



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

G.960

(11/1988)

SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN,
SISTEMAS Y REDES DIGITALES

Redes digitales, secciones digitales y sistemas de línea
digitales – Sección digital y sistemas de transmisión digital
para el acceso del cliente a la RDSI

**Sección digital para el acceso a velocidad
básica a la RDSI**

Reedición de la Recomendación G.960 del CCITT
publicada en el Libro Azul, Fascículo III.5 (1988)

NOTAS

- 1 La Recomendación G.960 del CCITT se publicó en el fascículo III.5 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (véase a continuación).
- 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.

Recomendación G.960

SECCIÓN DIGITAL PARA EL ACCESO A VELOCIDAD BÁSICA A LA RDSI

(Melbourne, 1988)

1 Generalidades

1.1 Alcance

Esta Recomendación describe las características de una sección digital para el acceso a velocidad básica a la RDSI, sección comprendida entre el interfaz usuario-red (en el punto de referencia T, definido en la Recomendación I.411), y la central local (en el punto de referencia V_1 definido en la Recomendación Q.512), que soporta la estructura de canal recomendada 2B+D y las funciones adicionales necesarias.

A menos que se indique otra cosa, en la Recomendación se utilizará el término ET para indicar los aspectos de terminación de capa 1 de los grupos funcionales ET1, AT y TR2.

Cuando el término ET indica los aspectos de terminación de capa 1 del ET1, entonces según la figura 2/I.411, coinciden los puntos de referencia S y T.

La terminología empleada en esta Recomendación es muy específica, y no figura en las correspondientes Recomendaciones de terminología. Por consiguiente, el anexo B indica los términos y definiciones utilizados en esta Recomendación.

1.2 Configuración

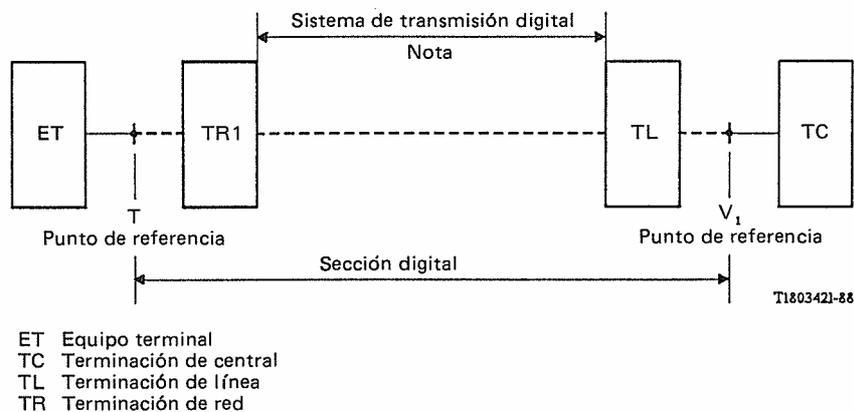
La figura 1/G.960 muestra las fronteras de la sección digital en relación con la definición del sistema de transmisión digital.

Se recurre al concepto de sección digital para poder describir las funciones y los procedimientos, y definir los requisitos de la red.

Obsérvese que los puntos de referencia T y V_1 no son idénticos, por lo que la sección digital no es simétrica.

Para describir las características de una realización en la que se emplea un medio específico como soporte de la sección digital, se utiliza el concepto de sistema de transmisión digital.

Nota – Los puntos de referencia T y V se definen en las Recomendaciones I.411 y Q.512.



Nota – Por sistema de transmisión digital se entiende un sistema de línea que utiliza pares de hilos metálicos, fibras ópticas o sistemas radioeléctricos.

FIGURA 1/G.960

Fronteras de la sección digital y del sistema de transmisión

1.3 Aplicación

La sección digital de acceso básico puede aplicarse como se indica en la figura 2/G.960, para:

- acceso directo a la central local (punto de referencia V_1);
- acceso a la central local a través de equipo múltiplex de acceso básico (interfaz V_4);
- acceso a la central local a través de un concentrador de acceso básico (interfaz V_2).

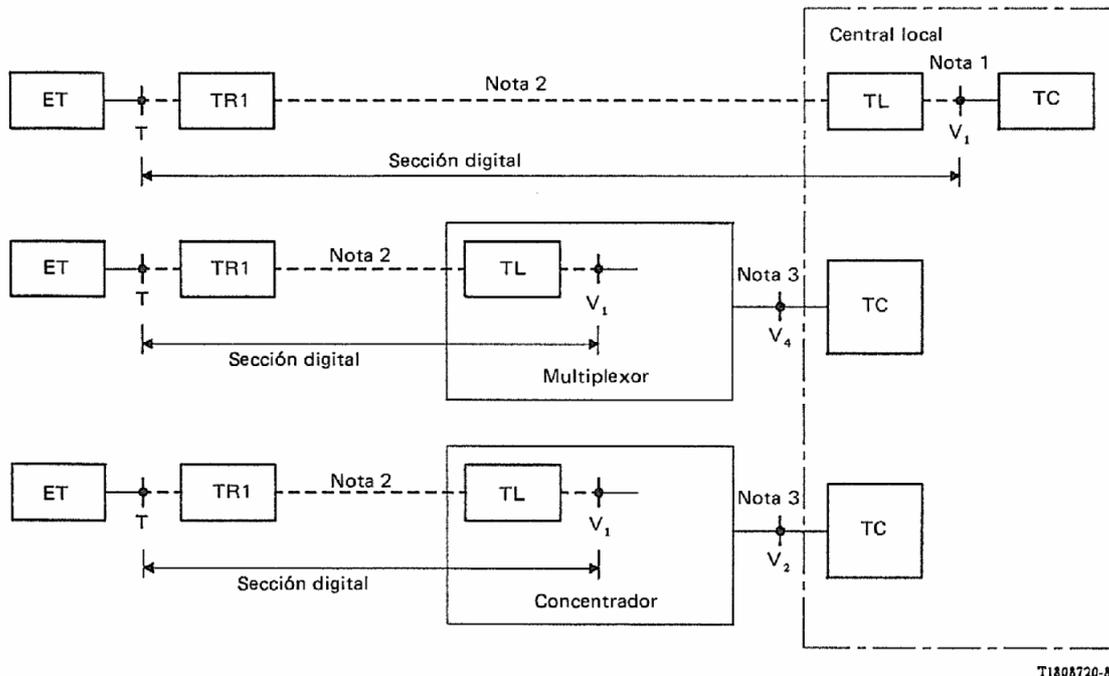
1.4 Abreviaturas

En esta Recomendación se emplean varias abreviaturas; algunas se utilizan normalmente en la configuración de referencia de la RDSI, mientras que otras se han creado exclusivamente para esta Recomendación. Estas últimas son:

C_{V_1}	Canal de control en el punto de referencia V_1
SD	Sección digital
EF	Elemento de función utilizado entre TC y TL
IIF	Información de indicación de fallo
INFO	Elemento de información definido en el interfaz usuario-red
SIG	Señal entre TL y TR1

2 Modelado y relaciones entre la sección digital y la terminación de central (TC)

El modelo general que se muestra en la figura 3/G.960 ilustra toda la capa 1 del acceso de cliente de la RDSI y las entidades adyacentes, y proporciona la base para describir las funciones ejecutadas por la sección digital y las ejecutadas por el ET, la TC y la gestión del sistema, y la manera en que se agrupan las diversas funciones. En particular, según este modelo, los procedimientos de activación/desactivación y las funciones de mantenimiento especificadas en esta Recomendación no se limitan a las funciones efectuadas por la sección digital, sino que comprenden las funciones asociadas con la capa 1 de la TC.



T1808720-88

Nota 1 - La TL puede estar integrada en la TC o ser independiente (como parte integrante de la central local o fuera de ella).

Nota 2 - En el caso de una sección digital que utiliza un sistema de transmisión digital de pares metálicos, puede preverse la aplicación de un regenerador.

Nota 3 - Se prevén aplicaciones locales y distantes. En el caso distante, se utilizará un enlace transparente entre el multiplexor o concentrador distante y la central local.

FIGURA 2/G.960

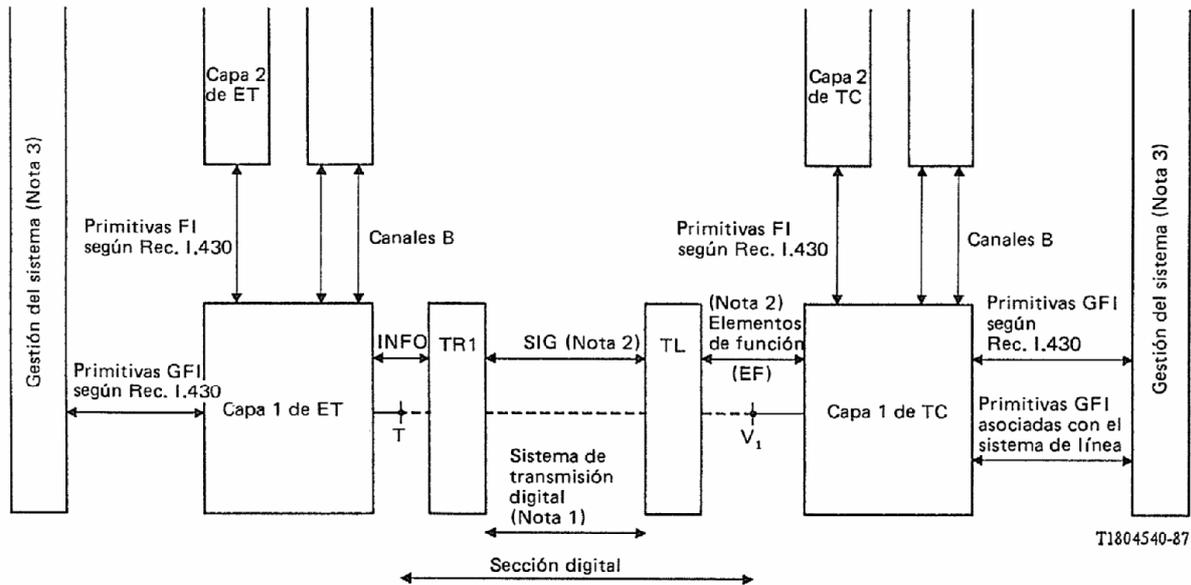
Aplicación de la sección digital

Este modelo comprende los procedimientos de primitivas entre la capa 1 de TC, la capa 2 de TC y la gestión del sistema:

- i) interacciones de las Recomendaciones I.430 a I.440/I.441 entre la capa 1 de TC y la capa 2 de TC, y la capa 1 de TC y la gestión del sistema basadas en las primitivas FI y GFI, respectivamente, que se definen en la Recomendación I.430. Esas interacciones se destinan al soporte de las funciones especificadas en las Recomendaciones I.440 e I.441;
- ii) interacciones entre la capa 1 de TC y la gestión del sistema para el soporte de las funciones asociadas en la sección digital, basadas en primitivas GFI.

Los procedimientos de primitivas dentro del ET cumplen las especificaciones de la Recomendación I.430.

El modelo no impone disposiciones de capa 1 entre TL y TR1 (es también aplicable al acceso distante, como se muestra en la figura 2/G.960, o a la tecnología del sistema de transmisión digital).



Nota 1 — Por sistema de transmisión digital se entiende un sistema de transmisión de línea digital que utiliza pares de hilos metálicos, fibras ópticas o sistemas radioeléctricos.

Nota 2 — Por SIG, EF y primitivas se entiende un intercambio de información que no implica ninguna codificación o realización específica. Algunas de esas funciones pueden ser terminadas en la TL, y no atraviesan el sistema de transmisión digital.

Nota 3 — El término gestión del sistema corresponde a la gestión del sistema y a la gestión de capa, que se definen en la Recomendación Q.940.

FIGURA 3/G.960
Modelo general de la capa 1 de acceso del cliente a la RDSI
y entidades adyacentes

3 Funciones

La figura 4/G.960 muestra las funciones que deben ser soportadas por la sección digital de acceso básico.

3.1 Canal B

Esta función suministra, para cada sentido de transmisión, dos canales independientes a 64 kbit/s para su empleo como canales B (como se define en la Recomendación I.412).

3.2 Canal D

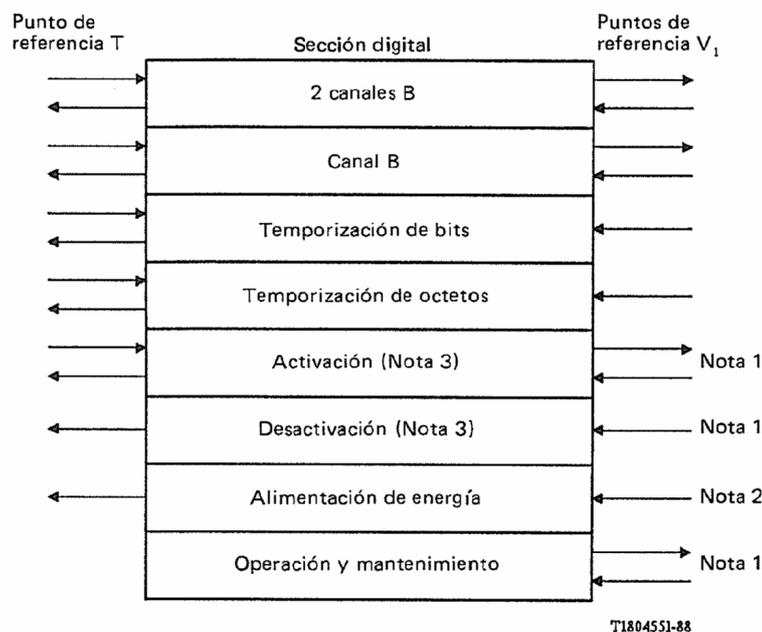
Esta función suministra, para cada sentido de transmisión, un canal D a la velocidad binaria de 16 kbit/s (se define en la Recomendación I.412).

3.3 Temporización de bits

Esta función proporciona temporización de bits (elementos de señal) para que el equipo de recepción pueda recuperar la información contenida en el tren de bits compuesto. Respecto del punto de referencia V_1 , la función temporización de bits se utiliza para los datos en transmisión y recepción.

3.4 Temporización de octetos

Esta función proporciona temporización de octetos a 8 kHz para los canales B.



Nota 1 – Estas funciones son transportadas por el canal C_{V1} a través del punto de referencia V_1 .

Nota 2 – Esta función es opcional.

Nota 3 – Las funciones de activación y desactivación se encargan del funcionamiento de la sección digital y del interfaz usuario-red. Sin embargo, a efectos de armonización con la Recomendación I.430, se describen como funciones separadas.

FIGURA 4/G.960

Funciones de la sección digital

3.5 Activación

3.5.1 Activación desde TC

Esta función coloca todas las funciones de la sección digital en un modo de funcionamiento normal, y soporta la activación del interfaz en el punto de referencia T, según la Recomendación I.430. Ello comprende:

- modo alimentación interrumpida;
- modo alimentación inicial aplicada;
- una condición de fallo.

Los procedimientos y el intercambio de información se describen en el § 5 de esta Recomendación.

Debe ser posible una activación a un estado que permita realizar acciones de mantenimiento en la sección digital, aun cuando no exista ningún equipo de cliente conectado al punto de referencia T.

En el caso de una sección digital de acceso básico que utilice un sistema de transmisión digital para una línea metálica, puede aplicarse un modo adicional de funcionamiento para la activación/desactivación, que consiste en activar/desactivar únicamente la sección digital. Esto es opcional.

3.5.2 Petición de activación desde el ET

Esta función soporta la activación de la sección digital y del interfaz en el punto de referencia T según la Recomendación I.430.

Estas funciones son transportadas por el canal C_{V1} (véase el § 7).

3.6 Desactivación

Esta función se especifica para que el interfaz en el punto de referencia T y la sección digital puedan ser puestos en un modo de bajo consumo de potencia. Los procedimientos y el intercambio de información se describen en el § 5 de esta Recomendación.

La desactivación deberá ser iniciada únicamente por la central (TC).

Esta función es transportada por el canal C_{V1} (véase el § 7).

3.7 *Alimentación de energía*

Esta función proporciona la telealimentación de la TR1 y, facultativamente, del ET a través del interfaz usuario-red, de acuerdo al § 9 de la Recomendación I.430.

3.8 *Operación y mantenimiento*

Esta función soporta las acciones y la información necesarias para la operación y el mantenimiento de la sección digital controladas por la TC, que se definen en la Recomendación I.603.

Se han identificado cuatro categorías de funciones:

- instrucciones relativas a la TL, al regenerador, o a la TR1;
- información procedente de la TL, el regenerador, o la TR1;
- indicaciones de condiciones de avería;
- control de la alimentación de energía de la sección digital.

Estas funciones son transportadas por el canal C_{V1} (véase el § 7).

4 **Comportamiento de la red**

4.1 *Disponibilidad*

La disponibilidad se define en el anexo A de la Recomendación G.821. El objetivo de disponibilidad de la sección digital debe ser consecuente con los requisitos de disponibilidad de la sección digital ficticia de referencia estipulados en las Recomendaciones G.801 e I.350.

4.2 *Retardo de transferencia de la señal*

El retardo de transferencia de la señal se especifica para los canales B, y se define como el retardo de señal absoluto entre los puntos de referencia T y V_1 para cada sentido de transmisión. Su valor precisa ulterior estudio. Deben tenerse en cuenta las Recomendaciones correspondientes (por ejemplo, el retardo de transmisión de la señal en el caso de señales vocales debe tenerse en cuenta como una componente del requisito de retardo de extremo a extremo de la Recomendación G.114).

4.3 *Característica de error*

La característica de error debe ser consecuente con el requisito indicado en la Recomendación G.821.

4.4 *Fluctuación de fase*

4.4.1 *Fluctuación de fase de salida/entrada en el punto de referencia T*

Los requisitos se definen en el § 8 de la Recomendación I.430.

4.4.2 *Fluctuación de fase en el punto de referencia V_1*

Los límites de fluctuación de fase de entrada requieren ulterior estudio.

5 **Activación/desactivación**

5.1 *Capacidades funcionales*

La sección digital proporciona la capacidad de señalización de capa 1, y los procedimientos necesarios para que:

5.1.1 *El equipo de cliente en el lado usuario del punto de referencia T*

active la capa 1 del interfaz usuario-red en el punto de referencia T y, si no está ya activada, la sección digital.

5.1.2 *El equipo en el lado red del punto de referencia V_1*

a) active:

- 1) la capa 1 del interfaz usuario-red en el punto de referencia T y, si no está ya activada, la sección digital (esta activación está relacionada con el control de la llamada), o
- 2) únicamente la sección digital (esta activación está relacionada con el control de la configuración del acceso; es una opción de red);

b) desactive:

- 1) la capa 1 del interfaz usuario-red en el punto de referencia T y la sección digital, o
- 2) únicamente la capa 1 del interfaz usuario-red en el punto de referencia T.

Las capacidades funcionales definidas en el § 5.1.2 a) 2) permiten acciones de mantenimiento en la sección digital que no repercuten en el interfaz usuario-red desactivado en el punto de referencia T que ha de realizarse, y posibilitan la implantación de un bucle 2 no transparente. Cuando algunas aplicaciones así lo requieran, también permiten colocar la sección digital en un modo en el que la totalidad de la capacidad de transferencia de información está disponible, mientras el interfaz usuario-red en el punto de referencia T permanece desactivado.

Los procedimientos para la activación o desactivación de la capa 1 del interfaz usuario-red en el punto de referencia T cumplen el § 6.2 de la Recomendación I.430. Se basan en un conjunto de señales INFO definido en la Recomendación I.430 (cuadro 2/I.430).

Los procedimientos en el punto de referencia V_1 se basan en un conjunto de elementos de función (EF). Esos EF tienen relaciones específicas con las primitivas entre la capa 1 de la TC y la capa 2 de la TC, y la capa 1 de la TC y la gestión del sistema para la activación o desactivación de la capa 1 del interfaz usuario-red, de acuerdo con el § 6.2 de la Recomendación I.430 y las Recomendaciones I.440 e I.441. Los medios para definir esas interacciones son los procedimientos de primitivas (véase la figura 5/I.430), basados en un repertorio de primitivas FI y GFI.

5.2 *Modelado*

5.2.1 *Consideraciones generales*

El modelo para los procedimientos de activación/desactivación se expone en el § 2.

Se reconoce que la activación/desactivación es un proceso realizado entre el equipo del cliente y la central local, que requiere funcionalidad adecuada en ambos extremos. El modelo del § 2 incluye los bloques funcionales pertinentes para la activación/desactivación, e ilustra las primitivas relacionadas con los procedimientos de activación/desactivación.

5.2.2 *Distribución de las funciones*

La Recomendación I.430 define el lado de red del interfaz usuario-red en el punto de referencia T como un bloque funcional que soporta los procedimientos de activación/desactivación de capa 1 a través del punto de referencia T, y los procedimientos de primitivas en la frontera entre la capa 1 de TC y la capa 2 de TC, y en la frontera entre la capa 1 de TC y la gestión del sistema. Este bloque comprende los grupos funcionales TR1, TL y capa 1 de TC.

Este concepto se describe en términos de una máquina de estados, denominada máquina de estados G en la Recomendación I.430.

Para describir las relaciones entre las señales a través del interfaz usuario-red en el punto de referencia T y los elementos de función a través del punto de referencia V_1 , y las relaciones entre los elementos de función a través del punto de referencia V_1 y las primitivas, se define dos máquinas de estados. Una se encuentra en la sección digital (máquina de estado virtual SD), y la otra, en el lado red del punto de referencia V_1 (máquina de estados virtual de capa 1 de TC). La figura 5/G.960 ilustra este planteamiento.

Además de las primitivas definidas en las Recomendaciones I.430 e I.441, relacionadas con el control de la llamada, la figura 5/G.960 introduce un nuevo conjunto de primitivas relacionadas con el control de la configuración y el control de los bucles. Los procedimientos de activación/desactivación se distribuyen entre dos máquinas de estados porque resulta útil contar con descripciones fáciles y precisas. La máquina de estados de la capa 1 de TC debe considerarse como virtual, destinada a ninguna realización específica.

Sin embargo, para realizar un acceso de abonado, es preciso dividir aún más la máquina virtual de estados SD. La figura 6/G.960 muestra la división de la máquina de estados SD en máquina de estados TR1 (estados TR), y máquina de estados TL (estados TL).

La máquina de estados TR1 soporta los procedimientos de interfaz usuario-red conformes a la Recomendación I.430, basados en las INFO, e interactúa con la máquina de estados TL mediante un conjunto de señales (SIG), que debe ser soportado por el sistema de transmisión de línea. La máquina de estados TL interactúa con la máquina de estados de la capa 1 de TC mediante un conjunto de elementos de funciones (EF). La máquina de estados capa 1 de TC contiene aquellos estados que representan la manera en que la central local percibe el estado del interfaz en el punto de referencia T y la sección digital. Soporta los procedimientos de primitivas ya especificados para suministrar servicios a la capa 2 de TC y a la gestión del sistema conforme a la Recomendación I.430, y los procedimientos de primitivas adicionales para el soporte de las funciones asociadas con la sección digital.

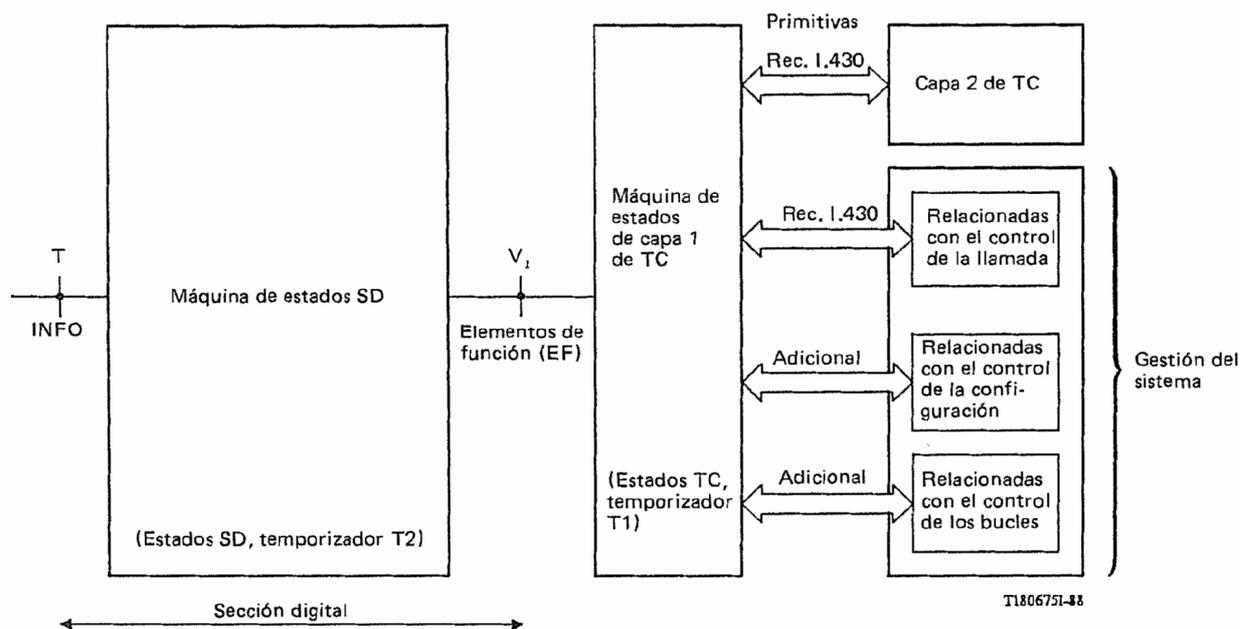


FIGURA 5/G.960

Máquinas de estados

La figura 6/G.960 suministra información para la descripción del sistema de transmisión indicado en la Recomendación G.961.

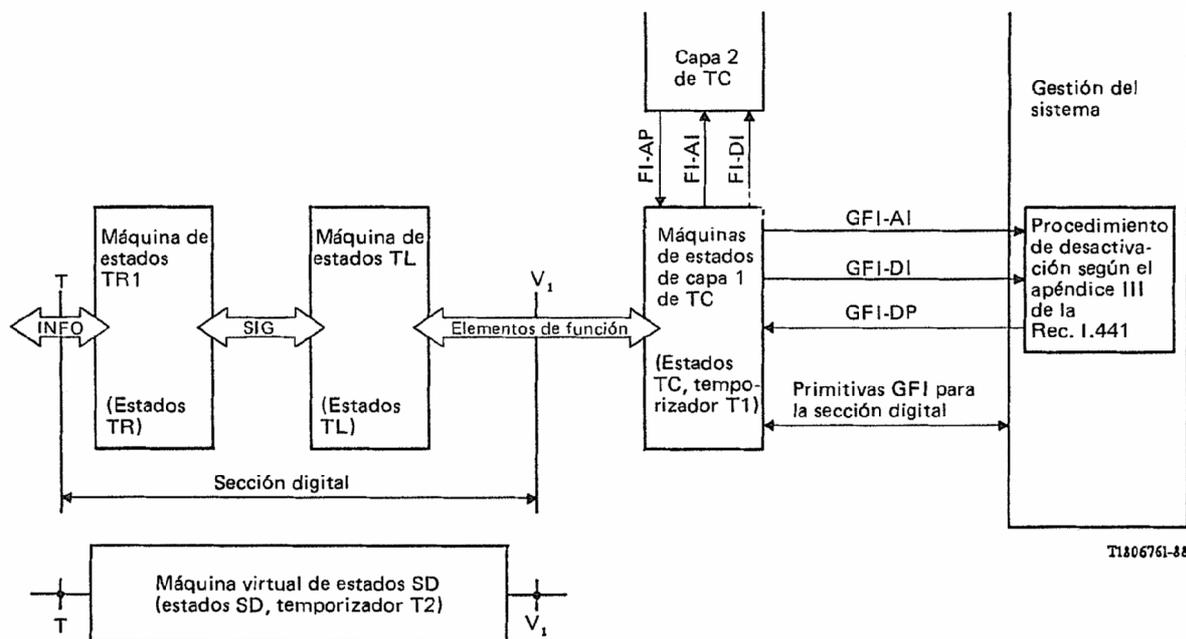


FIGURA 6/G.960

División de la máquina de estados SD

5.2.3 *Posición de los temporizadores T1 y T2*

En la siguiente descripción de las máquinas de estados SD y de la capa 1 de TC, el temporizador T1 se asociará con la capa 1 de TC (máquina de estados de la capa 1 de TC), mientras que el temporizador T2 se asociará con la sección digital (máquina de estados SD).

La asociación del temporizador T1 con la capa 1 de TC se aplica debido a la conveniencia de una fácil descripción, pero puede implantarse en cualquier parte mientras sea una parte funcional de la TC. La posición exacta del temporizador T2 en la sección digital no repercute en la descripción de la máquina de estados SD.

5.3 Procedimientos de activación/desactivación

Los procedimientos permiten la activación/desactivación del interfaz usuario-red en el punto de referencia T. La activación puede ser invocada desde cualquier lado, mientras que la desactivación sólo puede ser invocada por la red. Los procedimientos generales de activación/desactivación pueden dividirse en tres clases:

- a) procedimientos básicos de control de la llamada utilizados para activar la capa 1 del interfaz usuario-red en el punto de referencia T y, si no está ya activada, la sección digital;
- b) procedimientos para controlar los bucles;
- c) procedimientos para controlar la configuración.

5.3.1. Características básicas de los procedimientos

5.3.1.1 Prioridad

La prioridad se refiere a la solución de contiendas creada por peticiones de activación/desactivación que se han invocado simultáneamente.

Cuando se produce una contienda entre peticiones de activación/desactivación contradictorias procedentes de la capa 2 y de la gestión del sistema, se soluciona en la máquina de estados de capa 1 de TC, que a continuación pasará al punto de referencia V₁ un conjunto coordinado de elementos de función (EF). El cuadro 1/G.960 ilustra el orden de prioridades de la máquina de estados de capa 1 de TC.

CUADRO 1/G.960

Orden de prioridades de las peticiones en la máquina de estados de capa 1 de TC

Tipo de petición	Orden de prioridad
Petición de desactivación	3 (máximo)
Petición de bucle	2
Petición de activación del control de llamada	1
Petición de activación/desactivación sólo de la sección digital procedente del lado TC	0 (mínimo)

Cuando se produce una contienda entre peticiones contradictorias activación/desactivación procedentes del lado TC y del lado de usuario, se soluciona en la máquina de estados SD. El cuadro 2/G.960 ilustra el orden de prioridad de la máquina de estados SD.

CUADRO 2/G.960

Orden de prioridad de las peticiones en la máquina de estados SD

Tipo de petición	Orden de prioridad
Petición procedente del lado TC, excepto la de activar sólo la sección digital	2 (el más alto)
Petición de activación del control de la llamada procedente del lado de usuario	1
Petición de activación/desactivación sólo de la sección digital procedente del lado TC	0 (el más bajo)

5.3.1.2 Gestión del sistema

En el anexo A se describen algunos supuestos relacionados con la gestión del sistema.

5.3.1.3 Bucles

Cuando se aplica un bucle 2 transparente, la TR1 enviará tramas INFO 4 hacia el usuario, con el canal de eco de D fijado en CERO binario.

Con un bucle 1 transparente, la TR1 (cuando puede activar el interfaz usuario-red en el punto de referencia T), enviará tramas INFO 4 hacia el usuario con el canal de eco de D fijado en CERO binario o funcionando normalmente.

5.3.1.4 *Protección de las tramas de la capa 2*

Según el § 6.2.6.1 de la Recomendación I.430, al ET se le da un margen máximo de hasta 100 ms para establecer la sincronización con INFO 2, y no se define ningún margen inferior. Los diferentes tiempos que cada ET puede emplear para establecer la sincronización con INFO 2 afectan al ofrecimiento de una llamada entrante en las configuraciones de múltiples terminales de la capa 1. El ET más rápido notifica a la red que el acceso está activado, y que el mensaje que ofrece la llamada entrante (ESTABLECIMIENTO) puede transmitirse (ET listo para recibir el mensaje), mientras los demás ET aún no están listos para recibir el mensaje.

Ello podría ocasionar que los ET más lentos perdieran la totalidad o una parte de los mensajes entrantes (tramas de capa 2).

El mecanismo de protección requiere ulterior estudio.

5.3.1.5 *Estructura de los cuadros*

Tanto el cuadro de transición de estados SD como el cuadro de transición de estados de capa 1 de TC se estructuran de manera que las tres clases de procedimiento de activación/desactivación descritas al comienzo del § 5.3 estén claramente separadas. Esto permite aplicar únicamente el procedimiento básico.

5.3.1.6 *Transmisión de INFO 2*

En los siguientes procedimientos, se considera que hay dos sucesos internos diferentes de la sección digital que inician la transmisión de INFO 2:

- a) el sistema de transmisión se sincroniza en el sentido TL a TR1;
- b) el sistema de transmisión se sincroniza en ambos sentidos de transmisión (véase la nota 2 del cuadro 3/G.960).

5.4 *Descripción de los cuadros de transición de estados*

5.4.1 *Descripción del cuadro de transición de estados SD*

5.4.1.1 *Estados de sección digital (estados SD)*

A continuación se definen los estados a los que puede pasar la sección digital como resultado de: INFO recibidas a través del punto de referencia T, elementos de función (EF) recibidos a través del punto de referencia V₁, o sucesos internos.

Los estados SD se clasifican según la funcionalidad que soportan, como sigue:

- i) estados SD 1.X para el soporte de funcionalidad conforme con la Recomendación I.430;
- ii) estados SD 2.X para el soporte de funcionalidad relacionada con los bucles (esos estados complementan los estados SD 1.X);
- iii) estados SD 3.X para el soporte de la funcionalidad relacionada con la activación/desactivación de la sección digital únicamente (esos estados complementan los estados SD 1.X).

La X representa el estado específico en cada modo. Algunos valores de X no se utilizan en los modos 2 y 3 para poder emplearlos consecuentemente.

5.4.1.1.1 Estado SD 1.0 (totalmente desactivado): En este estado estable, la sección digital se encuentra en un modo no operacional, y vista desde el lado usuario del punto de referencia T, el lado red se encuentra en el estado G1 del § 6.2.1.2.1 de la Recomendación I.430.

5.4.1.1.2 Estado SD 1.1 (Pendiente activación acceso): Se pasa a este estado transicional cuando la red (mediante la primitiva Petición FI o GFI-ACTIVACIÓN), o el usuario (mediante INFO 1 a través del punto de referencia T) ha pedido una activación del acceso mientras la sección digital se encontraba en el estado SD 1.0. Tiene lugar un proceso «atento» (o «despierto») para establecer las condiciones de sección digital que permiten la transmisión de INFO 2 a través del punto de referencia T. Visto desde el lado usuario del punto de referencia T, el lado red se encuentra en el estado G1 del § 6.2.1.2.1 de la Recomendación I.430.

5.4.1.1.3 Estado SD 1.2 (estado transicional activación acceso): Al pasar a este estado transicional, la red inicia la transmisión de INFO 2 a través del punto de referencia T, mientras espera que la sección digital esté totalmente sincronizada y la recepción de INFO 3. Visto desde el lado usuario del punto de referencia T, el lado red se encuentra en el estado G2 del § 6.2.1.2.2 de la Recomendación I.430.

5.4.1.1.4 Estado SD 1.3 (sección digital totalmente activada): En este estado transicional, la sección digital está sincronizada en ambos sentidos de transmisión, y la red envía INFO 2 a través del punto de referencia T, mientras espera INFO 3. Visto desde el lado usuario del punto de referencia T, el lado red se encuentra en el estado G2 del § 6.2.1.2.2 de la Recomendación I.430. También se pasa a este estado si se produce una pérdida de sincronización en el punto de referencia T mientras se está en el estado SD 1.5.

5.4.1.1.5 Estado SD 1.5 (interfaz en T activado): Este es el estado estable activo normal cuando el servicio de capa 1 está disponible para las capas superiores. La red envía INFO 4 a través del punto de referencia T, y visto desde el lado usuario, el lado red se encuentra en el estado G3 del § 6.2.1.2.3 de la Recomendación I.430.

5.4.1.1.6 Estado SD 1.6 (pendiente desactivación acceso): Se pasa a este estado transicional si la gestión del sistema ha encargado a la sección digital que desactive el acceso. Visto desde el lado usuario del punto de referencia T, el lado red se encuentra en el estado G4 del § 6.2.1.2.4 de la Recomendación I.430.

5.4.1.1.7 Estado SD 1.7 (estado transicional desactivación acceso): En este estado transicional, el interfaz en el punto de referencia T está ya desactivado. La desactivación de la sección digital está en curso. Visto desde el lado usuario del punto de referencia T, el lado red se encuentra en el estado G1 del § 6.2.1.2.1 de la Recomendación I.430.

5.4.1.1.8 Estado SD 1.8 (estado transicional desactivación acceso): En este estado transicional, la sección digital está ya desactivada. La desactivación del interfaz en el punto de referencia T está en curso. Visto desde el lado usuario del punto de referencia T, el lado red se encuentra en el estado G4 del § 6.2.1.2.4 de la Recomendación I.430.

5.4.1.1.9 Los estados SD 2.X requieren ulterior estudio.

5.4.1.1.10 Estado SD 3.1 (pendiente activación sección digital únicamente): Se pasa a este estado transicional cuando la red (mediante la primitiva Petición GFI-ACTIVACIÓN SECCIÓN DIGITAL, GFI-ASDP) ha pedido una activación de la sección digital únicamente. Antes de este estado, la sección digital se encontraba en el estado SD 1.0, o estaba ya en curso una desactivación del acceso. Visto desde el lado usuario del punto de referencia T, el lado red se encuentra en el estado G1 del § 6.2.1.2.1 de la Recomendación I.430.

5.4.1.1.11 Estado SD 3.2 (estado transicional activación sección digital únicamente): Se pasa a este estado transicional cuando la red (mediante la primitiva Petición GFI-ACTIVACIÓN SECCIÓN DIGITAL, GFI-ASDP) ha pedido una activación de la sección digital únicamente. La desactivación del acceso estaba ya en curso. Visto desde el lado usuario del punto de referencia T, el lado red se encuentra en el estado G4 del § 6.2.1.2.4 de la Recomendación I.430.

5.4.1.1.12 Estado SD 3.3 (activada sección digital únicamente): En este estado estable, la sección digital está sincronizada en ambos sentidos de transmisión, y se ha notificado esta situación a la gestión del sistema mediante la primitiva Indicación GFI-ACTIVACIÓN SECCIÓN DIGITAL (GFI-ASDI). La red envía INFO 0 a través del punto de referencia T. Visto desde el lado usuario del punto de referencia T, el lado red se encuentra en el estado G1 del § 6.2.1.2.1 de la Recomendación I.430.

5.4.1.1.13 Estado SD 3.4 (pendiente activación interfaz): Se pasa a este estado transicional cuando la red (mediante las primitivas Petición FI o GSI-ACTIVACIÓN), o el usuario (mediante la transmisión de INFO 1 a través del punto de referencia T) ha pedido una activación del interfaz cuando la sección digital se encontraba ya en el estado activado (estado SD 3.3). La red transmite inmediatamente INFO 2 a través del punto de referencia T. Visto desde el lado usuario del punto de referencia T, el lado red se encuentra en el estado G2 del § 6.2.1.2.2 de la Recomendación I.430.

5.4.1.1.14 Estado SD 3.6 (pendiente desactivación interfaz): Se pasa a este estado transicional si la gestión del sistema encargó a la sección digital que desactive el interfaz en el punto de referencia T, pero que permanezca activada. Visto desde el lado usuario del punto de referencia T, el lado red se encuentra en el estado G4 del § 6.2.1.2.4 de la Recomendación I.430.

5.4.1.2 *Repertorio de señales a través del interfaz usuario-red en el punto de referencia T*

La definición de las señales INFO figura en el § 6.2.2 de la Recomendación I.430.

5.4.1.3 *Repertorio de elementos de función en el punto de referencia V_1*

Los elementos de función representan señales de entrada que son consumidas si se produce una transición de estado, aun si se trata de una transición nula (se mantiene el mismo estado), y ya no puede disponerse de ellos para iniciar una nueva transición de estado.

Se define el siguiente repertorio de elementos de función asociados con los procedimientos de activación/desactivación:

- EF 1 (TL ← TC): petición de activación del interfaz en el punto de referencia T
- EF 2 (TL → TC): petición de arranque del temporizador T1 dentro de la capa 1 de TC
- EF 3 (TL → TC): a sección digital es activada
- EF 4 (TL → TC): el interfaz usuario-red en el punto de referencia T es activado, o se pone en funcionamiento el bucle
- EF 5 (TL ← TC): petición de desactivación de la sección digital y el interfaz en el punto de referencia T
- EF 6 (TL → TC): la sección digital es desactivada, y el interfaz en el punto de referencia T será o ha sido desactivado
- EF 7 (TL → TC): indicación de error
- EF 8 (TL ← TC): petición de activación del bucle 2
- EF 9 (TL ← TC): petición de activación del bucle 1
- EF 10 (TL ← TC): petición de activación del bucle 1A
- EF 11 (TL ← TC): petición de pasar a un estado en el que sólo la sección digital es activada.

5.4.1.4 *Especificación de los procedimientos*

5.4.1.4.1 *Procedimientos a través del interfaz usuario-red en el punto de referencia T*

La sección digital soporta los procedimientos a través del interfaz usuario-red en el punto de referencia T de acuerdo con el § 6.2 de la Recomendación I.430.

5.4.1.4.2 *Cuadro de transición de estados de la sección digital*

El cuadro de transición de estados (véase el cuadro 3/G.960) especifica los procedimientos. Incluye las acciones que deben ejecutarse ante diversos sucesos cuando se está en un estado determinado (véase en el § 5.4.1.1 la definición de los estados). En particular, especifica las acciones para soportar los procedimientos de activación/desactivación a través del punto de referencia T de acuerdo con la Recomendación I.430 (secuencias de INFO conformes con la Recomendación I.430). Hay que seguir estudiando los procedimientos correspondientes al funcionamiento de los bucles.

Cuadro de transición de estados de la sección digital (máquina de estados SD)

Estados SD relacionados con los bucles									
N.º estado	SD 1.0	SD 1.1	SD 1.2 (nota 2)	SD 1.3 (nota 2)	SD 1.5	SD 1.6	SD 1.7 (nota 3)	SD 1.8 (nota 3)	
INFO enviada	INFO 0	INFO 0	INFO 2	INFO 2	INFO 4	INFO 0	INFO 0	INFO 0	SD 3.1
EF 1	SD 1.1	na	na	na	na	SD 1.1	SD 1.1	SD 1.1	SD 1.1
EF 5	na	Arrancar T2 SD 1.6	na	na	na	SD 1.7			
Recibiendo INFO 0 (nota 1)	-	-	-	-	EF 7 SD 1.3	SD 1.7	-	SD 1.0	-
Recibiendo INFO 1	EF 2 SD 1.1	-	-	-	/	-	EF 2 SD 1.1	-	EF 2 SD 1.1
Recibiendo INFO 3	/	-	-	EF 4 SD 1.5	-	-	/	/	-
Pérdida de alineación en T (nota 1)	/	-	-	-	EF 7 SD 1.3	-	/	/	-
Expiración del temporizador T2	-	-	-	-	-	SD 1.7	-	SD 1.0	SD 3.1
Listo para transmitir INFO 2	-	SD 1.2	-	-	-	-	-	-	-
Sección digital totalmente activada	-	-	EF 3 SD 1.3	-	-	-	-	-	EF 3 SD 3.3
Sección digital totalmente desactivada	-	-	-	-	-	EF 6 SD 1.8	EF 6 SD 1.0	-	-

CUADRO 3/G.960 (cont.)

N.º estado	SD 1.0	SD 1.1	SD 1.2 (nota 2)	SD 1.3 (nota 2)	SD 1.5	SD 1.6	SD 1.7 (nota 3)	SD 1.8 (nota 3)	Estados SD relacionados con los bucles				
INFO enviada	INFO 0	INFO 0	INFO 2	INFO 2	INFO 4	INFO 0	INFO 0	INFO 0	SD 3.1	SD 3.2	SD 3.3	SD 3.4	SD 3.1
EF 8													
EF 9													
EF 10													
EF 11	SD 3.1	-	-	Arrancar T2 SD 3.6	Arrancar T2 SD 3.6	SD 3.2	SD 3.1	SD 3.1	na	na	na	Arrancar T2 SD 3.6	na

Nota 1 – Si se recibe INFO 0 o se produce una pérdida de alineación de trama en el punto de referencia T, es posible que no se obtenga EF 7 en algunas redes conformes con la Recomendación 1.430 (véase la nota 3 del cuadro 4/I.430).

Nota 2 – Si la transmisión de INFO 2 comienza cuando la sección digital está sincronizada en ambos sentidos, coinciden los sucesos «listo para transmitir INFO 2» y «sección digital totalmente activada», y pueden fusionarse los estados SD 1.2 y SD 1.3.

Nota 3 – Se han incluido los estados SD 1.7 y SD 1.8 para ilustrar todo el alcance de los posibles procedimientos de desactivación. Se han considerado tres realizaciones posibles:

- 1) La secuencia de sucesos («sección digital totalmente desactivada», «expiración del temporizador T2» o «recibiendo INFO 0») no está determinada. En este caso, es preciso tener en cuenta ambos estados, SD 1.7 y SD 1.8.
- 2) La secuencia de sucesos está determinada, ya que la condición «sección digital totalmente desactivada» siempre se produce después de «expiración del temporizador T2» o «recibiendo INFO 0». En este caso, sólo hay que considerar el estado SD 1.7.

- 3) La condición «sección digital totalmente desactivada» siempre se produce antes de «expiración del temporizador T2» o «recibiendo INFO 0». Puede entonces considerarse la transición directa desde el estado SD 1.6 al estado SD 1.0 al producirse «expiración del temporizador T2» o «recibiendo INFO 0». Si esto sucede, la sección digital debe tomar disposiciones para que se emita EF 6.

- No se efectúa ningún cambio de estado o acción cuando se produce el suceso.

/ Suceso imposible debido a razones internas o a procedimientos entre entidades pares.

na Ninguna acción; ese suceso puede ocurrir o puede ser imposible.

EF Emitir el elemento de función EF . . . a través del punto de referencia V₁.

SN a.b. Pasar al estado SD a.b.

5.4.2 Descripción del cuadro de transición de estados de la capa 1 de TC

5.4.2.1 Estados de la capa 1 de TC (estados TC)

A continuación se definen los estados a los que puede pasar la capa 1 de TC como resultado de: elementos de función (EF) recibidos a través del punto de referencia V₁, primitivas de servicio recibidas (primitivas GFI, FI), o sucesos internos.

Los estados TC se clasifican según la funcionalidad que soportan como sigue:

- i) estados TC 1.X para el soporte de la funcionalidad conforme con la Recomendación I.430;
- ii) estados TC 2.X para el soporte de la funcionalidad relacionada con los bucles (estos estados complementan los estados TC 1.X);
- iii) estados TC 3.X para el soporte de la funcionalidad relacionada con la activación/desactivación de la sección digital únicamente (estos estados complementan los estados TC 1.X).

5.4.2.1.1 Estado TC 1.0: El acceso (interfaz en el punto de referencia T y sección digital) está en un estado estable (desactivado o activado). El temporizador T1 no está funcionando.

5.4.2.1.2 Estado TC 1.1: Se ha iniciado una activación para establecer una llamada. El temporizador T1 está funcionando.

5.4.2.1.3 Estado TC 2.0: El acceso está en un estado de bucle. El temporizador T1 no está funcionando.

5.4.2.1.4 Estado TC 2.1: Se ha efectuado una petición de bucle. El temporizador T1 está funcionando.

5.4.2.1.5 Estado TC 3.0: El acceso está en un estado estable. Únicamente la sección digital está activada mientras el interfaz en el punto de referencia T está activado o desactivado. El temporizador T1 no está funcionando.

5.4.2.1.6 Estado TC 3.1: Se ha iniciado una activación para establecer una llamada. Cuando se invocó la activación del interfaz en el punto de referencia T, la sección digital ya estaba activada. El temporizador T1 está funcionando.

5.4.2.1.7 Estado TC 3.2: Este es un estado transicional al que se pasa cuando se ha invocado la activación de la sección digital únicamente. El temporizador T1 está funcionando.

5.4.2.2 Repertorio de primitivas FI y GFI dentro de la TC para el soporte de las funciones especificadas en las Recomendaciones I.440 e I.441. Están relacionadas con el control de la llamada

El conjunto de estas primitivas se define en el § 6.2.1 de la Recomendación I.430 y en el § 4.1 de la Recomendación I.441.

La primitiva GFI-EI utilizada en esta Recomendación incluye la primitiva GFI-EI definida en el § 6.2.1.5 de la Recomendación I.430. Además, notifica una condición de error al control de la configuración de la gestión del sistema si el intento de activación o de operación en bucle ha fracasado (véase el § 5.4.2.3).

5.4.2.3 Repertorio de primitivas GFI dentro de la TC para el soporte de las funciones asociadas con la sección digital

Las primitivas que se ofrecen a continuación permiten a la sección digital efectuar un cambio entre dos modos. En el primero, la totalidad de la capacidad de transferencia de información de la sección digital está disponible, cualquiera sea el estado del interfaz usuario-red en el punto de referencia T. En el segundo, la totalidad de la capacidad de transferencia de información de la sección digital está disponible sólo si el interfaz usuario-red en el punto de referencia T ha de ser activado o está activado. Están relacionadas con el control de la configuración.

i) Petición GFI-ACTIVACIÓN SECCIÓN DIGITAL (GFI-ASDP)

La primitiva GFI-ASDP se utiliza para solicitar a la sección digital que mantenga la totalidad de la capacidad de transferencia de información sin tener en cuenta el estado del punto de referencia T. El control de configuración ha de disponer que se emita esta primitiva únicamente si el acceso está desactivado.

ii) Indicación GFI-ACTIVACIÓN SECCIÓN DIGITAL (GFI-ASDI)

La primitiva GFI-ASDI se utiliza para indicar que la sección digital está en un modo que puede mantener la totalidad de la capacidad de transferencia de información cualquiera sea el estado del interfaz usuario-red en el punto de referencia T.

iii) Petición GFI-DESACTIVACIÓN SECCIÓN DIGITAL (GFI-DSDP)

La primitiva GFI-DSDP se utiliza para restaurar el modo en el que el estado de la sección digital está controlado por esas primitivas (Petición FI-ACTIVACIÓN, o Petición GFI-ACTIVACIÓN, según convenga, y Petición GFI-DESACTIVACIÓN), que se utilizan para la activación/desactivación del interfaz en el punto de referencia T. Esto incluye la desactivación de la sección digital cuando el interfaz en el punto de referencia T ha sido previamente desactivado. El control de configuración ha de disponer que se emita esa primitiva únicamente si el interfaz en el punto de referencia T está desactivado.

iv) Indicación GFI-DESACTIVACIÓN SECCIÓN DIGITAL (GFI-DSDI)

Esta primitiva soporta un servicio de desactivación confirmada. Se emite cuando la sección digital está totalmente desactivada. Según los procedimientos de desactivación, el interfaz en el punto de referencia T está ya desactivado o todavía no está desactivado.

v) Indicación GFI-ERROR (GFI-EI)

La primitiva GFI-EI se utiliza para notificar a la gestión del sistema si el intento de activación o de operación en bucle ha fracasado.

vi) Indicación GFI-ATENTO (GFI-ATI)

Esta primitiva notifica a la gestión del lado red que la activación del interfaz en el punto de referencia T ha sido invocada por el lado usuario. Puede ser utilizada por la TC para asignar los recursos necesarios para soportar la capa 2.

Las primitivas que se indican a continuación están asociadas con las funciones de mantenimiento basadas en bucles. Las primitivas de petición de activación incluyen la activación de la sección digital y, posiblemente, del interfaz usuario-red en el punto de referencia T. El establecimiento del bucle pedido se notifica al solicitante mediante la primitiva GFI-AI. La desactivación de un bucle se invoca mediante la primitiva GFI-DSDP o, alternativamente, la primitiva GFI-DP, según proceda.

GFI-B2AP: petición de activación del bucle 2;

GFI-B1AP: petición de activación del bucle 1;

GFI-B1AAP: petición de activación del bucle 1A.

Las primitivas que se indican a continuación se utilizan con otros fines de prueba diferentes de los bucles (pruebas de continuidad).

GFI-AP: petición de activación del interfaz en el punto de referencia T y de la sección digital para fines de prueba de continuidad;

GFI-AI: indicación de activación del interfaz en el punto de referencia T y de la sección digital.

5.4.2.4 *Cuadro de transición de estados de la capa 1 de TC*

El cuadro de transición de estados (véase el cuadro 4/G.960), especifica los procedimientos. Incluye las acciones que deben ejecutarse ante diversos sucesos cuando se está en un estado determinado (véase en el § 5.4.2.1 para la definición de los estados). Especifica las interacciones con la capa 2 de TC y la gestión del sistema que se necesitan para soportar los procedimientos de interfaz de capa conforme con la Recomendación I.430 (secuencias de primitivas FI y GFI conforme con la Recomendación I.430), y las interacciones a través del interfaz de capa entre la capa 1 de TC y la gestión del sistema para soportar las funciones asociadas con la sección digital (véase el § 5.4.2.3 para la definición de las primitivas GFI correspondientes).

CUADRO 4/G.960

**Cuadro de transición de estados de la capa 1 de TC
(máquina de estados de capa 1 de TC)**

Estado Suceso	TC 1.0	TC 1.1	TC 2.0	TC 2.1	TC 3.0	TC 3.1	TC 3.2
FI-AR/ GFI-AP	Arrancar T1 EF 1 TC 1.1	–	FI-DI –	FI-DI –	Arrancar T1 EF 1 TC 3.1	–	Rearrancar T1 EF 1 TC 3.1
GFI-DP	FI-DI EF 5 –		EF 5 TC 1.0		FI-DI EF 11 –		
EF 2	Arrancar T1 GFI-ATI TC 1.1	(nota 3) GFI-ATI –	/	–	Arrancar T1 GFI-ATI TC 3.1	(nota 3) GFI-ATI –	Rearrancar T1 GFI-ATI TC 3.1
Expiración del temporizador T1	/	GFI-EI TC 1.0	/	GFI-EI TC 1.0	/	GFI-EI TC 3.0	GFI-EI TC 1.0
EF 3	(nota 4) GFI- ASDI –	GFI-ASDI –	Por especificar	Por especificar	(nota 4) GFI- ASDI –	GFI-ASDI –	Para T1 GFI-ASDI TC 3.0
EF 4	(nota 4) GFI- AI –	Para T1 FI- AI GFI-AI TC 1.0	Por especificar	Para T1 GFI-AI TC 2.0	(nota 4) –	Para T1 FI-AI GFI-AI TC 3.0	/
EF 6	GFI-DSDI –	/	Por especificar	Por especificar	/	/	/
EF 7	GFI-DI GFI-EI	/	Por especificar	Por especificar	GFI-DI GFI-EI	/	/
GFI-B2AP	Arrancar T1 EF 8 TC 2.1						
GFI-B1AP	Arrancar T1 EF 9 TC 2.1						
GFI-B1AAP	Arrancar T1 EF 10 TC 2.1						
GFI-ASDP (nota 1)	Arrancar T1 EF 11 TC 3.2	(nota 2) TC 3.1					
GFI-ASDP (nota 1)	(nota 5) EF 5 –		EF 5 TC 1.0		EF 5 TC 1.0		

- Ningún cambio de estado, ninguna acción cuando se produce el suceso
- | Suceso imposible por la definición del servicio de capa 1
- / Suceso imposible debido a razones internas o a procedimientos entre pares
- FI-AI Emitir primitiva Indicación FI-ACTIVACIÓN
- FI-DI Emitir primitiva Indicación FI-DESACTIVACIÓN
- GFI-ATI Emitir primitiva Indicación GFI-ATENTO

GFI-AI	Emitir primitiva Indicación GFI-ACTIVACIÓN
GFI-DI	Emitir primitiva Indicación GFI-DESACTIVACIÓN
GFI-DSDI	Emitir primitiva Indicación GFI-DESACTIVACIÓN SECCIÓN DIGITAL
GFI-EI	Emitir primitiva Indicación GFI-ERROR
EF..	Emitir elemento de función EF.. a través del punto de referencia V ₁
TC a.b.	Pasar al estado TC a.b.

Nota 1 – Las primitivas GFI-ASDP y GFI-DSDP están permitidas únicamente si el punto de referencia T está desactivado. La gestión debe cumplir este requisito.

Nota 2 – Este suceso se produce en el caso de una colisión entre la primitiva GFI-ASDP y la primitiva GFI-ATI (o la primitiva GFI-ASDI, si la gestión ignora la primitiva GFI-ATI), en la frontera entre la capa 1 de TC y la gestión. Esta colisión ha sido causada por la invocación simultánea de activación sección digital únicamente y activación acceso procedentes del lado usuario.

Nota 3 – Este suceso se produce en el caso de una colisión entre los elementos de función EF1 y EF2 en el punto de referencia V₁. Esta colisión ha sido causada por invocaciones simultáneas de una activación del interfaz procedentes del lado usuario y del lado red.

Nota 4 – Estos sucesos se producen si el temporizador T1 expira al mismo tiempo que la compleción de una tarea que la sección digital indica a la capa 1 de TC mediante el elemento de función adecuado (EF3 y EF4). Esta es una situación causada por un retardo excesivo dentro de la sección digital. En algunos casos, es conveniente emitir la primitiva apropiada para notificar a la gestión el estado del acceso de cliente subsiguiente a la indicación de error que se habría transportado en una primitiva GFI-EI. Esto proporciona a la gestión la información necesaria para iniciar el procedimiento de recuperación óptimo.

Nota 5 – Este suceso se produce si el temporizador T1 expira, y la gestión invoca una desactivación como consecuencia de la recepción de la primitiva GFI-EI. En particular, esta recuperación parece ser útil en caso de retardos excesivos (véase la nota 4).

5.4.2.5 *Procedimientos de primitivas para el soporte de funciones especificadas en las Recomendaciones I.440 e I.441*

En el § 6.2.1.6 de la Recomendación I.430 se especifican las secuencias de primitivas FI y GFI que son válidas entre la capa 1 de TC y la capa 2 de TC, y la capa 1 de TC y la gestión del sistema, respectivamente, para el soporte de funciones especificadas en las Recomendaciones I.440 e I.441 y los estados de capa 1 de TC tal como son percibidas por la capa 2 de TC y la gestión del sistema como resultado de las primitivas transferidas entre entidades.

5.4.2.6 *Procedimientos de primitivas para el soporte de funciones asociadas con la sección digital*

Las secuencias admitidas de primitivas GFI entre la capa 1 de TC y la gestión del sistema para el soporte de funciones asociadas con la sección digital se especifican en el diagrama de transición de estados, figura 7/G.960. Este diagrama de transición de estados define los estados de capa 1 de TC que la gestión del sistema percibe como estados de capa 1 de TC resultantes de las primitivas transferidas a través del interfaz de capa correspondiente.

5.5 *Tiempo de activación*

En el caso de la activación desde el lado usuario, el tiempo de activación se mide en el punto de referencia T entre el comienzo del envío de INFO 1 al interfaz en el punto de referencia T y la recepción de INFO 4 desde la sección digital.

En la activación desde el lado red, el tiempo de activación se define entre el elemento funcional 1 y el elemento funcional 4 en el punto de referencia V₁.

El tiempo de activación se especifica para una sección digital que puede alcanzar una tasa de errores de bit inferior al valor x (véase la nota 1) cuando está activada.

5.5.1 *Máximo tiempo de activación (véase la nota 2) cuando ésta se produce inmediatamente después de una desactivación (sin intervención de bucles ni acción de energización) (véase la nota 4)*

Sistema de transmisión por cable de pares metálicos

- i) sin regenerador: 300 ms
- ii) con regenerador: 600 ms

5.5.2 *Máximo tiempo de activación (véase la nota 2) cuando ésta se produce después de la primera energización de una sección digital*

- i) sin regenerador: 10 s
- ii) con regenerador: 10 s

Nota 1 – Las condiciones de prueba exactas requieren ulterior estudio.

Nota 2 – Se entiende que el valor especificado para el tiempo de activación es un 95%. Esto significa que en un 95% de activaciones efectuadas, el tiempo de activación debe ser inferior al valor especificado.

Nota 3 – Los valores tienen en cuenta el tiempo de respuesta del ET para enviar INFO 3 al recibir INFO 2.

Nota 4 – Al ser el temporizador T1 una parte funcional de la TC, puede ser físicamente realizado en la TC. En ese caso, su valor puede ajustarse según a las características del sistema de transmisión entre la TC y la sección digital cuando existe (por ejemplo, en el caso de un sistema de transmisión por satélite, deberá tenerse en cuenta un valor de 1000 ms).

6 **Operación y mantenimiento**

6.1 *Consideraciones generales*

Este párrafo describe las funciones de operación y mantenimiento para la sección digital del acceso a velocidad básica a la RDSI. Por el momento, se definen sólo las funciones para un sistema de transmisión digital de línea metálica.

Las funciones de operación relacionadas con el procedimiento de activación/desactivación se especifican en el § 5.

En el anexo A se exponen otras hipótesis relativas a la gestión del sistema.

Las funciones de mantenimiento recomendadas en la Recomendación I.603 proporcionan la capacidad de mantener la sección digital en el nivel de calidad de funcionamiento de la red indicado en el § 4 de esta Recomendación.

Debe ser posible comprobar y mantener la sección digital de acuerdo con la Recomendación I.603 independientemente del equipo de cliente.

Las características principales son:

- a) facilidades de control de mantenimiento y de soporte de pruebas;
- b) supervisión de los elementos funcionales para proporcionar información sobre operaciones y calidad de funcionamiento, e indicaciones de condición de avería;
- c) facilidad de mantenimiento de la comunicación.

6.2 *Facilidades de control*

6.2.1 *Bucles*

6.2.1.1 *Realización de bucles*

La ubicación y las características de los bucles se definen en la Recomendación I.603.

6.2.1.2 *Procedimiento de establecimiento de bucles*

Los bucles son controlados por la gestión del sistema de TC.

Una petición de activación de la llamada normal no puede imponerse a una petición de bucle 1, 1A o 2.

El procedimiento para la operación en bucle comienza siempre a partir del estado desactivado de la sección digital.

Una secuencia posible es:

- a) TC genera una orden de operación del bucle requerido;
- b) TC recibe GFI-AI;
- c) TC efectúa la prueba;
- d) TC genera una instrucción de liberación;
- e) TC recibe GFI-DI.

6.2.2 *Conmutación de línea a equipo auxiliar*

Esta función proporciona control de las conmutaciones a través del punto de referencia V_1 :

- a) para conmutar la línea desde la TL a un dispositivo de medición de línea;
- b) para conmutar la línea desde la TL normal a una TL de reserva;
- c) para conmutar la TL a una TR1 de prueba situada en la central local.

Esta función es opcional. La definición, opciones de control y procedimientos de la función requieren ulterior estudio.

6.2.3 *Control de funciones en la TR1*

Esta función permite controlar funciones específicas dentro de la TR1, y requiere ulterior estudio.

Ejemplo de esta función: control de conmutación entre un suministro normal y limitado de potencia en el interfaz usuario-red.

6.2.4 *Petición de información*

Esta función permite que la TC pida informes de estado específicos a la TL, el regenerador y la TR1.

6.2.5 *Energizar/desenergizar la línea*

Esta función permite aplicar potencia a la línea, y puede ser ejecutada automáticamente al recibir una indicación de fallo de alimentación.

6.2.6 *Prueba de continuidad*

La prueba de continuidad se describe en la Recomendación I.603.

La prueba de continuidad está controlada por la TC y es iniciada por GFI-AP. La gestión del sistema decide cuándo se aprueba (o sea, al recibir GSI-ASDI o GFI-AI). Cuando la gestión del sistema recibe GFI-EI (expiración del temporizador T1), se considera que la prueba ha fracasado. Véase también el anexo A a esta Recomendación.

6.3 *Supervisión*

6.3.1 *Funciones*

Las siguientes condiciones operacionales se supervisan a lo largo de la sección:

- a) las condiciones de defecto;
- b) las configuraciones de alimentación;
- c) la calidad de la transmisión.

6.3.2 *Aspectos de realización*

Se deben proporcionar capacidades de supervisión en la sección digital (véase la Recomendación I.603). El tratamiento y procesamiento de la información depende de la realización. Por ejemplo:

- a) la utilización de registros/contadores en grupos funcionales, el empleo de instrucciones y respuestas explícitas para establecer Informes de estado;
- b) la transferencia de información hacia la central, cuando se produce una condición de defecto o en forma regular. A continuación, esa información es procesada por entidades externas a la sección digital.

6.3.3 Condiciones de anomalía y defecto y acciones consiguientes

6.3.3.1 Condiciones de defecto

Son ejemplos de condiciones de defecto:

- i) tasa de errores excesiva;
- ii) pérdida de la señal entrante;
- iii) pérdida de la alineación de trama;
- iv) fallo de alimentación.

Nota – El error de transmisión es un ejemplo de anomalía.

6.3.3.2 Acciones consiguientes

Después de detectar una condición de defecto es preciso efectuar acciones adecuadas, que se especifican en el cuadro 5/G.960.

La información de indicación de fallo (IIF) es transmitida automáticamente desde la sección digital hacia la TC.

CUADRO 5/G.960

Condiciones de defecto y acciones consiguientes

Equipo	Condiciones de defecto	Acciones consiguientes		
		IIF	Señal en V ₁	Señal en T
TR	Tasa de error excesiva (nota 1)	Sí	UE	UE
Lado de línea	Pérdida de señal	Sí	EF 7 (nota 4)	INFO (nota 5)
	Pérdida de trama	Sí	EF 7 (nota 4)	INFO (nota 5)
TR	Tasa de error excesiva (nota 1)	Sí	UE	UE
Lado de línea	Pérdida de señal	Sí	No aplicable	INFO (nota 5)
	Pérdida de trama	Sí	No aplicable	INFO (nota 5)
TR en T	Pérdida de señal	Sí (nota 3)	EF 7 (nota 4)	No aplicable
	Pérdida de trama	Sí (nota 3)	EF 7 (nota 4)	No aplicable
TR	Pérdida de energía	Sí (nota 2)	UE	INFO 0

UE Ulterior estudio

Nota 1 – Si es procesada en la sección digital.

Nota 2 – Según las configuraciones de alimentación de energía, opcional.

Nota 3 – Opcional.

Nota 4 – Esta señal se define en el § 5.

Nota 5 – La determinación de si se podrá utilizar una INFO existente como se define en la Recomendación I.430 queda para ulterior estudio.

6.3.4 Supervisión de la característica de error

6.3.4.1 Consideraciones generales

Es preciso tomar disposiciones para supervisar la característica de error de la sección digital y proporcionar información al respecto.

6.3.4.2 Parámetros de la característica de error

La sección digital debe pasar a la TC la información necesaria para permitirle evaluar los parámetros de la característica de error definidos en la Recomendación G.821.

6.3.5 Funciones de información de estado

Las funciones de información de estado abarcan informaciones relacionadas con el funcionamiento y la calidad generales de la sección digital. La información puede ser transmitida automáticamente o a petición de la TC (véase el cuadro 6/G.960).

A continuación se enumeran las descripciones de las funciones de información de estado:

- i) *Errores de transmisión*
Esta información, obtenida en la sección digital, permite a la TC evaluar la característica de error de transmisión.
- ii) *Estado del bucle 1*
Esta información, enviada desde la TL, proporciona el estado del bucle 1.
- iii) *Estado del bucle 1A*
Esta información, enviada desde el regenerador, proporciona el estado del bucle 1A.
- iv) *Estado del bucle 2*
Esta información, enviada desde la TR1, proporciona el estado del bucle 2.
- v) *Estado de la alimentación del interfaz usuario-red*
Esta información indica el estado de la alimentación del interfaz usuario-red en el punto de referencia T, o sea, modo de alimentación normal o restringida.
- vi) *Fallo de alimentación en el interfaz usuario-red*
Esta información indica un fallo de la alimentación normal o restringida.
Se puede dividir esta función en dos Informes.
Esta información se comunica a petición de la TC.
- vii) *Sobrecarga de la alimentación en el interfaz usuario-red*
Esta información indica que la potencia tomada de cualquier fuente dentro de la TR1 excede de la máxima potencia disponible.
Esta información se comunica a petición de la TC.
- viii) *Información de indicación de defecto*
Esta información se transmite automáticamente en las condiciones especificadas en el § 6.3.3.1.

CUADRO 6/G.960

Funciones de informe de estado

Función	Ubicación	Obligatoria/facultativa
Error de transmisión	TL	O
	REG.	F
	TR	F
Estado del bucle 1 (nota)	TL	O
Estado del bucle 1A (nota)	REG.	O
Estado del bucle 2 (nota)	TR1	O
Estado de alimentación en el punto de referencia T	TR1	F
Fallo de la alimentación en el punto de referencia T	TR1	F
Sobrecarga de alimentación en el punto de referencia T	TR1	F
IIF	TL	O
	REG.	O
	TR	O

Nota – La información puede estar implícita (por ejemplo, indicación de activación).

6.3.6 Funciones de informe de estado dependientes del sistema

Estos informes de estado dependerán del tipo de sistema de transmisión digital utilizado, y hace falta proseguir su estudio.

En el cuadro 7/G.960 se ofrecen algunos ejemplos de un sistema determinado.

CUADRO 7/G.960

Funciones de informe de estado dependientes del sistema

Función	Ubicación
Estado de relevo de prueba de línea	TL
Estado de relevo de prueba de TL	TL
Estado del conmutador de potencia distante	TL
Telealimentación	TL
Sobretensión inducida en la línea	TL
Condición de corriente anormal	TL
Abertura del ojo en la recepción	TL REG. TR1
Coefficiente de compensación de eco	TL REG. TR1
Prueba de la batería	TR

7 Canal de control C_{V1}

Este canal de control proporciona, para cada sentido de la transmisión, la capacidad de transferir instrucciones, información de control de Informes de estado, e IIF.

Aunque se describe como un único canal, el canal de control puede estar compuesto por varios subcanales, que pueden utilizar diferentes mecanismos de transporte (según convenga a las funciones). A pesar de que algunas de las funciones mencionadas en el § 6 son de índole facultativa, el canal C_{V1} tendrá la capacidad de transmitir toda la información de control para permitir la ejecución de dichas funciones.

ANEXO A

(a la Recomendación G.960)

Requisitos de gestión del sistema

A.1 Introducción

Esta Recomendación especifica las funciones necesarias de la sección digital y de la capa 1 de la TC. Para asegurar su correcta ejecución, es preciso tener en cuenta los supuestos en que se fundan las funciones de gestión. Se supone que la estructura de la gestión corresponde a la estipulada en la Recomendación G.940 del CCITT.

En esta Recomendación se distingue únicamente entre la gestión de la capa 1 de TC y la gestión del sistema. Cuando se utiliza el término gestión del sistema, se trata tanto de la gestión del sistema como de la gestión de la capa, conforme a las definiciones de la Recomendación Q.940.

A.2 Requisitos de gestión del sistema

A.2.1 Consideraciones generales

La gestión del sistema no iniciará más de una acción, en cada momento, hacia la capa 1 de TC. Una acción está delimitada por la primitiva emitida por la gestión del sistema, y la primitiva correspondiente, que confirma la terminación de la tarea.

A.2.2 *Indicaciones de error*

La entidad de gestión analiza la secuencia de primitivas antes y después de la recepción de GFI-EI. A partir de esa secuencia de primitivas, la gestión del sistema puede determinar la causa de la primitiva GFI-EI (por ejemplo, activación infructuosa del interfaz, fracaso de la activación del acceso, pérdida de sincronización o de señal en el interfaz en el punto de referencia T).

Al producirse un error, la capa 1 de TC notificará ese suceso a la gestión del sistema mediante la primitiva GFI-EI. La gestión del sistema deberá decidir qué acciones adecuadas habrá que ejecutar (por ejemplo, retener o abandonar la llamada, iniciar GFI-DP o GFI-DSDP).

A.2.3 *Operaciones de establecimiento de bucles*

La gestión del sistema deberá tener presente que cuando la capa 1 de TC está ocupada en la operación de establecimiento de bucle, no envía ninguna primitiva a la capa 2 de TC.

Si la capa 2 de TC envía una primitiva a la capa 1 de TC durante la operación de establecimiento de bucle, ésta será ignorada por la capa 1 de TC.

El establecimiento de un bucle es iniciado por la gestión del sistema, que emite una primitiva GFI-ABxP, donde x indica el tipo de bucle: 2, 1 ó 1A.

El establecimiento de los bucles, 1, 2 y 1A es confirmado por la gestión del sistema mediante una primitiva GFI-AI. La gestión del sistema interpretará esta primitiva GFI-AI como una confirmación de bucle, y no como una indicación de activación normal, mediante el análisis de la secuencia de las primitivas.

A.2.4 *Prueba de continuidad*

La prueba de continuidad es iniciada por la gestión del sistema mediante la primitiva GFI-AP. La gestión del sistema deberá decidir cuándo se aprueba la prueba (o sea, al recibir GFI-ASDI o GFI-AI). Cuando la gestión del sistema recibe GFI-EI (expiración del temporizador T1), se considera que la prueba ha fracasado.

Si la prueba ha tenido éxito, la gestión del sistema deberá verificar, antes de enviar GFI-DP, si se ha hecho avanzar a un establecimiento de llamada o si hay una llamada disponible.

A.2.5 *Información que se enviará por el canal D durante la operación de establecimiento del bucle*

La información transmitida por el canal D no imitará ningún esquema HDLC. Por otra parte, incumbirá a la gestión del sistema decidir el envío del esquema requerido para la localización de averías.

A.2.6 *Control de la configuración*

La gestión del sistema asegurará que toda acción relacionada con el control de la configuración se efectuará únicamente cuando el punto de referencia T está desactivado.

ANEXO B

(a la Recomendación G.960)

Vocabulario de términos empleados en relación con las Recomendaciones I.430, I.431, G.960 y G.961

Introducción

Este anexo contiene un vocabulario de términos y definiciones que son apropiados para los aspectos de la capa 1 para el acceso de los clientes de la RDSI, a velocidad básica y a velocidad primaria.

Debe considerarse en relación con las Recomendaciones I.430, I.431, G.960 y G.961, dado que su alcance se limita a estas Recomendaciones. Su objeto es permitir una mejor comprensión de estas Recomendaciones. Se examinará en el próximo Periodo de Estudios para su armonización con las Recomendaciones elaboradas por otros órganos.

Un pequeño número de términos de este anexo ya figuran en otras Recomendaciones (por ejemplo, en la Recomendación I.112 y/o en la Recomendación G.701). Las referencias a éstas se indican como ayuda para asegurar la coherencia entre las Recomendaciones en el caso de futuras Recomendaciones (por ejemplo, «bucle completo {M.125}»). Cuando el término se define de manera diferente, pero se mantiene el fondo, la referencia se presenta como en el siguiente ejemplo: «grupo funcional [{I.112, 419}]».

Según los convenios aplicados en este anexo, todo término de utilización común, pero cuyo uso esté desaconsejado en el sentido definido se indica a continuación del término recomendado, como en el siguiente ejemplo «línea [bucle]».

Cuando se utiliza ampliamente un término truncado en un contexto conocido, se consigna el término completo a continuación de la forma coloquial, por ejemplo: «múltiplex, equipo múltiplex digital».

El § B.7 incluye una lista alfabética de todos los términos contenidos en esta Recomendación.

El § B.8 ilustra los aspectos generales de la terminología.

El § B.9 explica el punto de referencia V, el interfaz V y el concepto de punto de interfaz.

B.1 *Generalidades*

101 **acceso básico, acceso a velocidad básica**

Disposición de acceso usuario-red que corresponde a la estructura de interfaz, compuesta de dos canales B y un canal D. La velocidad binaria del canal D para este tipo de acceso es de 16 kbit/s.

102 **acceso a velocidad primaria**

Disposición de acceso usuario-red que corresponde a las velocidades primarias de 1544 kbit/s y 2048 kbit/s. La velocidad binaria del canal D para este tipo de acceso es 64 kbit/s. Las estructuras típicas del interfaz a velocidad primaria se indican en las Recomendaciones I.412 e I.431.

103 **central local, central local de la RDSI**

Central que, además de la función de conmutación, contiene la terminación de central para los accesos de cliente de la RDSI.

104 **terminación de línea (TL)**

Grupo funcional que contiene al menos las funciones de transmisión y recepción que terminan un extremo de un sistema de transmisión digital.

105 **terminación de central (TC)**

Grupo funcional que contiene al menos las funciones de lado red de capa 2 y capa 3 del interfaz I.420 en el punto de referencia T.

Nota 1 – Esto puede no ser cierto si hay concentradores u otros equipos inteligentes situados en la red de distribución de líneas locales.

Nota 2 – La TC no es la función de conmutación. No está definido el grado en que la TC soporta el procesamiento y la gestión del control de las llamadas.

106 **terminación de red (TR)**

Grupo funcional en el lado red de un interfaz usuario-red.

Nota – En las Recomendaciones I.430 e I.431, TR se utiliza para indicar los aspectos de capa 1 de terminación de red de los grupos funcionales TR1 y TR2.

107 **equipo terminal (ET)**

Grupo funcional en el lado usuario de un interfaz usuario-red.

Nota – En las Recomendaciones I.430 e I.431, ET se utiliza para indicar los aspectos de capa 1 de terminación de terminal de los grupos funcionales ET1, AT y TR2.

108 **grupo funcional** [{I.112, 419}]

Conjunto de funciones que pueden ser realizadas por un solo equipo.

Nota 1 – El medio de transmisión no forma parte de ningún grupo funcional.

Nota 2 – Los regeneradores, multiplexores y concentradores son grupos funcionales que quedan fuera del alcance de la Recomendación I.411.

109 **elemento de conexión de acceso [acceso de abonado]** [{I.324}]

Equipo que proporciona la concatenación de grupos funcionales entre e inclusive la terminación de central y la TR1. El término debe calificarse con el tipo de acceso soportado. Es decir:

- elemento de conexión de acceso básico;
- elemento de conexión de acceso a velocidad primaria.

110 **equipo del cliente [instalación de abonado] [I.324]**

Concatenación del equipo en el lado usuario del punto de referencia T (es decir, los AT, ET2, ET1, TR2 y medios de transmisión asociados). En el caso de acceso múltiple, el equipo de cliente incluye todo el equipo en el lado usuario de todos los accesos que comprende el acceso múltiple.

Nota 1 – Este término no debe implicar o limitar la propiedad o la responsabilidad de provisión del equipo.

Nota 2 – Se desaconsejan los términos «equipo de usuario» y «equipo de abonado».

111 **acceso de cliente de la RDSI [acceso de abonado a la RDSI]**

Equipo que permite la concatenación de todos los grupos funcionales correspondientes a un elemento de conexión de acceso o a un grupo de elementos de conexión de acceso relacionados (es decir, equipo de cliente y elemento de conexión de acceso).

Nota – Este término no debe implicar o limitar la propiedad o la responsabilidad de provisión del equipo.

112 **acceso directo, elemento de conexión de acceso directo**

Elemento específico de conexión de acceso en el que la sección digital de acceso básico o la sección digital de acceso a velocidad primaria está directamente conectada a la terminación de central en un punto de referencia V_1 o V_3 respectivamente.

113 **acceso distante, elemento de conexión de acceso distante**

Elemento específico de conexión de acceso en el que la sección digital no está directamente conectada a la terminación de central, sino conectada a través de un multiplexor o concentrador.

114 **punto de referencia** {I.112, 420}

Punto conceptual en la conjunción de dos grupos funcionales que no se superponen.

Nota – Se asigna a cada punto de referencia una letra prefijo, por ejemplo: punto de referencia T.

115 **interfaz, interfaz físico** {I.112, 408; G.701, 1008}

Frontera común entre equipos físicos.

116 **interfaz usuario-red [interfaz cliente-red]** {I.112, 409}

Interfaz, en el que se aplican los protocolos de acceso, y que está situado en el punto de referencia S o T.

117 **interfaz V**

Interfaz digital que normalmente coincide con el punto de referencia V.

Nota 1 – Un interfaz V específico se designa por un número sufijo.

Nota 2 – Los interfaces V son interfaces de red internos.

118 **punto de referencia V_1**

Punto de referencia V en el lado red de una sección digital de acceso básico para la provisión de un acceso básico.

Nota – El interfaz V_1 es una frontera funcional entre la terminación de central y la terminación de línea, y puede o no existir como interfaz físico. La estructura del interfaz V_1 consta de dos canales B, un canal D y un canal C_{v1} .

119 **punto de referencia V_2**

Punto de referencia V en el lado red de un concentrador para la provisión de cierto número de accesos a velocidad binaria básica y/o primaria.

120 **punto de referencia V_3**

Punto de referencia V en el lado red de una sección digital de acceso a velocidad primaria para la provisión de un solo acceso a velocidad primaria.

121 **punto de referencia V_4**

Punto de referencia V en el lado red de un multiplexor que soporta varias secciones digitales de acceso básico.

B.2 *Transmisión digital*

201 **enlace digital, enlace de transmisión digital** [I.112, 302; G.701, 3005]

Totalidad de los medios de transmisión digital de una señal digital de velocidad especificada entre puntos de referencia especificados.

Nota – Un enlace digital comprende una o más secciones digitales, y puede incluir un multiplexor o un concentrador, pero no conmutación.

202 **enlace de acceso digital**

Enlace digital entre el punto de referencia T y el punto de referencia V en el caso de acceso distante solamente.

203 **sección digital [sección]** [G.701, 3007]

Totalidad de los medios de transmisión digital de una señal digital de velocidad especificada entre dos puntos de referencia consecutivos. El término debe calificarse con el tipo de acceso soportado, o con un prefijo que designe el interfaz V en las fronteras de la sección digital. Por ejemplo:

- sección digital de acceso básico;
- sección digital de acceso a velocidad primaria;
- sección digital V_x .

204 **fronteras de sección digital**

Puntos de referencia en los extremos próximo y lejano de la sección digital.

205 **sistema digital, sistema de transmisión digital [sistema]** [G.701, 3014]

Medio específico de proporcionar una sección digital.

Nota – Para un tipo de sistema específico, este término puede calificarse con la inserción del nombre del medio de transmisión empleado por ese sistema específico. Algunos ejemplos son:

- sistema de transmisión de línea digital;
- sistema radiodigital;
- sistema de transmisión óptica digital.

206 **método de transmisión**

Técnica por la que el sistema de transmisión transmite y recibe señales a través del medio de transmisión.

207 **compensación de eco, cancelación de eco**

Método de transmisión utilizado en sistemas de transmisión digital, en el que se produce simultáneamente transmisión bidireccional en la misma línea y en la misma banda de frecuencia. Se requiere un compensador (cancelador) de eco para atenuar el eco de la transmisión en el extremo próximo.

208 **múltiplex por compresión en el tiempo [modo ráfaga]**

Método de transmisión utilizado en sistemas de transmisión digital, en el que se produce transmisión bidireccional en ráfagas unidireccionales no superpuestas.

209 **múltiplex, equipo múltiplex digital** [G.701, 4017]

Combinación de un multiplexor digital y un demultiplexor digital en el mismo emplazamiento, que funcionan en sentidos de transmisión opuestos.

210 **múltiplex estático [múltiplex fijo]**

Múltiplex en el que cada canal afluente es asignado a uno o más intervalos de tiempo del tren principal y cuya asignación es fija.

211 **múltiplex dinámico [múltiplex estadístico]**

Múltiplex en el que la información de señalización de algunos o todos los canales D afluentes es asignada a un número menor de intervalos de tiempo del tren principal de manera estadística, pero la asignación de los demás canales es fija.

212 **concentrador, concentrador digital**

Equipo que incluye el medio de combinar, en un sentido, cierto número de accesos básicos y/o accesos a velocidad primaria en un número menor de intervalos de tiempo omitiendo los canales en reposo y/o la redundancia, y para realizar la separación correspondiente en el sentido contrario.

B.3 *Señalización*

301 **INFO**

Señal definida de capa 1 con significado especificado y codificación en un interfaz usuario-red de acceso básico.

302 **SIG**

Señal que representa un intercambio de información de capa 1 entre terminaciones de línea de un sistema de transmisión digital para acceso básico.

303 **elementos de función (EF)**

Señal que representa un intercambio funcional de información de capa 1 en el interfaz V_1 .

304 **canal de control; canal C [canal de servicio]**

Capacidad de transmisión especializada (dedicada) adicional proporcionada en un punto de referencia o interfaz, o transportada por un sistema de transmisión digital, para soportar la ejecución de funciones de gestión.

Nota – El canal de control en un punto de referencia, interfaz o tipo de sistema de transmisión específicos se designa por un sufijo apropiado. Por ejemplo:

- canal C_{V1} : canal de control en el interfaz V_1 ;
- canal C_L : canal de control en la línea.

B.4 *Activación/desactivación*

401 **desactivación**

Función que sitúa un sistema, o parte del mismo, en un modo no operante o parcialmente operante en el que el consumo de energía del sistema puede ser disminuido (modo de bajo consumo de energía).

402 **activación**

Función que sitúa un sistema, o parte del mismo, que puede haber estado en un modo de bajo consumo de energía durante la desactivación, en su modo totalmente operante.

403 **activación permanente**

Activación de un sistema, o de parte del mismo, que no será desactivado aun si no es necesario que sea totalmente operante.

404 **activación de línea**

Función que exige la activación del sistema de transmisión de línea digital, pero que puede también activar el interfaz usuario-red.

405 **activación de línea solamente**

Función que exige la activación del sistema de transmisión de línea digital únicamente y no activa el interfaz usuario-red.

406 **activación en una etapa, activación monoetapa**

Tipo de activación que invoca una secuencia de acciones para activar el sistema de transmisión de línea digital y el interfaz usuario-red a partir de una sola instrucción.

407 **activación en dos etapas, activación bietapa**

Tipo de activación que es iniciado por una instrucción que invoca una secuencia de acciones para activar el sistema de transmisión de línea digital y continuado por una segunda instrucción que invoca una secuencia de acciones para activar el interfaz usuario-red.

408 **desactivación en una etapa, desactivación monoetapa**

Desactivación del sistema de transmisión de línea digital y del interfaz usuario-red invocada por una sola instrucción.

409 **desactivación de interfaz usuario-red solamente**

Desactivación del interfaz usuario-red que no desactiva el sistema de transmisión de línea digital.

B.5 Bucles

501 **bucle, bucle digital** {M.125} [**bucle de prueba**] [{I.112 G}]

Mecanismo incorporado en un elemento del equipo mediante el cual un trayecto de comunicación bidireccional puede ser conectado con retorno sobre sí mismo de manera que parte o toda la información contenida en el tren de bits enviado por el trayecto de emisión vuelva por el trayecto de recepción.

502 **tipo de bucle**

Característica de un bucle que especifica la relación entre la información que entra al bucle y la información que sale del bucle en sentido contrario.

503 **bucle completo** {M.125}

Mecanismo de capa 1 que actúa sobre la totalidad del tren de bits. En el punto de bucle, el tren de bits recibido se transmitirá a la estación emisora sin modificación.

Nota – El empleo del término «bucle completo» no se refiere a la realización, pues este bucle puede proporcionarse por medio de elementos lógicos activos, el desequilibrio controlado de un transformador híbrido, etc. En el punto de control sólo están disponibles los canales de información.

504 **bucle parcial** {M.125}

Mecanismo de capa 1 que actúa sobre uno o más canales especificados multiplexados en la totalidad del tren de bits. En el punto de bucle, el tren de bits recibido asociado con el canal (o canales) especificado(s) se transmitirá a la estación emisora sin modificación.

505 **bucle lógico** {M.125}

Bucle que actúa selectivamente sobre cierta información contenida en uno o más canales especificados, y puede dar lugar a una determinada modificación de la información transmitida por el bucle. Pueden definirse bucles lógicos de aplicación a cualquier capa, que dependen de los procedimientos detallados de mantenimiento especificados.

506 **punto de bucle** [{M.125}]

Punto preciso de establecimiento del bucle.

507 **mecanismo de control de bucle** [**mecanismo de control**] {M.125}

Medio por el que el bucle es activado y liberado desde el punto de control de bucle.

508 **punto de control de bucle** [**punto de control**] {M.125}

Punto que tiene la posibilidad de controlar directamente los bucles. El punto de control de bucle puede recibir peticiones de activación de bucles desde varios puntos de petición de bucle.

509 **punto de petición de bucles** [{M.125}]

Punto que pide al punto de control de bucle que active los bucles.

510 **aplicación de bucle** {M.125}

Fase de mantenimiento para la que se utiliza el funcionamiento en bucle.

511 **señal hacia adelante**

Señal transmitida más allá del punto de bucle.

Nota – La señal hacia adelante puede ser una señal definida o no especificada.

512 **secuencia de prueba de bucle** [{M.125}]

Información transmitida durante el funcionamiento del bucle por el canal o canales que deben redireccionarse por el bucle.

513 **bucle transparente** {M.125}

Bucle en el que la señal transmitida más allá del punto de bucle (señal hacia adelante) cuando el bucle está activado, es la misma que la señal recibida en dicho punto. Véase la figura B-1/G.960.

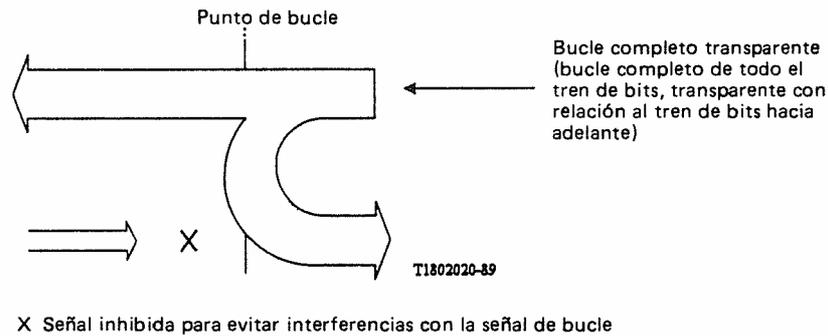


FIGURA B-1/G.960

514 **bucle no transparente** {M.125}

Bucle en el que la señal transmitida más allá del punto de bucle (señal hacia adelante), cuando el bucle está activado, no es la misma que la señal recibida en dicho punto. La señal hacia adelante puede ser una señal definida o no especificada. Véase la figura B-2/G.960.

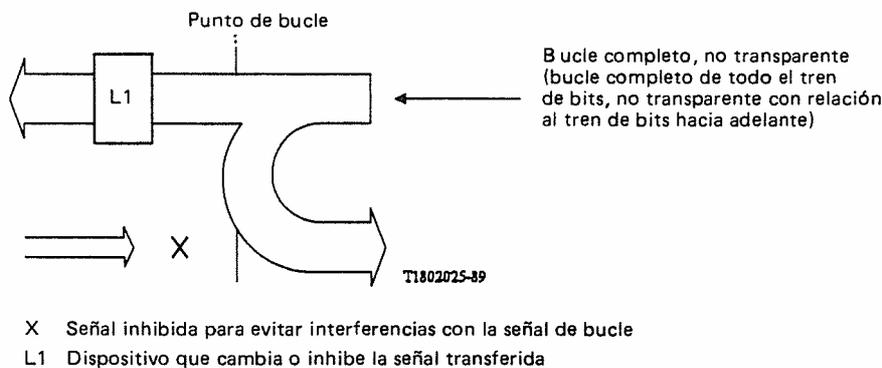


FIGURE B-2/G.960

B.6 *Red de distribución de líneas locales*

601 **red de distribución de líneas locales**

Red de cables e hilos instalados en ese momento entre una central local y las instalaciones del cliente.

602 **par trenzado**

Línea o parte de línea que tiene cada conductor (aislado) trenzado con el otro para reducir el efecto de inducción de los campos electromagnéticos y/o electrostáticos vagabundos.

Nota – Esta definición se aplica también a los cuadretes de pares trenzados, salvo que los dos pares se trenzan uno con otro.

603 **cable de central**

Cable que forma parte de la red de distribución de líneas locales, utilizado en la central local entre la terminación de línea y el repartidor principal.

604 **cable principal**

Cable utilizado en la red de distribución de líneas locales entre el repartidor principal y un punto de subrepartición.

605 **cable de distribución**

Cable utilizado en la red de distribución de líneas locales entre el punto de subrepartición y un punto de distribución.

606 **cable de instalación [cable de abonado]**

Cable o par de hilos metálicos utilizado en la red de distribución de líneas locales entre un punto de distribución y las instalaciones del cliente.

607 **rama múltiple**

Largo de línea en circuito abierto no utilizada conectada en T a la línea del cliente para conseguir flexibilidad en la red de distribución de líneas locales.

Nota – Las ramas múltiples no se utilizan en todas las redes de distribución de líneas locales.

608 **hilo desnudo**

Par de hilos metálicos suspendidos, y a menudo no aislados, paralelos entre sí.

Nota – Los cables de instalación aéreos de uso ordinario entre los postes de distribución y las instalaciones del cliente no son hilos desnudos.

609 **bobina de carga**

Dispositivo utilizado para modificar las características eléctricas de una línea a fin de obtener una atenuación relativamente constante en la gama de frecuencias vocales, pero que produce una atenuación relativamente alta más allá de esa gama.

610 **diafonía**

Fenómeno que provoca la introducción de una señal no deseada en una línea por acoplamiento con otra u otras líneas.

611 **diafonía intrasistema**

Diafonía entre líneas que comparten el mismo cable, en el que se utiliza el mismo tipo de sistema de transmisión por cada línea.

612 **diafonía entre sistemas**

Diafonía entre líneas que comparten el mismo cable, en el que se utilizan diferentes tipos de sistemas de transmisión por cada línea.

613 **paradiafonía (NEXT)**

Diafonía en la que el acoplamiento se produce en el transmisor o cerca del mismo.

614 **telediafonía (FEXT)**

Diafonía en la que el acoplamiento se produce en el extremo de la línea más alejado del transmisor, o cerca de dicho extremo.

615 **línea [bucle]**

Medio de transmisión entre terminaciones de línea. El término puede calificarse con el tipo de medio utilizado, por ejemplo:

- línea metálica: par de hilos metálicos (ordinariamente cobre);
- línea óptica: una fibra óptica (transmisión bidireccional), o un par de fibras (transmisión unidireccional).

616 **línea local [línea de abonado]**

Línea individual continua entre la terminación de línea (TL) y las instalaciones del cliente, pasando por cables de central, principales, de distribución y de instalación.

617 **línea local digital**

Línea local que es utilizada por un sistema de transmisión digital.

Nota – Los regeneradores no forman parte de la línea, pero pueden insertarse entre dos largos de línea.

B.7 *Lista alfabética de los términos contenidos en este anexo*

101	acceso básico	201	enlace digital
109	[acceso de abonado]	110	equipo del cliente
111	[acceso de abonado a la RDSI]	209	equipo múltiplex digital
111	acceso de cliente a la RDSI	107	equipo terminal (ET)
112	acceso directo	204	fronteras de sección digital
113	acceso distante	108	grupo funcional
101	acceso a velocidad básica	608	hilo desnudo
102	acceso a velocidad primaria	301	INFO
402	activación	110	[instalación de abonado]
407	activación bietapa	115	interfaz
404	activación de línea	116	[interfaz cliente-red]
405	activación de línea solamente	115	interfaz físico
406	activación monoetapa	116	interfaz usuario-red
407	activación en dos etapas	117	interfaz V
406	activación en una etapa	615	línea
403	activación permanente	616	[línea de abonado]
510	aplicación de bucle	616	línea local
609	bobina de carga	617	línea local digital
501	bucle	507	[mecanismo de control]
615	[bucle]	507	mecanismo de control de bucle
503	bucle completo	206	método de transmisión
501	bucle de prueba	208	[modo ráfaga]
501	bucle digital	209	múltiplex
505	bucle lógico	211	múltiplex dinámico
514	bucle no transparente	211	[múltiplex estadístico]
504	bucle parcial	210	múltiplex estático
513	bucle transparente	210	[múltiplex fijo]
606	[cable de abonado]	208	múltiplex por compresión en el tiempo
603	cable de central	602	par trenzado
605	cable de distribución	613	paradiafonía (NEXT)
606	cable de instalación	506	punto de bucle
604	cable principal	508	[punto de control]
304	canal C	508	punto de control de bucle
304	canal de control	509	punto de petición de bucles
304	[canal de servicio]	114	punto de referencia
207	cancelación de eco	118	punto de referencia V ₁
103	central local	119	punto de referencia V ₂
103	central local de la RDSI	120	punto de referencia V ₃
207	compensación de eco	121	punto de referencia V ₄
212	concentrador	607	rama múltiple
212	concentrador digital	601	red de distribución de líneas locales
607	derivación en puente	203	[sección]
401	desactivación	203	sección digital
409	desactivación de interfaz usuario-red solamente	512	secuencia de prueba de bucle
408	desactivación en una etapa	511	señal hacia adelante
408	desactivación monoetapa	302	SIG
610	diafonía	205	[sistema]
612	diafonía entre sistemas	205	sistema de transmisión digital
611	diafonía intrasistema	205	sistema digital
109	elemento de conexión de acceso	614	telediafonía (FEXT)
112	elemento de conexión de acceso directo	105	terminación de central (TC)
113	elemento de conexión de acceso distante	104	terminación de línea (TL)
303	elementos de función (EF)	106	terminación de red (TR)
202	enlace de acceso digital	502	tipo de bucle
201	enlace de transmisión digital		

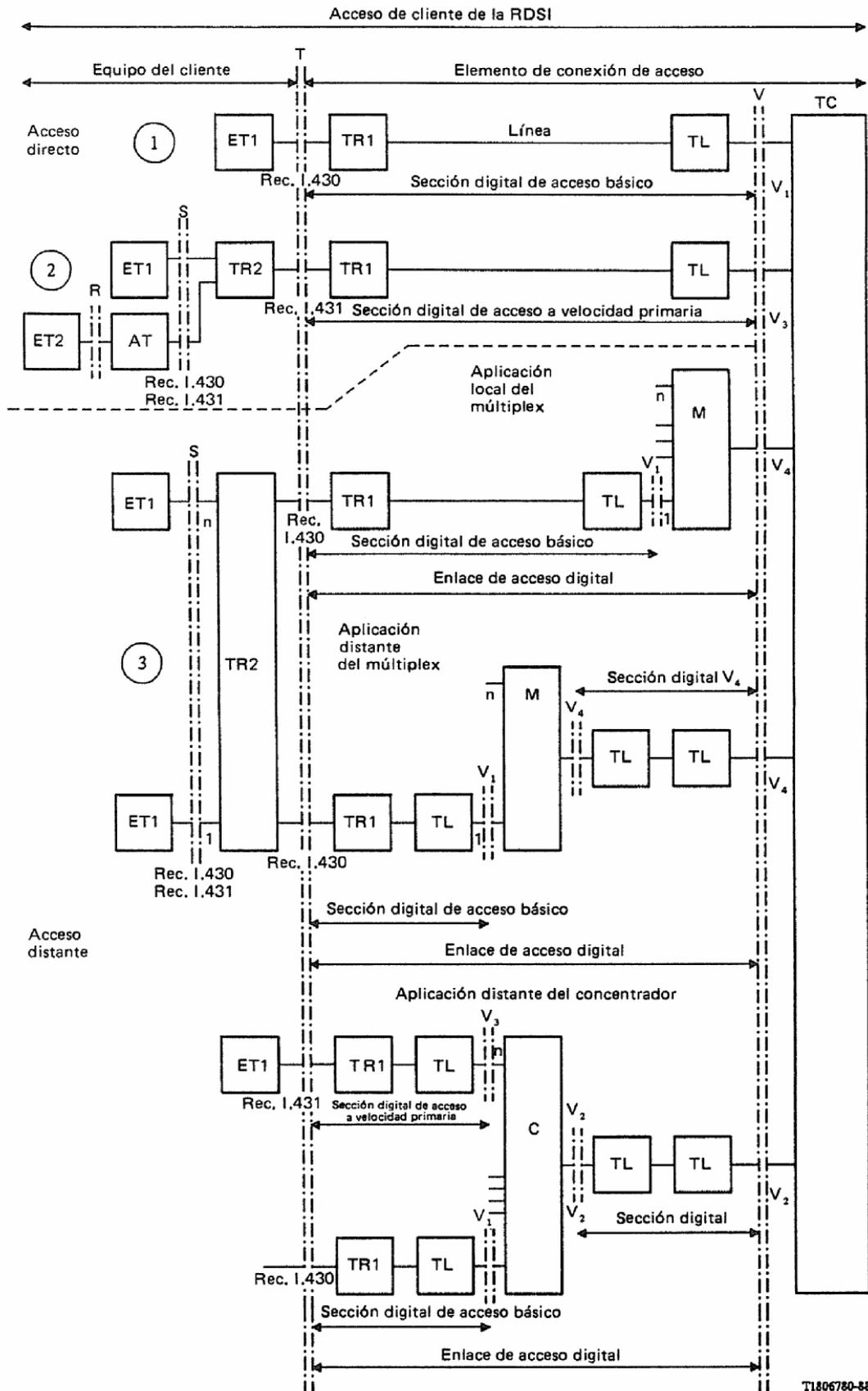


FIGURE B-3/G.960

B.9 Clarificación del concepto de punto de referencia V , interfaz V y punto de interfaz

B.9.1 El punto de referencia V_1 y el punto de referencia V_3 están siempre en el lado red de la terminación de línea y son aplicables a los accesos individuales (de bajo orden).

Un punto de referencia, cuando es físicamente realizado por un interfaz, requiere la especificación de al menos dos puntos de interfaz. Véase la figura B-4/G.960.

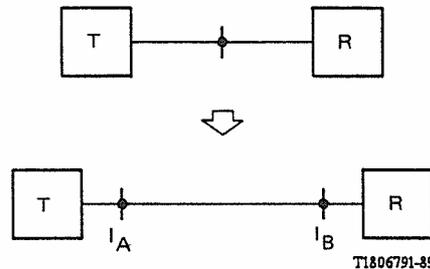
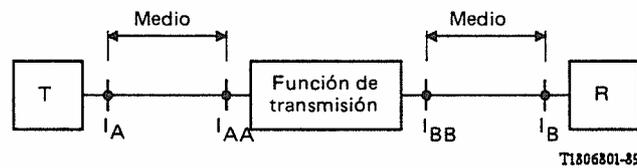


FIGURE B-4/B.960

B.9.2 Punto de interfaz

Una de al menos dos posiciones físicas asociadas con un interfaz. Los puntos de interfaz marcan el extremo del medio de transmisión que soporta el interfaz, y pueden ser el emplazamiento de los conectores (si se utilizan).

El alcance de cualquier interfaz puede ampliarse mediante el uso de un sistema de transmisión, siempre que el sistema de transmisión sea transparente con respecto a las funciones transportadas por el interfaz. En dicho caso, se requerirían otros dos puntos de interfaz. Véase la figura B-5/G.960.



Nota — La inserción de un sistema de transmisión en un interfaz específico puede venir limitada por requisitos relativos a la calidad de funcionamiento.

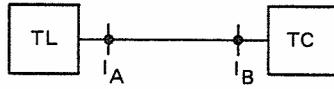
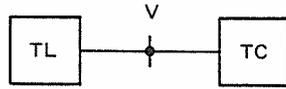
FIGURE B-5/B.960

B.9.3 Un grupo de accesos individuales puede ser multiplexado o concentrado conjuntamente para que incluya un acceso de orden superior (es decir, V_2 o V_6 para los interfaces de orden superior de acceso básico).

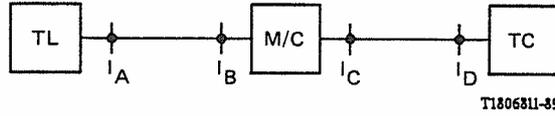
Sólo hay un punto de referencia V en el que pueden implantarse los interfaces V (entre TL y TE). Véase la figura B-6/G.960.

Este planteamiento concuerda con el uso de los puntos de interfaz I_B e I_A en las Recomendaciones I.430 e I.431 y

- con la técnica de modelación utilizada hasta ahora;
- con la terminología usada hasta ahora;
- con el hecho de que un punto de referencia S o T puede soportar una gama de interfaces (Recomendaciones I.430/I.431);
- no está en contradicción con la Recomendación Q.512.



a) Aplicación de interfaz de orden bajo



b) Aplicación de interfaz de orden alto

M/C Multiplexor o concentrador

Nota — I_B e I_A son los puntos de interfaz que soportan los interfaces V_1 o V_3 .
 I_C e I_D son los puntos de interfaz que soportan los interfaces V_2 o V_4 .

FIGURA B-6/G.960

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsimil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación