



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

V.130

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(08/95)

**COMUNICACIÓN DE DATOS
POR LA RED TELEFÓNICA**

**MARCO DE ADAPTADOR
DE TERMINAL DE LA RDSI**

Recomendación UIT-T V.130

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T V.130 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 14 del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 29 de agosto de 1995.

NOTAS

1. En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.
2. Los términos anexo y apéndice a las Recomendaciones de la serie V deberán interpretarse como sigue:
 - el *anexo* a una Recomendación forma parte integrante de la misma;
 - el *apéndice* a una Recomendación no forma parte integrante de la misma y tiene solamente por objeto proporcionar explicaciones o informaciones complementarias específicas a dicha Recomendación.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Alcance e introducción	1
1.1 Alcance.....	1
1.2 Introducción	1
2 Referencias	1
3 Definiciones.....	3
4 Abreviaturas	3
5 Modelos de referencia	3
5.1 Modelo de referencia funcional	4
5.2 Modelo de referencia de protocolo	6
5.3 Modelo de interfuncionamiento	8
5.4 Modelo de correspondencia de llamadas	9
6 Establecimiento de la conexión (control de llamada)	9
6.1 Procedimientos de llamada automática	9
6.2 Aplicaciones del servicio portador multiuso	10
7 Negociación de protocolos y parámetros de adaptación de velocidad	11
7.1 Procedimientos fuera de banda (Q.931)	12
7.2 Procedimientos de negociación dentro de banda	12
8 Consideraciones sobre la interfaz TE2 – TA	13
8.1 Interfaces físicas.....	13
8.2 Control de flujo y almacenamiento en memoria intermedia	13
8.3 Interfaces incorporadas	13
9 Adaptador de terminal multiprotocolo.....	14
10 Adaptación al servicio portador audio de 3,1 kHz (interfuncionamiento con RTGC)	15
10.1 Introducción	15
10.2 Adaptador de terminal con códec.....	15
10.3 Módem y adaptador de terminal combinados	16
11 Gestión.....	17
Apéndice I – Modelo de protocolo para un TA V.110 (modo asíncrono)	17

SUMARIO

En la presente Recomendación se da información sobre las funciones de un adaptador de terminal desde un punto de vista tanto conceptual como práctico. La expresión «adaptador de terminal» se refiere normalmente a un elemento de equipo independiente (o también a una tarjeta de circuito impreso conectada a un terminal) que permite conectar un terminal no RDSI a una interfaz usuario-red de la RDSI. Oficialmente, sin embargo, adaptador de terminal (TA, *terminal adaptor*) es el nombre de uno de los grupos funcionales (conceptuales) definidos en la Recomendación I.411. El grupo funcional TA contiene funciones que permiten a un terminal TE2 (no RDSI) utilizar los servicios ofrecidos por una RDSI. La interpretación general del término TA corresponde, pues, a la definición teórica. En la presente Recomendación se coordina información de otras Recomendaciones, se amplía la correspondiente a temas que sólo se han debatido brevemente en otros foros, se describe la relación entre adaptadores de terminal y módems, y se proporciona material didáctico y directrices sobre futuras mejoras y aplicaciones.

MARCO DE ADAPTADOR DE TERMINAL DE LA RDSI

(Ginebra, 1995)

1 Alcance e introducción

1.1 Alcance

Esta Recomendación «marco de adaptador de terminal de la RDSI» tiene por finalidad:

- a) coordinar las informaciones proporcionadas por otras Recomendaciones;
- b) ampliar los temas que sólo se tratan brevemente en otras partes;
- c) describir la relación entre adaptadores de terminal y módems;
- d) proporcionar material didáctico;
- e) proporcionar orientaciones sobre futuras mejoras y aplicaciones.

1.2 Introducción

Formalmente, adaptador de terminal (TA) designa uno de los grupos funcionales (conceptuales) definidos en la Recomendación I.411. Está descrito en 3.4.4/I.411 y contiene funciones que permiten a un terminal TE2 (terminal no RDSI) utilizar los servicios proporcionados por una RDSI.

Sin embargo, la expresión «adaptador de terminal» también se utiliza para designar un equipo como tal (o si no, una tarjeta de circuito impreso enchufada en un terminal) que permite conectar un terminal no RDSI a una interfaz usuario-red de la RDSI.

Existen también varias Recomendaciones que describen adaptadores de terminal y protocolos de adaptación de terminal que permiten conectar a la RDSI terminales conformes a las Recomendaciones de las series V o X. Algunas partes de dichas Recomendaciones son de aplicación más general y en esta Recomendación se hace referencia a ellas.

La presente Recomendación estudia en detalle las funciones del adaptador de terminal tanto desde el punto de vista conceptual como práctico.

La cláusula 10 describe un tipo concreto de TA en el que se combinan funciones de TA y de módem. Permite que un DTE de la serie V se conecte a la RDSI y utilice el servicio portador audio de 3,1 kHz para comunicar con otro DTE de la serie V conectado a la Red Telefónica General Conmutada (RTGC) a través de un módem. Esto significa que no se requiere que la red proporcione una función de interfuncionamiento (conjunto de módems) sino sólo la conversión de digital a analógico y medios de señalización, ya proporcionados para la telefonía.

2 Referencias

Las Recomendaciones y demás referencias siguientes contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y demás referencias son objeto de revisiones, por lo que se preconiza que todos los usuarios de la presente Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y demás referencias citadas a continuación. Se publica regularmente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- Recomendación G.711 del CCITT (1988), *Modulación por impulsos codificados (MIC) de frecuencias vocales*.
- Recomendación UIT-T H.244 (1995), *Agregación sincronizada de canales B en la RDSI*.
- Recomendación UIT-T I.231.9 (1993), *Categoría de servicio portador multiusuario estructurado a 8 kHz en modo circuito a 64 kbit/s*.
- Recomendación UIT-T I.320 (1993), *Modelo de referencia de protocolo de la red digital de servicios integrados*.
- Recomendación UIT-T I.333 (1993), *Selección de terminales en la red digital de servicios integrados*.

- Recomendación UIT-T X.30 (I.461) (1993), *Soporte de equipos terminales de datos basados en las Recomendaciones X.21, X.21 bis y X.20 por una red digital de servicios integrados.*
- Recomendación UIT-T X.31 (I.462) (1993), *Soporte de equipos terminales en modo paquete por una red digital de servicios integrados.*
- ISO/CEI 2110:1989, *Information technology – Data communication 25-pole DTE/DCE interface connector and contact-number assignments.*
- ISO/CEI 13871, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Private telecommunications networks – Digital channel aggregation.*

3 Definiciones

A los efectos de esta Recomendación, se aplica la siguiente definición:

3.1 modec: El término modec se utiliza para designar un bloque funcional (a veces denominado módem digital) cuya funcionalidad global es equivalente a la de un módem conectado a un códec. Obsérvese que un modec no necesita incluir las funciones que están asociadas con la interfaz análoga que existe cuando un módem individual y un códec individual se conectan juntos.

4 Abreviaturas

Para los fines de esta Recomendación, se aplican las abreviaturas siguientes:

BC	Capacidad portadora (<i>bearer capability</i>)
CLI	Identificación de la línea llamante (<i>calling line identification</i>)
DTE	Equipo terminal de datos (<i>data terminal equipment</i>)
HLC	Compatibilidad de capa alta (<i>high layer compatibility</i>)
IPE	Intercambio de parámetros dentro de banda (<i>in-band parameter exchange</i>)
IWF	Función de interfuncionamiento (<i>interworking function</i>)
LLC	Compatibilidad de capa baja (<i>low layer compatibility</i>)
MIB	Base de información de gestión (<i>management information base</i>)
MSN	Número múltiple de abonado (<i>multiple subscriber number</i>)
MTA	Adaptador de terminal multiprotocolo (<i>multi-protocol terminal adaptor</i>)
NT	Terminación de red (<i>network termination</i>)
PID	Identificación de protocolo (<i>protocol identification</i>)
SUB	Subdireccionamiento (<i>sub-addressing</i>)
TA	Adaptador de terminal (<i>terminal adaptor</i>)
TE1	Terminal de datos RDSI (<i>ISDN data terminal</i>)
TE2	DTE con una interfaz no RDSI [(<i>DTE</i>) with a non- <i>ISDN interface</i>]
UDI-TA	Información digital sin restricciones con tonos y anuncios (<i>unrestricted digital information with tones and announcements</i>)

5 Modelos de referencia

Según la cláusula 3/I.411, el grupo funcional adaptador de terminal (TA) (*terminal adaptor*) se encuentra entre los puntos de referencia R y S y contiene funciones que permiten a un terminal TE2 (no RDSI) utilizar los servicios proporcionados por una RDSI.

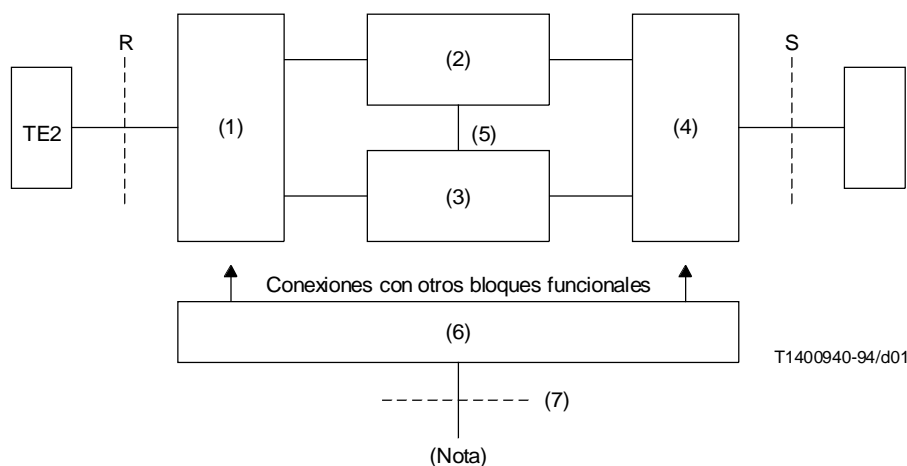
La cláusula 4/I.411, describe varias configuraciones físicas relacionadas con el grupo funcional TA y la más simple tiene interfaces en ambos puntos de referencia R y S. Sin embargo, son posibles otras configuraciones, y los equipos que efectivamente contienen el grupo funcional TA pueden también contener otros grupos funcionales, lo que hace que la interfaz en el lado red no esté en el punto de referencia S.

No obstante, en general, y para simplificar, se utiliza la configuración con interfaces en los puntos de referencia R y S en toda esta Recomendación. Además, para facilitar la comprensión, la expresión «interfaz en el punto de referencia R (o S)» se abrevia como «interfaz R (o S)».

En la subcláusula que describe las funciones de la interfaz de red (5.1.4) se analizan otras posibles configuraciones en el lado red.

5.1 Modelo de referencia funcional

El modelo de referencia funcional de la Figura 1 proviene de la Figura A.1/V.110. La Figura 1 muestra los bloques funcionales principales que constituyen un adaptador de terminal. A continuación se describen estas funciones.



- NT Terminación de red (*network termination*)
- TE2 Equipo terminal de datos (DTE) con una interfaz no RDSI (*DTE with a non-ISDN interface*)
- (1) Funciones de la interfaz de terminal
- (2) Funciones del plano de usuario (U)
- (3) Funciones del plano de control (C)
- (4) Funciones de la interfaz de red
- (5) Sincronización entre las funciones de usuario y de control
- (6) Control de gestión y de mantenimiento
- (7) Interfaz local de control y de gestión

NOTA – Esta interfaz facultativa sólo se necesita si no es posible controlar adecuadamente el TA desde la interfaz R.

FIGURA 1/V.130

Modelo de referencia funcional del adaptador del terminal

5.1.1 Funciones de la interfaz de terminal

Este bloque proporciona funciones de capa física en la interfaz R conforme a las Recomendaciones o normas nacionales o internacionales aplicables (se indican en 8.1). Como otra posibilidad, esta interfaz puede ser interna a un equipo y por lo tanto no tiene que estar normalizada.

5.1.2 Funciones del plano de usuario (U)

La función principal del plano U es la de adaptar el formato y la velocidad de señalización de la información del usuario en la interfaz R a los de la RDSI de banda ancha o a las de otros canales que se utilicen en la interfaz S.

Las funciones adicionales del plano U comprenden:

- correspondencia de extremo a extremo de los estados de las señales de control de la interfaz R;
- notificación, comprobación y negociación dentro de banda del protocolo de adaptación (para los TA multiprotocolos);
- notificación, comprobación y negociación dentro de banda de los parámetros del protocolo de adaptación;
- tratamiento de las condiciones de error detectadas en la interfaz R;
- recuperación de la información de temporización (reloj independiente de la red);
- control de flujo de extremo a extremo entre los TA (los métodos se describen en las Recomendaciones V.110 y V.120);
- multiplexación de varias conexiones de usuario en una llamada RDSI;
- agregación de varias llamadas RDSI para proporcionar una conexión de usuario. En la Recomendación H.244 y en el correspondiente proyecto de ISO/CEI 13871 se describen los protocolos aplicables en este caso;
- detección, y corrección facultativa, de los errores que se producen entre los TA;
- compresión del flujo de información de usuario para aumentar el caudal efectivo;
- encriptación del flujo de información de usuario para fines de seguridad;
- función modec (véase 10.3).

NOTA – Puede que todavía no existan Recomendaciones para el suministro de todas las funciones anteriormente descritas.

5.1.3 Funciones del plano de control (C)

La función principal del plano C es la función de correspondencia necesaria para realizar las conversiones entre los procedimientos de llamada y/o respuesta automáticas utilizados en la interfaz R y el protocolo de señalización de canal de la RDSI. Para las interfaces R con poca o ninguna capacidad de llamada y o respuesta automáticas, la deficiencia debe ser compensada por una función de gestión local.

Otras funciones del plano C son:

- notificación, comprobación y negociación fuera de banda del protocolo de adaptación (para los TA multiprotocolos);
- notificación, comprobación y negociación fuera de banda de los parámetros del protocolo de adaptación;
- comprobación de seguridad de las llamadas entrantes mediante el servicio suplementario identificación de la línea llamante (CLI) (*calling line identification*);
- identificación de un TA determinado en un acceso RDSI compartido mediante el empleo de, por ejemplo, los servicios suplementarios número múltiple de abonado (MSN) (*multiple subscriber number*) o subdireccionamiento (SUB) (*sub-addressing*). En la Recomendación I.333 se describe de manera detallada el proceso de selección del terminal.

5.1.4 Funciones de la interfaz de red

Este bloque proporciona funciones de capa física en la interfaz en el lado RDSI. En las Recomendaciones I.430 o I.431 se especifican estas funciones para la interfaz S, para la interfaz T, o para las interfaces S y T coincidentes. Como otra posibilidad, esta interfaz puede ser interna a un equipo y por lo tanto no estar sujeta a normalización; por ejemplo, se pueden combinar las funciones TA y NT2. Asimismo, para la conexión a algunas RDSI, el suministro de la función NT1 incumbe al abonado y no al proveedor de red. En este caso, las funciones TA y NT1 se pueden combinar en un equipo, que es habitualmente llamado «adaptador de terminal».

5.1.5 Sincronización entre las funciones del plano de control y de usuario

Este bloque sincroniza la señalización (en el plano C) con el flujo de información de usuario (en el plano U). Un ejemplo es:

- comenzar el protocolo de adaptación de velocidad cuando se haya conectado la llamada.

5.1.6 Control de gestión y mantenimiento

Este bloque suministra el control global del TA y puede además suministrar funciones de mantenimiento. Son ejemplos:

- almacenamiento de números RDSI para la comprobación de llamadas entrantes en el servicio suplementario identificación de la línea llamante (CLI);
- control de bucles de mantenimiento.

5.1.7 Interfaz local de control y gestión

Esta interfaz facultativa es necesaria si no es posible controlar adecuadamente el TA desde la interfaz R. Por ejemplo:

- un teclado numérico para proporcionar control de llamada manual;
- indicadores luminosos o una visualización alfanumérica para indicar el estado del TA.

5.2 Modelo de referencia de protocolo

Un adaptador de terminal efectúa la conversión de protocolo en los planos de control y de usuario. En 2.2/I.320 se explica el concepto de los planos.

5.2.1 Plano de control

El TA efectúa la conversión en el plano de control entre los procedimientos de señalización en las interfaces R y S. Esto requiere un par de pilas de protocolos vinculadas por una función de conversión de señalización (Figura 2A). En la interfaz S deben estar presentes las tres capas de protocolo (protocolo de señalización de canal D de la RDSI). La estructura de la capa de señalización de R varía de una interfaz R a otra y dependerá de la naturaleza del protocolo en la interfaz R. La función de conversión de señalización proporciona una correspondencia entre las operaciones primitivas de los dos protocolos de señalización. Son ejemplos de operaciones primitivas las instrucciones de establecimiento y liberación de una llamada. En 6.1 se describen los procedimientos de llamada automática.

Algunas interfaces R no podrán realizar ciertas funciones de gestión a través de la interfaz R. Esta deficiencia debe ser compensada por una función de gestión local. Esto puede exigir una intervención manual, ya sea en el momento en que se realiza la operación (por ejemplo, para hacer una llamada) o en algún momento anterior (por ejemplo, para almacenar un número de abonado llamado).

Ejemplo de capas de señalización de R:

- Para una interfaz X.25 comprendería la capa 2 de la X.25 y la parte control de llamada de la capa 3.
- Para una interfaz serie V, una posibilidad es la de la Recomendación V.25 *bis*.

El protocolo de señalización de canal D de la RDSI se puede utilizar también para realizar las funciones adicionales descritas en 5.1.3. La aptitud para realizar estas funciones dependerá de la disponibilidad de ciertas características en la RDSI a las cuales está conectado el TA.

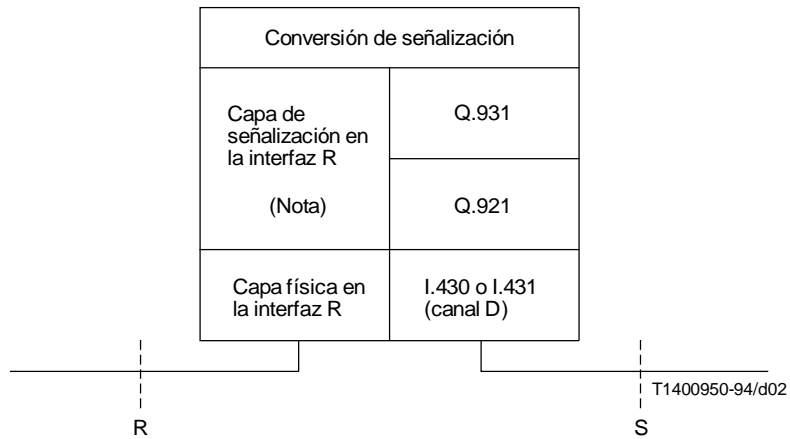
5.2.2 Plano de usuario

El TA actúa como un relevador para la información de usuario entre las interfaces R y S. Esto requiere un par de pilas de protocolos vinculadas por una función de relevo (véase la Figura 2B). En la interfaz S se utiliza el protocolo de adaptación para permitir que la información de usuario sea transportada en un canal B, D, H o de otro tipo utilizando un servicio portador RDSI apropiado. Si es necesario, se podrá formar un canal de mayor velocidad binaria agregando dos o más de estos canales.

La elección del protocolo de adaptación está determinada por la combinación del tipo de canal y el servicio portador utilizado en ese canal. Por ejemplo, el protocolo de la Recomendación V.110 fue concebido para ser utilizado en el servicio portador en modo circuito no restringido (o restringido) a 64 kbit/s, transportado en un canal B. El protocolo de la Recomendación V.120 es más flexible y se puede utilizar con un servicio portador en modo circuito no restringido (o restringido) transportado en un canal B o H, o, como otra posibilidad, con un servicio portador en modo trama transportado en un canal B, H o D.

Además, el protocolo de adaptación puede soportar las funciones descritas en 5.1.2.

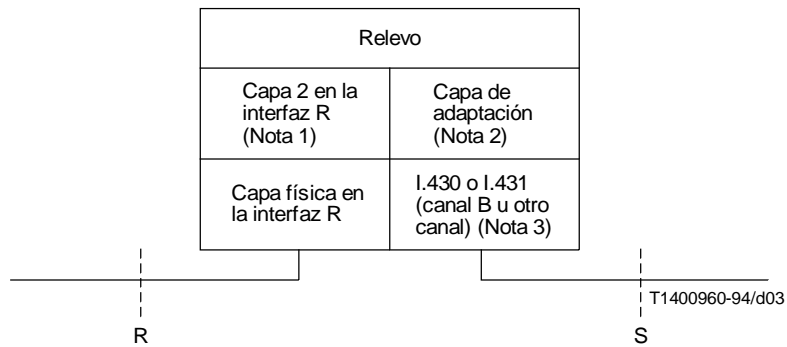
Una realización dada de un TA no está limitada a la utilización de un solo protocolo de adaptación. La elección del protocolo puede basarse en la configuración, o en la negociación llamada por llamada. En la cláusula 9 se describe este tipo de adaptador de terminal multiprotocolo, (MTA, *multi-protocol terminal adaptor*).



NOTA – La estructura de la capa de señalización en la interfaz R varía de una interfaz R a otra.

FIGURA 2A/V.130

Modelo de referencia del protocolo de adaptador de terminal – Plano de control (C)



NOTAS

- 1 La capa 2 en la interfaz R puede ser nula.
- 2 La estructura de la capa de adaptación varía de un tipo de TA a otro.
- 3 En la interfaz S se puede utilizar cualquier canal previsto para información de usuario.

FIGURA 2B/V.130

Modelo de referencia del protocolo de adaptador de terminal – Plano de usuario (U)

5.3 Modelo de interfuncionamiento

El modelo de interfuncionamiento de la Figura 3 muestra los escenarios de interfuncionamiento posibles para un adaptador de terminal. Es una versión simplificada del diagrama de la Figura 1/I.515. Los requisitos generales para que el interfuncionamiento tenga éxito son:

5.3.1 TE2 + TA hacia TE2 + TA (escenario a)

Las dos TE2 + TA deben tener una funcionalidad común mínima para que la comunicación tenga éxito, por ejemplo ambos TA deben soportar el mismo protocolo de adaptación de velocidad funcionando a la misma velocidad binaria.

5.3.2 TE2 + TA hacia TE1 (escenario b)

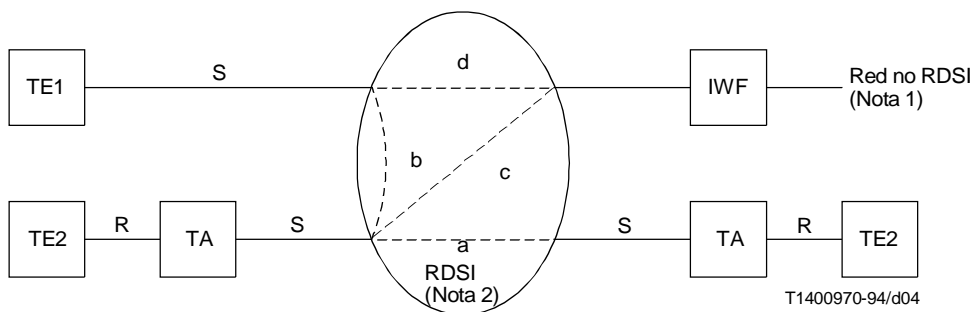
El TE1 debe contener una funcionalidad que sea compatible con TE2 + TA. De esta manera, un TE1 que está previsto para interfuncionar con un TE2 adaptado necesitará contener algunas de las funciones descritas en esta Recomendación. Estas funciones vienen a añadirse a las requeridas para la comunicación entre terminales conectados directamente (TE1 hacia TE1).

5.3.3 TE2 + TA hacia red no RDSI a través de una función de interfuncionamiento (escenario c)

Los requisitos que debe cumplir el TA en este escenario dependen en gran medida del tipo de red no RDSI de que se trate y de la función de interfuncionamiento (IWF). En muchos casos, la IWF deberá contener algunas de las funciones descritas en esta Recomendación, por ejemplo, tal vez necesite terminar el protocolo de adaptación de velocidad utilizado en la RDSI. Puede necesitar también establecer una función suplementaria de adaptación a la red no RDSI. En el caso de la RTGC, ésta sería una función módem. Como otra posibilidad, descrita en la cláusula 10 se podría ubicar la función módem en el TA y utilizar el servicio portador audio de 3,1 kHz para interfuncionar con la RTGC.

5.3.4 TE1 hacia red no RDSI a través de una función de interfuncionamiento (escenario d)

En este escenario el TE1 debe tener una funcionalidad equivalente a la de TE2 + TA en el escenario c. Por lo tanto, necesitará contener algunas de las funciones descritas en esta Recomendación.



TE1 Terminal de datos RDSI (*ISDN data terminal*)
 TE2 Equipo terminal de datos (DTE) con una interfaz no RDSI
 TA Adaptador de terminal
 IWF Función de interfuncionamiento (*interworking function*)

Escenarios de interfuncionamiento:
 a TE2 + TA hacia TE2 + TA
 b TE2 + TA hacia TE1
 c TE2 + TA hacia red no RDSI
 d TE1 hacia red no RDSI

NOTAS

- 1 Son ejemplos de redes no RDSI la red pública de conmutación de circuitos, la red pública de datos con conmutación de paquetes y la red telefónica general conmutada (RTGC).
- 2 A los efectos de esta Figura, se considera que las funciones NT1 y NT2 están dentro de la RDSI.

FIGURA 3/V.130

Modelo de interfuncionamiento

5.4 Modelo de correspondencia de llamadas

Dado que un TA puede proporcionar multiplexación o agregación de canales, no siempre habrá una correspondencia unívoca entre las llamadas percibidas por el (o los) TE2 y las llamadas a través de la RDSI.

En los diagramas que siguen, cada rectángulo representa una llamada. Los situados por encima de la línea de trazos (que representan la dimensión tiempo) representan llamadas percibidas en el lado TE2 del TA y los situados por debajo de esa línea representan llamadas percibidas en el lado RDSI.

En la Figura 4 se presentan tres casos en que las duraciones de las llamadas en ambos lados del TA son las mismas. El primero es el caso de un TA simple, donde existe una correspondencia unívoca entre las llamadas en los lados TE2 y RDSI. Un ejemplo es el TA de la Recomendación V.110 descrito en el Apéndice I.

El segundo es el caso de un TA que multiplexa varias llamadas TE2 (en este caso 3 llamadas) en una llamada RDSI. Un ejemplo sería el de un TA que utilizara la característica de multiplexación estadística de la Recomendación V.120.

El tercer caso es el de un TA que utiliza agregación de canales para formar un canal de 128 kbit/s a partir de dos llamadas en modo circuito de 64 kbit/s de la RDSI.

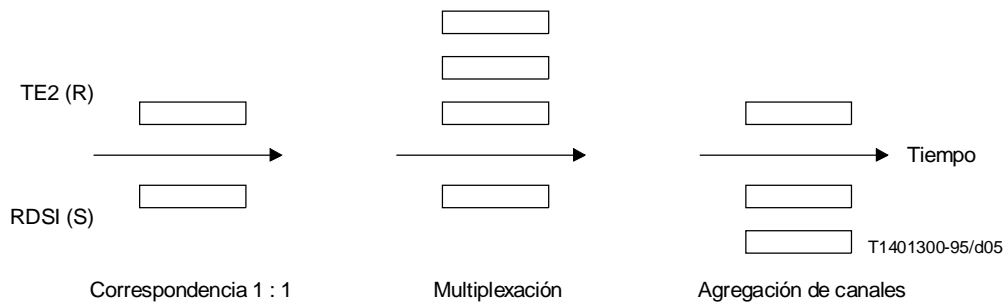


FIGURA 4/V.130

Correspondencia de llamadas para tres tipos de TA diferentes

La Figura 5 muestra una situación más compleja: una posible secuencia de llamadas TE2 y RDSI para un DTE X.25 conectado a un TA X.31. Cuando aparece la primera petición de llamada X.25 procedente del TE2 (a la izquierda) se establece una llamada RDSI. Al transcurrir cierto tiempo (de izquierda a derecha) se desconecta la primera llamada X.25, pero entretanto se han establecido otras, de tal manera que la llamada RDSI sigue en curso. Sólo cuando se ha desconectado la última llamada X.25, se puede liberar la llamada RDSI. La subsistencia de la llamada RDSI durante un corto tiempo después de haber concluido la última llamada X.25 corresponde a un periodo de temporización cuyo fin es reducir el riesgo de liberar una llamada RDSI y encontrarse con que se necesita establecer otra llamada casi inmediatamente. La duración de este periodo de temporización está determinada por los factores de rendimiento y costo.

6 Establecimiento de la conexión (control de llamada)

6.1 Procedimientos de llamada automática

Para poder utilizar un TA de la manera más cómoda posible conviene que un TE2 (DTE) existente pueda utilizar un procedimiento de llamada automática de la misma forma que si estuviera conectado a un módem o a una red pública de datos especializada (red pública de datos con conmutación de circuitos o de paquetes).

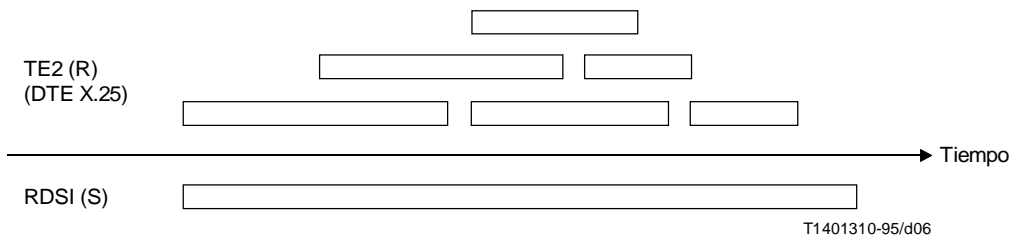


FIGURA 5/V.130
Correspondencia de llamada para un TA X.31

Las relaciones de correspondencia entre los procedimientos de llamada automática en la interfaz R y el protocolo de señalización en la interfaz S han sido descritas en las siguientes Recomendaciones:

- X.30 (I.461): para los DTE basados en la Recomendación X.21;
- X.31 (I.462): para los DTE basados en la Recomendación X.25;
- V.110 (I.463): para los DTE que soportan procedimientos conformes a la Recomendación V.25 *bis* (Apéndice II/V.110).

Los procedimientos V.25 *bis* descritos en el Apéndice II/V.110 podrían aplicarse a otros tipos de adaptadores de terminales para los DTE de la serie V. Ejemplos de estos TA son los que contienen una función módem o utilizan una adaptación de velocidad según la Recomendación V.120.

La Recomendación V.25 *ter* contiene una descripción de los procedimientos de llamada automática alternativos para los DTE asíncronos de la serie V. La correspondencia de estos procedimientos con el protocolo de señalización de la Recomendación Q.931 será objeto de un estudio ulterior. La Recomendación V.25 *ter* contiene instrucciones de control de llamada así como instrucciones para la supervisión de la configuración y el estado. Se ha propuesto utilizar una base de información de gestión (MIB, *management information base*) para proporcionar la correspondencia entre las operaciones primitivas de las Recomendaciones V.25 *ter* y Q.931. En la Recomendación V.58 se puede encontrar un ejemplo de este tipo de base de información de gestión para los DCE de la serie V.

6.2 Aplicaciones del servicio portador multiuso

El servicio portador multiuso se define en la Recomendación I.231.9. Proporciona una capacidad portadora (BC, *bearer capability*) de información digital sin restricciones con tonos y anuncios (UDI-TA, *unrestricted digital information with tones and announcements*) de 64 kbit/s. Como opción de red puede proporcionar el repliegue automático a una capacidad portadora audio de 3,1 kHz o conversación para permitir el interfuncionamiento con terminales audio de 3,1 kHz o conversación de la RDSI o con terminales de la RTGC.

Un adaptador de terminal multiprotocolo (MTA, descrito en la cláusula 9) que contiene una función de adaptación conforme a la Recomendación V.110 o V.120 y una función MODEC (véase Apéndice I) podría utilizar el servicio portador multiuso con la opción de repliegue para simplificar la selección de su modo de operación.

El funcionamiento de los terminales que utilizan la «opción selección de capacidad portadora» del servicio portador multiuso se describe en 3.3/I.501 y se resume a continuación.

6.2.1 Llamadas salientes

Para una llamada saliente, el mensaje ESTABLECIMIENTO del MTA contiene UDI-TA (información digital sin restricciones con tonos y anuncios) como la capacidad portadora preferida con repliegue a audio de 3,1 kHz. La operación subsiguiente depende de todas las capacidades portadoras contenidas en el mensaje conexión recibido de la RDSI.

6.2.1.1 BC = UDI-TA

El TA funciona en el modo 64 kbit/s sin restricciones. Facultativamente, el adaptador de terminal multiprotocolo (MTA) podrá entonces utilizar procedimientos dentro de banda para seleccionar un esquema de adaptación de velocidad, por ejemplo, V.110 o V.120.

6.2.1.2 BC = audio de 3,1 kHz o no se especifica ninguna BC (posiblemente con interfuncionamiento RTGC indicado)

El TA funciona en el modo audio de 3,1 kHz. Facultativamente, el MODEC puede entonces comenzar procedimientos de identificación del módem (dentro de banda).

6.2.2 Llamadas entrantes

Para una llamada entrante, la respuesta del MTA depende de las capacidades portadoras contenidas en el mensaje ESTABLECIMIENTO:

6.2.2.1 BC = UDI-TA y audio de 3,1 kHz (ambas capacidades portadoras)

Siempre que el TA sea compatible en todos los demás aspectos, (por ejemplo, que la adaptación de velocidad especificada en el elemento de información de compatibilidad de capa baja (LLC, *low layer compatibility*) sea aceptable) responderá con un mensaje CONEXIÓN que contiene la BC UDI-TA y funcionará en el modo 64 kbit/s sin restricciones. En los demás casos, responderá con la BC de 3,1 kHz y funcionará en el modo audio de 3,1 kHz (modem). Esto permite el interfuncionamiento de 3,1 kHz (modem) con otros adaptadores de terminales que soportan el servicio portador multiuso pero utilizan protocolos de adaptación de velocidad incompatibles en el modo 64 kbit/s sin restricciones.

6.2.2.2 BC = UDI-TA o digital 64 kbit/s sin restricciones

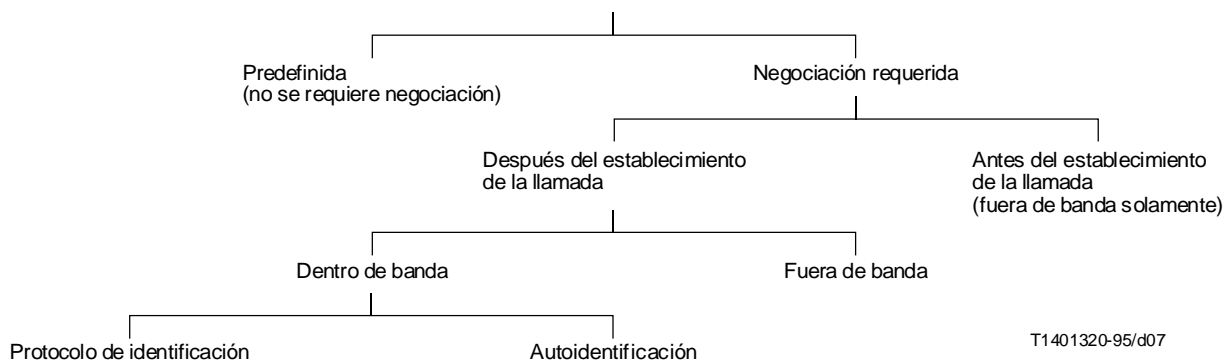
El TA responde con un mensaje CONEXIÓN que contiene la BC copiada del mensaje ESTABLECIMIENTO y funciona en el modo 64 kbit/s sin restricciones.

6.2.2.3 BC = 3,1 kHz solamente (posiblemente con interfuncionamiento RTGC indicado)

El TA responde con un mensaje CONEXIÓN que contiene la BC copiada del mensaje ESTABLECIMIENTO y funciona en el modo audio de 3,1 kHz (modem).

7 Negociación de protocolos y parámetros de adaptación de velocidad

En numerosas aplicaciones, los terminales llamante y llamado pueden estar preconfigurados y no se requiere negociación alguna. En la Recomendación I.515 se señalan varias circunstancias en las que se podría requerir un intercambio de parámetros. Una de ellas es la selección del protocolo de adaptación de velocidad que ha de utilizarse. Pueden necesitarse entonces nuevas negociaciones para seleccionar los valores de parámetros para un determinado protocolo. Existen dos modos posibles de negociar protocolos y parámetros. Los procedimientos fuera de banda que utilizan señalización en canal D (Recomendación Q.931) pueden emplearse antes, y posiblemente después, del establecimiento de la llamada. Los procedimientos dentro de banda sólo pueden utilizarse después de establecida la llamada. En la Figura 6 se presenta una clasificación de los procesos de negociación que pueden utilizarse.



T1401320-95/d07

FIGURA 6/V.130

Clasificación de los procesos de negociación

7.1 Procedimientos fuera de banda (Q.931)

La Recomendación Q.931 proporciona tres elementos de información para la negociación de la llamada.

- i) capacidad portadora (BC);
- ii) compatibilidad de capa baja (LLC, *low layer compatibility*);
- iii) compatibilidad de capa alta (HLC, *high layer compatibility*).

Algunas redes pueden permitir únicamente el envío de estos parámetros al destino, sin que el destino pueda enviar otros valores en retorno. Por consiguiente, pueden utilizarse para seleccionar distintas características en el destino pero no para negociación. Asimismo, ciertas redes pueden permitir un ulterior intercambio de información (basado en la Recomendación Q.931) durante la llamada.

Desafortunadamente, sin embargo, ciertas redes y enlaces de centros de cabecera entre redes pueden no permitir el paso transparente de los elementos de información BC, LLC y HLC limitando así las características que pueden ser especificadas. Por lo tanto, si bien los procedimientos fuera de banda tienen la ventaja de permitir tomar una decisión sobre la compatibilidad antes de conectar la llamada, su utilización puede verse limitada.

7.2 Procedimientos de negociación dentro de banda

En principio, los procedimientos dentro de banda se pueden utilizar tanto para la negociación de protocolos de adaptación de velocidad como para la ulterior selección de parámetros. Dado que se utiliza el canal portador, la red no impone restricciones sobre la información que puede intercambiarse. Una desventaja para el usuario es que sufrirá la tarificación de la llamada aunque ésta haya de ser inmediatamente liberada porque los terminales resulten incompatibles.

7.2.1 Identificación de protocolo (PID, *protocol identification*)

Este procedimiento lo emplean los TA para determinar qué protocolo de adaptación hay que utilizar. Se han descrito dos métodos, uno que se basa en el empleo de un protocolo de identificación, y otro que se basa en la aptitud del TA para identificar el protocolo de adaptación a partir de lo que recibe del otro TA.

7.2.1.1 Protocolo de identificación

En el Apéndice I/I.515 se propone un protocolo que permite la negociación dentro de banda del protocolo de adaptación. Este protocolo tiene tres fases. La primera es una sincronización de extremo a extremo en la cual los dos TA determinan que ambos soportan el protocolo de identificación. Se usa un temporizador en previsión de la situación en que sólo un TA soporta la identificación de protocolo (PID). En la segunda fase, el TA que responde envía un mensaje indicando el protocolo o los protocolos de adaptación soporta. En la tercera fase, el TA de origen replica con un mensaje que indica cuál de los protocolos propuestos ha sido seleccionado. Si ninguno es aceptable, envía una respuesta nula y desconecta la llamada.

7.2.1.2 Identificación por sí mismo

En el Apéndice II/I.515 se analizan directrices para los procedimientos de identificación por sí mismo que podrían ser usados por los adaptadores de terminal multiprotocolo (MTA, véase la cláusula 9). Esto implica que el TA sea capaz de reconocer el protocolo que recibe. Por ejemplo, la Recomendación V.120 utiliza una estructura de trama HDLC (identificada por banderas), mientras que la Recomendación V.110 utiliza una trama de longitud fija (identificada por un esquema de sincronización de trama). Es necesario colocar los protocolos disponibles en orden de prioridad y que el MTA comience por el que tenga el nivel de prioridad más alto. Si no recibe una respuesta apropiada, tratará de emplear el protocolo que tenga el nivel de prioridad más alto siguiente. Si no se logra la compatibilidad, el TA inicia la desconexión.

7.2.2 Intercambio de parámetros dentro de banda (IPE, *in-band parameter exchange*) para un determinado protocolo

Este intercambio forma parte del protocolo de adaptación y se utiliza para negociar los valores de ciertos parámetros en el protocolo. En el Apéndice I/V.110 se presenta un ejemplo. El procedimiento allí descrito es similar al descrito para la negociación del protocolo de adaptación en 7.2.1.1. Hay una etapa de sincronización inicial en la cual los TA se ponen de acuerdo sobre una velocidad intermedia de la V.110, para lo cual utilizan un procedimiento de identificación por sí mismo. A continuación se efectúa un intercambio de información de parámetros durante el cual se ponen de acuerdo sobre los valores.

8 Consideraciones sobre la interfaz TE2 – TA

La interfaz en el punto de referencia R entre los bloques funcionales TA y TE2 puede ser una interfaz física, o estar incorporada en un equipo.

8.1 Interfaces físicas

Las Recomendaciones X.30, X.31, V.110 y V.120 describen los TA para terminales con interfaces conformes a las Recomendaciones de las series V y X a velocidades de hasta 56 kbit/s. Sin embargo, al utilizarse en los TA técnicas tales como la compresión de datos y la agregación de canales, se necesitarán interfaces a velocidades binarias considerablemente más altas.

Las Recomendaciones y Normas Internacionales aplicables son:

- Circuitos de enlace – Recomendaciones V.24, X.24.
- Características eléctricas – Recomendaciones V.10, V.11, V.12, V.28.
- Interface connectors and pin assignments (conectores de interfaz y asignación de polos) – ISO/CEI 2110.

8.2 Control de flujo y almacenamiento en memoria intermedia

No es necesario ni control de flujo ni almacenamiento en memoria intermedia en el caso de dos TE2 conectados mediante TA conformes a la Recomendación V.110 y cuyas velocidades binarias son las mismas del protocolo V.110 (situación simple). Esto también es cierto cuando se utilizan TA conformes a la Recomendación V.120, en una situación similar, sin corrección de errores.

En circunstancias más complejas, la velocidad efectiva a través de la RDSI no será la misma que la velocidad binaria de uno u otro TE2. Pueden darse estas circunstancias cuando:

- los TE2 (que utilizan TA conformes a las Recomendaciones V.110 o V.120) tienen diferentes velocidades binarias en la interfaz;
- se utiliza el TA de la V.120 con corrección de errores y las retransmisiones reducen el caudal efectivo;
- se utiliza el TA de la V.120 con un protocolo de compresión de datos, por ejemplo el de la V.42 *bis*, como consecuencia de lo cual se obtiene un caudal efectivo variable;
- se utiliza el TA de la V.120 con multiplexación estadística de varios trenes de datos.

En tales casos es necesario desacoplar el terminal de la RDSI, lo que se consigue mediante almacenamiento en memoria intermedia y control de flujo. En los casos de compresión de datos y de multiplexación estadística es deseable operar la interfaz del TE2 a una velocidad comparable a la máxima velocidad posible en la RDSI (siempre que el terminal sea capaz de aceptarla) y utilizar el control de flujo para reducir la velocidad cuanto sea necesario. El control de flujo de extremo a extremo entre los TA es una función del plano U (véase 5.1.2). Además, será necesario un control de flujo local en la interfaz TE2 - TA. En 2.4.1/V.110 se describen técnicas para el control de flujo local durante la operación asíncrona.

8.3 Interfaces incorporadas

Una forma usual de construcción de la interfaz RDSI para algunos terminales es la de una tarjeta de circuito impreso enchufable. Según la naturaleza de la interconexión de esta tarjeta con el resto del terminal, la unidad completa puede formar un TE1 o un TE2 + TA. En particular, la interfaz se comporta en algunos casos como la interfaz DTE de un módem, aunque no tenga necesariamente las mismas características físicas. En tales casos es razonable considerar la tarjeta como un TA. En otros casos, las funciones de la tarjeta están integradas mucho más estrechamente en el terminal y no es razonable considerarlas por separado; en estos otros casos, el terminal entero se considera como un TE1.

Las Recomendaciones-Series T.200 describen una «interfaz de comunicaciones de programación (PCI, *programming communications interface*) para equipos terminales conectados a la RDSI». Esta es una interfaz lógica entre el soporte lógico («software») de aplicación y los soportes lógico («software») y físico («hardware») de la interfaz RDSI. Es a través de esta interfaz que la aplicación transfiere datos e información de gestión. Incluye la información requerida para controlar toda función de adaptación de terminal que esté presente.

9 Adaptador de terminal multiprotocolo

Un adaptador de terminal multiprotocolo (MTA) soporta (en el plano de usuario) más de un protocolo de adaptación, que puede utilizar, alternativamente, llamada por llamada. La Figura 7 muestra un TA multiprotocolo que soporta tres funciones de adaptación diferentes (indicadas como funciones 1, 2 y 3 del plano U). Estas podrían ser, por ejemplo, dos funciones de adaptación de velocidad respectivamente conformes a las Recomendaciones V.110 y V.120 que utilizan la BC 64 kbit/s sin restricciones, y una función modem (véase la cláusula 10) que utiliza la BC audio de 3,1 kHz.

La selección de la función del plano U apropiada podría hacerla el usuario, o efectuarse automáticamente en el curso, o inmediatamente después, del establecimiento de la llamada. A continuación se describe un procedimiento automático posible.

Si se conoce el tipo de red (RDSI o RTGC) a la que está conectado el terminal llamado, el MTA puede originar una llamada especificando el servicio portador apropiado y, facultativamente, sólo para la RDSI, información LLC y/o HLC.

Si no se conoce el tipo de red, se puede adoptar el siguiente procedimiento:

- 1) Se origina la llamada especificándose un servicio portador de 64 kbit/s y, facultativamente, información LLC y/o HLC. Si el destino está en la RDSI y la llamada tiene éxito, puede utilizarse un protocolo dentro de banda (por ejemplo, el del Apéndice I/I.515) para seleccionar un protocolo de adaptación de velocidad. En caso contrario, se continúa con el paso 2.
- 2) Si no se puede completar la llamada porque el terminal llamado es incompatible (es decir, está en la RTGC o es un terminal de 3,1 kHz en la RDSI) se vuelve a originar la llamada especificándose un servicio portador de 3,1 kHz. Una vez conectada la llamada, puede pasarse a la negociación de facilidades de módem, por ejemplo mediante el procedimiento especificado en la Recomendación V.8.

No es conveniente tener que efectuar un segundo intento de llamada en algunos casos, pues ello repercute en un aumento del tiempo efectivo de establecimiento de la llamada y de la carga de señalización en la red.

El terminal de origen puede emplear un método mejor (si la red lo admite): el servicio portador multiuso con la opción de interfuncionamiento audio de 3,1 kHz. Este método permite utilizar un solo establecimiento de llamada (véase 6.2).

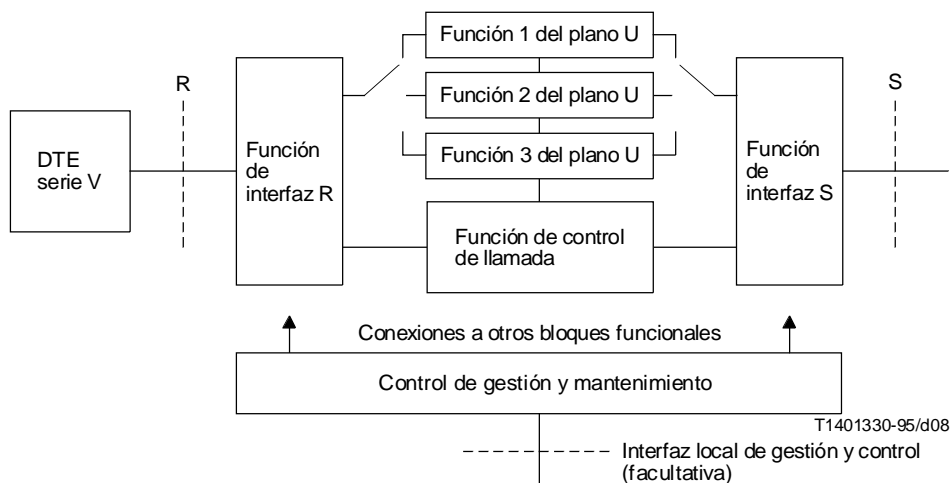


FIGURA 7/V.130

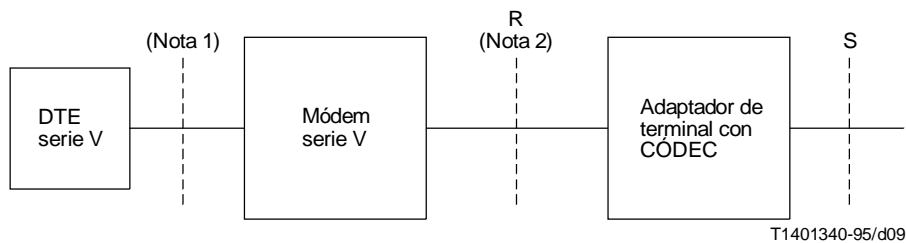
Adaptador de terminal multiprotocolo

10 Adaptación al servicio portador audio de 3,1 kHz (interfuncionamiento con RTGC)

10.1 Introducción

La Recomendación I.530 identifica dos maneras posibles de proporcionar comunicaciones de datos entre un abonado de la RDSI y un abonado de la RTGC.

- i) El DTE (TE2) del abonado de la RDSI se conecta a un TA que adapta el flujo de información a la velocidad de 64 kbit/s de acuerdo, por ejemplo, con la Recomendación I.463 (V.110). En un punto de interfuncionamiento adecuado en la red, se extrae el flujo de información original y, mediante un módem, se convierte a una forma «analógica» para su transferencia por la RTGC al terminal distante (es decir, se utilizan conjuntos de módems). En la Recomendación I.515 se describe este mecanismo.
- ii) El DTE (TE2) del abonado de la RDSI se conecta a un módem que a su vez se conecta a un TA dotado de un códec. El interfuncionamiento entre la RDSI y la RTGC se trata como para la telefonía. Este segundo caso, (adaptador de terminal con códec), se muestra en la Figura 8.



NOTAS

- 1 Esta es la interfaz normal entre un DTE de la serie V y un módem.
- 2 Esta interfaz R es la misma que una interfaz entre un módem y la RTGC. Está sujeta a normalización nacional.

FIGURA 8/V.130

DTE de la serie V conectado a la RDSI a través de un módem y un TA con CÓDEC

10.2 Adaptador de terminal con códec

El «adaptador de terminal con códec» puede describirse con arreglo a la Figura 1 (modelo de referencia funcional). Posee una interfaz R idéntica a la presentada a un módem por la RTGC. El bloque «funciones de la interfaz R» (1) emula la tarjeta de línea en una central local, la cual lleva a cabo funciones tales como alimentación de energía, generación de corriente de timbre, detección de la condición de colgado/descolgado y de marcación por multifrecuencia de dos tonos o por impulsos y la conversión entre 2 hilos y 4 hilos. Esta interfaz está sujeta a normalización nacional.

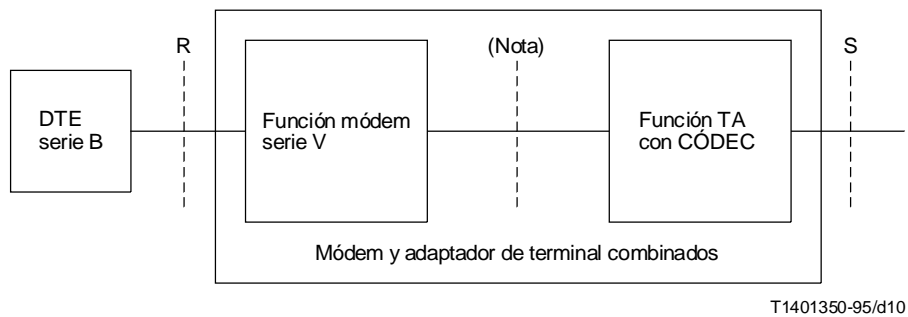
El bloque «funciones del plano de usuario» (2) consta de un códec que se ajusta a la Recomendación G.711. Se elige la codificación de ley A o de ley μ para satisfacer requisitos nacionales. Este bloque funcional debe también generar un tono de marcar cuando detecta la condición de descolgado en la interfaz R.

El bloque «funciones del plano de control» efectúa las conversiones entre las señalizaciones en los interfaces R y S. Este TA utiliza el servicio portador audio de 3,1 kHz.

10.3 Módem y adaptador de terminal combinados

Un módem y un adaptador de terminal pueden combinarse en un solo equipo (véase la Figura 9). Esto hace que el punto de referencia R se traslade a la interfaz con el DTE y que la interfaz analógica entre la función módem y el TA con la función códec se convierta en una interfaz interna y por lo tanto no esté sujeta a normalización. También es posible suprimir en el módem y el TA muchas funciones analógicas (como los componentes de interfaz de línea) que sólo se debían al hecho de ser equipos físicamente separados.

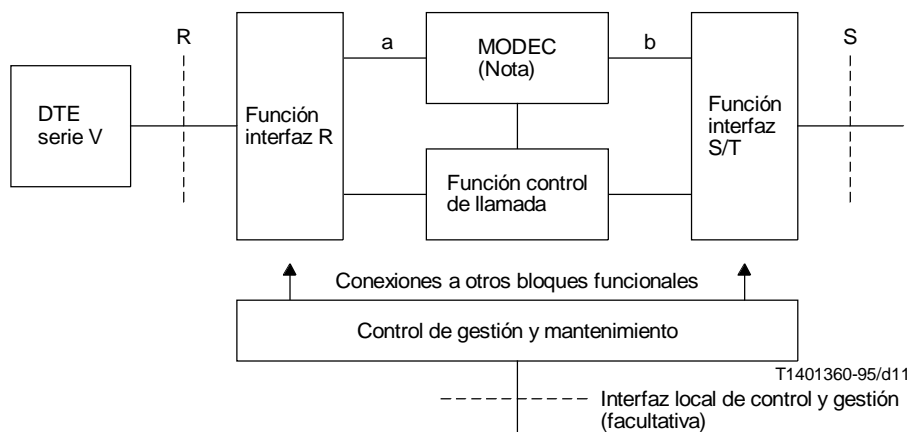
La Figura 10 muestra cómo el proceso de integrar un módem a un adaptador de terminal se puede hacer avanzar un paso más mediante la definición de un nuevo bloque funcional, un modec (a veces denominado módem digital), que no tienen funciones analógicas internas sino solamente interfaces digitales. La interfaz (a) es el tren de bits o caracteres del DTE. La interfaz (b) es un tren de octetos que es igual al obtenido por codificación MIC (conforme a la Recomendación G.711) de la señal de banda vocal en la interfaz analógica (RTGC) de un módem equivalente. Este TA utiliza el servicio portador audio de 3,1 kHz.



NOTA – Esta es una interfaz analógica interna y no está sujeta a normalización.

FIGURA 9/V.130

DTE de la serie V conectado a la RDSI a través de un módem y TA combinados



NOTA – Un modec elimina las funciones analógicas de un módem y un códec.

FIGURA 10/V.130

Modelo funcional de un TA que incorpora un MODEC

11 Gestión

Queda para ulterior estudio.

Apéndice I

Modelo de protocolo para un TA V.110 (modo asíncrono)

Este apéndice presenta un ejemplo de utilización del modelo de referencia de protocolo (véase 5.2). Las Figuras I.1 y I.2, respectivamente, muestran los modelos de protocolo para los planos C y U de un TA destinado a conectar un terminal asíncrono (arrítmico) a un acceso a velocidad básica de la RDSI. Utiliza la adaptación de velocidad según la Recomendación V.110 y la llamada automática según las Recomendaciones V.25 *bis* o V.25 *ter*.

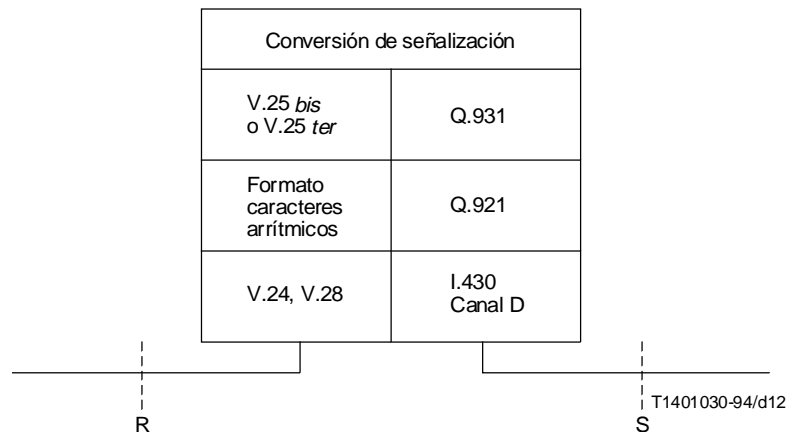


FIGURA I.1/V.130

Modelo de protocolo de adaptador de terminal V.110 – Plano de control (C)

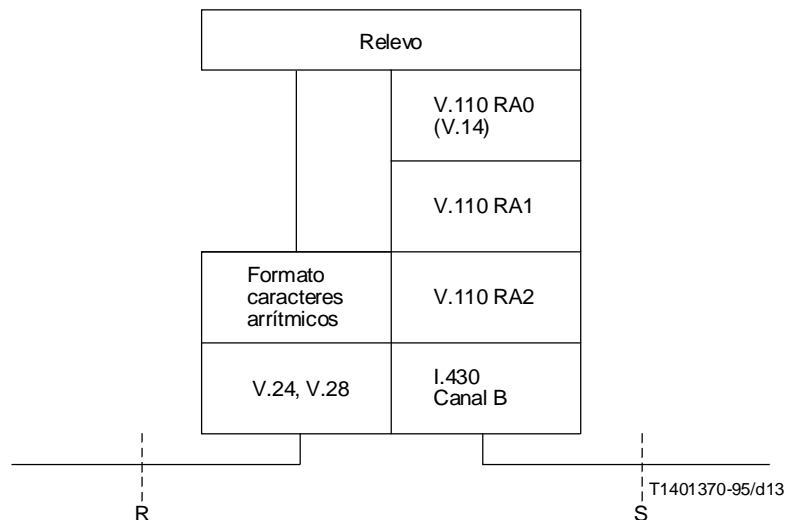


FIGURA I.2/V.130

Modelo de protocolo de adaptador de terminal V.110 – Plano de usuario (U)

En el plano de control (Figura I.1), lado terminal, la señalización se efectúa mediante los protocolos V.25 *bis* o V.25 *ter* que son transportados por un tren de caracteres asíncronos (arrítmicos) a través de una interfaz física que tiene las características eléctricas especificadas en la Recomendación V.28 y cuyas señales se definen según la V.24. La función de conversión de señalización establece una correspondencia entre las instrucciones y respuestas de V.25 *bis* o V.25 *ter* y los mensajes de Q.931 en el lado de la red.

En el plano de usuario (Figura I.2), lado terminal, la información del usuario es transportada en formato de caracteres arrítmicos. A este tren de caracteres se aplican las tres etapas de adaptación de velocidad correspondientes a la pila de los protocolos V.110. La función RA0 utiliza el método descrito en V.14 para generar un tren de bits síncronos. A continuación se aplica a este tren de bits la adaptación de velocidad de la primera y la segunda etapas mediante las funciones RA1 y RA2 para producir un tren a 64 kbit/s que es transportado a través del canal B de la RDSI. Este proceso se aplica a la inversa en el caso del tren de información recibido de la red.