3	Herramientas de planificación SS N.º 7.....	16
	3.1 Sistema de planificación de red integrada (INPLANS) de Bellcore.....	16
	3.2 Herramientas de planificación SS N.º 7 de TELEKOM de la Deutsche Bundespost.....	17
	3.3 Sistema de soporte de operaciones y planificación de CCS (COPSS, <i>operations and planning support system</i> ) de Telecom Australia.....	18
	3.4 Sistema de gestión de datos CCS7 de Telecom Australia.....	18
4	Contactos.....	18



## ESPECIFICACIONES DE LAS PRUEBAS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7 – DESCRIPCIÓN GENERAL

*(Melbourne, 1988; modificada en Helsinki, 1993)*

### 1 Generalidades

Esta Recomendación constituye una introducción a las especificaciones de las pruebas del sistema de señalización N.º 7. Las especificaciones de las pruebas se encuentran en las Recomendaciones Q.781 a Q.787. Esta Recomendación define el alcance y propósito de la especificación de las pruebas y establece directrices con respecto a un determinado protocolo sometido a prueba, o de carácter más general. Además, indica los requisitos funcionales impuestos por la especificación de las pruebas.

### 2 Principios generales de las especificaciones de pruebas

El propósito de esta especificación es validar una realización dada de un protocolo. Esta es independiente de la realización y, en general, no implica ninguna modificación del punto de señalización sometido a prueba. Sin embargo, es sabido que algunas pruebas requieren capacidades del sistema que no están definidas explícitamente en la Recomendación pertinente, y estas capacidades pueden no existir en todas las realizaciones. En consecuencia, ciertas pruebas pueden no ser posibles en todas las realizaciones.

### 3 Alcance de la especificación de las pruebas

La especificación de las pruebas está destinada a abarcar todos los aspectos del sistema de señalización N.º 7. Inicialmente se han formulado las siguientes Recomendaciones:

- Q.781, que trata del nivel 2 de la parte transferencia de mensajes (véanse las Recomendaciones Q.701-Q.703);
- Q.782, que trata del nivel 3 de la parte transferencia de mensajes (véanse las Recomendaciones Q.704-Q.707);
- Q.783, que trata de la parte usuario de telefonía (véanse las Recomendaciones Q.721-Q.724);
- Q.784, que trata de la parte usuario de RDSI para la parte de control de la llamada básica (véanse las Recomendaciones Q.761-Q.764);
- Q.785, que trata de la parte usuario de RDSI para la parte de servicios suplementarios (véase la Recomendación Q.730);
- Q.786, que trata de la parte de control de la conexión de señalización (véanse las Recomendaciones Q.711 a Q.714);
- Q.787, que trata de las capacidades de transacción (véanse las Recomendaciones Q.771 a Q.775).

La especificación de las pruebas no es una definición del protocolo. Las Recomendaciones relativas al protocolo son las indicadas anteriormente.

### 4 Campo de aplicación

La especificación de las pruebas se aplica a la red internacional y, de ser adecuado, a la red nacional. En la red internacional, las pruebas que deberán efectivamente realizarse serán objeto de acuerdos bilaterales entre las dos o más Administraciones/EER interesadas.

### 5 Método de aplicación

Las especificaciones de las pruebas satisfacen los requisitos de las pruebas de validación y de las pruebas de compatibilidad y son específicas únicamente para el protocolo dado que está sometido a prueba. En esta cláusula se identifican los principios y configuraciones así como la estructura de las propias especificaciones de pruebas.

## 5.1 Principios de las pruebas

Para una determinada especificación de pruebas de protocolo, se supone que las capas subyacentes han sido correctamente implementadas y, por consiguiente, las pruebas especificadas corresponden únicamente al protocolo concreto sometido a prueba. En la medida de lo posible, las pruebas pretenden verificar todos los aspectos del protocolo en cuestión, incluidos los relativos al comportamiento normal, el comportamiento anormal y la compatibilidad. Queda entendido que todos los aspectos de las pruebas de comportamiento anormal son irrealizables. Los aspectos de compatibilidad incluyen el procesamiento de campos reservados, definidos en 9.4.7/Q.700, y deben hacerse pruebas para verificar que son ignorados cuando se reciben.

Para definir los requisitos de prueba en las Recomendaciones pertinentes se utilizan los siguientes criterios:

a) *Las pruebas no deben presuponer una realización determinada*

Para mejorar la descripción funcional y la comprensión del comportamiento del sistema de señalización, las especificaciones de pruebas modelan el comportamiento interno de los protocolos mediante agrupaciones funcionales. Las agrupaciones funcionales se utilizan únicamente para facilitar la comprensión y no imponen constricciones a una realización.

La compatibilidad se mide únicamente con respecto al comportamiento externo del protocolo, como se indica en las especificaciones de protocolo. Si aparecen excepciones a esta regla, se indican en la especificación de prueba correspondiente.

b) *Los requisitos de las pruebas deben ser independientes del entorno de las pruebas*

Los requisitos de prueba no deben imponer un entorno de prueba específico. Por consiguiente, los realizadores de las pruebas no deben sentirse obligados a utilizar un mecanismo de generación de prueba (véase la Recomendación Q.755), simulador de tráfico o equipo de supervisión determinados por el solo hecho de que aparezcan indicados en la especificación de prueba dada.

c) *Las Recomendaciones de prueba están destinadas a ser especificaciones de pruebas completas*

Es posible extraer de una Recomendación de prueba un subconjunto de pruebas adecuadas para las pruebas en un dominio de funcionalidad seleccionado. Puede que sea necesario suplementar estas pruebas con pruebas específicas de usuario/sistema. Para conseguir esto se dan directrices al probador siempre que sea posible; por ejemplo, sobre el propósito de la prueba, la forma de realizarla, la forma de seleccionar las pruebas, etc. También deben identificarse las pruebas que están condicionadas a la presencia de ítem opcionales.

## 5.2 Categorías de pruebas

La especificación de prueba satisface los requisitos de las pruebas de validación y de compatibilidad. Todas las pruebas se identifican como pruebas de validación (VAT, *validation tests*) y/o pruebas de compatibilidad (CPT, *compatibility tests*). Todas las pruebas en la especificación de prueba son pruebas de validación (VAT) y, además, las que están señaladas con un asterisco son también pruebas de compatibilidad (CPT). A continuación se explican estas categorías.

### 5.2.1 Pruebas de validación

La función de las pruebas de validación es dar un nivel de confianza de que una aplicación dada está de acuerdo con las Recomendaciones pertinentes del CCITT sobre el sistema de señalización. Estas pruebas de validación pueden aplicarse tanto a redes nacionales como a redes internacionales. La prueba de validación es un prerrequisito de la prueba de compatibilidad (véase 5.2.2) y se lleva a cabo bajo la responsabilidad de cada Administración/EER. Estas pruebas se efectuarán generalmente sin la cooperación de otra Administración/EER, aunque esto no queda excluido si resulta conveniente. La prueba de validación se efectuará en un punto de señalización que no esté en servicio.

La prueba de validación se efectúa en un solo punto de señalización.

Se sugiere que la prueba de validación, o el subconjunto, sea repetida cuando la realización es potenciada o modificada en forma fundamental.

La prueba de validación puede requerir el uso de un simulador, para verificar el funcionamiento del punto de señalización sometido a prueba. La especificación de este simulador no forma parte explícitamente de estas Recomendaciones, si bien los requisitos generales están implícitos en la especificación de las pruebas.

En la prueba de validación, el punto de señalización que se prueba se denomina SP «A».

### 5.2.2 Prueba de compatibilidad

El objetivo de la prueba de compatibilidad es dar un nivel de confianza de que dos realizaciones diferentes pueden interfuncionar. Para efectuar la prueba de compatibilidad se interconectan los dos nodos de que se trata. La especificación se refiere a la primera interconexión de dos realizaciones dadas. Para interconexiones subsiguientes de las mismas, puede resultar suficiente un subconjunto de las pruebas. Estas pruebas no sólo se efectuarán en un punto de señalización nuevo, sino también en un punto de señalización ya en servicio.

Cada Recomendación indica una lista de las pruebas que pueden resultar adecuadas a efectos de la prueba de compatibilidad, pero las pruebas que realmente deban efectuarse serán acordadas bilateralmente por las Administraciones/EER interesadas.

Algunas de las pruebas que figuran en la lista como pruebas de compatibilidad pueden perturbar el funcionamiento de la central, y otras no. Debe procederse con cuidado al seleccionar una prueba que puede provocar perturbaciones en la central, velando por que se satisfagan los criterios operacionales de las dos Administraciones/EER.

La conclusión satisfactoria de la prueba de compatibilidad debe acordarse en forma bilateral.

Cuando se efectúa un cambio en la red de señalización, puede ser conveniente realizar pruebas entre las identificadas como pruebas de compatibilidad. En general, el número de pruebas efectuadas en esas circunstancias será el mínimo posible, a fin de conservar la compatibilidad entre los puntos en la red.

En las pruebas de compatibilidad, cada punto de señalización puede considerarse alternadamente como SP «A»; es decir, las pruebas se efectúan en los dos puntos de señalización de que se trata.

### 5.3 Estructura de las Recomendaciones sobre las pruebas

Las Recomendaciones sobre las distintas pruebas deben contener las siguientes cláusulas:

- *Introducción* – Esta cláusula da una breve descripción de la especificación de la prueba en cuestión.
- *Alcance de prueba* – Esta cláusula indica las funciones que van a probarse.
- *Objetivo de la prueba* – Esta cláusula explica el concepto básico para decidir cuáles han de ser los ítem de prueba o las configuraciones de prueba.
- *Entorno de prueba* – Esta cláusula describe la naturaleza de las facilidades necesarias para llevar a cabo la prueba, tales como equipo generador/terminador de tráfico y equipo registrador para tráfico de prueba.
- *Configuración de prueba* – Esta cláusula describe las configuraciones de los puntos de señalización (SP) y enlaces o las relaciones de señalización necesarios para realizar las pruebas.
- *Presentación del tráfico de prueba* – Esta cláusula describe el formato de los mensajes para las pruebas, por ejemplo, el tipo de dirección y el contenido de los diversos campos de datos.
- *Lista de pruebas* – Esta cláusula presenta los ítems de prueba categorizados según un determinado criterio.
- *Guión de prueba (test script)* – Esta cláusula describe los flujos de mensajes transferidos para realizar la prueba requerida. Incluye números de prueba, referencia a Recomendaciones de protocolo, título, subtítulo, propósito, condiciones previas a la prueba, configuraciones, tipos de SP, tipo de prueba, secuencia de mensaje descrita por cronogramas (o diagramas de flechas) y descripción de la prueba.

### 5.4 Configuración de la prueba

Tanto en las pruebas de validación como en las de compatibilidad, el punto sometido a prueba se conecta al entorno de prueba y pasa a formar parte de la «configuración de prueba». La configuración de prueba satisfará los tres criterios siguientes:

- el punto sometido a prueba estará conectado por uno o más conjuntos de enlace de señalización (reales o simulados), que pueden o no estar interconectados;
- tendrá la posibilidad de generar y recibir tráfico de prueba, según proceda;
- será capaz de efectuar la prueba descrita y en especial tendrá la posibilidad de almacenar y analizar mensajes en el grado adecuado.

En algunas pruebas, la oración «Repetir la prueba en el sentido inverso» está presente e indica que el punto de señalización sometido a prueba pasa a ser SP B.

## 6 Requisitos funcionales impuestos por la especificación de las pruebas

La descripción funcional que sigue tiene por objeto identificar los requisitos funcionales impuestos por la especificación de las pruebas. No implica ninguna división física del equipo de los sistemas reales. Véase también 2.2.1/Q.701.

### 6.1 Nivel MTP 1

La especificación de las pruebas supone la existencia de un enlace de datos de señalización adecuado, con los parámetros especificados en las Recomendaciones pertinentes de la serie Q, por ejemplo, Rec. Q.702 (en la que se hace referencia a la Recomendación G.821).

En las pruebas de validación, el enlace de datos de señalización puede ser un seudoenlace de señalización, en cuyo caso debe tener, de preferencia, características similares o idénticas a las de los enlaces de datos de señalización que puedan encontrarse en el servicio. La simulación de la degradación del enlace de transmisión puede ser innecesaria si el emulador tiene la capacidad de simular condiciones anormales en el enlace de datos de señalización.

En las pruebas de compatibilidad, el enlace de datos de señalización es el enlace de datos de señalización que se utilizará realmente en el servicio.

### 6.2 Nivel MTP 2

El entorno de prueba de nivel MTP 2 consta de cuatro ítem (véase la Figura 1):

- el simulador de nivel MTP 3;
- el simulador de prueba;
- el monitor de enlace de señalización (véase la cláusula 7);
- el enlace de datos de señalización.

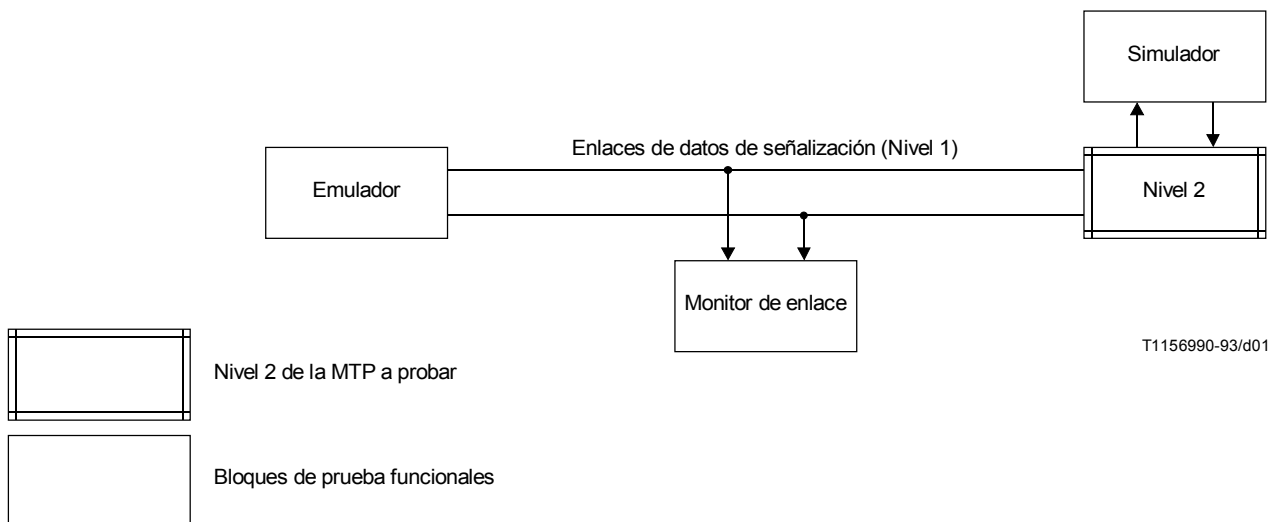


FIGURA 1/Q.780  
Entorno de prueba del nivel 2

#### 6.2.1 Simulador de nivel MTP 3

Durante las pruebas del nivel MTP 2 es necesario inyectar mensajes de señalización e indicaciones hacia y desde el nivel MTP 2 sometido a prueba. Es aconsejable que la función de nivel MTP 3 utilizada sea realmente el nivel 3 de la MTP con algunas funciones adicionales para fines de prueba.



### 6.2.2 Simulador de prueba

Durante las pruebas de nivel MTP 2 es necesario inyectar algunas unidades de señalización anormales (así como unidades de señalización normales) para probar plenamente el nivel MTP 2 sometido a prueba; el simulador de prueba debe contar con esta función. Además, el simulador debe tener la capacidad de recibir y verificar unidades de señalización provenientes del nivel MTP 2 sometido a prueba. El simulador de prueba debe tener también la capacidad de generar ciertas secuencias anormales de unidades de señalización.

## 6.3 Nivel MTP 3

La especificación de las pruebas de nivel MTP 3 supone que ya se probó satisfactoriamente el nivel MTP 2. Sin embargo, se realizarán algunas pruebas adicionales para probar explícitamente el interfaz entre los niveles 2 y 3 de la MTP.

El entorno de prueba del nivel MTP 3 consta de tres ítem (véase la Figura 2):

- simulador de niveles superiores;
- red simulada, incluidos el simulador de prueba y enlaces de datos de señalización;
- uno o más monitores de enlace de señalización (véase la cláusula 7).

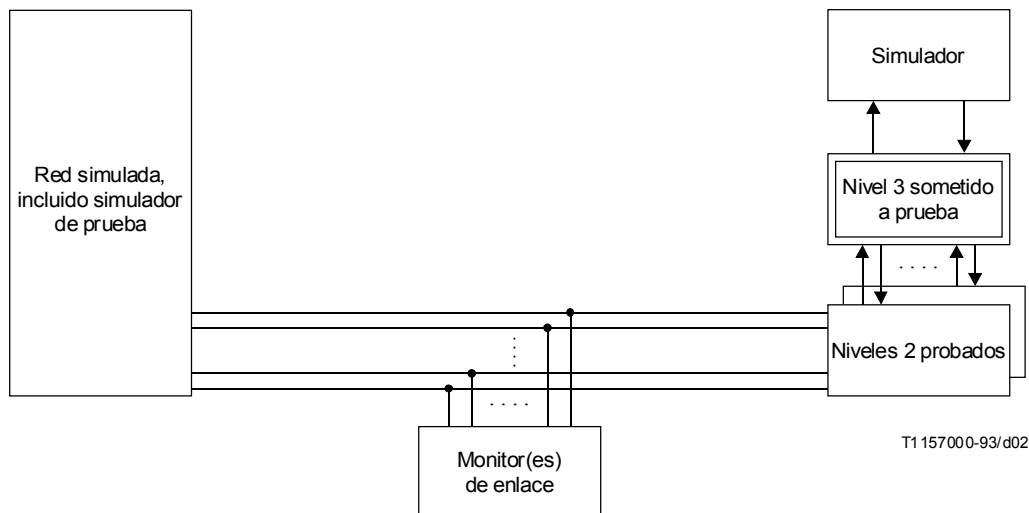


FIGURA 2/Q.780

Entorno de prueba del nivel 3

### 6.3.1 Simulador de niveles superiores

Durante las pruebas del nivel MTP 3 es necesario inyectar mensajes de señalización en el nivel MTP 3 para probar, por ejemplo, la pérdida de mensajes durante el paso a enlaces (o equipos) de reserva. Es aconsejable que el simulador esté lo más cerca posible del nivel superior real que va a utilizarse. Además, se supone que existe una interfaz MML. El nivel MTP 3 sometido a prueba debe utilizar un nivel MTP 2 ya probado.

### 6.3.2 Red simulada, incluido simulador de prueba

Durante las pruebas del nivel MTP 3 es necesario inyectar algunos mensajes anormales (y también mensajes normales) para verificar el nivel MTP 3 sometido a prueba; la red simulada, que incluye el simulador de prueba, debe contar con esta función. Además, el simulador de prueba debe tener la capacidad de recibir y verificar mensajes provenientes del nivel MTP 3 sometido a prueba. El simulador de prueba debe poder generar también secuencias anormales de mensajes. El simulador de prueba debe incluir un nivel MTP 2 ya probado.

## 6.4 TUP

La especificación de las pruebas de la TUP supone la existencia de una MTP probada para las pruebas de compatibilidad, pero no se hace ninguna suposición respecto a la transferencia de mensajes entre la TUP que se prueba y el probador de TUP para las pruebas de validación.

El entorno de prueba de TUP consta de tres ítem (véase la Figura 3):

- el probador TUP;
- una relación de señalización estable y circuitos telefónicos;
- un monitor de mensajes TUP y circuitos telefónicos.

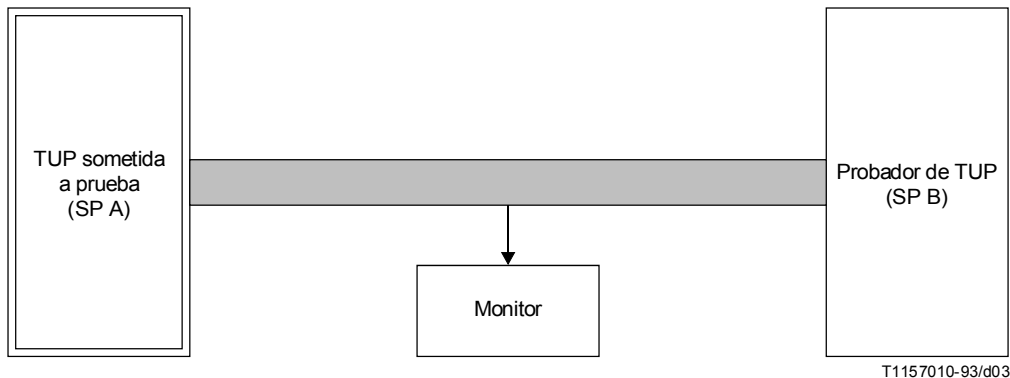


FIGURA 3/Q.780  
Entorno de prueba de TUP

### 6.4.1 Probador de TUP

El probador de TUP debe simular las operaciones de protocolo TUP y algunas operaciones de control de llamada de la central.

### 6.4.2 Monitor

El monitor deberá supervisar y registrar secuencias de mensajes de TUP, y supervisar el resultado de operaciones de control de llamada en los circuitos telefónicos controlados. Esto incluye que los tonos se reciban correctamente y que la transferencia de habla/información sea posible.

## 6.5 Parte usuario de RDSI

Las especificaciones de prueba en la parte usuario de RDSI suponen una MTP probada para las pruebas de compatibilidad pero no parten de ningún supuesto en cuanto a la transferencia de mensajes entre la parte usuario de RDSI sometida a prueba y el probador de la parte usuario de RDSI para pruebas de validación.

El entorno de prueba de la parte usuario de RDSI consta de tres ítem (véase la Figura 3):

- el probador de la parte usuario de RDSI;
- una relación de señalización estable y circuitos de transferencia de información de usuario;
- un comprobador de los mensajes de la parte usuario de RDSI y circuitos de transferencia de información de usuario.

### 6.5.1 Probador de la parte usuario de RDSI

El probador de la parte usuario de RDSI es necesario para simular las operaciones de protocolo de parte usuario de RDSI y algunas operaciones de control de llamada en la central.

## 6.5.2 Monitor

El monitor es necesario para verificar y registrar los parámetros y secuencias de mensaje de la parte usuario de RDSI y comprobar los resultados de las operaciones de control de llamada en circuitos de transferencia de información de usuario controlados. Ello incluye la verificación de que los tonos, si es necesario, se reciben correctamente y es posible efectuar la transferencia de información de usuario.

## 6.5.3 Circuitos de transferencia de información de usuario

Los circuitos de transferencia de información de usuario son necesarios para comprobar la conectividad de todos los tipos de servicios portadores. Existen los siguientes tipos de circuitos de transferencia de información de usuario.

- circuitos de transferencia de información de usuario que transportan todos los tipos de servicios portadores utilizando funciones DCME (equipo de multiplicación de circuitos digitales), o
- circuitos de transferencia de información de usuario que constan de algunos grupos de circuitos según el tipo de servicio portador.

## 6.6 SCCP

Las especificaciones de las pruebas de la parte control de la conexión de señalización (SCCP, *signalling connection control part*) se han elaborado para validar capacidades de encaminamiento/direccionamiento y de transferencia de datos monitorizando y analizando mensajes SCCP y su contenido.

El entorno de prueba presupone que las SCCP sometidas a prueba están utilizando MTP compatibles y probadas con anterioridad. El entorno de prueba consta de lo siguiente:

- el probador de SCCP;
- una relación de señalización estable entre puntos de terminación de la SCCP;
- un monitor de mensajes SCCP.

### 6.6.1 Probador SCCP

El probador de SCCP deberá simular operaciones de protocolo de SCCP y generar mensajes de datos unidad SCCP. La gestión de la SCCP y la simulación de procedimientos orientados a la conexión serán objeto de ulterior estudio.

### 6.6.2 Monitor

El monitor deberá supervisar y registrar secuencias de mensajes SCCP, parámetros para operaciones de sistema normales y anormales. Esto incluye la verificación del retorno apropiado de mensajes si se solicitan opciones de retorno, etc. para una operación correcta.

## 6.7 TC

Las especificaciones de prueba de capacidades de transacción (TC, *transaction capabilities*) se han elaborado para validar mecanismos de tratamiento de transacciones, componentes y diálogos, así como capacidades de transferencia de datos, monitorizando y analizando mensajes TC y su contenido.

El entorno de prueba presupone que las TC sometidas a prueba están utilizando SCCP compatibles y probadas anteriormente. El entorno de prueba está constituido por lo siguiente:

- el probador de TC;
- una relación de señalización estable y una capacidad de transferencia de datos SCCP entre puntos de terminación;
- un monitor de mensajes TC.

### 6.7.1 Probador de TC

El probador de TC deberá simular un usuario TC para estimular la generación de diálogos TC. Esto puede adoptar la forma de un ASE que pruebe una TC u otras aplicaciones reales que generan las secuencias de mensajes requeridas.

## 6.7.2 Monitor

El monitor deberá supervisar y registrar mensajes y secuencias de mensajes TC, así como supervisar los resultados de diálogos de componentes y de transacciones. Esto incluye la verificación de la construcción y secuencias de invocaciones, el retorno de resultados y de errores a nivel de los componentes, así como en los comienzos, continuaciones y finalizaciones al nivel de transacción, etc.

## 7 Monitor de enlaces de señalización

La especificación de las pruebas supone la existencia de un monitor de enlaces de señalización y un punto de acceso adecuado para la conexión de dicho monitor, tal como se especifica en la cláusula 4/Q.702.

La especificación de las pruebas no pretende indicar las características de un monitor de enlaces de señalización, sino que indica en términos generales sus requisitos funcionales. Se utilizará un monitor de enlaces de señalización para decodificar las secuencias de unidades de señalización durante las pruebas y para dar al operador la seguridad de que se ha cumplido debidamente el protocolo de señalización.

Los requisitos impuestos al monitor de enlaces de señalización serán diferentes para los dos tipos de pruebas. Para las pruebas de validación se necesitará una decodificación detallada hasta el nivel de campo, mientras que para las pruebas de compatibilidad pueda ser suficiente la decodificación hasta el nivel MTP de mensaje.

Además, debe señalarse que las pruebas de compatibilidad se realizarán numerosas veces en un punto de señalización, mientras que las pruebas de validación se realizarán una sola vez, salvo en ciertos casos de potenciación del punto de señalización.

NOTA – Debe observarse que unas realizaciones pueden incluir un monitor de enlaces de señalización como parte intrínseca del punto de señalización; sin embargo, para las pruebas de validación no siempre es posible contar con ello. Además, la especificación de las pruebas no abarca la función de prueba de la exactitud de un monitor de enlaces de señalización incluido en el punto de señalización, si bien podrán inevitablemente sacarse algunas conclusiones a partir del resultado de la prueba de validación.

## Suplemento N.º 1

### Herramientas de prueba y planificación del sistema de señalización N.º 7

#### 1 Generalidades

Este suplemento da información sobre las herramientas de prueba y planificación del SS N.º 7 que están siendo utilizadas por algunas organizaciones. El CCITT no respalda estas herramientas y no ha verificado las pretensiones de quienes han aportado la información. Debe utilizarse como una guía para el tipo de herramientas que se utilizan.

Se describe brevemente cada herramienta y se proporciona una dirección de contacto para obtener más información. El CCITT no puede dar más información.

Las herramientas de prueba del SS N.º 7 son herramientas que prueban protocolos SS N.º 7 y herramientas que generan carga SS N.º 7. Las herramientas de prueba de protocolo son utilizadas normalmente por el personal que comprueba que los diversos protocolos SS N.º 7 funcionan correctamente, es decir, que efectúan una verificación de protocolo. Estas herramientas pueden emular un extremo de un enlace SS N.º 7 o supervisar los mensajes que se cursan en ambos sentidos de transmisión por un enlace de señalización entre dos equipos SS N.º 7 en funcionamiento. Las herramientas de generación de carga SS N.º 7 son utilizadas normalmente para comprobar que el equipo SS N.º 7, o la central que lo utiliza, funciona correctamente en diversas condiciones de carga de señalización.

Las herramientas de planificación del SS N.º 7 se utilizan para planificar y verificar la red de señalización SS N.º 7. Estas herramientas son utilizadas normalmente por los planificadores de red para crear un plan de red o para generar y probar tablas de encaminamiento de nivel 3. Pueden ser utilizadas por personal operacional para verificar la corrección de la red de señalización implementada.

## 1.1 Explicación de términos

### Supervisión

Existe una supervisión cuando el equipo de prueba está conectado sin intrusión a la línea de transmisión y «escucha» la comunicación en esa línea. Generalmente, se requieren dos monitores para supervisar ambos sentidos de un canal de comunicación. Los datos supervisados pueden ser visualizados, decodificados y almacenados.

### Emulación

Existe una emulación cuando el equipo de prueba reemplaza a una de las entidades de señalización y funciona como si fuese una entidad de señalización real. Algunas capas pueden ser emuladas mientras que la capa superior puede ser operada en modo simulación (véase más abajo).

### Simulación

Existe una simulación cuando el equipo de prueba reemplaza a una de las entidades de señalización y opera bajo el control de secuencias de prueba que pueden producir acciones de protocolo correctas e incorrectas. La simulación es soportada por herramientas para crear mensajes y formular máquinas de estados.

### Prueba de conformidad

Es la comprobación rigurosa de un protocolo mediante la utilización del modo de operación simulación. Se crean series de pruebas normalizado que permiten comparar una realización de un protocolo con el protocolo especificado.

## 2 Herramientas de prueba del SS N.º 7

Se describen las siguientes herramientas de prueba del SS N.º 7:

- Sistema de prueba de calidad de funcionamiento y carga de Alcatel A8610;
- Sistema de prueba de conformidad de protocolo Alcatel A8650;
- NTS M300 de British Telecom (BT);
- HP 18273A de Hewlett Packard;
- HP 37900D de Hewlett Packard;
- PT300 y PT500 de Idacom;
- K1103 de Siemens;
- K1195 y K1197 de Siemens;
- TE 767 de Tekelec.

### 2.1 Alcatel A8610

El sistema de prueba Alcatel 8610 está diseñado para dar servicio a operadores de redes, fabricantes de equipos de conmutación, departamentos de investigación y desarrollo, así como a laboratorios para pruebas de calidad de funcionamiento y carga del CCITT, ETSI, ANSI y otros protocolos SS N.º 7 internacionales y nacionales. La modularidad del sistema de prueba Alcatel 8610 permite equipar la unidad de prueba con otras interfaces tales como:

- interfaz de abonado analógico a 2/4 hilos (para tratamiento de llamadas complejo);
- CAS (señalización de todo tipo de líneas y registradores);
- BRA;
- PRA;
- V 5.1;
- CCS (MTP, SCCP, TUP, PU-RDSI, TCAP, PA-RI, MAP, BSSAP, BSSMAP, DTAP y variantes nacionales),

para sistemas MIC de 30 y 24 canales. Es posible el interfuncionamiento entre las interfaces antes citadas en términos de prueba de canales B y otros simuladores de tráfico.

La arquitectura del sistema A8610 permite la prueba multienlace y multinivel especialmente para todo tipo de implementaciones GSM. El sistema consta de una estación de trabajo SPARC<sup>1)</sup> IPX y un número abierto de unidades de prueba (TU, *test units*) interconectadas por medio de una red de área local (de hilo delgado Ethernet IEEE 802.3, 10 base 2). Internet permite al usuario establecer la conexión deseada entre la estación de trabajo directora y las unidades de prueba. La interfaz de usuario es la OSF/Motif<sup>1)</sup>. Ha conseguido aceptación como entorno de usuario de norma industrial «de facto». OSF/Motif<sup>1)</sup> es una interfaz de usuario gráfico que ofrece comportamiento de estilo PC orientado al usuario y aparición en pantalla para aplicaciones que pasan en cualquier sistema que pueda soportar X11R5<sup>1)</sup>.

El Alcatel 8610 ha sido desarrollado especialmente con miras a satisfacer los requisitos de la arquitectura de red inteligente avanzada en el área de las comunicaciones móviles y de las RTPC. Por lo que respecta al soporte físico, puede equiparse un sub-bastidor con cierto número de módulos diferentes que proporcionen acceso a 1,8 ó 31 (24) canales de señalización (controlador HDLC) por enlace (2048 Mbit/s o 1544 Mbit/s). La flexibilidad de la arquitectura no sólo se caracteriza por la posibilidad de configurar libremente un sub-bastidor con los módulos antes mencionados según las necesidades específicas del usuario, sino también por el Multibus II, que asegura la comunicación entre los diferentes módulos antes citados.

El nuevo sistema de prueba permite implementar todos los protocolos existentes de la parte usuario y aplicación. Los escenarios (series de prueba) son desarrollados por Alcatel STR considerando las especificaciones de los clientes relativas a los requisitos de prueba, protocolos de intercambio y otros aspectos. El editor de escenario, que forma parte del soporte lógico de aplicación básico, permite al usuario modificar un escenario de prueba hasta el último bit. Debido a la estructura abierta de este soporte lógico, pueden desarrollarse y ejecutarse por el propio usuario pruebas más complejas o de su propiedad.

Los datos estadísticos detallados obtenidos durante la simulación en las interfaces equipadas, incluidos los mensajes inesperados, secuenciación equivocada de mensajes, son registrados cronológicamente y con indicación de hora. La función de supervisión presenta en pantalla la condición en línea de nivel 3 y nivel 4. Es también posible la salida de los ficheros de resultado recopilados para procesamiento posterior (gráfico y texto).

Ejemplos de prestaciones de pruebas de carga del Alcatel 8610 en una interfaz a 2048 Mbit/s con un canal de señalización y 30 canales vocales:

PU-RDSI:	70 000 intentos de llamada/h	(40% de carga del canal de señalización)
GSM:	Actualización de ubicación	16 000 por interfaz, por hora
	MOC y MTC	11 000 por interfaz, por hora

Un Alcatel 8810 puede por ejemplo estar equipado con cuatro (4) de las interfaces anteriores, lo que eleva el total posible de intentos de llamada PU-RDSI a 280 000/h distribuidos en cuatro (4) canales de señalización por unidad de prueba.

## 2.2 Alcatel A8650

Sobre la base de la Recomendación X.290 (ISO 9646) Alcatel STR diseñó el sistema de prueba de conformidad de protocolo Alcatel 8650. La finalidad del desarrollo era proporcionar una ayuda conveniente en primer lugar para la especificación y gestión racionales de casos de prueba (TC, *test cases*) en una notación definida, y en segundo, para pasar automáticamente series de TC (por ejemplo, una serie de prueba). Se obtienen así las siguientes funciones principales:

- especificación de TC por diálogo interactivo con el usuario (Editor TTCN);
- sintaxis y verificación semántica de una serie de prueba (TS);
- conversión de los TC especificados dentro del sistema de prueba o fuera del mismo;
- edición de datos o parámetros específicos de la implementación (PICS/PIXIT);
- selección de los TC a ejecutar;
- ejecución automática de TC por simuladores controlados en las interfaces apropiadas del objeto de prueba (control multienlace);
- generación de informes de prueba que incluyan resultados de prueba y ficheros de rastreo;
- gestión y «mantenimiento» de TC.

---

1) SPARC, OSF/Motif, X11R5 son marcas registradas.

### 2.2.1 Aplicaciones

Como primera aplicación, se implementó el A8650 para probar la infraestructura del GSM (BSS, SSS y global). En esta aplicación típica se caracteriza el control multienlace de diferentes tipos de interfaz (por ejemplo, interfaz C/D y A). Como en el GSM se utilizan interfaces normalizadas por el CCITT, la TS puede aplicarse igualmente para otras pruebas de infraestructura.

Se dispone de la siguiente TS ejecutable:

- SCCP Recs. Q.711 a Q.716 del CCITT (*Libro Azul*);
- PU-RDSI Recs. Q.761 a Q.764 del CCITT (*Libro Azul*);
- PU-RDSI Rec. Q.767 del CCITT;
- TCAP Recs. Q.771 a Q.775 del CCITT (*Libro Azul*);
- GSM: MAP, LapDm, RR y SMS.

### 2.3 NTS M300 de British Telecom (BT)

British Telecommunications plc ha desarrollado el sistema de prueba de red M300 (NTS M300, *netwok testing system*) específicamente para la prueba de conformidad y de calidad de funcionamiento de las realizaciones del sistema de señalización N.º 7 del CCITT.

La arquitectura de sistema del M300 facilita su uso para la prueba multienlace y multinivel de las realizaciones del sistema de señalización N.º 7 en un entorno unificado. Puede funcionar en el modo emulación para la prueba de desarrollo, aceptación y regresión o en el modo monitor para supervisión. En ambos modos, el M300 puede estar bajo control local o distante.

Un computador personal (PC, *personal computer*) proporciona la interfaz hombre-máquina con el M300. El M300 se realiza como un PC o un sistema basado en matrices, que sustenta hasta 2 ó 16 enlaces respectivamente. Hay varias opciones de interfaz de simulación y de supervisión. El PC y el M300 están interconectados por medio de una red de zona local.

El lenguaje de prueba permite probar el protocolo basado en mensajes del SS N.º 7. Esto incluye la capacidad de:

- ENVIAR y ESPERAR mensajes denominados;
- manipular contenidos de campo;
- verificar que los campos en los mensajes entrantes tienen los valores previstos.

El lenguaje es particularmente adecuado para expresar intercambios de mensajes de secuencia de mensajes. Como una opción, se dispone de un medio de introducir y ejecutar escenarios de prueba expresados en notación combinada arborescente y tabular. En determinados niveles, se proporciona funcionalidad automática cuando es necesario para permitir la prueba de los niveles más altos de la pila de protocolos una vez que se ha probado satisfactoriamente un nivel más bajo. Se proporciona un medio cabal de ejercitar el nivel 3 mediante generadores y receptores de mensajes de tráfico de prueba complementarios para permitir la determinación automática de:

- la pérdida de mensajes;
- la secuenciación errónea o la duplicación en condiciones de paso a enlace de reserva y retorno al enlace.

Actualmente se dispone de series de pruebas para el M300 destinadas a determinar la conformidad con las especificaciones siguientes:

- parte transferencia de mensajes y parte usuario de telefonía del CCITT (basadas en las especificaciones de prueba de las Recomendaciones Q.781 a Q.783);
- llamada básica y servicios suplementarios de la parte usuario de RDSI del CCITT (basadas en las especificaciones de prueba de las Recomendaciones Q.784 y Q.785).

Puede modificarse el detalle con que se visualizan los mensajes enviados y recibidos que puede variar desde la visualización nemónica y de encaminamiento, con incorporación facultativa de vaciado hexadecimal y/o decodificador de campo, hasta ninguna visualización. Todos los mensajes tienen indicación de tiempo con una exactitud de 1 ms. La salida puede dirigirse al disco o a la impresora del PC así como visualizarse en la pantalla.

Se proporciona una herramienta que permite a los usuarios definir su propio conjunto de mensajes. Se dispone de varios conjuntos de mensajes genéricos para la prueba de: la parte transferencia de mensajes, la parte usuario de telefonía y la parte usuario de RDSI. A partir de éstos, pueden aplicarse fácilmente variantes nacionales, por ejemplo, British NUP.

## 2.4 HP 18273A de Hewlett Packard

Este es un analizador de protocolo portátil, de propósito general, que soporta protocolos RDSI, SS N.º 7, X.25 y SNA. Aparentemente soporta supervisión solamente.

El HP 18273A está destinado a ser utilizado por proveedores de red para pruebas de instalación y mantenimiento. Tiene las siguientes capacidades SS N.º 7:

- los campos de mensaje de nivel 2 (Rec. Q.703), nivel 3 (Rec. Q.704), y nivel 4 son decodificados en nemónicos;
- decodifica las partes usuario PU-RDSI, SCCP, TUP y DUP. Pueden definirse también partes usuario adicionales;
- los códigos hexadecimales y nemónicos para partes usuario y los tipos de mensajes pueden ser definidos por el usuario;
- campos seleccionados que siguen al campo de tipo de mensaje, como los de los números llamado y llamante, son decodificados;
- visualizaciones de datos personalizadas, en una o dos columnas, pueden ser creadas y salvaguardadas para satisfacer necesidades específicas de los usuarios;
- se proporciona un filtrado de LSSU y FISU, con el fin de poder maximizar la eficiencia de la memoria tampón que captura los datos;
- se puede analizar datos SS N.º 7 utilizando todas las interfaces físicas para el HP 4952A.

## 2.5 HP 37900 D de Hewlett Packard

El conjunto de prueba de señalización HP 37900D está diseñado para utilizarlo en el mantenimiento de los enlaces del SS N.º 7, pero proporciona una opción de soporte lógico de emulación que permite usar también el probador en la verificación del diseño o en la instalación. El equipo HP 37900D puede supervisar cuatro enlaces bidireccionales del SS N.º 7 o emular ocho enlaces. Sustenta también la prueba de conmutación por la RDSI (Recomendaciones Q.921 a Q.931). El probador puede «personalizarse» de modo que se adapte a las necesidades de prueba de los clientes.

### 2.5.1 Capacidades de supervisión

Las capacidades de supervisión consisten en un registro secuencial (*logging*) de los datos en tiempo real y en un análisis posterior al registro. Pueden registrarse todos los datos o datos seleccionados de todos los enlaces. Las «condiciones de registro» para controlar la captura de datos incluyen disparadores arrítmicos basados en mensajes en tiempo real y filtros. Además, pueden copiarse todos los mensajes del SS N.º 7 asociados con un número telefónico especificado (o parcialmente especificado). El análisis en tiempo real mientras se efectúa el registro consiste en medidas de la calidad de los enlaces, indicadores de actividad de los enlaces y decodificaciones personalizadas (hasta 8 pantallas divididas, estadísticas o visualizaciones de histogramas). Los mensajes en los datos registrados pueden encontrarse rápidamente utilizando facilidades de búsqueda o pueden verse selectivamente instruyendo al probador que visualice o suprima mensajes. Los mensajes de nivel 2 y de todos los niveles superiores pueden decodificarse con descripciones textuales del documento de especificación. Pueden utilizarse otras decodificaciones. Se dispone de datos estadísticos para los datos registrados para las características de nivel 2 y de nivel 3.

Se admiten como norma numerosas partes usuario del SS N.º 7 (MTP, parte usuario de RDSI, TUP, SCCP, TCAP, GSM, NMT, MUP y HUP, etc.) así como variantes nacionales (Bellcore, ANSI, ITR7, BTNR166, Finlandia, etc.).

### 2.5.2 Capacidades de emulación

El HP 37900D puede emular facultativamente un máximo de ocho enlaces simultáneamente. Es posible efectuar pruebas de nivel 2, nivel 3 o superiores. En las secuencias de prueba, los mensajes se envían y reciben en cualquiera, cualesquiera o todos los enlaces que están siendo emulados. Los mensajes se crean de diversas maneras y se almacenan separadamente de las secuencias de prueba. Pueden ser construidos mediante el soporte lógico de emulación controlado por menú, o extraídos de la memoria tampón de captura en el monitor. Una vez creados, los mensajes son retenidos en catálogos y pueden ser almacenados en disco para emulaciones futuras. Pueden enmascarse los octetos dentro de los mensajes que se utilizan para comparación con los mensajes recibidos. Se puede permutar los códigos OPC/DPC de un mensaje recibido, pueden extraerse partes de los mensajes recibidos y mantenerse como variables y después restablecerse como parte de un mensaje saliente. Todas las actividades, incluidos mensajes no esperados, que se producen durante una emulación, son registrados en el cuaderno de pruebas (*test log*) y se les asocia un sello de tiempo. Todas las pruebas pueden hacerse manual o automáticamente.



### 2.5.3 Control a distancia

El HP 37900D puede ser controlado a distancia a través de un enlace de comunicación RS-232C por cualquier terminal que soporte las secuencias de escape y los códigos de control del modo HP, o por cualquier dispositivo que pueda hacer funcionar un emulador de terminal HP, o por cualquier terminal compatible con NSI. Proporciona comunicación bidireccional entre el terminal local y el aparato de prueba distante.

## 2.6 PT300/500 de Idacom

El Idacom PT300 es un probador multiprotocolo, multipuerto, de extremo bajo. El PT500 es un probador multiprotocolo, multipuerto, de extremo alto. Ambos probadores soportan interfaces de acceso para PRA (T1 y E1), WAN, DS0 y BRA.

### 2.6.1 Paquete de pruebas

- a) Paquete Monitor SS N.º 7
- b) Paquete Emulación SS N.º 7 que incluye:
  - Nivel 2 de la MTP, completo;
  - Nivel 3 de la MTP, parcial;
  - SCCP parcial (clase 0 y 1);
  - Simulación de TCAP;
  - Simulación de PU-RDSI;
  - Simulación de TUP.

Todas las emulaciones pueden ser manuales o automáticas.

- c) Decodificación y codificación para:
  - *Libro Azul* del CCITT, todas las partes funcionales;
  - ANSI (1988, 1991), todas las partes funcionales;
  - Telecom Canada (1988), todas las partes funcionales, incluidos servicios 1-800 potenciados, BNS y ACCS;
  - Bellcore (1987 – presente), todas las partes funcionales, incluidos servicios 1-800, prestaciones CLASS, LIDB y validación de facturación;
  - 1 TR 7 (1987), todas las partes funcionales;
  - Hong Kong Telecom (1988), todas las partes funcionales;
  - Singapur Telecom (1991), todas las partes funcionales.
- d) Conjuntos independientes de filtros para visualización, captura en RAM, registro de datos y gestor de pruebas. Los filtros se establecen mediante menús y se especifican utilizando nemónicos del tipo de mensaje, nombre de parámetro, contenido de parámetro y etiquetas de encaminamiento.
- e) 4 disparadores (*triggers*) con acciones incorporadas o definibles por el usuario. Los disparadores se establecen de la misma forma que los filtros.
- f) Captura de datos en RAM o disco.
- g) Análisis en directo o en diferido.
- h) Capacidad de generación de tráfico.
- i) Generación de informes.

### 2.6.2 Sistemas de pruebas de conformidad

- a) El sistema de pruebas de conformidad con el SS N.º 7 se aplica de acuerdo con la Norma ISO-9646.
- b) Cada serie de pruebas ejecutables tiene su propia armazón PICS y PIXIT. Las entradas en la armazón PICS y PIXIT son configurables por el usuario.

- c) Las series de pruebas ejecutables incluyen:
  - Rec. Q.781 del CCITT, MTP nivel 2 (*Libro Azul*);
  - Rec. Q.782 del CCITT, MTP nivel 3 (*Libro Azul*);
  - Bellcore MTP (TR-TAP-001004);
  - Foro de operadores de red NOF, *network operators forum*, pruebas de compatibilidad de red MTP (1990).
- d) Las series de pruebas ejecutables previstas para desarrollo incluyen:
  - Rec. Q.784 del CCITT PU-RDSI (1992);
  - Rec. Q.785 del CCITT PU-RDSI servicios suplementarios (1992);
  - Bellcore PU-RDSI (TR-TAP-001004);
  - Bellcore SCCP;
  - NOF PU-RDSI;
  - NOF SCCP.

## 2.7 Simulador de prueba RDSI de Siemens

El simulador de prueba RDSI (ITS) es una herramienta de prueba adecuada para la comprobación de función y de carga y la simulación de redes en el caso de protocolos SS N.º 7 y otros. Está constituido por un computador personal (PC) que controla hasta 16 grupos de comunicaciones (CG, *communications groups*).

Cada CG puede soportar hasta ocho enlaces de señalización, por lo que un ITS puede controlar hasta 128 enlaces de señalización. Un CG puede también soportar accesos RDSI a velocidad básica, accesos RDSI a velocidad primaria o interfaces de abonado analógico. Un CG puede soportar hasta cuatro MTP (niveles 3) y 32 usuarios. Las MTP y los usuarios son implementados utilizando escenarios de prueba. Los escenarios de prueba operan en un CG independientemente del PC.

En el PC se visualiza la tasa de tráfico actual en (BHCA), la tasa de fallos y otras informaciones de la prueba. También es posible la salida de estas informaciones en forma de ficheros de datos para un procesamiento diferido.

### 2.7.1 Simulador de tráfico RDSI para la parte transferencia de mensaje (MTP)

El ITS:CCS7 opera como un asociado (*partner*) del sistema sometido a prueba (SUT) simulando uno o varios SP. Durante la operación, una función monitora puede visualizar y registrar selectivamente todo el tráfico que cruza el interfaz del nivel 2 y el nivel 3 en el ITS. Esta salida aparece parcialmente decodificada en forma simbólica como un vaciado hexadecimal.

El ITS:CCS7 es apropiado para pruebas de nivel 3 y de nivel 4. El nivel 2 no puede ser modificado. Las pruebas de nivel 3 y de nivel 4 se realizan utilizando escenarios de prueba escritos en el lenguaje de alto nivel C. El operador tiene libertad completa para el desarrollo de cualquier escenario de prueba. Los siguientes escenarios están ya disponibles:

- Gestión de enlace de señalización (procesa primitivas de nivel 2).
- Prueba y mantenimiento (procesa mensajes de prueba de enlace).
- Gestión de red de señalización (procesa mensajes de gestión de red de señalización).
- Manejador de mensajes de señalización (distribuye mensajes/primitivas de nivel 2 a otros escenarios).
- Fuente/sumidero (envía y recibe MSU).
- Reflector (permuta DPC y OPC en MSU recibidos y los envía en una MSU transmitida).
- Deflector (reflector extendido que calcula el DPC a partir del OPC mediante una fórmula).

### 2.7.2 Simulador de tráfico RDSI para parte usuario de RDSI (PU-RDSI)

El ITS:CCS7 genera una carga de tráfico hasta 140 000 BHCA por CG o hasta 2 240 000 BHCA en total en el caso de un ITS completamente equipado. Los escenarios actualmente disponibles (para los lados emisor y receptor) incluyen:

- PU-RDSI Recs. Q.761 a Q.764 del CCITT, *Libro Azul*;
- PU-RDSI FTZ 1TR7;
- TF FTZ 1TR7.

## 2.8 K1103 de Siemens

El probador de servicio K1103 puede supervisar hasta cuatro enlaces SS N.º 7 simultáneamente. Tiene las siguientes características:

- medir la compartición de carga por SP/STP o enlaces paralelos entre SP/STP;
- contar los intentos de llamada;
- seguir determinadas llamadas;
- se basa en el PC portátil compatible con IBM-AT;
- controlado completamente por menú, particularmente adecuado para aplicaciones en condiciones reales y de servicio.

Soporta los mismos protocolos que el K1197.

## 2.9 K1195 de Siemens

El probador de protocolo K1195 es un probador de protocolo general que soporta muchos interfaces y protocolos. Su modo de prueba SS N.º 7 está diseñado para realizar las siguientes tareas:

- supervisar un enlace SS N.º 7;
- simular una fuente de señalización (SP/STP);
- emular una fuente de señalización (SP/STP).

Soporta los mismos protocolos que el K1197.

## 2.10 K1197 de Siemens

El probador de protocolo K1197 es un probador de protocolo general que soporta muchos interfaces y protocolos. Su modo de prueba SS N.º 7 está diseñado para realizar las siguientes tareas:

- supervisar simultáneamente hasta dos enlaces SS N.º 7;
- simular simultáneamente hasta cuatro fuentes de señalización (SP/STP, cada una de las cuales sirve un enlace SS N.º 7);
- emular simultáneamente hasta cuatro fuentes de señalización;
- efectuar pruebas de conformidad de acuerdo con las Recomendaciones Q.780 a Q.783;
- crear estadísticas en forma de tablas y gráficos de barras.

El protocolo soportado incluye:

- MTP de las Recomendaciones Q.701 a Q.704, 1984, *Libro Rojo* y 1988, *Libro Azul*;
- TUP de la Recomendación Q.723, 1984, *Libro Rojo* y 1988, *Libro Azul*;
- TUP + CEPT T/SPS-43-02, FTZ 1TR8, parte 3, 12/87;
- PU-RDSI de la Recomendación Q.763, 1988, *Libro Azul*, FTZ 1TR7, parte 5, 4/87;
- SCCP de la Recomendación Q.713, 1988, *Libro Azul*;
- TF de FTZ 1TR7, parte 3, 4/87;
- TCAP de las Recomendaciones Q.771 a Q.774, 1988, *Libro Azul*, ETSI ETS 300-134;
- muchas variantes nacionales, por ejemplo, de MTP;
- GSM: MTP, MRP, DTAP, BSS-AP, A *bis*.

## 2.11 TE767 de Tekelec

El TE767 es un analizador portátil de protocolos para probar redes SS N.º 7. Satisface las necesidades de instalación y mantenimiento de las compañías operadoras. Proporciona dos interfaces de enlace para supervisar un conjunto de enlaces de señalización.

#### *Funciones:*

- lenguaje simple para el disparo (*triggering*) perfeccionado en ambos enlaces de señalización tanto en línea como fuera de línea;
- supervisión ajustable de la capa física, MTP, TUP, PU-RDSI, etc. mediante el empleo de nemónicos claros;
- filtrado de acuerdo con una parte usuario, un CPD, un tipo de mensaje, un número llamado, una comunicación, etc.;
- estadísticas para la visualización en línea y fuera de línea de información en forma de tablas y gráficos de barras para:
  - a) distribución de tráfico;
  - b) carga de conjunto de enlaces de señalización;
  - c) distribución de sucesos definida por el usuario;
  - d) distribución de la longitud de unidad de señalización.

#### *Flexibilidad:*

Bases de datos de fácil actualización describen los mensajes y códigos para protocolos nacionales. Las bases de datos existentes incluyen:

- MTP del *Libro Azul*
- TUP del *Libro Rojo*
- TUP +
- DSS1 del *Libro Azul*
- X.25 del *Libro Azul*
- etc.
- Finlandés MUP y HUP
- Alemán 1TR7
- Reino Unido NUP
- Reino Unido DASS/DPNSS
- Francés SSUTR2

#### *Facilidades:*

- adecuado para ensayos en condiciones prácticas, portátil y fácil de utilizar;
- impresora integrada o distante;
- interfaces digital (2 Mbit/s) o analógico (V24, V35).

#### *Aplicaciones típicas:*

- diagnósticos para la eliminación de fallos;
- pruebas Q.791 y Q.795 para MTP y TUP;
- medidas de compartición de carga;
- eficiencias de llamadas;
- mediciones de retardo de tránsito;
- etc.

### **3 Herramientas de planificación SS N.º 7**

Se describen las siguientes herramientas de planificación:

- sistema de planificación de red integrada (INPLANS) de Bellcore;
- herramientas de planificación SS N.º 7 de TELEKOM de la Deutsche Bundespost;
- sistema de soporte de operaciones y planificación de CCS (COPSS) de Telecom Australia;
- sistema de gestión de datos CCS7 de Telecom Australia.

#### **3.1 Sistema de planificación de red integrada (INPLANS) de Bellcore**

El sistema de planificación de red integrada (INPLANS, *integrated network planning system*) está siendo implementado para soportar actividades de planificación de red y de ingeniería de tráfico de la Regional Bell Operating Company (RBOC) mediante diferentes tecnologías de funcionamiento en red. Se trata de un sistema integrado que permite la planificación de muchas funciones de red, además de los componentes de red SS N.º 7.

Algunas de sus funciones son:

- Supervisión de red integrada (INM, *integrated network monitoring*) que soporta estudios de planificación e ingeniería para supervisar la aptitud, tanto de redes en servicio como planificadas, para satisfacer objetivos de servicio y utilización. Tiene por finalidad identificar situaciones en las que se necesita una planificación correctiva para dar pronto aviso de situaciones problemáticas, de modo que se puedan formular planes correctivos antes de que surjan problemas en el servicio.
- Servicios de red integrada (INS, *integrated network servicing*) que proporciona un entorno integrado e interactivo el cual soporta un servicio planificado, un servicio a petición y un servicio gobernado por el cliente. Utiliza la INM para hacer ajustes necesarios (por ejemplo, adición de enlaces de señalización) para absorber cambios repentinos en la demanda antes de que el servicio resulte afectado.
- Extensión de capacidad integrada (ICE, *integrated capacity extention*) que proporciona una visión de uno a cinco años de las demandas y exigencias de red. Calcula las tasas de crecimiento de los elementos de red, genera futuras demandas de red, determina las condiciones de tiempo y las dimensiones para la instalación de equipos, y genera un plan de servicio de uno a cinco años.
- Planificación de tecnología integrada (ITP, *integrated technology planning*) que proporcionan planes de diseño de estructura y acceso de red efectivos con relación al coste. Estos planes identifican el emplazamiento e interconexión de nodos de red así como planes óptimos de configuraciones de recalada (*homing*) para nuevos clientes. La ITP utiliza análisis de *cash flow* para evaluar económicamente los distintos planes posibles.

La versión 2 de INPLANS soporta planificación de red SS N.º 7 e ingeniería de tráfico y puede:

- analizar aspectos de funcionamiento de red SS N.º 7 planificadas para su comparación con objetivos;
- dimensionar una red SS N.º 7 para tipos particulares de tráfico;
- dimensionar una red SS N.º 7;
- comprobar una estructura de red SS N.º 7.

### **3.2 Herramientas de planificación SS N.º 7 de TELEKOM de la Deutsche Bundespost**

TELEKOM de la Deutsche Bundespost ha desarrollado dos herramientas de planificación SS N.º 7. Una de ellas soporta la creación de tablas de encaminamiento para cada nivel 3 del SS N.º 7 en la red SS N.º 7 y la otra se utiliza para validar el encaminamiento en la totalidad de la red SS N.º 7 nacional.

Las herramientas de planificación parten de ciertos supuestos sobre la red SS N.º 7, a saber:

- la señalización local y la troncal son transportadas por la misma red SS N.º 7;
- cada central troncal actúa como un SP/STP combinados;
- cada conjunto de rutas comprende un máximo de cuatro rutas (una ruta de servicio y tres de reserva);
- se utiliza el encaminamiento jerárquico (se evita el encaminamiento circular);
- el tráfico de señalización relacionada con el circuito utiliza preferentemente señalización asociada;
- el tráfico PU-RDSI de extremo a extremo no relacionado con el circuito utiliza la clase 2 de la SCCP.

#### **3.2.1 Creación y actualización de tablas de encaminamiento del nivel 3**

La red SS N.º 7 nacional es planificada por 14 regiones de planificación de red. El trabajo de los planificadores de red es soportado por una base de datos centralizada. La base de datos incluye todos los datos sobre la red SS N.º 7 nacional para los próximos cuatro años y el plan de numeración nacional para los puntos de señalización. Incluye también una herramienta (basada en un PC-IBM) para la creación y actualización de las tablas de encaminamiento del nivel 3, las cuales son creadas en modo interactivo por cada región de planificación. Los planificadores introducen las rutas primarias y las alternativas. La herramienta efectúa una comprobación en base a las reglas de encaminamiento dadas e informa al usuario sobre las rutas alternativas que son posibles pero aún no han sido elegidas.

Esta herramienta se utiliza también para actualizar el plan de numeración SS N.º 7 nacional, haciéndose cargo de la realización de puntos de señalización adicionales.

#### **3.2.2 Validación de tablas de encaminamiento**

La validación de tablas de encaminamiento se efectúa de una manera centralizada por medio de otra herramienta. Antes de que las rutas de encaminamiento creadas o actualizadas hayan sido implementadas, se cargan todas ellas en esta herramienta. A esto sigue una evaluación de las tablas de encaminamiento en lo que respecta a los bucles de encaminamiento circular.

Esta herramienta produce también gráficos de tablas de encaminamiento para relaciones de señalización dadas. Es aplicable a cualquier conjunto de tablas de encaminamiento y no hace suposiciones sobre los principios de encaminamiento.

### 3.2.3 Otras herramientas

Las tablas de encaminamiento instaladas de los SP se comparan con las tablas de encaminamiento de las redes de señalización planificadas. Para ello la tabla de encaminamiento de una SP se transfiere por disco flexible a un computador central cuando se modifica la tabla de encaminamiento.

Se está desarrollando una herramienta que crea automáticamente las tablas de encaminamiento del nivel 3. Esta herramienta necesitará los puntos de señalización de la actual red SS N.º 7 y las relaciones de señalización deseadas. Sobre la base de la estructura de red, las reglas de encaminamiento dadas y el número máximo de rutas de señalización por conjunto de rutas, la herramienta creará tablas de encaminamiento exentas de encaminamiento circular.

Se está desarrollando otra herramienta para simular la distribución de tráfico de señalización en la red SS N.º 7 nacional.

### 3.3 Sistema de soporte de operaciones y planificación de CCS (COPSS, *operations and planning support system*) de Telecom Australia

El COPSS es un sistema de computador basado en PC que asiste en la planificación, diseño y operación de una red SS N.º 7. Este sistema está gobernado por menús, es de fácil manejo y de aplicación general a cualquier topología de red SS N.º 7. En resumen, ofrece las siguientes prestaciones:

- permite cargar un modelo de red (por ejemplo, topología de red de transmisión);
- optimiza la topología de la red con una asignación libre, o por pares, de SP a STP (pueden establecerse prioridades para los criterios);
- calcula la carga de los elementos de red;
- genera tablas de encaminamiento para nodos de red;
- comprueba tablas de encaminamiento con el fin de detectar encaminamientos circulares y otros defectos;
- permite la prueba automática o manual de fallos;
- calcula la disponibilidad, MTTF, MTTR de todas las relaciones de señalización;
- permite que todos los datos sean leídos de, o escritos en, ficheros de texto no formateados;
- proporciona una amplia gama de informes.

### 3.4 Sistema de gestión de datos CCS7 de Telecom Australia

El sistema de gestión de datos CCS7 es un paquete de *software* basado en PC de IBM que se utiliza para gestionar las actuales tablas de encaminamiento SS N.º 7 en las centrales. Ofrece las siguientes prestaciones:

- aptitud para leer, y escribir, las actuales tablas de encaminamiento SS N.º 7 de las centrales (centrales AXE 10 de Ericsson – fácilmente modificables para otras centrales);
- aptitud para comparar parámetros de encaminamiento de redes SS N.º 7 presentes y proyectadas;
- proporciona una base de datos que contiene todos los datos de encaminamiento de red SS N.º 7;
- proporciona una representación pictórica de las posibilidades de encaminamiento para cualquier relación de señalización;
- detecta y corrige automáticamente el encaminamiento circular.

## 4 Contactos

### Alcatel

Alcatel STR AG  
Friesenbergstr. 75  
8055 Zürich  
Suiza  
Fax: +41 1 465 20 30)

**Bellcore**

Jonathan L. Wang  
Bell Communications research  
Integrated Planning Systems Division  
3 Corporate Place  
Piscataway, New Jersey 08854  
Estados Unidos de América  
Tel: +1 908 699 3780  
Fax: +1 908 463 8684

**British Telecom**

Mark Allen  
British Telecom  
Room 619  
Caroone House  
14 Farrington Street  
Londres EC4A 4DX  
Reino Unido  
Tel: +44 71 492 2311  
Fax: +44 71 492 4025

**Deutsche Bundespost TELEKOM**

Wilhelm Klein  
Research Institute of Deutsche Bundespost  
Telecommunications Engineering Centre  
Section F 24  
P.O. Box 10 00 03  
D-6100 Darmstadt  
Alemania

**Hewlett Packard**

Para HP 18273A y HP 37900D

Wolfgang Selling	o	Reid Urquhart
Marketing Datacom		Product Manager Signalling
Hewlett Packard GmbH		Hewlett Packard Ltd.
Hewlett Packard Strasse		South Queensferry
D-6380 Bad Homburg		West Lothian
Alemania		Escocia EH30 9TG

**Idacom**

IDACOM Canada  
4211 95 Street,  
Edmonton,  
Alberta,  
Canadá  
Fax: +1 403 462 4869

(IDACOM es ahora una subsidiaria de Hewlett Packard que actúa también como agente.)

**Siemens**

Para K1103, K1195 y K1197

Siemens AG  
Messgeratewerk Berlin (MWB)  
Wernerwerkdamm 5-9  
P.O. Box 140  
D-1000 Berlin 13  
Alemania  
Fax: +49 30 386 4540

Para simulador de tráfico RDSI (ITS)

Siemens AG  
Offentliche Kommunikationsnetze  
Vertrieb Inland DEP: ON OV VI 63  
P.O. BOX 70 00 73,  
D-8000 Munich 70  
Alemania  
Fax: +49 89 722 21440

**Tekelec**

Bertand Favier  
Tekelec Telecom  
23, rue de la Baltique  
F 91953 Les Ulis Cedex  
Francia  
Fax: +33 1 6446 4550

**Telecom Australia**

Telecom Australia (International) Ltd.  
6/114 William St.  
Melbourne 3000  
Australia  
Fax: +61 3 670 4856





