This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

LIBRO AZUL

TOMO VIII – FASCÍCULO VIII.2

REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS: SERVICIOS Y FACILIDADES, INTERFACES

RECOMENDACIONES X.1 A X.32

IX ASAMBLEA PLENARIA
MELBOURNE, 14-25 DE NOVIEMBRE DE 1988

Ginebra 1989

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

LIBRO AZUL

TOMO VIII – FASCÍCULO VIII.2

REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS: SERVICIOS Y FACILIDADES, INTERFACES

RECOMENDACIONES X.1 A X.32

IX ASAMBLEA PLENARIA
MELBOURNE, 14-25 DE NOVIEMBRE DE 1988

Ginebra 1989

ISBN 92-61-03673-2

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

© UIT

Impreso en España

CONTENIDO DEL LIBRO DEL CCITT EN VIGOR DESPUÉS DE LA NOVENA ASAMBLEA PLENARIA (1988)

LIBRO AZUL

Tomo I

FASCÍCULO I.1 – Actas e Informes de la Asamblea Plenaria.

Lista de las Comisiones de Estudio y de las Cuestiones en estudio.

FASCÍCULO I.2 – Ruegos y Resoluciones.

Recomendaciones sobre la organización de los trabajos del CCITT (serie A).

FASCÍCULO I.3 – Términos y definiciones. Abreviaturas y acrónimos. Recomendaciones sobre los medios de expresión (serie B) y las estadísticas generales de las telecomunicaciones (serie C).

FASCÍCULO I.4 – Índice del Libro Azul.

Tomo II

FASCÍCULO II.1 – Principios generales de tarificación – Tasación y contabilidad en los servicios internacionales de telecomunicación. Recomendaciones de la serie D (Comisión de Estudio III).

FASCÍCULO II.2 – Red telefónica y RDSI – Explotación, numeración, encaminamiento y servicio móvil. Recomendaciones E.100 a E.333 (Comisión de Estudio II).

FASCÍCULO II.3 – Red telefónica y RDSI – Calidad de servicio, gestión de la red e ingeniería de tráfico. Recomendaciones E.401 a E.880 (Comisión de Estudio II).

FASCÍCULO II.4 – Servicios de telegrafía y móvil – Explotación y calidad de servicio. Recomendaciones F.1 a F.140 (Comisión de Estudio I).

FASCÍCULO II.5 – Servicios de telemática, transmisión de datos y teleconferencia – Explotación y calidad de servicio. Recomendaciones F.160 a F.353, F.600, F.601 y F.710 a F.730 (Comisión de Estudio I).

FASCÍCULO II.6 – Servicios de tratamiento de mensajes y guía – Explotación y definición del servicio. Recomendaciones F.400 a F.422 y F.500 (Comisión de Estudio I).

Tomo III

FASCÍCULO III.1 – Características generales de las conexiones y circuitos telefónicos internacionales. Recomendaciones G.101 a G.181 (Comisiones de Estudio XII y XV).

FASCÍCULO III.2 – Sistemas internacionales analógicos de portadoras. Recomendaciones G.211 a G.544 (Comisión de Estudio XV).

FASCÍCULO III.3 – Medios de transmisión – Características. Recomendaciones G.601 a G.654 (Comisión de Estudio XV).

FASCÍCULO III.4 – Aspectos generales de los sistemas de transmisión digital; equipos terminales. Recomendaciones G.700 a G.772 (Comisiones de Estudio XV y XVIII).

FASCÍCULO III.5 – Redes digitales, secciones digitales y sistemas de línea digitales. Recomendaciones G.801 a G.956 (Comisiones de Estudio XV y XVIII).

FASCÍCULO III.6 – Transmisión en línea de señales no telefónicas. Transmisión de señales radiofónicas y de televisión. Recomendaciones de las series H y J (Comisión de Estudio XV).

FASCÍCULO III.7 – Red digital de servicios integrados (RDSI). Estructura general y capacidades de servicio. Recomendaciones I.110 a I.257 (Comisión de Estudio XVIII).

FASCÍCULO III.8 – Red digital de servicios integrados (RDSI). Aspectos y funciones globales de la red, interfaces usuario-red de la RDSI. Recomendaciones I.310 a I.470 (Comisión de Estudio XVIII).

FASCÍCULO III.9 – Red digital de servicios integrados (RDSI). Interfaces entre redes y principios de mantenimiento. Recomendaciones I.500 a I.605 (Comisión de Estudio XVIII).

Tomo IV

FASCÍCULO IV.1 – Principios generales de mantenimiento: mantenimiento de los sistemas de transmisión y de los circuitos telefónicos internacionales. Recomendaciones M.10 a M.782 (Comisión de Estudio IV).

FASCÍCULO IV.2 – Mantenimiento de circuitos internacionales de telegrafía y de telefotografía y de circuitos internacionales arrendados. Mantenimiento de la red telefónica pública internacional. Mantenimiento de sistemas marítimos por satélite y de transmisión de datos. Recomendaciones M.800 a M.1375 (Comisión de Estudio IV).

FASCÍCULO IV.3 – Mantenimiento de circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión. Recomendaciones de la serie N (Comisión de Estudio IV).

FASCÍCULO IV.4 – Especificaciones de los aparatos de medida. Recomendaciones de la serie O (Comisión de Estudio IV).

Tomo V – Calidad de transmisión telefónica. Recomendaciones de la serie P (Comisión de Estudio XII).

Tomo VI

FASCÍCULO VI.1 – Recomendaciones generales sobre la conmutación y la señalización telefónicas. Funciones y flujos de información para los servicios de la RDSI. Suplementos. Recomendaciones Q.1 a Q.118 *bis* (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.2 – Especificaciones de los sistemas de señalización N.ºs 4 y 5. Recomendaciones Q.120 a Q.180 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.3 – Especificaciones del sistema de señalización N.º 6. Recomendaciones Q.251 a Q.300 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.4 – Especificaciones de los sistemas de señalización R1 y R2. Recomendaciones Q.310 a Q.490 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.5 – Centrales digitales locales, de tránsito, combinadas e internacionales en redes digitales integradas y en redes mixtas analógico-digitales. Suplementos. Recomendaciones Q.500 a Q.554 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.6 – Interfuncionamiento de los sistemas de señalización. Recomendaciones Q.601 a Q.699 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.7 – Especificaciones del sistema de señalización N.º 7. Recomendaciones Q.700 a Q.716 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.8 – Especificaciones del sistema de señalización N.º 7. Recomendaciones Q.721 a Q.766 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.9 – Especificaciones del sistema de señalización N.º 7. Recomendaciones Q.771 a Q.795 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.10 – Sistema de señalización digital de abonado N.º 1 (SDA 1), capa enlace de datos. Recomendaciones Q.920 a Q.921 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.11 – Sistema de señalización digital de abonado N.º 1 (SDA 1), capa red, gestión usuario-red. Recomendaciones Q.930 a Q.940 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.12 – Red móvil terrestre pública, interfuncionamiento con RDSI y RTPC. Recomendaciones Q.1000 a Q.1032 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.13 – Red móvil terrestre pública. Parte aplicación móvil e interfaces. Recomendaciones Q.1051 a Q.1063 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.14 – Interfuncionamiento con sistemas móviles por satélite. Recomendaciones Q.1100 a Q.1152 (Comisión de Estudio XI).

Tomo VII

FASCÍCULO VII.1 – Transmisión telegráfica. Recomendaciones de la serie R. Equipos terminales para los servicios de telegrafía. Recomendaciones de la serie S (Comisión de Estudio IX).

FASCÍCULO VII.2 – Conmutación telegráfica. Recomendaciones de la serie U (Comisión de Estudio IX).

FASCÍCULO VII.3 – Equipo terminal y protocolos para los servicios de telemática. Recomendaciones T.0 a T.63 (Comisión de Estudio XVIII).

FASCÍCULO VII.4 – Procedimientos de prueba de conformidad para las Recomendaciones teletex. Recomendación T.64 (Comisión de Estudio VIII).

FASCÍCULO VII.5 – Equipo terminal y protocolos para servicios de telemática. Recomendaciones T.65 a T.101 y T.150 a T.390 (Comisión de Estudio VIII).

FASCÍCULO VII.6 – Equipo terminal y protocolos para servicios de telemática. Recomendaciones T.400 a T.418 (Comisión de Estudio VIII).

FASCÍCULO VII.7 – Equipo terminal y protocolos para servicios de telemática. Recomendaciones T.431 a T.564 (Comisión de Estudio VIII).

Tomo VIII

FASCÍCULO VIII.1 – Comunicación de datos por la red telefónica. Recomendaciones de la serie V (Comisión de Estudio XVII).

FASCÍCULO VIII.2 – Redes de comunicación de datos: servicios y facilidades, interfaces. Recomendaciones X.1 a X.32 (Comisión de Estudio VII).

FASCÍCULO VIII.3 – Redes de comunicación de datos: transmisión, señalización y conmutación, aspectos de red, mantenimiento, disposiciones administrativas. Recomendaciones X.40 a X.181 (Comisión de Estudio VII).

FASCÍCULO VIII.4 – Redes de comunicación de datos: Interconexión de sistemas abiertos (ISA) – Modelo y notación, definición del servicio. Recomendaciones X.200 a X.219 (Comisión de Estudio VII).

FASCÍCULO VIII.5 – Redes de comunicación de datos: Interconexión de sistemas abiertos (ISA) – Especificación de protocolos, pruebas de conformidad. Recomendaciones X.220 a X.290 (Comisión de Estudio VII).

FASCÍCULO VIII.6 – Redes de comunicación de datos: Interfuncionamiento entre redes, sistemas móviles de transmisión de datos, gestión interredes. Recomendaciones X.300 a X.370 (Comisión de Estudio VII).

FASCÍCULO VIII.7 – Redes de comunicación de datos: Sistemas de tratamiento de mensajes. Recomendaciones X.400 a X.420 (Comisión de Estudio VII).

FASCÍCULO VIII.8 – Redes de comunicación de datos: La guía. Recomendaciones X.500 a X.521 (Comisión de Estudio VII).

Tomo IX – Protección contra las perturbaciones. Recomendaciones de la serie K (Comisión de Estudio V) – Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior. Recomendaciones de la serie L (Comisión de Estudio VI).

Tomo X

FASCÍCULO X.1 – Lenguaje de especificación y descripción funcionales (LED). Criterios para la utilización de técnicas de descripción formal (TDF). Recomendación Z.100 y anexos A, B, C y E, Recomendación Z.110 (Comisión de Estudio X).

FASCÍCULO X.2 – Anexo D a la Recomendación Z.100: Directrices para el usuario del LED (Comisión de Estudio X).

FASCÍCULO X.3 – Anexo F.1 a la Recomendación Z.100: Definición formal del LED. Introducción (Comisión de Estudio X).

FASCÍCULO X.4 – Anexo F.2 a la Recomendación Z.100: Definición formal del LED. Semántica estática (Comisión de Estudio X).

FASCÍCULO X.5 – Anexo F.3 a la Recomendación Z.100: Definición formal del LED. Semántica dinámica (Comisión de Estudio X).

FASCÍCULO X.6 – Lenguaje de alto nivel del CCITT (CHILL). Recomendación Z.200 (Comisión de Estudio X).

FASCÍCULO X.7 – Lenguaje hombre-máquina (LHM). Recomendaciones Z.301 a Z.341 (Comisión de Estudio X).

ÍNDICE DEL FASCÍCULO VIII.2 DEL LIBRO AZUL

Recomendaciones X.1 a X.32

Redes de comunicación de datos
Servicios y facilidades, interfaces

Rec. N.º		Página
A.20	Colaboración con las demás organizaciones internacionales en materia de transmisión de datos	3
SECCIÓN 1 –	*Servicios y facilidades*	
X.1	Clases de servicio internacional de usuario en redes públicas de datos y en redes digitales de servicios integrados (RDSI)	5
X.2	Servicios de transmisión de datos y facilidades facultativas de usuario internacionales en redes públicas de datos y en redes digitales de servicios integrados (RDSI)	9
X.3	Facilidad de empaquetado/desempaquetado de datos (EDD) en una red pública de datos	20
X.4	Estructura general de las señales de código del Alfabeto Internacional N.º 5 para transmisiones de datos basados en caracteres por redes públicas de datos	35
X.10	Categorías de acceso para el equipo terminal de datos (ETD) a los servicios públicos de transmisión de datos	37
SECCIÓN 2 –	*Interfaces*	
X.20	Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) para servicios de transmisión arrítmica en las redes públicas de datos	45
X.20 *bis*	Utilización, en las redes públicas de datos, de equipos terminales de datos (ETD) diseñados para su conexión con modems dúplex asíncronos de la serie V	71
X.21	Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) para funcionamiento síncrono en redes públicas de datos . .	78
X.21 *bis*	Utilización, en las redes públicas de datos, de equipos terminales de datos (ETD) diseñados para su conexión con modems síncronos de la serie V	133
X.22	Interfaz múltiplex ETD/ETCD para las clases de servicio de usuario 3 a 6	145

Rec. N.º		Página
X.24	Lista de definiciones de circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) en redes públicas de datos . . .	150
X.25	Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) para equipos terminales que funcionan en el modo paquete y conectados a redes públicas de datos por circuitos especializados	155
X.26	Características eléctricas de los circuitos de enlace asimétricos de doble corriente para uso general con equipo de circuitos integrados en la comunicación de datos	315
X.27	Características eléctricas de los circuitos de enlace simétricos de doble corriente para uso general con equipo de circuitos integrados en la comunicación de datos	315
X.28	Interfaz ETD/ETCD para los equipos terminales de datos arrítmicos con acceso a la facilidad de empaquetado/desempaquetado de datos (EDD) en una red pública de datos situada en el mismo país	315
X.29	Procedimientos para el intercambio de información de control y datos de usuario entre una facilidad de empaquetado/desempaquetado de datos (EDD) y un ETD de paquetes u otro EDD	366
X.30	Soporte de equipos terminales de datos (ETD) basados en las Recomendaciones X.21, X.21 *bis* y X.20 *bis* por una red digital de servicios integrados (RDSI)	380
X.31	Soporte de equipos terminales en modo paquete por una red digital de servicios integrados (RDSI)	422
X.32	Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación de circuito de datos (ETCD) para terminales que funcionan en el modo paquete y acceden a una red pública de datos con conmutación de paquetes a través de una red telefónica pública con conmutación, de una red digital de servicios integrados, o de una red pública de datos con conmutación de circuitos	482

NOTAS PRELIMINARES

1 Las Cuestiones asignadas a cada Comisión de Estudio para el periodo de estudios 1989-1992 figuran en la contribución N.º 1 de dicha Comisión.

2 En este fascículo, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación de telecomunicaciones reconocida.

3 Los términos anexo y apéndice a las Recomendaciones de la serie X deberán interpretarse como sigue (salvo donde se especifique):

- un *anexo* a una Recomendación forma parte integrante de la misma;
- un *apéndice* a una Recomendación no forma parte integrante de la misma y tiene solamente por objeto proporcionar explicaciones o informaciones complementarias propias de dicha Recomendación.

4 La Recomendación X.15 (1984) ha sido suprimida. Los términos y definiciones contenidos en la misma se han incluido en el Fascículo I.3: *Términos y Definiciones.*

FASCÍCULO VIII.2

Recomendaciones X.1 a X.32

REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS

SERVICIOS Y FACILIDADES, INTERFACES

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

PRINCIPIOS RECTORES EN LA COLABORACIÓN ENTRE EL CCITT Y OTRAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES EN EL ESTUDIO DE LA COMUNICACIÓN DE DATOS

Para mayor comodidad del lector, se reproduce a continuación la Recomendación A.20, publicada también en el tomo I

Recomendación A.20

COLABORACIÓN CON LAS DEMÁS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES EN MATERIA DE TRANSMISIÓN DE DATOS

(Ginebra, 1964; modificada en Mar del Plata, 1968; Ginebra, 1972, 1976 y 1980; Málaga-Torremolinos, 1984)

El CCITT,

considerando

(a) que en el artículo 1 del acuerdo entre la Organización de las Naciones Unidas y la Unión Internacional de Telecomunicaciones, las Naciones Unidas reconocen a la Unión Internacional de Telecomunicaciones como la institución especializada encargada de adoptar, de conformidad con su Acta constitutiva, las medidas necesarias para el cumplimiento de las funciones señaladas en la misma;

(b) que el artículo 4 del *Convenio Internacional de Telecomunicaciones* (Nairobi, 1982) declara que la Unión tiene por objeto:

«a) mantener y ampliar la cooperación internacional entre todos los Miembros de la Unión para el mejoramiento y el empleo racional de toda clase de telecomunicación, así como promover y proporcionar asistencia a los países en desarrollo en el campo de las telecomunicaciones;

b) favorecer el desarrollo de los medios técnicos y su más eficaz explotación, a fin de aumentar el rendimiento de los servicios de telecomunicaciones, acrecentar su empleo y generalizar lo más posible su utilización por el público;

c) armonizar los esfuerzos de las naciones para la consecución de estos fines;»

(c) que el artículo 40 del Convenio precisa que, a fin de contribuir a una completa coordinación internacional en materia de telecomunicaciones, la Unión colaborará con las organizaciones internacionales que tengan intereses y actividades conexos;

(d) que para el estudio de las transmisiones de datos, el CCITT deberá colaborar con las organizaciones de Normalización (ISO) y con la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI), y

(e) que esa colaboración deberá organizarse en forma que se evite toda duplicación de actividades y toda decisión a los principios anteriormente enunciados,

recomienda por unanimidad

que las normalizaciones internacionales para la transmisión de datos se establezcan teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

(1) Las normalizaciones relativas a los *canales de transmisión* corresponden evidentemente al CCITT, es decir, todas las cuestiones de transmisión de datos que exijan un conocimiento de las redes de telecomunicación o que puedan tener alguna influencia en esas redes.

(2) Las normalizaciones relativas a los equipos terminales de conversión de señales (modem) pertenecen al campo de actividades del CCITT; la normalización del interfaz entre el modem y los equipos terminales de datos deberán ser objeto de acuerdo entre el CCITT y la ISO o la CEI.

(3) Los dispositivos para la detección y(o) la corrección de errores deberán concebirse y realizarse en función:

- de la tasa de errores tolerable por el usuario;
- de las condiciones de transmisión en línea;
- del código, que deberá satisfacer las exigencias del alfabeto de datos y los requisitos de la protección contra errores, (de modo que el rendimiento sea adecuado para el usuario) junto con la señalización necesaria (sincronismo, señales de repetición, etc).

La normalización de estos dispositivos quizás no corresponda enteramente al campo de actividades del CCITT pero éste tiene un interés primordial en ella.

(4) El alfabeto (tal como figura definido en el fascículo XI.1, Términos y Definiciones) es la «tabla de correspondencia entre un conjunto convencional de caracteres y las señales que los representan».

El CCITT y la ISO han llegado a un acuerdo sobre un alfabeto de uso general (pero no exclusivo) para las transmisiones de datos y de mensajes, y han normalizado un alfabeto común que se conoce con el nombre de Alfabeto Internacional N.º 5 (Recomendación T.50 del CCITT y Norma ISO 646-1983, *Information processing – Seven-bit coded character set for information interchange*).

Ambas organizaciones deberán proseguir el estudio en común de algunos caracteres de control de ese alfabeto.

(5) El código (tal como figura definido en el fascículo XI.1, Términos y Definiciones) es el «repertorio de reglas y convenciones para formar, transmitir, recibir y tratar las señales telegráficas que intervengan en los bloques». Así pues, la codificación consiste en la transformación de la estructura de las señales del alfabeto para tener en cuenta métodos de sincronismo e introducir la redundancia siguiendo el sistema de control de errores. Aunque en este campo la decisión no pertenezca solamente al CCITT, nada debiera decidirse sin su concurso, dadas las posibles restricciones que las condiciones de transmisión y de conmutación pueden imponer a la codificación.

En el caso de utilización de la red general con conmutación (telefónica o télex) y cuando los dispositivos de protección contra errores estén sometidos a limitaciones (señales de conmutación – secuencias reservadas) incumbe de hecho al CCITT proceder a las normalizaciones necesrias, con la colaboración de los demás organismos.

(6) Los límites que se han de observar en lo que respecta a la calidad de la transmisión del trayecto de transmisión (modem inclusive), son de la competencia del CCITT; los límites relativos a la calidad de transmisión del equipo transmisor y al margen de los terminales de datos (que dependen de los aparatos terminales y de los límites del trayecto de transmisión) deberán fijarlos de común acuerdo la ISO y el CCITT.

(7) En cualquier caso, únicamente el CCITT puede fijar los modos de operación manuales y automáticos para el establecimiento, retención y liberación de las llamadas para comunicaciones de datos cuando se utilice la red general con conmutación, comprendidos los tipos y formas de las señales que se han de intercambiar en el interfaz del equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos.

(8) Cuando se trate de una red pública de datos, incumbe al CCITT formular las Recomendaciones pertinentes. Cuando estas Recomendaciones tengan importancia para el diseño y las características fundamentales de sistemas de proceso de datos y equipo de oficina [normalmente, para los equipos terminales de datos (ETD)], deberán ser objeto de consulta entre el CCITT y la ISO, y, en algunos casos, puede ser deseable un acuerdo entre ambos. Asimismo, cuando la ISO esté en trámites de elaborar o modificar normas que puedan influir en la compatibilidad con la red pública de datos, deberá consultar con el CCITT.

SECCIÓN 1

SERVICIOS Y FACILIDADES

Recomendación X.1

CLASES DE SERVICIO INTERNACIONAL DE USUARIO EN REDES PÚBLICAS DE DATOS Y EN REDES DIGITALES DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI)

(Ginebra, 1972; modificada en Ginebra, 1976, 1980; Málaga-Torremolinos, 1984 y Melbourne, 1988)

Prefacio

El establecimiento, en diferentes países, de redes públicas para la transmisión de datos y de redes digitales de servicios integrados (RDSI) hace necesario normalizar las clases de servicio de usuario. Una clase de servicio internacional de usuario es una categoría del servicio de transmisión de datos en la que la velocidad de señalización de datos, las velocidades de señalización de control de la llamada y los modos de explotación del equipo de datos están normalizados.

En las Recomendaciones de la serie V se normalizan ya velocidades de señalización de datos para la transmisión de datos por la red telefónica general y velocidades de modulación para modems. Sin embargo, esas velocidades no son necesariamente las más adecuadas para redes destinadas exclusivamente a la transmisión de datos.

Hay tres servicios públicos de transmisión de datos a saber, los servicios con conmutación de circuitos, con conmutación de paquetes y por circuitos arrendados.

El equipo terminal de datos (ETD) puede acceder por varios métodos a los servicios públicos de transmisión de datos. Estos métodos consisten en las conexiones directas y en diversas conexiones conmutadas a través de otras redes públicas. Para hacer posible la identificación del método de acceso además de la clase de servicio de usuario, la Recomendación X.10 define categorías de acceso.

No es obligatorio que las Administraciones proporcionen todas las clases de servicio de usuario que figuran en esta Recomendación.

El CCITT,

considerando

(a) la conveniencia de que velocidades de señalización de datos sean suficientes para satisfacer las necesidades de los usuarios;

(b) la necesidad de optimizar los costes del equipo terminal de datos (ETD), de la transmisión y de la conmutación para poder ofrecer un servicio global económico al usuario;

(c) las modalidades particulares de la explotación del equipo terminal de datos (ETD) de los usuarios;

(d) que los usuarios necesitan transferir información utilizando cualquier secuencia de bits y cualquier número de éstos, hasta cierto límite;

(e) que existe una relación mutua entre las necesidades de los usuarios, las limitaciones técnicas y la estructura tarifaria;

(f) que la Recomendación X.10 define las categorías de acceso del equipo terminal de datos (ETD) a los servicios públicos de transmisión de datos,

recomienda por unanimidad

que, para satisfacer de la mejor manera posible las necesidades de los usuarios relativas a la transmisión de datos por las redes públicas de datos y por las RDSI se definan clases de servicio internacional de usuario.

Estas clases de servicio internacional de usuario se indican en los siguientes cuadros:

CUADRO 1/X.1

Clases de servicio internacional de usuario en redes públicas de datos y RDSI

a) Servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos o por circuitos arrendados para equipo terminal de datos que funciona en el modo arrítmico y utiliza interfaces X.20 o X.20 bis (véase la nota 1).

Clase de servicio de usuario	Velocidad de señalización de datos y estructura del código en la fase de transferencia de datos (véanse las notas 2 y 3)	Señales de control de la llamada en la fase de control de la llamada (véase la nota 4)
1	300 bit/s, 11* unidades/carácter, arrítmica (véase la nota 5)	300 bit/s, Alfabeto Internacional N.º 5, 11 unidades/carácter, arrítmica
2	50 a 200 bit/s, 7,5 a 11* unidades/carácter, arrítmica (véanse las notas 6 y 7)	200 bit/s, Alfabeto Internacional N.º 5, 11 unidades/carácter, arrítmica (véase la nota 8)

* Utilización de acuerdo con la Recomendación X.4.

b) Servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos o por circuitos arrendados para equipo terminal de datos que funciona en el modo síncrono y utiliza interfaces X.21 o X.21 bis.

Clase de servicio de usuario	Velocidad de señalización de datos en la fase de transferencia de datos (véanse las notas 3, 9 y 10)	Señales de control de la llamada en la fase de control de la llamada (véase la nota 11)
3	600 bit/s	600 bit/s, Alfabeto Internacional N.º 5
4	2 400 bit/s	2 400 bit/s, Alfabeto Internacional N.º 5
5	4 800 bit/s	4 800 bit/s, Alfabeto Internacional N.º 5
6	9 600 bit/s	9 600 bit/s, Alfabeto Internacional N.º 5
7	48 000 bit/s	48 000 bit/s, Alfabeto Internacional N.º 5
19	64 000 bit/s	64 000 bit/s, Alfabeto Internacional N.º 5

c) *Servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes para equipo terminal de datos que funciona en el modo síncrono y utiliza el interfaz X.25 o X.32* (véase la nota 12).

Clase de servicio de usuario	Velocidad de señalización de datos (véase la nota 13)
8	2 400 bit/s
9	4 800 bit/s
10	9 600 bit/s
11	48 000 bit/s
12	1 200 bit/s (véase la nota 14)
13	64 000 bit/s

d) *Servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes para equipo terminal de datos que funciona en el modo arrítmico y utiliza el interfaz X.28* (véanse las notas 12 y 15).

Clase de servicio de usuario	Velocidad de señalización de datos y estructura de código (véase la nota 3)
20	50 a 300 bit/s, 10 u 11 unidades/carácter
21	75/1 200 bit/s, 10 unidades/carácter (véase la nota 16)
22	1 200 bit/s, 10 unidades/carácter
23	2 400 bit/s, 10 unidades/carácter

CUADRO 2/X.1

Clases de servicio internacional de usuario específicas de la RDSI

(véanse las notas 17 y 18)

Clases de servicio de usuario	Velocidad de señalización de datos	Requisitos de interfaz ETD/ETCD y señales de control de la llamada
30	64 kbit/s	Las señales de control de la llamada que se utilicen serán conformes a las definidas para la RDSI en el punto de referencia S/T. Para el interfaz del punto de referencia R, véase el cuadro 1/X.1 b) (clase de servicio de usuario 19) y c) (clase de servicio de usuario 13). Los puntos de referencia S, T y R están definidos en la Recomendación I.411

Nota 1 – No existe una clase de servicio internacional de usuario para la velocidad de señalización de datos de 50 bit/s, el modo de transmisión arrítmico de 7,5 unidades/carácter con señales de selección de dirección y de progresión de la llamada a 50 bit/s, y el Alfabeto Telegráfico Internacional N.º 2. Sin embargo, varias Administraciones han indicado que su servicio télex (50 baudios, Alfabeto Telegráfico Internacional N.º 2) será ofrecido como uno de los muchos servicios cursados por su red pública de datos.

Nota 2 – La necesidad de prever las clases de usuario 1 y 2 en la RDSI requiere estudios adicionales.

Nota 3 – Algunas Administraciones ofrecen servicios asíncronos de conmutación de circuitos para los terminales que funcionan a las velocidades binarias de 600 bit/s, 1200 bit/s, 2400 bit/s, 4800 bit/s, 9600 bit/s, 10 unidades/carácter, arrítmico en la fase de transferencia de datos, y respectivamente 600 bit/s, 1200 bit/s, 2400 bit/s, 4800 bit/s, 9600 bit/s, Alfabeto Internacional N.º 5, 10 unidades/carácter, arrítmico en la fase de control de la llamada. Estos servicios son soportados por los canales portadores de redes síncronas con codificación asíncrona a síncrona conforme a la Recomendación X.52 para las clases de servicio de usuario 1 y 2, y para 1200 bit/s. Para las velocidades de señalización de datos de 600, 2400, 4800 y 9600 bit/s se utiliza la codificación asíncrona a síncrona de la Recomendación V.14.

Nota 4 – Aplicable solamente en el servicio de transmisión de datos con conmutación de circuitos.

Nota 5 – Teniendo en cuenta la existencia de equipos terminales de datos que funcionan en el modo arrítmico a la velocidad de señalización de datos de 300 bit/s y con una estructura de código de 10 unidades/carácter, algunas Administraciones han indicado que en sus redes públicas de datos se preverá el empleo de dichos terminales. Otras, sin embargo, han indicado que no pueden garantizar una transmisión aceptable en caso de conexión de dichos terminales a sus redes.

Nota 6 – La clase 2 permitirá emplear las velocidades de señalización de datos y estructuras de código siguientes en la fase de transferencia de datos:

50 bit/s (7,5 unidades/carácter)
100 bit/s (7,5 unidades/carácter)
110 bit/s (11 unidades/carácter)
134,5 bit/s (9 unidades/carácter)
200 bit/s (11 unidades/carácter)

Las señales de control de la llamada serán a 200 bit/s, Alfabeto Internacional N.º 5 (11 unidades/carácter) como se indica en la parte a) del cuadro 1/X.1.

Nota 7 – En el caso de la clase de servicio internacional de usuario 2, se señala que es posible que algunas redes públicas de datos no puedan impedir la conexión por conmutación de circuitos de dos equipos terminales que funcionen a velocidades de señalización de datos y con estructuras de código diferentes.

Nota 8 – Algunas Administraciones han señalado que, para algunas de las velocidades de señalización de datos indicadas en la nota 6, se permitirá a los usuarios de la clase 2 emplear las mismas velocidades y estructuras de código, tanto para la transferencia de datos como para la selección de dirección, y recibir señales de progresión de la llamada a esas velocidades de señalización de datos y con esas estructuras de código. Cuando se utilice el Alfabeto Internacional N.º 5 para las señales de control de la llamada, se aplicarán las partes pertinentes de la Recomendación X.20.

Nota 9 – El soporte de las clases de servicio de usuario 3 a 7 y 19 en la RDSI puede ofrecerse mediante un adaptador de terminal (de acuerdo con la Recomendación X.30). El concepto de la agrupación funcional de adaptadores de terminal está definido en la Recomendación I.411.

Nota 10 – Algunas Administraciones pueden ofrecer velocidades superiores.

Nota 11 – Aplicable únicamente en el servicio de transmisión de datos con conmutación de circuitos utilizando el interfaz X.21.

Nota 12 – El servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes permite la comunicación entre equipos terminales de datos X.25 y/o X.28 que funcionan a diferentes velocidades de señalización de datos.

Nota 13 – La implantación de las clases de servicio de usuario 8 a 11 y 13 en la RDSI puede asegurarse mediante un adaptador de terminal (de acuerdo con la Recomendación X.31). El concepto de la agrupación funcional de adaptadores de terminal está definido en la Recomendación I.411.

Nota 14 – La clase de servicio de usuario 12 se ofrece solamente a través de un acceso de red telefónica pública conmutada (RTPC). También podría ofrecerse en el sistema de transmisión de datos del servicio marítimo por satélite.

Nota 15 – El soporte de las clases de servicio de usuario 20 a 23 en la RDSI puede ofrecerse por medio de un adaptador de terminal que proporcione funciones EDD. Otros medios de soporte de estas clases de servicio de usuario en la RDSI requieren estudios adicionales.

Nota 16 – A 75 bit/s desde el ETD al ETCD y a 1200 bit/s desde el ETCD al ETD.

Nota 17 – La clase 30 es válida tanto para conmutación de circuitos como para conmutación de paquetes.

Nota 18 – El servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes permite la comunicación entre equipos terminales en modo paquete de la RDSI que funcionan a 64 kbit/s (equipo terminal 1 de acuerdo con la Recomendación I.411) y equipos terminales de datos X.25 o X.28 que funcionan a diferentes velocidades de señalización de datos.

SERVICIOS DE TRANSMISIÓN DE DATOS Y FACILIDADES FACULTATIVAS DE USUARIO INTERNACIONALES EN REDES PÚBLICAS DE DATOS Y EN REDES DIGITALES DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI)

(Ginebra, 1972; modificada en Ginebra, 1976, 1980; Málaga-Torremolinos, 1984 y Melbourne, 1988)

El CCITT,

considerando

(a) las clases de servicio internacionales de usuario y las categorías de acceso indicadas en las Recomendaciones X.1 y X.10;

(b) la necesidad de normalizar los servicios de transmisión de datos, las facilidades facultativas de usuario y los servicios ETD en redes públicas de datos y RDSIs que deben proporcionarse internacionalmente;

(c) la necesidad de normalizar otras facilidades facultativas de usuario y servicios ETD que puedan ofrecer las Administraciones y proporcionarse internacionalmente;

(d) que las facilidades facultativas de usuario indicadas en la presente Recomendación se definen en otras Recomendaciones, por ejemplo, en la Recomendación X.301 sobre las realizaciones de red, según proceda y en las Recomendaciones X.21, X.25, etc. sobre los procedimientos de interfaz;

Nota – La armonización y el interfuncionamiento de las facilidades de la Recomendación X.2 y los servicios suplementarios de la serie I.250 requieren ulterior estudio.

(e) la necesidad de normalizar los métodos de identificación aplicables a estos servicios ETD, métodos que deben proporcionarse internacionalmente y que pueden ofrecer las Administraciones y proporcionarse en el plano internacional;

(f) las repercusiones que esas facilidades facultativas de usuario y servicios ETD pueden tener en las estructuras tarifarias,

recomienda por unanimidad

(1) que se normalicen las facilidades facultativas de usuario para cada una de las clases de servicio de usuario mencionadas en la Recomendación X.1 y para cada uno de los siguientes servicios:

i) servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos;

ii) servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes;

iii) servicios de transmisión de datos por circuitos arrendados.

Nota 1 – La Recomendación X.10 define las diferentes categorías de acceso a los servicios públicos de comunicación de datos.

Nota 2 – Se necesita ulterior estudio para determinar si el servicio y las facilidades facultativas de usuario suministrados por las RDSI para servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos están adecuadamente definidos en la Recomendación X.2.

(2) las facilidades facultativas de usuario que deben proporcionarse internacionalmente son las indicadas en las secciones siguientes. Algunas de ellas sólo son utilizables llamada por llamada, y otras pueden asignarse por un periodo contractual. En todos los casos, el usuario tiene la posibilidad de solicitar una facilidad facultativa de usuario determinada;

(3) los servicios ETD y los correspondientes métodos de identificación utilizados cuando el servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes se obtiene a través de una red telefónica pública conmutada (RTPC), una red pública de datos con conmutación de circuitos (RPDCC) o una Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) deben también normalizarse y se indican en las secciones siguientes.

1 Servicio de transmisión de datos con conmutación de circuitos

El cuadro 1/X.2 indica las facilidades facultativas de usuario que deben proporcionarse internacionalmente en el servicio de transmisión de datos con conmutación de circuitos y las facilidades que pueden proporcionarse en algunas redes de datos y también internacionalmente.

Nota – El tema del interfuncionamiento entre el servicio con conmutación de paquetes y el servicio con conmutación de circuitos requiere ulterior estudio.

CUADRO 1/X.2

Facilidades facultativas de usuario en el servicio de transmisión de datos con conmutación de circuitos

Facilidades facultativas de usuario	Para todas las clases de servicio de usuario
1. *Facilidades facultativas de usuario asignadas por un periodo contractual*	
1.1 Llamada directa	A
1.2 Grupo cerrado de usuarios	E
1.3 Grupo cerrado de usuarios con acceso de salida	A
1.4 Grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada	A
1.5 Prohibición de llamadas entrantes en un grupo cerrado de usuarios	A
1.6 Prohibición de llamadas salientes en un grupo cerrado de usuarios	A
1.7 Identificación de la línea llamante	A
1.8 Prohibición de llamadas salientes	A
1.9 Grupo cerrado de usuarios bilateral	A
1.10 Grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida	A
1.11 Prohibición de llamadas entrantes	A
1.12 Aceptación de cobro revertido	A
1.13 Conexión cuando se libere	A
1.14 Espera permitida	A
1.15 Redireccionamiento de llamadas	A
1.16 Registro/cancelación de parámetro de facilidad «en línea»	A
1.17 Registro/cancelación de ETD inactivo	A
1.18 Indicación de fecha y hora	A
1.19 Grupo de búsqueda	A
2. *Facilidades facultativas de usuario solicitadas por el ETD llamada por llamada*	
2.1 Llamada directa	A
2.2 Llamada con dirección abreviada	A
2.3 Llamada a múltiples direcciones (véase la nota)	A
2.4 Cobro revertido	A
2.5 Elección de EPER	A
2.6 Información de tarificación	A
2.7 Identificación de la línea llamada	A

Nota – Esta facilidad facultativa de usuario permite también al usuario solicitar el establecimiento de una configuración punto a multipunto de una de las modalidades siguientes: multipunto centralizada, multipunto descentralizada, difusión.

2 Servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes

2.1 *Conexión directa con un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes*

Los cuadros 2/X.2 y 3/X.2 indican, respectivamente, los servicios y las facilidades facultativas de usuario que deben proporcionarse internacionalmente en el servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes y los que pueden proporcionarse en algunas redes de datos y también internacionalmente, en el caso de una conexión directa con un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes.

Estos servicios y facilidades facultativas de usuario se describen en la Recomendación X.25.

Un ETD puede utilizar uno o varios de estos servicios y facilidades.

Ha de observarse que la Recomendación X.25 tiene propiedades inherentes (por ejemplo, la transmisión de una ampliación – o extensión – de dirección) que los usuarios pueden utilizar de extremo a extremo para proporcionar un servicio de red ISA (véanse las Recomendaciones X.213 y X.223). Dichas propiedades se describen en la Recomendación X.25 y se denominan «facilidades de ETD especificadas por el CCITT» (véase el anexo G de la Recomendación X.25).

Nota 1 – El tema del interfuncionamiento entre el servicio con conmutación de paquetes y el servicio con conmutación de circuitos requiere ulterior estudio.

Nota 2 – El estudio de los «servicios sin conexión» requiere ulterior estudio.

CUADRO 2/X.2

Servicios en el servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes (conexión directa)

Servicios	Clases de servicio de usuario	
	8 a 11 y 13	20 a 23
Servicio de llamadas virtuales	E	E
Servicio de circuitos virtuales permanentes	E (véase la nota)	UE

Nota – Este servicio sigue clasificado como «E». Sin embargo, mientras que algunas Administraciones siguen considerando que el ofrecimiento de este servicio es una característica esencial del servicio internacional, otras Administraciones han expresado que no lo ofrecerán en el plano internacional. La aplicación internacional depende de un acuerdo bilateral. Este servicio puede no proporcionarse en los servicios móviles marítimos.

CUADRO 3/X.2

Facilidades en el servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes (conexión directa)

Facilidades facultativas de usuario		Clases de servicio de usuario			
		8 a 11 y 13		20 a 23 (Nota 1)	
		LLV	CVP	LLV	CVP
1.	*Facilidades facultativas de usuario asignadas por un periodo contractual*				
1.1	Numeración ampliada de la secuencia de tramas	A	A	–	–
1.2	Procedimiento multienlace	A	A	–	–
1.3	Registro de facilidad «en línea»	A	–	UE	–
1.4	Numeración ampliada de la secuencia de paquetes (módulo 128)	A	A	–	–
1.5	Modificación del bit D	A	A	UE	–
1.6	Retransmisión de paquetes	A	A	–	–
1.7	Prohibición de llamadas entrantes	E	–	A	–
1.8	Prohibición de llamadas salientes	E	–	A	–
1.9	Canal lógico unidireccional de salida	E	–	–	–
1.10	Canal lógico unidireccional de llegada	A	–	–	–
1.11	Tamaños de paquetes por defecto no normalizados 16, 32, 64, 256, 512, 1024, 2048, 4096	A	A	UE	UE
1.12	Tamaños de ventana por defecto no normalizados	A	A	–	–
1.13	Asignación de clases de caudal por defecto	A	A	UE	UE
1.14	Negociación de parámetros de control de flujo	E	–	UE	–
1.15	Negociación de la clase de caudal	E	–	UE	–
1.16	Grupo cerrado de usuarios	E	–	E	–
1.17	Grupo cerrado de usuarios con acceso de salida	A	–	A	–
1.18	Grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada	A	–	A	–
1.19	Prohibición de llamadas entrantes en un grupo cerrado de usuarios	A	–	A	–
1.20	Prohibición de llamadas salientes en un grupo cerrado de usuarios	A	–	A	–
1.21	Grupo cerrado de usuarios bilateral	A	–	A	–
1.22	Grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida	A	–	A	–
1.23	Aceptación de selección rápida	E	–	UE	–
1.24	Aceptación de cobro revertido	A	–	A	–
1.25	Prevención de tarificación local	A	–	UE	–
1.26	Abono a IUR	A	–	A	–
1.27	Contraordenar IUR	A	–	–	–
1.28	Información de tarificación	A	–	A	–
1.29	Abono a EPER	A	–	A	–
1.30	Grupo de búsqueda	A	–	A	–
1.31	Redireccionamiento de llamadas	A	–	UE	–
1.32	Abono a desvío de llamadas	A	–	–	–
1.33	Abono a dirección TDD/IPN	UE	–	UE	–
1.34	Llamada directa	UE	–	A	–

CUADRO 3/X.2 *(cont.)*

Facilidades facultativas de usuario	Clases de servicio de usuario			
	8 a 11 y 13		20 a 23 (Nota 1)	
	LLV	CVP	LLV	CVP
2. *Facilidades facultativas de usuario solicitadas llamada por llamada*				
2.1 Negociación de parámetros de control de flujo	E	–	–	–
2.2 Negociación de la clase de caudal	E	–	–	–
2.3 Elección de grupo cerrado de usuarios	E	–	E	–
2.4 Grupo cerrado de usuarios con selección de acceso de salida	A	–	A	–
2.5 Elección de grupo cerrado de usuarios bilateral	A	–	UE	–
2.6 Cobro revertido	A	–	A	–
2.7 Selección rápida	E	–	UE	–
2.8 Elección de IUR	A	–	A	–
2.9 Información de tarificación	A	–	A	–
2.10 Elección de EPER	A	–	A	–
2.11 Elección de desvío de llamada	A	–	–	–
2.12 Notificación de redireccionamiento o desvío de llamada	A	–	UE	–
2.13 Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada	A	–	UE	–
2.14 Selección e indicación del retardo de tránsito (véase la nota 2)	E	–	–	–
2.15 Llamada con dirección abreviada	UE	–	A	–

E Servicio o facilidad esencial de usuario que debe proporcionarse internacionalmente
A Servicio o facilidad adicional de usuario que puede proporcionarse en ciertas redes públicas de datos y también internacionalmente
UE Para ulterior estudio
– No aplicable
LLV Aplicable cuando se utiliza el servicio de llamadas virtuales
CVP Aplicable cuando se utiliza el servicio de circuitos virtuales permanentes

Nota 1 – Se supone el uso de una facilidad EDD para el servicio de llamadas virtuales (véase la Recomendación X.3). Debe proseguirse el estudio de su aplicabilidad al servicio de circuitos virtuales permanentes.

Nota 2 – Se señala a la atención de los usuarios que tal facilidad se puede realizar con diferentes calendarios, según las condiciones nacionales.

2.2 *Conexión conmutada con un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes (clases de servicio 20 a 23)*

La definición de los servicios y de las facilidades facultativas de usuario se deja para ulterior estudio.

2.3 *Conexión conmutada con un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes (clases de servicio 8 a 13)*

2.3.1 *Servicio ETD y métodos de identificación*

El cuadro 4/X.2 indica los servicios ETD y los métodos de identificación pertinentes que deben proporcionarse internacionalmente con las clases 8 a 13 del servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes cuando se accede al servicio a través de una conexión conmutada, y los que pueden proporcionarse en algunas redes de datos y también en el plano internacional, en el caso de una conexión directa con un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes.

Los circuitos virtuales permanentes no se suministran en el ámbito del § 2.3.

Las definiciones detalladas de los servicios ETD y los métodos de identificación figuran en la Recomendación X.32.

CUADRO 4/X.2

Servicios ETD y métodos de identificación

Servicios ETD		Clases de servicio de usuario 8 a 13	Identificación del ETD					Identificación del ETCD			
			NO	RPC	XID	Reg	IUR	NO	RPC	XIC	Reg
1. No identificado (Marcación de entrada por el ETD)		A/E (Nota 1)	X (Nota 1)					X		X	X
2. No identificado (marcación de salida por la RPDCP)		A	X					X	X	X	X
3. Identificado	Marcación de entrada por el ETD	A/E (Nota 1)		X (Nota 1)	X	X	X	X		X	X
	Marcación de salida por la RPDCP			X				X			
4. Personalizado (véase la nota 2)	Marcación de entrada por el ETD	A		X	X	X		X		X	X
	Marcación de salida por la RPDCP			X	X	X		X	X	X	X

NO No identificado
RPC Identificación suministrada por la red pública con conmutación
XID Identificación suministrada mediante el procedimiento XID de la capa de enlace
Reg Identificación suministrada mediante el procedimiento de registro de la capa de paquete
IUR Identificación suministrada mediante la facilidad elección de IUR
RPDCP Red pública de datos con conmutación de paquetes
E *Servicio ETD* esencial que debe proporcionarse internacionalmente
A *Servicio ETD* adicional que puede proporcionarse en ciertas redes de datos y también internacionalmente
X Método de identificación del ETD o del ETCD que puede ser proporcionado por la red que suministra el *servicio ETD* correspondiente.

Nota 1 – La Administración que proporcione una conexión conmutada a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes para las clases de servicios 8 a 13 debe proporcionar al menos el *servicio ETD no identificado (marcación de entrada por el ETD)* sin método de identificación del ETD o el *servicio ETD identificado (marcación de entrada por el ETD)* con el método de identificación del ETD proporcionada por la RPC.

Nota 2 – El *servicio ETD personalizado* es un *servicio ETD* para el que se puede proporcionar o no la marcación de salida por la RPDCP. Sin embargo, los métodos de identificación posibles son diferentes para la marcación de entrada por el ETD y la marcación de salida por la RPDCP.

2.3.2 *Facilidades*

Para los *servicios ETD no identificado (marcación de entrada por el ETD)*, *ETD no identificado (marcación de salida por la RPDCP)* y *ETD identificado*, las facilidades facultativas de usuario proporcionadas en el interfaz ETD/ETCD corresponden a valores por defecto especificados en la Recomendación X.32.

Para el *servicio ETD personalizado*, las facilidades facultativas de usuario que deben proporcionarse internacionalmente y las que pueden proporcionarse en algunas redes de datos y también internacionalmente se indican en el cuadro 5/X.2.

CUADRO 5/X.2

Facilidades en el servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes para el servicio ETD personalizado

Facilidades facultativas de usuario		Clases de servicio de usuario 8 a 13
1.	*Facilidades facultativas de usuario asignadas por un periodo contractual*	
1.1	Numeración ampliada de la secuencia de tramas	A
1.2	Procedimiento multienlace	UE
1.3	Registro de facilidad «en línea»	A
1.4	Numeración ampliada de la secuencia de paquetes (módulo 128)	A
1.5	Modificación del bit D	A
1.6	Retransmisión de paquetes	A
1.7	Prohibición de llamadas entrantes	E
1.8	Prohibición de llamadas salientes	E
1.9	Canal lógico unidireccional de salida	E
1.10	Canal lógico unidireccional de llegada	A
1.11	Tamaños de paquete por defecto no normalizados 16, 32, 64, 256, 512, 1024, 2048, 4096	A
1.12	Tamaños de ventana por defecto no normalizados	A
1.13	Asignación de clases de caudal por defecto	A
1.14	Negociación de parámetros de flujo	E
1.15	Negociación de la clase de caudal	E
1.16	Grupo cerrado de usuarios	E
1.17	Grupo cerrado de usuarios con acceso de salida	A
1.18	Grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada	A
1.19	Prohibición de llamadas entrantes en un grupo cerrado de usuarios	A
1.20	Prohibición de llamadas salientes en un grupo cerrado de usuarios	A
1.21	Grupo cerrado de usuarios bilateral	A
1.22	Grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida	A
1.23	Aceptación de selección rápida	E
1.24	Aceptación de cobro revertido	A
1.25	Prevención de tarificación local	A
1.26	Abono a IUR	A
1.27	Contraordenar IUR	A
1.28	Información de tarificación	A
1.29	Abono a EPER	A
1.30	Grupo de búsqueda	A
1.31	Redireccionamiento de llamadas	A
1.32	Abono a desvío de llamadas	A
1.33	Abono a dirección TDD/IPN	UE
1.34	Llamada directa	UE
2.	*Facilidades facultativas de usuario solicitadas llamada por llamada*	
2.1	Negociación de parámetros de control de flujo	E
2.2	Negociación de la clase de caudal	E
2.3	Elección de grupo cerrado de usuarios	E
2.4	Grupo cerrado de usuarios con selección de acceso de salida	A
2.5	Elección de grupo cerrado de usuarios bilateral	A
2.6	Cobro revertido	A
2.7	Selección rápida	E
2.8	Elección de IUR	A
2.9	Información de tarificación	A
2.10	Elección de EPER	A
2.11	Elección de desvío de llamada	A
2.12	Notificación de redireccionamiento o desvío de llamada	A
2.13	Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada	A
2.14	Selección e indicación del retardo de tránsito (véase la nota)	E
2.15	Llamada con dirección abreviada	UE

CUADRO 5/X.2 *(cont.)*

Facilidades facultativas de usuario	Clases de servicio de usuario 8 a 13
3. *Facilidades facultativas de usuario X.32*	
3.1 Marcación de retorno segura	A
3.2 Ubicación temporal	A

E Servicio o facilidad esencial de usuario que debe proporcionarse internacionalmente
A Servicio o facilidad adicional de usuario que puede proporcionarse en ciertas redes públicas de datos y también internacionalmente
UE Para ulterior estudio

Nota – Se señala a la atención de los usuarios que la implantación de esta facilidad podría realizarse con calendarios diferentes según las condiciones nacionales.

3 Servicios de transmisión de datos por circuitos arrendados

El cuadro 6/X.2 indica las facilidades facultativas de usuario que deben proporcionarse internacionalmente en el servicio de transmisión de datos por circuitos arrendados y las que pueden proporcionarse en algunas redes de datos y también internacionalmente.

CUADRO 6/X.2

Facilidades de servicios de transmisión de datos por circuitos arrendados

Facilidades facultativas de usuario	Clases de servicio de usuario	
	1 y 2	3 a 7
1. *Punto a punto*	E	E
2. *Multipunto*		
2.1 Multipunto centralizado	A	A
2.2 Multipunto descentralizado	A	A
2.3 Difusión	A	A

E Servicio o facilidad esencial de usuario que debe proporcionarse internacionalmente
A Servicio o facilidad adicional de usuario que puede proporcionarse en ciertas redes públicas de datos y también internacionalmente

APÉNDICE I

(a la Recomendación X.2)

La Recomendación X.25 utiliza los códigos de facilidad en el campo de facilidad de los paquetes de establecimiento y de liberación de la llamada, así como los códigos de registro en el campo de registro de los paquetes de registro. La Recomendación X.32 utiliza los códigos de facilidad X.32 y los elementos del protocolo de identificación en el campo de datos de usuario de las tramas XID o el campo de registro de los paquetes de registro. La Recomendación X.75 utiliza los códigos de utilidad en el campo de utilidad de los paquetes de establecimiento y liberación de la llamada.

Los principios para la codificación de estos códigos (es decir, clases A, B, C o D, que dependen de la longitud del parámetro que sigue al código) se describen en las Recomendaciones X.25 y X.75.

En la medida de lo posible, se utilizará el mismo código en varios contextos únicamente cuando tenga una equivalencia semántica. Sin embargo, por razones históricas, esto no es siempre así.

El cuadro I-1/X.2 contiene una lista de los diversos códigos utilizados en estas Recomendaciones.

CUADRO I-1/X.2

Codificación de facilidad, registro, elemento de protocolo y utilidad

Código Bits 8 7 6 5 4 3 2 1	X.25 fac	X.25 etd	X.25 reg	X.32	X.75	
CLASE A						
0 0 0 0 0 0 0 0	X	X	X	X	X	Marcador
0 0 0 0 0 0 0 1	X				X	Selección rápida y/o cobro revertido Indicación de selección rápida y/o cobro revertido
0 0 0 0 0 0 1 0	X		X		X	Negociación de la clase de caudal Asignación de las clases de caudal por defecto Indicación de la clase de caudal
0 0 0 0 0 0 1 1	X				X	Selección de grupo cerrado de usuarios (formato básico) Indicación de la clase de tráfico
0 0 0 0 0 1 0 0	X					Información de tarificación (o tasación) (al solicitar el servicio)
0 0 0 0 0 1 0 1			X			Facilidades que pueden negociarse únicamente cuando todos los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales están en el estado p1
0 0 0 0 0 1 1 0			X			Valores de facilidades no negociables
0 0 0 0 0 1 1 1				X	X	Elemento diagnóstico Tarifas
0 0 0 0 1 0 0 0	X				X	Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada
0 0 0 0 1 0 0 1	X					Selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida (formato básico)
0 0 0 0 1 0 1 0		X				Negociación de la calidad de servicio: clase de caudal mínima
0 0 0 0 1 0 1 1		X				Negociación de datos acelerados
0 0 0 0 1 1 0 0 a 0 0 1 1 1 1 1 1						No utilizados

CUADRO I-1/X.2 *(cont.)*

Código Bits 8 7 6 5 4 3 2 1	X.25 fac	X.25 etd	X.25 reg	X.32	X.75	
CLASE B						
0 1 0 0 0 0 0 0						No utilizados
0 1 0 0 0 0 0 1	X				X	Selección de grupo cerrado de usuarios bilateral Identificación de la red de tránsito
0 1 0 0 0 0 1 0	X		X		X	Negociación de parámetro de control de flujo (tamaño de paquete) Tamaños por defecto de los paquetes no normalizados Indicación del tamaño de paquete
0 1 0 0 0 0 1 1	X		X		X	Negociación de parámetro de control de flujo (tamaño de la ventana) Tamaños por defecto de las ventanas no normalizados Indicación del tamaño de la ventana
0 1 0 0 0 1 0 0	X				X	Elección de EPER (formato básico) Elección de EPER
0 1 0 0 0 1 0 1			X			Facilidades que pueden negociarse en cualquier momento
0 1 0 0 0 1 1 0			X			Disponibilidad de facilidades
0 1 0 0 0 1 1 1	X					Selección de grupo cerrado de usuarios (formato ampliado)
0 1 0 0 1 0 0 0	X					Selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida (formato ampliado)
0 1 0 0 1 0 0 1	X				X	Indicación y elección de retardo de tránsito Indicación de retardo de tránsito
0 1 0 0 1 0 1 0					X	Código de identificación de la red liberadora
0 1 0 0 1 0 1 1					X	Selección del retardo de tránsito
0 1 0 0 1 1 0 0 a 0 1 0 1 1 1 1 1						No utilizados
0 1 1 0 0 0 0 0						Número de referencia (véase la nota)
0 1 1 0 0 0 0 1 a 0 1 1 1 1 1 1 1						No utilizados
CLASE C						
1 0 0 0 0 0 0 0						No utilizados
1 0 0 0 0 0 0 1					X	Identificador de llamada
1 0 0 0 0 0 1 0 a 1 0 1 1 1 1 1 1						No utilizados

CUADRO I-1/X.2 *(cont.)*

Código bits 8 7 6 5 4 3 2 1	X.25 fac	X.25 etd	X.25 reg	X.32	X.75	
CLASE D						
1 1 0 0 0 0 0 0						No utilizados
1 1 0 0 0 0 0 1	X					Información de tarificación (o tasación) (duración de la comunicación)
1 1 0 0 0 0 1 0	X					Información de tarificación (o tasación) (cuenta de segmentos)
1 1 0 0 0 0 1 1	X					Notificación de redireccionamiento o desviación de llamada
					X	Indicación de grupo cerrado de usuarios
1 1 0 0 0 1 0 0	X					Elección de EPER (formato ampliado)
1 1 0 0 0 1 0 1	X					Información de tarificación (o tasación) (unidad monetaria)
1 1 0 0 0 1 1 0	X					Selección de IUR
					X	IUR
1 1 0 0 0 1 1 1					X	Grupo cerrado de usuarios con indicación de acceso de salida
1 1 0 0 1 0 0 0			X			Gamas de tipos de canal lógico
1 1 0 0 1 0 0 1		X				Ampliación de la dirección llamada
1 1 0 0 1 0 1 0		X				Negociación de calidad de servicio: retardo de tránsito de extremo a extremo
1 1 0 0 1 0 1 1		X				Ampliación de la dirección llamante
1 1 0 0 1 1 0 0				X		Elemento identidad
1 1 0 0 1 1 0 1				X		Elemento firma
1 1 0 0 1 1 1 0				X		Elemento número aleatorio
1 1 0 0 1 1 1 1				X		Elemento respuesta firmada
1 1 0 1 0 0 0 0				X		Ubicación provisional
1 1 0 1 0 0 0 1	X					Selección de desviación de llamada
1 1 0 1 0 0 1 0		X				Negociación de la calidad del servicio: prioridad
1 1 0 1 0 0 1 1		X				Negociación de la calidad del servicio: protección
1 1 0 1 0 1 0 0 a 1 1 1 1 1 1 1 0						No utilizados
1 1 1 1 1 1 1 1	X	X	X	X	X	Reservado para ampliación

Notas relativas al Cuadro I-1/X.2:

X.25 fac: código utilizado en el campo de facilidad de los paquetes de establecimiento y/o liberación de la llamada X.25 para facilidades X.25

X.25 etd: código utilizado en el campo de la facilidad de los paquetes de establecimiento y/o liberación de la llamada X.25, para facilidades ETD definidas por el CCITT

X.25 reg: código utilizado en el campo de registro de los paquetes de registro

X.32: código definido en el Recomendación X.32 y utilizado en el campo de datos de usuario de las tramas XID o en el campo de registro de los paquetes de registro

X.75: código definido en la Recomendación X.75 y utilizado en el campo de utilidad de los paquetes de establecimiento y/o liberación de la llamada

Nota – Este valor está reservado para ISO/8208.

Recomendación X.3

FACILIDAD DE EMPAQUETADO/DESEMPAQUETADO DE DATOS (EDD) EN UNA RED PÚBLICA DE DATOS

(aprobada provisionalmente en Ginebra, 1977; modificada en Ginebra, 1980, Málaga-Torremolinos, 1984 y Melbourne, 1988)

Prefacio

El establecimiento en varios países de redes públicas de datos que proporcionan servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes hace surgir la necesidad de elaborar normas para facilitar el acceso desde la red telefónica pública, redes públicas de datos con conmutación de circuitos, y circuitos arrendados.

El CCITT,

considerando

(a) que las Recomendaciones X.1 y X.2 definen las clases de servicio de usuario y las facilidades de usuario en redes públicas de datos, la Recomendación X.96 define las señales de progresión de la llamada, la Recomendación X.29 define los procedimientos entre una facilidad de empaquetado/desempaquetado de datos (EDD) y un ETD de paquetes u otro EDD, la Recomendación X.28 define el interfaz ETD/ETCD para un ETD que funciona en el modo arrítmico (ETD arrítmico) con acceso al EDD;

(b) que los enlaces de control lógico para servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes se definen en la Recomendación X.92 y que en particular esta Recomendación permite la incorporación de un EDD;

(c) la urgente necesidad de permitir el interfuncionamiento entre un ETD arrítmico en una red telefónica pública con conmutación, una red pública de datos con conmutación, o un circuito arrendado y un ETD de paquetes u otro ETD arrítmico utilizando la facilidad de llamada virtual del servicio de datos con conmutación de paquetes;

(d) que los ETD arrítmicos transmitirán y recibirán información de control de red e información de usuario en forma de caracteres o de señales de corte;

(e) que los ETD de paquetes transmitirán y recibirán información de control de red e información de usuario en forma de paquetes de conformidad con la Recomendación X.25;

(f) que el ETD de paquetes no debe estar obligado a utilizar los procedimientos de control para funciones de EDD, pero que puede haber interés en que algunos ETD de paquetes controlen determinadas funciones del EDD,

recomienda por unanimidad

(1) que las funciones realizadas por el EDD para el ETD arrítmico, y sus características operacionales, sean las descritas en el § 1, *Descripción de las funciones básicas del EDD y de las funciones del EDD seleccionables por el usuario*;

(2) que el funcionamiento del EDD para el ETD arrítmico dependa de los posibles valores de variables internas denominados parámetros EDD que se describen en el § 2, *Características de los parámetros EDD*;

(3) que los parámetros EDD para el ETD arrítmico y sus posibles valores sean los enumerados en el § 3, *Lista de parámetros EDD y valores posibles*;

(4) que las características EDD descritas en los § 1, 2 y 3 puedan ampliarse, en base a futuros estudios, con la finalidad de permitir el interfuncionamiento con otros ETD que funcionen en un modo diferente del modo paquete, pero que tampoco es el arrítmico.

1 Descripción de las funciones básicas del EDD y de las funciones del EDD seleccionables por el usuario

1.1 El EDD realiza un cierto número de funciones y presenta unas características operacionales. Algunas de las funciones permiten al ETD arrítmico o al ETD de paquetes (o EDD distante) o a ambos, configurar el EDD de tal manera que su funcionamiento se adapte a las características del ETD arrítmico, y posiblemente al tipo de aplicación.

1.2 El funcionamiento del EDD depende de los valores del conjunto de variables internas denominado parámetros EDD. Este conjunto de parámetros existe independientemente para cada ETD arrítmico. El valor vigente de cada parámetro EDD define las características operacionales de la función correspondiente.

1.3 *Funciones del EDD*

1.3.1 Son funciones básicas:

- el empaquetado de caracteres;
- el desempaquetado del campo de *datos de usuario*;
- el tratamiento de procedimientos de establecimiento y liberación de llamadas virtuales, así como de reiniciación e interrupción;
- la generación de señales de servicio;
- un mecanismo para enviar paquetes cuando se den las condiciones debidas, por ejemplo, cuando un paquete esté completo o haya expirado un periodo de temporización de reposo;
- un mecanismo para transmitir, al ETD arrítmico, caracteres de datos, incluidos los elementos de arranque, parada y paridad según proceda;
- un mecanismo para el tratamiento de la señal de *corte* procedente del ETD arrítmico;
- la edición de las señales de *instrucción EDD*;
- un mecanismo para establecer y leer el valor vigente de parámetros EDD.

1.3.2 Son funciones facultativas:

- un mecanismo para la selección de un perfil normalizado;
- la detección automática de velocidad de datos, código, paridad y características operacionales;
- un mecanismo que permita al ETD distante pedir una llamada virtual entre el ETD arrítmico y otro ETD.

1.4 *Funciones seleccionables por el usuario que pueden ser proporcionadas por el EDD*

Los usuarios de ETD arrítmicos descritos en la Recomendación X.2 para las clases de servicio de usuario 20 a 22 pueden disponer de varias facilidades de red de datos con conmutación de paquetes bien por abono o llamada por llamada. Además pueden disponer de las siguientes características mediante abono:

- selección de un perfil inicial;
- tipo de modem, velocidad, código y paridad que ha de utilizar el EDD;
- otras características operacionales del ETD.

En estas Recomendaciones se establecen parámetros para funciones que conciernen a:

- la gestión del procedimiento entre el ETD arrítmico y el EDD;
- la gestión del empaquetado y desempaquetado de datos;
- un cierto número de funciones adicionales relacionadas con las características operacionales del ETD arrítmico.

El método para el control de estas funciones se especifica en la Recomendación X.28 para el ETD arrítmico, y en la Recomendación X.29 para el ETD de paquetes o para otro EDD.

En el cuadro 1/X.3 se muestran valores válidos y combinaciones de valores de parámetros EDD normalizados por el CCITT. Deberá proseguirse el estudio de otros valores y combinaciones de valores.

1.4.1 *Rellamada al EDD utilizando un carácter*

Esta función permite al ETD arrítmico iniciar un escape desde el estado *transferencia de datos* o desde el estado *conexión en curso* para enviar señales de *instrucción EDD.*

1.4.2 *Eco*

En virtud de esta función, el EDD, además de interpretar los caracteres recibidos del ETD arrítmico, los devuelve al ETD arrítmico.

1.4.3 *Elección de caracteres de envío de datos*

Esta función permite el reconocimiento por el EDD de la elección de uno o más conjuntos de caracteres determinados recibidos del ETD arrítmico como una indicación para que efectúe el empaquetado y el envío de la secuencia completa de paquete como se indica en la Recomendación X.25.

1.4.4 *Elección de la duración de la temporización de reposo*

Esta función permite elegir la duración del intervalo entre caracteres sucesivos recibidos del ETD arrítmico, la cual, cuando sea rebasada, dará lugar a que el EDD termine el ensamblado de un paquete (empaquetado) y lo envíe como se indica en la Recomendación X.25.

1.4.5 *Control de dispositivo auxiliar*

Esta función permite el control de flujo entre el EDD y el ETD arrítmico. El EDD indica si está o no preparado para aceptar caracteres procedentes del ETD arrítmico transmitiendo caracteres especiales. Estos caracteres son los utilizados en el Alfabeto Internacional N.° 5 (AI N.° 5) para conmutar a activado y desactivado un dispositivo auxiliar transmisor.

1.4.6 *Control de señales de servicio EDD*

Esta función permite al ETD arrítmico decidir si se transmiten o no señales de *servicio EDD* y en qué formato.

1.4.7 *Elección de la operación que ha de efectuar el EDD al recibir una señal de corte*

Esta función permite elegir la operación que ha de efectuar el EDD al recibir una señal de *corte* del ETD arrítmico.

1.4.8 *Descartar salida*

Esta función permite a un EDD, a petición, descartar el contenido de las secuencias de datos de usuario de un paquete o sea prescindir del desempaquetado y de la transmisión de dicho contenido al ETD arrítmico.

1.4.9 *Relleno después del retroceso del carro*

Esta función prevé la inserción automática por el EDD de caracteres de relleno, en el tren de caracteres transmitidos al ETD arrítmico después de un carácter de *retroceso del carro.* Esto permite al mecanismo impresor del ETD arrítmico realizar correctamente la función de retroceso del carro.

1.4.10 *Nueva línea (o delimitación de la línea)*

Esta función prevé la inserción automática por el EDD de los determinantes de formato apropiados en el tren de caracteres transmitidos al ETD arrítmico. Puede fijarse previamente el número máximo de caracteres gráficos por línea.

1.4.11 *Control de flujo del EDD por el ETD arrítmico*

Esta función permite el control de flujo entre el ETD arrítmico y el EDD. El ETD arrítmico indica si está o no preparado para aceptar caracteres procedentes del EDD transmitiendo caracteres especiales. Estos caracteres son los empleados en el AI N.° 5 para conmutar a activado y desactivado un dispositivo transmisor auxiliar.

1.4.12 *Inserción del cambio de renglón después del retroceso del carro*

Esta función prevé la inserción automática por el EDD de un carácter de cambio de renglón en el tren de caracteres con destino a o procedente del ETD arrítmico después de la devolución en eco del carácter de retroceso del carro. Esta función sólo es aplicable en el estado *transferencia de datos.*

1.4.13 *Relleno después del cambio de renglón*

Esta función prevé la inserción automática por el EDD de caracteres de relleno en la cadena de caracteres transmitidos al ETD arrítmico después de un carácter de cambio de renglón. Esto permite al mecanismo impresor del ETD arrítmico realizar correctamente la función de cambio de renglón. Esta función sólo es aplicable en el estado *transferencia de datos.*

1.4.14 *Edición*

Esta función dota al EDD de las capacidades de edición de supresión de carácter, supresión de línea y visualización de línea en el estado de *instrucción EDD* y en el estado de *transferencia de datos* para los ETD arrítmicos. Durante el estado de *instrucción EDD,* la función de edición siempre está disponible.

1.4.15 *Señales de servicio EDD de edición*

Esta función permite al ETD arrítmico decidir si se transmiten o no señales de *servicio EDD* de edición y qué formato debe utilizarse.

1.4.16 *Máscara de eco*

Cuando el eco está habilitado (véase el § 1.4.2), esta función permite que ciertos conjuntos de uno o más caracteres definidos y escogidos, recibidos del ETD arrítmico, no se devuelvan en eco a este terminal.

1.4.17 *Tratamiento de la paridad*

Esta función permite al EDD verificar la paridad en el tren de datos desde el ETD arrítmico y/o establecer la paridad en el tren de datos hacia el ETD arrítmico.

1.4.18 *Espera de página*

Esta función permite al EDD suspender la transmisión de caracteres adicionales al ETD arrítmico después que le haya transmitido un número especificado de caracteres de cambio de renglón.

2 Características de los parámetros EDD

2.1 En esta Recomendación los parámetros se identifican por números de referencia decimales.

2.2 En esta Recomendación los posibles valores de los parámetros se representan por números decimales.

2.3 En las Recomendaciones X.28 y X.29 se describen procedimientos específicos para la iniciación, lectura y cambio de los valores de parámetros EDD.

2.4 *Determinación de los valores de los parámetros EDD*

2.4.1 *Valores iniciales de los parámetros EDD*

En la iniciación, el valor inicial de cada parámetro EDD se fija de acuerdo con un conjunto predeterminado de valores, denominado *perfil inicial normalizado.* En el cuadro 1/X.28 se dan precisiones a propósito de los valores iniciales de parámetros para los perfiles normalizados simple y transparente que han sido aprobados por el CCITT.

Las redes pueden ofrecer otros perfiles normalizados que proporcionan diferentes conjuntos predeterminados de valores para los parámetros EDD.

2.4.2 *Valores vigentes de parámetros EDD*

Los valores vigentes de parámetros EDD son los valores resultantes de posibles modificaciones efectuadas por el EDD, el ETD arrítmico y/o el ETD de paquetes (o el EDD distante).

3 Lista de parámetros EDD y valores posibles

Debe proseguirse el estudio de las restricciones relativas a las relaciones admisibles entre los valores de los diversos parámetros.

3.1 *Rellamada al EDD mediante un carácter*

Referencia 1

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

imposible	– se representa por el decimal 0;
posible por el carácter 1/0 (DLE)	– se representa por el decimal 1;
posible por un carácter gráfico definido por el usuario	– se representa por un número decimal del 32 al 126.

Un carácter gráfico, definido por el usuario para escapar desde el estado *transferencia de datos* y rellamar al EDD, es la representación binaria del valor decimal de acuerdo con la Recomendación T.50.

3.2 *Eco*

Referencia 2

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

sin eco	– se representa por el decimal 0;
eco	– se representa por el decimal 1.

Nota – Si se aplica el parámetro 20, la selección de los caracteres que han de devolverse en eco depende del valor del parámetro 20.

3.3 *Elección de uno o más caracteres de envío de datos*

Referencia 3

Este parámetro se representa por la siguiente codificación de funciones básicas, cada una de las cuales tiene el valor decimal que se indica más abajo:

sin carácter de envío de datos	– se representa por el decimal 0;
caracteres alfanuméricos (A-Z, a-z, 0-9)	– se representa por el decimal 1;
carácter CR	– se representa por el decimal 2;
caracteres ESC, BEL, ENQ, ACK	– se representa por el decimal 4;
caracteres DEL, CAN, DC2	– se representa por el decimal 8;
caracteres ETX, EOT	– se representa por el decimal 16;
caracteres HT, LF, VT, FF	– se representa por el decimal 32;
todos los caracteres de las columnas 0 y 1 del Alfabeto Internacional N.° 5 no indicados más arriba	– se representa por el decimal 64.

Nota – La representación decimal de cada valor de este parámetro permite la codificación para la representación de una sola función o combinación de funciones, véase el cuadro 1/X.3.

3.4 *Elección de la duración de la temporización de reposo*

Referencia 4

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

cualquier número de 0 a 255	– se representa por el número decimal correspondiente.

El valor 0 indica que no es necesario transmitir información durante el periodo de temporización; un valor entre 1 y 255 indica el valor del periodo de temporización en veinteavos de segundo.

Nota 1 – Algunas realizaciones de EDD pueden no ofrecer todos los valores posibles de duración de la temporización de reposo dentro de la gama elegible. En los casos en que el valor elegido no esté disponible, el EDD adoptará el valor superior disponible inmediato siguiente.

Nota 2 – El efecto de la duración de la temporización de reposo en el envío de datos puede estar sometido a limitaciones de control de flujo.

3.5 *Control de dispositivo auxiliar*

Referencia 5

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

sin utilización de X-CERRADO (DC1) y X-ABIERTO (DC3)	– se representa por el decimal 0;
utilización de X-CERRADO y X-ABIERTO (transferencia de datos)	– se representa por el decimal 1;
utilización de X-CERRADO y X-ABIERTO (transferencia de datos e instrucción)	– se representa por el decimal 2.

3.6 *Control de señales de servicio EDD y de señales de instrucción EDD*

Referencia 6

El parámetro se representa por la siguiente codificación de funciones básicas, cada una de las cuales tiene el valor decimal que se indica más abajo:

no se transmiten señales de servicio al ETD arrítmico	– se representa por el decimal 0;
las señales de servicio distintas de la señal de *servicio EDD de sugerencia* se transmiten en el formato normalizado	– se representa por el decimal 1;
la señal de *servicio EDD de sugerencia* se transmite en el formato normalizado	– se representa por el decimal 4;
las señales de servicio EDD se transmiten en un formato que depende de la red	– se representa por un decimal del 8 al 15.

Señales de servicio EDD y señales de instrucción en el formato de diálogo ampliado:

tratamiento del diálogo ampliado con señales de servicio EDD en inglés	– se representa por el decimal 16;
tratamiento del diálogo ampliado con señales de servicio EDD en francés	– se representa por el decimal 32;
tratamiento del diálogo ampliado con señales de servicio EDD en español	– se representa por el decimal 48.

Nota 1 – La representación decimal de cada valor de este parámetro permite que la codificación represente una sola función o una combinación de funciones. Véase el cuadro 1/X.3. La transmisión de señales de servicio está controlada por los valores 0, 1, 4 y 5. Además, el texto propiamente dicho de la señal de servicio está controlado por los valores 16 y superiores.

Nota 2 – Los valores de 64 a 240 múltiplos de 16 representan idiomas adicionales, proporcionados en función de la red.

Nota 3 – Los valores 16 a 240, en múltiplos de 16, pueden ser combinados con los valores 8 a 15 para proveer un modo de diálogo ampliado que depende de la red (por ejemplo, un valor de 41 es equivalente a 32 + 9, francés que depende de la red).

Nota 4 – Para habilitar o inhabilitar señales de servicio en el modo de diálogo ampliado, los valores 16 a 240, en múltiplos de 16, pueden ser combinados con: 0 para señales que no sean de servicio, 1 para señales de servicio que no sean de dispuesto (o de sugerencia), y 5 (4 + 1) para señales de servicio y de dispuesto (o de sugerencia).

3.7 *Elección de la operación que ha de efectuar el EDD al recibir una señal de corte procedente del ETD arrítmico*

Referencia 7

Este parámetro se representa por la siguiente codificación de funciones básicas, cada una de las cuales tiene el valor decimal que se indica más abajo:

nada	– se representa por el decimal 0;
envío al ETD de paquetes o a otro EDD, de un paquete de *interrupción*	– se representa por el decimal 1;
reiniciación	– se representa por el decimal 2;
envío al ETD de paquetes o a otro EDD, de un mensaje *EDD de indicación de corte*	– se representa por el decimal 4;
escape desde el estado *transferencia de datos*	– se representa por el decimal 8;
descartar salida destinada al ETD arrítmico	– se representa por el decimal 16.

Nota – La representación decimal de cada valor de este parámetro permite la codificación para la representación de una sola función o una combinación de funciones, véase el cuadro 1/X.3.

3.8 *Descartar salida*

Referencia 8

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

entrega normal de datos al ETD arrítmico	– se representa por el decimal 0;
descartar salida destinada al ETD arrítmico	– se representa por el decimal 1.

3.9 *Relleno después del retroceso del carro*

Referencia 9

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

cualquier valor de 0 a 255	– se representa por el número decimal correspondiente.

Todo valor comprendido entre 0 y 255 indicará el número de caracteres de relleno que ha de generar el EDD después de transmitirse al ETD arrítmico un carácter de retroceso del carro.

Cuando el parámetro 9 tenga el valor 0, no habrá relleno sino que las señales de *servicio EDD* contendrán un número de caracteres de relleno que se ajustará a la velocidad de datos del ETD arrítmico.

3.10 *Nueva línea (o delimitación de la línea)*

Referencia 10

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

sin indicación de delimitación de la línea	– se representa por el decimal 0;
cualquier valor entre 1 y 255	– se representa por el número decimal correspondiente.

Todo valor comprendido entre 1 y 255 indicará el número de caracteres gráficos por línea que transmitirá el EDD sin insertar los determinantes de formato adecuados.

3.11 *Velocidad binaria*

Este parámetro es un parámetro de lectura solamente y no puede ser modificado por ninguno de los ETD. Permite al ETD de paquetes tener acceso a una característica del ETD arrítmico conocida por el EDD.

Referencia 11

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

50	bit/s	–	se representa por el decimal 10;
75	bit/s	–	se representa por el decimal 5;
100	bit/s	–	se representa por el decimal 9;

110	bit/s	–	se representa por el decimal 0;
134,5	bit/s	–	se representa por el decimal 1;
150	bit/s	–	se representa por el decimal 6;
200	bit/s	–	se representa por el decimal 8;
300	bit/s	–	se representa por el decimal 2;
600	bit/s	–	se representa por el decimal 4;
1 200	bit/s	–	se representa por el decimal 3;
1 800	bit/s	–	se representa por el decimal 7;
75/1 200	bit/s	–	se representa por el decimal 11;
2 400	bit/s	–	se representa por el decimal 12;
4 800	bit/s	–	se representa por el decimal 13;
9 600	bit/s	–	se representa por el decimal 14;
19 200	bit/s	–	se representa por el decimal 15;
48 000	bit/s	–	se representa por el decimal 16;
56 000	bit/s	–	se representa por el decimal 17;
64 000	bit/s	–	se representa por el decimal 18.

Nota – Los valores implantados en cada EDD dependen de la gama de velocidades de transmisión de datos de ETD con que se trabaja. La atribución de valores decimales a todas las velocidades conocidas tiene por objeto evitar la revisión de la Recomendación en el futuro.

3.12 *Control de flujo del EDD por el ETD arrítmico*

Referencia 12

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

sin utilización de X-CERRADO (DC1) y X-ABIERTO (DC3) para control de flujo	– se representa por el decimal 0;
utilización de X-CERRADO y X-ABIERTO para control de flujo	– se representa por el decimal 1.

3.13 *Inserción del cambio de renglón después del retroceso del carro*

Referencia 13

Este parámetro se representa por la siguiente codificación de funciones básicas, cada una de las cuales tiene el valor decimal que se indica más abajo:

sin inserción del cambio de renglón	– se representa por el decimal 0;
insertar el cambio de renglón después de cada retroceso del carro en la cadena de datos *hacia* el ETD arrítmico	– se representa por el decimal 1;
insertar el cambio de renglón después de cada retroceso del carro en la cadena de datos *desde* el ETD arrítmico	– se representa por el decimal 2;
insertar un cambio de renglón después de cada retroceso del carro en eco hacia el ETD arrítmico	– se representa por el decimal 4.

Nota 1 – La representación decimal de cada valor de este parámetro permite la codificación para la representación de una sola función o una combinación de funciones, véase el cuadro 1/X.3.

Nota 2 – Esta función se aplica solamente en el estado *transferencia de datos.*

3.14 *Relleno después del cambio de renglón*

Referencia 14

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

cualquier valor de 0 a 255	– se representa por el número decimal respectivo.

Todo valor comprendido entre 0 y 255 indicará el número de caracteres de relleno que ha de generar el EDD después de transmitirse un carácter de cambio de renglón al ETD arrítmico durante el estado transferencia de datos.

3.15 *Edición*

Referencia 15

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

sin utilización de edición en el estado *transferencia de datos* – se representa por el decimal 0;

utilización de edición en el estado *transferencia de datos* – se representa por el decimal 1;

La utilización del valor 1 suspende las siguientes operaciones del EDD:

a) envío de datos en un paquete completo hasta que la memoria tampón de edición esté llena;

b) envío de datos al expirar el periodo de temporización de reposo.

Nota – El valor del parámetro 4 no varía.

3.16 *Supresión de carácter*

Referencia 16

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

un carácter del AI N.° 5 – se representa por un número decimal del 0 al 127.

El carácter definido por el usuario para la supresión de carácter es la representación binaria del valor decimal de conformidad con la Recomendación T.50.

3.17 *Supresión de línea*

Referencia 17

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

un carácter del AI N.° 5 – se representa por un número decimal del 0 al 127.

El carácter definido por el usuario para la supresión de línea es la representación binaria del valor decimal de conformidad con la Recomendación T.50.

3.18 *Visualización de línea*

Referencia 18

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

un carácter del AI N.° 5 – se representa por un número decimal del 0 al 127.

El carácter definido por el usuario para la visualización de línea es la representación binaria del valor decimal de conformidad con la Recomendación T.50.

3.19 *Señalización de servicio EDD de edición*

Referencia 19

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

sin señales de *servicio EDD* de edición – se representa por el decimal 0;

señales de *servicio EDD* de edición para terminales impresores – se representa por el decimal 1;

señales de *servicio EDD* de edición para terminales de visualización – se representa por el decimal 2;

señales de *servicio EDD* de edición que utilizan un carácter del AI N.° 5 – se representa por el decimal 8 y por un número decimal del 32 al 126.

Nota – Este parámetro no se aplica si el valor del parámetro 6 se pone a 0.

3.20 *Máscara de eco*

Referencia 20

Este parámetro se representa por la siguiente codificación de funciones básicas, cada una de las cuales tiene el valor decimal que se indica más abajo:

sin máscara de eco (se devuelven en eco todos los caracteres)	– se representa por el decimal 0;
no se devuelve en eco el carácter CR	– se representa por el decimal 1;
no se devuelve en eco el carácter LF	– se representa por el decimal 2;
no se devuelven en eco los caracteres VT, HT, FF	– se representa por el decimal 4;
no se devuelven en eco los caracteres BEL, BS	– se representa por el decimal 8;
no se devuelven en eco los caracteres ESC, ENQ	– se representa por el decimal 16;
no se devuelven en eco los caracteres ACK, NAK, STX, SOH, EOT, ETB, ETX	– se representa por el decimal 32;
no se devuelven en eco los caracteres de edición designados por los parámetros 16, 17 y 18	– se representa por el decimal 64;
no se devuelve en eco ninguno de los demás caracteres de las columnas 0 y 1 del AI N.° 5 no indicados más arriba, ni el carácter DEL	– se representa por el decimal 128.

Nota 1 – La representación decimal de los distintos valores de este parámetro hace posible que la codificación represente una sola función o una combinación de funciones, véase el cuadro 1/X.3.

Nota 2 – Si el parámetro 5, el 12 o el 22 está puesto a un valor distinto de cero, los estados X-CERRADO y X-ABIERTO no se devuelven en eco.

Nota 3 – El carácter rellamada al EDD especificado por el valor del parámetro 1 no se devuelve en eco.

Nota 4 – Para que un carácter no se devuelva en eco sólo es necesario que esté especificado por un solo valor del parámetro 20.

Nota 5 – Este parámetro se aplica solamente cuando el parámetro 2 está puesto a 1.

Nota 6 – El parámetro 20 de valor 64 (en combinación) no se aplica si no está activada la edición.

3.21 *Tratamiento de la paridad*

Referencia 21

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

sin verificación ni generación de la paridad	– se representa por el decimal 0;
verificación de la paridad	– se representa por el decimal 1;
generación de la paridad	– se representa por el decimal 2.

Nota 1 – La representación decimal de cada valor de este parámetro hace posible que la codificación represente una sola función o una combinación de funciones, véase el cuadro 1/X.3.

Nota 2 – Los caracteres generados por el EDD (esto es, las señales de servicio EDD) tienen paridad par cuando el parámetro 21 se pone a cero, a menos que la paridad sea determinada por otros medios.

3.22 *Espera de página*

Referencia 22

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

imposibilidad de espera de página	– se representa por el decimal 0;
condición de espera de página después que el EDD envía *n* caracteres de cambio de renglón al ETD arrítmico	– se representa por un número decimal del 1 al 255.

CUADRO 1/X.3

Posibles valores y combinaciones de valores de los parámetros EDD (Nota 1)

Número de referencia de parámetro	Descripción de parámetro	Posibles valores elegibles		Significado de parámetro EDD	Observaciones
		Obligatorio	Facultativo (véase la nota 2)		
1	Rellamada al EDD mediante un carácter (E)	0		Imposible	
		1		Carácter DLE	
			32 a 126	Posible, mediante un carácter gráfico definido por el usuario	
2	Eco (E)	0		Sin eco	
		1		Eco	
3	Elección de carácter(es) de *envío de datos* (E)	0		Sin carácter(es) d'*envío de datos*	
			1	Caracteres alfanuméricos (A-z, a-z, 0-9)	
		2		Carácter CR	
			4	Caracteres ESC, BEL, ENQ, ACK	
			6	Caracteres CR, ESC, BEL, ENQ, ACK	Valor formado por la combinación (2+4)
			8	Caracteres DEL, CAN, DC2	
			16	Caracteres ETX, EOT	
			18	Caracteres CR, EOT, ETX	Valor formado por la combinación (2+16)
			32	Caracteres HT, LF, VT, FF	
			64	Todos los caracteres de las columnas 10 y 1 del AI N.° 5, salvo los indicados anteriormente, para los valores 2, 4, 8, 16, 32	
				Los valores 3, 5-7, 9-15, 17-31, 33-63, 65-125, 127 pueden formarse combinando los valores 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64	
		126		Todos los carácteres de las columnas 0 y 1 y carácter DEL	Valor formado por la combinación (2+4+8+16 +32+64)
4	Elección de la duración de la temporización de reposo (E)	0	1 a 19	Valor de la duración de la temporización de reposo en veinteavos de segundo	(nota 3)
		20	21 a 254		
		255			
5	Control de dispositivo auxiliar (E)	0		Sin utilización de X-CERRADO (DC1) y X-ABIERTO (DC3)	
		1		Utilización de X-CERRADO y X-ABIERTO (transferencia de datos)	
			2	Utilización de X-CERRADO y X-ABIERTO (transferencia de datos e instrucción)	

CUADRO 1/X.3 *(cont.)*

Número de referencia de parámetro	Descripción de parámetro	Posibles valores elegibles		Significado de parámetro EDD	Observaciones
		Obligatorio	Facultativo (véase la nota 2)		
6	Control de señales de *servicio EDD* y de señales de instrucción (EDD)	0		No se transmiten señales de *servicio EDD* al ETD arrítmico	
		1		Se transmiten señales de *servicio EDD* en el formato normalizado	
			5	Se transmiten señales de *servicio EDD* y la señal de *servicio EDD de sugerencia* en el formato normalizado	Valor formado por la combinación (1+4)
			8 a 15	Se transmiten señales de *servicio EDD* en un formato que depende de la red	
			16	Diálogo ampliado, las señales de servicio EDD están en inglés	
			32	Diálogo ampliado, las señales de servicio EDD están en francés	
			48	Diálogo ampliado, las señales de servicio EDD están en español	
7	Elección de la operación que ha de efectuar el EDD al recibir una señal de corte procedente del ETD arrítmico (E)	0		Nada	
			1	Interrupción	
		2		Reiniciación	
			4	Envíar al ETD-P o a otro EDD una indicación de corte del mensaje EDD	
			5	Interrupción e indicación de corte	Valor formado por la combinación (1+4)
		8		Escape desde el estado *transferencia de datos*	
			16	Descartar salida al ETD arrítmico	
		21		Descartar salida, interrupción e indicación de corte	Valor formado por la combinación (1+4+16)
				Los valores 3, 4, 6, 7, 9-20, 22-31 pueden formarse por combinación de los valores 1, 2, 4, 8, 16	
8	Descartar salida (E)	0		Entrega normal de datos	
		1		Descartar salida	
9	Relleno después del retroceso del carro (CR) (E)	0		Sin relleno después del CR (véase la nota 4)	
		1 a 7	8 a 255	Número de caracteres del relleno insertados después del CR	

CUADRO 1/X.3 *(cont.)*

Número de referencia de parámetro	Descripción de parámetro	Posibles valores elegibles		Significado de parámetro EDD	Observaciones
		Obligatorio	Facultativo (véase la nota 2)		
10	Delimitación de la línea (E)	0		Sin indicación de delimitación de la línea	
		1 a 255		Número de caracteres gráficos por línea	
11 (lectura solamente)	Velocidad binaria del ETD arrítmico (E)	0		110 bit/s	Los valores aplicados en cada EDD dependen de la gama de velocidades de transmisión de datos de ETD con que se trabaja. La atribución de valores decimales a todas las velocidades conocidas tiene por objeto evitar la revisión de la Recomendación en el futuro
			1	134,5 bit/s	
		2		300 bit/s	
			3	1 200 bit/s	
			4	600 bit/s	
			5	75 bit/s	
			6	150 bit/s	
			7	1 800 bit/s	
			8	200 bit/s	
			9	100 bit/s	
			10	50 bit/s	
			11	75/1 200 bit/s	
			12	2 400 bit/s	
			13	4 800 bit/s	
			14	9 600 bit/s	
			15	19 200 bit/s	
			16	48 000 bit/s	
			17	56 000 bit/s	
			18	64 000 bit/s	
12	Control de flujo del EDD (E)	0		Sin utilización de X-CERRADO (DC1) y X-ABIERTO (DC3) para control de flujo	
		1		Utilización de X-CERRADO (DC1) y X-ABIERTO (DC3) para control de flujo	
13	Inserción del cambio de renglón después del retroceso del carro (A)	0		Sin inserción del cambio de renglón	
		1		Inserción del cambio de renglón después de la transmisión de CR hacia el ETD arrítmico	
			2	Inserción del cambio de renglón después de cada retorno de carro desde el ETD arrítmico	
		4		Inserción del cambio de renglón después de la devolución en eco de CR hacia el ETD arrítmico	
		5		Inserción del cambio de renglón después de la transmisión al ETD arrítmico y después de la devolución en eco de CR	Combinación (1+4)
		6		Inserción del cambio de renglón en la cadena de datos después de CR desde el ETD arrítmico y después de la devolución en eco de CR hacia el ETD arrítmico	Combinación (2+4)
		7		Inserción del cambio de renglón en la cadena de datos hacia y desde el ETD arrítmico y después de la devolución en eco de CR hacia el ETD arrítmico.	Combinación (1+2+4) *Nota* – Aplicable sólo en el estado *transferencia de datos*

CUADRO 1/X.3 *(cont.)*

Número de referencia de parámetro	Descripción de parámetro	Posibles valores elegibles		Significado de parámetro EDD	Observaciones
		Obligatorio	Facultativo (véase la nota 2)		
14	Relleno después del cambio de renglón (A)	0		Ausencia de relleno después del cambio	*Nota* – Aplicable solamente en el estado *transferencia de datos*
		1 a 7		Número de caracteres de relleno insertados después del cambio de renglón	
			8 a 255		
15 (véase la nota 5)	Edición (A)	0		No se emplea edición en el estado *transferencia de datos*	
		1		Se emplea edición en el estado *transferencia de datos*	
16 (véase la nota 5)	Supresión de carácter (A)		0 a 126	Un carácter del AI N.º 5	
		127		Carácter 7/15 (DEL)	
17 (véase la nota 5)	Supresión de línea (A)		0 a 23	Un carácter del AI N.º 5	
		24		Carácter 1/8 (CAN)	
			25 a 127	Un carácter del AI N.º 5	
18 (véase la nota 5)	Visualización de línea (A)		0 a 17	Un carácter del AI N.º 5	
		18		Carácter 1/2 (DC2)	
			19 a 127	Un carácter del AI N.º 5	
19 (véase la nota 5)	Señales de *servicio EDD* de *edición* (A)		0	Sin señales de *servicio EDD* de edición	
		1		Señales de *servicio EDD* de edición para terminales impresores	
			2	Señales de *servicio EDD* de edición para terminales de visualización	
			8	Señales de *servicio EDD* de edición que utilizan un carácter del AI N.º 5	
			32 a 126		
20 (véanse las notas 6 y 7)	Máscara de eco (A)	0		Sin máscara de eco (todos los caracteres se devuelven en eco)	Los valores pueden formarse por combinación de valores básicos
			1	No se devuelve en eco CR	
			2	No se devuelve en eco LF	
			4	No se devuelven en eco VT, HT, FF	
			8	No se devuelven en eco BEL, BS	
			16	No se devuelven en eco ESC, ENQ	
			32	No se devuelven en eco ACK, NAK, STX, SOH, EOT, ETB, ETX	
			64	No se devuelven en eco los caracteres de edición designados por los parámetros 16, 17, 18 (véase la nota 8)	
			128	No se devuelven en eco ninguno de los demás caracteres de las columnas 0 y 1 no indicados anteriormente, ni el carácter DEL	

CUADRO 1/X.3 *(fin)*

Número de referencia de parámetro	Descripción de parámetro	Posibles valores elegibles		Significado de parámetro EDD	Observaciones
		Obligatorio	Facultativo (véase la nota 2)		
21 (véase la nota 9)	Tratamiento de la paridad (A)	0		Sin verificación ni generación de la paridad	
			1	Verificación de la paridad	
			2	Generación de la paridad	
			3	Verificación de la paridad y generación de la paridad	Valor formado por la combinación (1+2)
22	Espera de página (A)	0		No es posible la espera de página	
			1 a 22	Número de caracteres de cambio de renglón considerados por el EDD para la función espera de página	
		23			
			24 a 255		

E Un parámetro esencial que debe estar disponible internacionalmente
A Un parámetro adicional que puede estar disponible en ciertas redes de datos y también internacionalmente

Nota 1 – Deberán ser objeto de ulterior estudio otros valores y posibles combinaciones de valores.

Nota 2 – Estos valores de parámetro permiten facilidades de usuario adicionales que no se proporcionan necesariamente en todos los EDD.

Nota 3 – Algunas realizaciones de EDD pueden no ofrecer todos los valores posibles de duración de la temporización de reposo dentro de la gama elegible. En los casos en que el valor elegido no esté disponible, el EDD adoptará el valor superior disponible inmediato siguiente.

Nota 4 – No hay relleno después de CR, aunque las señales de *servicio EDD* contendrán cierto número de caracteres de relleno según la velocidad binaria del ETD arrítmico.

Nota 5 – Cuando se emplea el parámetro 15, los valores de los parámetros 16, 17, 18 y 19 son, o bien valores por defecto o bien seleccionables en la gama facultativa indicada. La función de edición se proporciona durante el estado *instrucción EDD*, independientemente de que se emplee o no el parámetro 15. Si se emplean los parámetros 16, 17, 18 y 19, los caracteres de edición y las señales de *servicio EDD* durante el estado *instrucción EDD* se definen mediante los valores apropiados de esos parámetros. Si no se emplean los parámetros 16, 17, 18 y 19 se aplican valores por defecto para las funciones de estos parámetros al estado *instrucción EDD.*

Nota 6 – Este parámetro no se aplica si el parámetro 2 está puesto a cero.

Nota 7 – Si el parámetro 5, el 12 o el 22 está puesto a un valor distinto de cero, los estados X-CERRADO y X-ABIERTO no se devuelven en eco.

Nota 8 – El parámetro 20 de valor 64 (en combinación) no se aplica si no se ha activado la edición.

Nota 9 – Los caracteres generados por el EDD (por ejemplo, las señales de servicio EDD) tienen paridad par cuando el parámetro 21 está puesto a cero, a menos que la paridad sea determinada por otros medios.

ESTRUCTURA GENERAL DE LAS SEÑALES DE CÓDIGO DEL ALFABETO INTERNACIONAL N.º 5 PARA TRANSMISIONES DE DATOS BASADOS EN CARACTERES POR REDES PÚBLICAS DE DATOS [1]

(Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1980 y Melbourne, 1988)

El CCITT,

I *considerando, en primer lugar*

el acuerdo concluido entre la Organización Internacional de Normalización (ISO) y el CCITT acerca de las principales características de un alfabeto de siete unidades de información (Alfabeto Internacional N.º 5) para uso en la transmisión de datos y para responder a exigencias en materia de telecomunicaciones, que no pueda satisfacer el actual Alfabeto Telegráfico Internacional N.º 2 de cinco unidades;

el interés que presenta, tanto para los usuarios como para los servicios de telecomunicaciones, un acuerdo sobre el orden cronológico de transmisión de los bits en el funcionamiento serie,

recomienda

que el número convencional de rango de la unidad en el cuadro alfabético de combinaciones corresponda al orden cronológico de transmisión en el funcionamiento serie por los canales de telecomunicaciones;

que, cuando ese rango en la combinación represente el orden del bit en la numeración binaria, los bits se transmitan en serie siendo el primer bit el de orden inferior;

que la significación numérica correspondiente a cada unidad de información considerada aisladamente sea la del dígito:

0 para una unidad correspondiente al estado A (trabajo = espacio), y

1 para una unidad correspondiente al estado Z (reposo = marca),

de conformidad con las definiciones de estos estados para un sistema de transmisión de dos estados significativos;

II *considerando por otra parte*

la ventaja que presenta, en numerosos casos de transmisión de datos o mensajes basados en caracteres, la adición de una unidad suplementaria «de paridad» para que puedan detectarse los errores en las señales recibidas;

la posibilidad que ofrece esta adición para detectar anomalías en los equipos terminales;

la necesidad de reservar la posibilidad de efectuar esta adición durante la transmisión misma y después de transmitirse las siete unidades de información propiamente dichas,

recomienda

que las señales de código del Alfabeto Internacional N.º 5 para la transmisión de datos y de mensajes comprendan, por regla general, una unidad suplementaria «de paridad»;

que el rango de esa unidad y, por consiguiente, el orden cronológico de su transmisión en «serie», sea el octavo y último de la combinación;

III *considerando*

que, en los sistemas arrítmicos que utilizan aparatos electromecánicos, el margen de estos aparatos y la fiabilidad de la conexión aumentan considerablemente cuando se utiliza un elemento de parada correspondiente a la duración de dos intervalos unitarios de la modulación;

---

[1] Véase la Recomendación V.4 para la transmisión de datos por la red telefónica pública.

que, para los sistemas arrítmicos que utilizan el Alfabeto Internacional N.° 5 a las velocidades de modulación de 200 y 300 baudios, las Recomendaciones X.1 y S.31 especifican que los aparatos transmisores deben emplear un elemento de parada de, como mínimo, dos unidades de duración;

que la preferencia anteriormente expresada por un elemento de parada de dos unidades tiene en cuenta las necesidades de la transmisión en el caso de las redes públicas anisócronas de datos,

recomienda

que, en los sistemas arrítmicos que utilicen las combinaciones del Alfabeto Internacional N.° 5 seguidas normalmente de una unidad de paridad, la primera unidad de información de la combinación transmitida vaya precedida de un elemento de arranque correspondiente al estado A (trabajo);

que la duración de este elemento de arranque sea la de un intervalo unitario, para la velocidad de modulación considerada, a la salida del transmisor;

que la combinación de siete unidades de información, completada normalmente con una unidad de paridad, vaya seguida de un elemento de parada correspondiente al estado Z (reposo);

que en las redes públicas anisócronas de datos, los equipos terminales de datos que utilicen el Alfabeto Internacional N.° 5 respeten las Recomendaciones X.1 y S.31 y empleen un elemento de parada de, como mínimo, dos unidades de duración;

que los receptores arrítmicos puedan recibir correctamente las señales arrítmicas provenientes de una fuente que tenga un ciclo nominal de 10 unidades (es decir, con un elemento de parada nominal de una unidad). Sin embargo, en ciertos equipos electromecánicos, cabe que los receptores sólo puedan recibir las señales correctamente cuando la duración del elemento de parada no sea inferior a una unidad (incluso en presencia de distorsión);

IV *considerando por último*

que el sentido de la unidad de paridad sólo puede ser el correspondiente a la paridad par en las cintas perforadas, debido en particular a la posibilidad de supresión (combinación 7/15 del alfabeto), que implica una perforación en todas las pistas;

que, en cambio, la paridad impar es indispensable en los equipos de transmisión que, para mantener el sincronismo, necesitan transiciones en las señales [cuando la combinación 1/6 (SYNC) del alfabeto no permite una solución económica],

recomienda

que la unidad de paridad de la señal corresponda a la paridad par en los enlaces o conexiones explotados según el principio del sistema arrítmico;

que esta paridad sea impar en los enlaces o conexiones que emplean el modo de funcionamiento síncrono, basado en caracteres, de extremo a extremo;

que se tomen medidas para invertir, en caso necesario, el sentido de la unidad de paridad a la entrada y a la salida de los aparatos síncronos conectados a aparatos que funcionen ya según el modo arrítmico o que reciban en cinta perforada;

que la detección de un carácter fuera de paridad puede representarse como sigue:

a) por medio del carácter gráfico de signo de interrogación invertido (es decir el signo de interrogación inicial español) o la representación de letra mayúscula SB (véase la norma ISO 2047), siempre que esta letra ocupe la posición de un solo carácter en la pantalla o impresor y pueda haberse entrado pulsando una sola tecla. Se reconoce que puede ser difícil obtener un carácter «SB» legible en algunos impresores de matriz o pantallas empleados para presentar los caracteres, o

b) registrando el carácter 1/10 (SUB) en cinta magnética u otro medio de almacenamiento, cuando exista.

Cuando un carácter SUB aparezca en una transmisión recibida, o se presente a un ETD a través de un medio de almacenamiento, por ejemplo, cinta de papel, la reacción será la indicada en los apartados a) y b) precedentes.

CATEGORÍAS DE ACCESO PARA EL EQUIPO TERMINAL DE DATOS (ETD) A LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE TRANSMISIÓN DE DATOS

(Málaga-Torremolinos, 1984 modificada en Melbourne, 1988)

El CCITT,

considerando

(a) que en la Recomendación X.1 se definen las clases de servicios internacionales de usuario en las RPD y la RDSI;

(b) que en la Recomendación X.2 se definen los servicios y facilidades internacionales de usuario en las RPD;

(c) que en la Recomendación X.3 se define la facilidad de empaquetado/desempaquetado de datos (EDD) en redes públicas de datos con conmutación de paquetes;

(d) que en la Recomendación I.411 se definen las configuraciones de referencia para el acceso a los servicios de la RDSI, incluyendo la agrupación funcional adaptador de terminal (AT);

(e) que en las Recomendaciones X.30 (I.461), X.31 (I.462) y de la serie I.230 se definen los servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos y con conmutación de paquetes proporcionados por la RDSI (por medio de adaptadores de terminal, entre otros medios);

(f) la conveniencia para los usuarios de que estén definidas las diversas posibilidades y requisitos para el acceso a los distintos servicios públicos de transmisión de datos,

recomienda por unanimidad

que las categorías de acceso de los equipos terminales de datos (ETD) a los servicios de transmisión de datos proporcionados por las RPD y por las RDSI mediante adaptadores de terminal sean los definidos en la presente Recomendación.

1 Campo de aplicación

En esta Recomendación se definen las diferentes categorías de acceso de equipos terminales de datos a los diferentes servicios de transmisión de datos proporcionados por redes públicas de datos (RPD) conforme se definen en la Recomendación X.2, y por las RDSI (por medio de adaptadores de terminal, entre otros medios) conforme se definen en las Recomendaciones X.30 (I.461), X.31 (I.462), y de la serie I.230, a saber:

i) servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos;

ii) servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes;

iii) servicios de transmisión de datos por circuitos arrendados.

Las categorías de acceso que se describen en la presente Recomendación tienen en cuenta las conexiones directas (véase la observación) a las redes públicas de datos y a las RDSI, así como los diversos casos de acceso que implican interfuncionamiento con otras redes públicas. La presente Recomendación también recoge el acceso al servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes a través de la función EDD, tal como se define en la Recomendación X.3.

Nota – Las conexiones directas pueden ofrecerse por medio de circuitos arrendados o por circuitos de acceso especializados.

2 Consideraciones generales

El acceso de equipos terminales de datos a servicios de transmisión de datos puede lograrse mediante una de las dos maneras siguientes (véase la nota):

a) por conexión directa del ETD a la red pública de datos, o a las RDSI, o

b) por conexión conmutada del ETD a una RPD a través de una red pública intermedia de otro tipo (incluida una RPD, una RTPC o una RDSI), o

c) por una conexión conmutada del ETD a una RDSI (por medio de adaptadores de terminal, entre otros medios), vía una red pública intermedia de otro tipo.

Por ejemplo, los terminales en modo paquete pueden acceder al servicio público de transmisión de datos con conmutación de paquetes, en las clases de servicio de usuario 8 a 11, bien directamente o a través de una conexión commutada. La conexión conmutada se establecerá usando una red de datos con conmutación de circuitos o una red pública telefónica conmutada. En ambos casos, para acceder al servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes se requerirá una función de interfuncionamiento.

Nota – Las Administraciones no están obligadas a proporcionar todas las categorías de acceso incluidas en la presente Recomendación.

3 Categorías de acceso

El § 3.1 especifica las categorías de acceso a los servicios de transmisión de datos proporcionados por las RPD para el caso de conexión directa.

El § 3.2 especifica las categorías de acceso a los servicios de transmisión de datos proporcionados por las RPD para el caso de conexión conmutada.

El § 3.3 especifica las categorías de acceso a los servicios de transmisión de datos proporcionados por las RDSI a través de adaptadores de terminal para el caso de conexión directa.

El § 3.4 especifica las categorías de acceso a los servicios de transmisión de datos proporcionados por las RDSI a través de adaptadores de terminal para el caso de conexión conmutada.

3.1 *Conexión directa a los servicios de transmisión de datos proporcionados por las redes públicas de datos*

CUADRO 1/X.10

Conexión directa arrítmica a un servicio de transmisión de datos con conmutación de circuitos

(véanse las notas 1 y 2)

Categoría de acceso	Velocidad binaria	Requisitos del interfaz ETD/ETCD
A1 A2	50 a 200 bit/s 300 bit/s	Véanse las Recomendaciones X.20 y X.20 *bis*

CUADRO 2/X.10

Conexión directa síncrona a un servicio de transmisión de datos con conmutación de circuitos

(véase la nota 1)

Categoría de acceso	Velocidad binaria	Requisitos del interfaz ETD/ETCD
B1	600 bit/s	Véanse las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis*
B2	2 400 bit/s	
B3	4 800 bit/s	
B4	9 600 bit/s	
B5	48 000 bit/s	
B6	64 000 bit/s	

CUADRO 3/X.10

Conexión directa arrítmica a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes

(véanse las notas 1 y 2)

Categoría de acceso	Velocidad binaria	Requisitos del interfaz ETD/ETCD
C1	110 bit/s	Véase la Recomendación X.28
C2	200 bit/s	
C3	300 bit/s	
C4	1 200 bit/s	
C5	75/1 200 bit/s	
C6	24 000 bit/s	

CUADRO 4/X.10

Conexión directa síncrona a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes

(véase la nota 1)

Categoría de acceso	Velocidad binaria	Requisitos del interfaz ETD/ETCD
D1	2 400 bit/s	Véanse las Recomendaciones X.25 y X.31 (caso A) (véase la nota 3)
D2	4 800 bit/s	
D3	9 600 bit/s	
D4	48 000 bit/s	
D5	64 000 bit/s	

CUADRO 5/X.10

Conexión directa arrítmica a un servicio de transmisión de datos por circuito arrendado

(véase la nota 2)

Categoría de acceso	Velocidad binaria	Requisitos del interfaz ETD/ETCD
E1	50 a 200 bit/s	Véanse las Recomendaciones X.20 y X.20 *bis*
E2	300 bit/s	

CUADRO 6/X.10

Conexión directa síncrona a un servicio de transmisión de datos por circuitos arrendados

Categoría de acceso	Velocidad binaria	Requisitos del interfaz ETD/ETCD
F1	600 bit/s	Véanse las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis*
F2	2 400 bit/s	
F3	4 800 bit/s	
F4	9 600 bit/s	
F5	48 000 bit/s	

3.2 *Conexión conmutada a los servicios de transmisión de datos proporcionados por las redes públicas de datos*

CUADRO 7/X.10

Conexión conmutada síncrona por medio de la RTPC a un servicio de transmisión de datos con conmutación de circuitos

Requiere estudios adicionales.

CUADRO 8/X.10

Conexión conmutada arrítmica por medio de una RPDCC a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes

Categoría de acceso	Velocidad binaria	Requisitos del interfaz ETD/ETCD
K1	300 bit/s	Véase la Recomendación X.28

CUADRO 9/X.10

Conexión conmutada arrítmica por medio de la RTPC a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes

Categoría de acceso	Velocidad binaria	Requisitos del interfaz ETD/ETCD
L1	110 bit/s	Véase la Recomendación X.28
L2	200 bit/s	
L3	300 bit/s	
L4	1 200 bit/s	
L5	75/1 200 bit/s	
L6	2 400 bit/s	

CUADRO 10/X.10

Conexión conmutada síncrona por medio de una RPDCC a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes

Categoría de acceso	Velocidad binaria	Requisitos del interfaz ETD/ETCD
O1	2 400 bit/s	Véase la Recomendación X.32
O2	4 800 bit/s	
O3	9 600 bit/s	
O4	48 000 bit/s	
O5	64 000 bit/s	

CUADRO 11/X.10

Conexión conmutada síncrona por medio de la RTPC a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes

Categoría de acceso	Velocidad binaria	Requisitos del interfaz ETD/ETCD
P1	1 200 bit/s	Véase la Recomendación X.32
P2	2 400 bit/s	
P3	4 800 bit/s	
P4	9 600 bit/s	

CUADRO 12/X.10

Acceso conmutado síncrono por medio de un canal B de la RDSI a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes

Categoría de acceso	Velocidad binaria	Requisitos del interfaz ETD/ETCD en el	
		Punto de referencia S/T	Punto de referencia R
Q1 Q2 Q3 Q4 Q5	2 400 bit/s 4 800 bit/s 9 600 bit/s 48 000 bit/s 64 000 bit/s	Véanse las Recomendaciones X.31 (Caso A) y X.32	Véase la Recomendación X.32

3.3 *Conexión directa a los servicios de transmisión de datos proporcionados por las RDSI (mediante adaptadores de terminal, entre otros medios)*

CUADRO 13/X.10

Conexión directa síncrona a un servicio de transmisión de datos con conmutación de circuitos

Categoría de acceso	Velocidad binaria	Requisitos del interfaz ETD/ETCD en el	
		Punto de referencia S/T	Punto de referencia R
S1 S2 S3 S4 S5 S6	600 bit/s 2 400 bit/s 4 800 bit/s 9 600 bit/s 48 000 bit/s 64 000 bit/s	Véase la Recomendación X.30	Véanse las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis*

CUADRO 14/X.10

Conexión directa síncrona a través del canal B de la RDSI a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes

Categoría de acceso	Velocidad binaria	Requisitos del interfaz ETD/ETCD en el	
		Punto de referencia S/T	Punto de referencia R
T1 T2 T3 T4 T5	2 400 bit/s 4 800 bit/s 9 600 bit/s 48 000 bit/s 64 000 bit/s	Véase la Recomendación X.31 (Caso B)	Véase la Recomendación X.25

CUADRO 15/X.10

Conexión directa síncrona a través del canal D de la RDSI a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes

Categoría de acceso	Velocidad binaria	Requisitos del interfaz ETD/ETCD en el	
		Punto de referencia S/T	Punto de referencia R
U1 U2 U3 U4 U5	2 400 bit/s 4 800 bit/s 9 600 bit/s 48 000 bit/s (véase la nota 8) 64 000 bit/s (véase la nota 4)	Véase la Recomendación X.31	Véase la Recomendación X.25

3.4 *Conexión conmutada a los servicios de transmisión de datos proporcionados por las RDSI (mediante adaptadores de terminal, entre otros medios)*

CUADRO 16/X.10

Conexión conmutada arrítmica por medio de la RTPC a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes

Requiere estudios adicionales.

CUADRO 17/X.10

Conexión conmutada síncrona por medio de una RPDCC a un servicio de datos con conmutación de paquetes

Requiere estudios adicionales.

CUADRO 18/X.10

Conexión conmutada síncrona por medio de la RTPC a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes

Requiere estudios adicionales.

CUADRO 19/X.10

Conexión conmutada síncrona por medio de un canal B de la RDSI a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes

Categoría de acceso	Velocidad binaria	Requisitos del interfaz ETD/ETCD en el	
		Punto de referencia S/T	Punto de referencia R
Y1 Y2 Y3 Y4 Y5	2 400 bit/s 4 800 bit/s 9 600 bit/s 48 000 bit/s 64 000 bit/s	Véase la Recomendación X.31 (caso B)	Véase la Recomendación X.25

Nota 1 – Las conexiones directas pueden ofrecerse por medio de circuitos arrendados o por circuitos de acceso especializados.

Nota 2 – Algunas Administraciones pueden ofrecer las categorías de acceso de 600 bit/s, 1200 bit/s, 2400 bit/s, 4800 bit/s y 9600 bit/s.

Nota 3 – La Recomendación X.31 (caso A) es apropiada en el punto de referencias S/T cuando se suministra la categoría de acceso D5 por medio del canal B de la RDSI.

Nota 4 – Solamente para las categorías de acceso a 64 kbit/s por canal D.

SECCIÓN 2

INTERFACES

Recomendación X.20

INTERFAZ ENTRE EL EQUIPO TERMINAL DE DATOS (ETD) Y EL EQUIPO DE TERMINACIÓN DEL CIRCUITO DE DATOS (ETCD) PARA SERVICIOS DE TRANSMISIÓN ARRÍTMICA EN LAS REDES PÚBLICAS DE DATOS

(Ginebra, 1972; modificada en Ginebra, 1976 y 1980, Málaga-Torremolinos, 1984 y Melbourne, 1988)

El CCITT,

considerando

(a) que en las Recomendaciones X.1 y X.2 se definen los servicios y facilidades que ha de ofrecer una red pública de datos;

(b) que en la Recomendación X.92 se definen las conexiones ficticias de referencia para redes públicas de datos síncronas;

(c) que en la Recomendación X.96 se definen las señales de *progresión de la llamada*;

(d) que los elementos necesarios para una Recomendación sobre el interfaz debieran definirse en niveles arquitecturales;

(e) que conviene normalizar las características del interfaz entre el ETD y el ETCD en las redes públicas de datos,

recomienda por unanimidad

que el interfaz entre el ETD y el ETCD en redes públicas de datos, para las clases de servicio de usuario que emplean transmisión arrítmica, se ajuste al definido en la presente Recomendación.

1 Campo de aplicación

1.1 En la presente Recomendación se definen las características físicas y los procedimientos de control de la llamada para un interfaz de aplicación general entre el ETD y el ETCD, para las clases de servicio de usuario especificadas en la Recomendación X.1, que emplean el modo de transmisión arrítmico.

1.2 La presente Recomendación incluye los formatos y procedimientos de las señales de *selección*, de *progresión de la llamada* y de *información proporcionada por el ETCD.*

1.3 Se prevé el funcionamiento dúplex.

2 Elementos del interfaz físico ETD/ETCD

2.1 *Circuitos de enlace (o circuitos de intercambio)*

En el cuadro 1/X.20 se presenta una lista de los circuitos de enlace (o circuitos de intercambio). Las definiciones de estos circuitos figuran en la Recomendación X.24.

CUADRO 1/X.20

Circuito de enlace	Denominación del circuito de enlace	Sentido	
		hacia el ETCD	desde el ETCD
G (véase la nota)	Tierra de señalización o retorno común		
G_a	Retorno común del ETD	X	
G_b	Retorno común del ETCD		X
T	Transmisión	X	
R	Recepción		X

Nota – Este conductor puede usarse para reducir en el interfaz la interferencia a la señal debida al medio ambiente. En caso de utilizarse un cable de interconexión blindado, las consideraciones adicionales relativas a la conexión se han incluido en la Recomendación X.24 y la norma ISO 4903.

2.2 *Características eléctricas*

Las características eléctricas de los circuitos de enlace en el lado del interfaz correspondiente al ETCD se ajustarán a la Recomendación X.26.

Pueden aplicarse las características eléctricas en el lado del interfaz correspondiente al ETD, de conformidad con las Recomendaciones X.26, X.27 (sin terminación de cable en la carga) o con la Recomendación V.28.

Para el interfuncionamiento entre un ETD conforme a la Recomendación V.28 y un ETCD conforme a la Recomendación X.26, véanse la Recomendación X.26 y la Norma ISO 4903.

2.3 *Características mecánicas*

Para las disposiciones mecánicas, véase la Norma ISO 4903 (15-pole DTE/DCE interface connector and contact number assignments).

2.4 *Condiciones de fallo de los circuitos de enlace*

Para la asociación de la detección de fallo por el receptor a un circuito de enlace determinado, de acuerdo con el tipo de detección, véanse el § 11 de la Recomendación X.26 y el § 9 de la Recomendación X.27.

2.4.1 *Circuito R en estado de fallo*

El ETD interpretará una condición de fallo en el circuito R como r = 0, y utilizará el tipo 2 de detección de fallo. Cuando se apliquen las características eléctricas de conformidad con la Recomendación V.28 el ETD considerará el generador en la condición de ausencia de alimentación o el cable de interconexión en circuito abierto, como un 0 binario.

2.4.2 *Circuito T en estado de fallo*

El ETD interpretará una condición de fallo en el circuito T como t = 0, y utilizará el tipo 2 de detección de fallo.

3 Caracteres de control de la llamada y verificación de errores

Todos los caracteres de control de la llamada pertenecen al Alfabeto Internacional N.° 5, que figura en la Recomendación T.50.

Se aplica la paridad par de conformidad con la Recomendación X.4 para caracteres del Alfabeto Internacional N.° 5 (AI N.° 5) intercambiados con fines de control de la llamada.

4 Elementos de la fase de control de la llamada para el servicio con conmutación de circuitos

El diagrama de estados de la figura A-1/X.20, muestra la relación entre los diversos estados de la fase de *control de la llamada* definidos más adelante, junto con las transiciones reconocidas entre estos estados en condiciones normales de funcionamiento. En la figura B-1/X.20, se incluyen ejemplos ilustrativos de las relaciones cronológicas entre estos estados y la operación de temporización asociada.

La fase de *control de la llamada* pueden terminarla el ETD o el ETCD enviando una señal de *liberación*, definida en el § 6.

4.1 *Eventos en los procedimientos de control de la llamada*

(Véase la figura A-1/X.20.)

4.1.1 *Preparado (estado 1)*

Los circuitos T y R presentan 0 binario.

4.1.2 *Petición de llamada (estado 2)*

El ETD que llama indicará una petición de llamada señalando el estado binario estacionario (permanente) t = 1, siempre que estuviera señalizando anteriormente *ETD preparado* (t = 0).

4.1.3 *Invitación a marcar (estado 3)*

Cuando la red está preparada para recibir la información de selección (marcación), el ETCD señalizará el estado binario estacionario r = 1.

La señal de *invitación a marcar* comenzará en un plazo de seis segundos a partir del instante en que se envía la señal de *petición de llamada.*

4.1.4 *Secuencia de señales de selección (estado 4)*

El ETD transmitirá la secuencia de señales de *selección* por el circuito T.

El formato de la secuencia de señales de *selección* se define en el § 4.6.1.

El contenido de información y la codificación de la secuencia de señales de *selección* se incluyen en el anexo G y la Recomendación X.121.

La secuencia de señales de *selección* comenzará en los 6 segundos siguientes a la recepción de la señal de *invitación a marcar* y deberá completarse en un plazo de 36 segundos.

El intervalo máximo admisible entre los caracteres de selección es de 6 segundos.

4.1.5 *ETD en espera (estado 5)*

Durante el estado *ETD en espera*, el ETD señalizará el estado binario estacionario t = 1.

4.1.6 *Llamada entrante (estado 8)*

El ETCD indicará una llamada entrante señalizando el estado binario estacionario r = 1.

4.1.7 *Llamada aceptada (estado 9)*

El ETD aceptará la llamada entrante en un lapso no superior a 600 ms señalizando el estado binario estacionario t = 1.

En los 10-100 ms siguientes, el ETD transmitirá el carácter de control de la llamada 0/6 (ACK).

4.1.8 *Llamada no aceptada (estado 18)*

Si el ETD no desea aceptar la llamada entrante, lo señalizará en un lapso no superior a 600 ms conmutando el circuito T al estado binario estacionario 1.

En los 10-100 ms siguientes, el ETD transmitirá el carácter de control de la llamada 1/5 (NAK), seguido de la *petición de liberación por el ETD* (estado 13).

4.1.9 *Secuencia de señales de progresión de la llamada (estado 6)*

El ETD transmitirá la secuencia de señales de *progresión de la llamada* al ETD llamante, por el circuito R, cuando se encuentre en la red una condición apropiada.

Una secuencia de señales de *progresión de la llamada* se compondrá de uno o más bloques de señales de *progresión de la llamada.* Un bloque de señales de *progresión de la llamada* se compondrá de una o más señales de *progresión de la llamada.*

El formato de la secuencia de señales de *progresión de la llamada* se define en el § 4.6.2.

La codificación de las señales de *progresión de la llamada* figura en el anexo E.

Las señales de *progresión de la llamada* se describen en la Recomendación X.96.

El ETCD transmitirá una secuencia de señales de *progresión de la llamada* en un lapso de 60 segundos a partir de que el ETD envíe: 1) la señal de *fin de selección* o 2), en el caso de *llamada directa,* la señal de *invitación a marcar.* Sin embargo, la secuencia de señales de *progresión de la llamada* no será enviada por el ETCD antes de la recepción de la señal de *fin de selección* excepto en el caso de expiración de las temporizaciones descritas en el § 4.1.4 en que puede transmitirse una secuencia de señales de *progresión de la llamada* seguida de una indicación de *liberación.*

Nota – Cuando se detecte un error en una secuencia recibida de señales de *progresión de la llamada,* el ETD puede elegir entre hacer caso omiso de la señal o intentar una nueva llamada después de la liberación.

4.1.10 *Secuencia de información proporcionada por el ETCD (estados 7A y 7B)*

Las secuencias de *información proporcionada por el ETCD* serán transmitidas por un ETCD al ETD llamante (estado 7A) o a un ETD llamado (estado 7B), por el circuito R.

Una secuencia de *información proporcionada por el ETCD* compondrá de uno o más bloques de *información proporcionada por el ETCD.* Cada bloque de *información proporcionada por el ETCD* se limitará a una longitud de 128 caracteres como máximo.

El formato de las secuencias de *información proporcionada por el ETCD* se define en el § 4.6.3.

El contenido de la *información proporcionada por el ETCD* figura en el anexo G.

Una secuencia de *información proporcionada por el ETCD* (estado 7B) será enviada al ETD llamado en los 60 segundos siguientes al envío de la señal de *llamada aceptada.*

4.1.10.1 *Identificación de la línea*

La *identificación de la línea llamante* y *de la línea llamada* es una facilidad facultativa adicional.

El contenido de información de la *identificación de la línea llamante* y *de la línea llamada* se incluye en el anexo G.

La *identificación de la línea llamante* y *de la línea llamada* será transmitida por el ETCD por el circuito R durante los estados 7B o 7A, respectivamente.

Cuando se utilice la *identificación de la línea llamada* (estado 7A), será transmitida por el ETCD al ETD llamante después de todas las señales de *progresión de la llamada,* en su caso.

Cuando se utilice la *identificación de la línea llamante* (estado 7B), será transmitida por el ETCD al ETD llamado después que éste haya enviado la señal de *llamada aceptada.*

En el caso en que la red de origen no proporcione la facilidad de *identificación de la línea llamante,* o la red de destino no proporcione la facilidad de *identificación de la línea llamada,* el ETCD deberá proporcionar al ETD una *identificación de línea ficticia.*

4.1.10.2 *Información de tasación*

La *información de tasación* es una facilidad facultativa adicional proporcionada durante el estado 7B.

Al liberarse una comunicación para la cual se ha pedido *información de tasación,* el ETCD establecerá, dentro de los 200 ms siguientes a la transición a *preparado* (estado 1), una llamada entrante con el ETD para transmitirle la *información de tasación.*

El ETCD transmitirá la *información de tasación* por el circuito R.

El ETCD transmitirá una *indicación de liberación* (estado 16) después de enviar su último bloque de *información de tasación.* El ETD deberá transmitir una *petición de liberación* (estado 13) cuando reciba correctamente la señal de *información de tasación* si el ETCD no ha señalado antes *indicación de liberación.*

El formato de la *información de tasación* se define en el § 4.6.3.

4.1.11 *Conexión (estado 10)*

El ETCD señala que la conexión está en curso de establecimiento transmitiendo el carácter de control de la llamada 0/6 (ACK) por el circuito R. Habida cuenta de posibles retardos de conmutación en la red, el ETD tiene que mantener el circuito T en el estado binario estacionario 1 durante este estado.

4.1.12 *Preparado para datos (estado 11)*

Veinte milisegundos después de la recepción del carácter de control de la llamada 0/6 (ACK) en el estado 10, la conexión está disponible para transferencia de datos entre ambos ETD.

4.1.13 *Eventos en los procedimientos de control de la llamada para el servicio multipunto con conmutación de circuitos*

4.1.13.1 *Preparado (estado 1)*

Véase el § 4.1.1.

4.1.13.2 *Petición de llamada (estado 2)*

Véase el § 4.1.2.

4.1.13.3 *Invitación a marcar (estado 3)*

Véase el § 4.1.3.

4.1.13.4 *Secuencia de señales de selección (estado 4)*

Véase el § 4.1.4.

Se utiliza una señal de *petición de facilidad* para indicar la categoría del servicio punto a multipunto que se requiere.

La codificación se define en el anexo F.

4.1.13.5 *ETD en espera (estado 5)*

Véase el § 4.1.5.

4.1.13.6 *Llamada entrante (estado 8)*

Véase el § 4.1.6.

4.1.13.7 *Llamada aceptada (estado 9)*

Véase el § 4.1.7.

4.1.13.8 *Llamada no aceptada (estado 18)*

Véase el § 4.1.8.

4.1.13.9 *Secuencia de señales de progresión de la llamada (estado 6)*

Véase el § 4.1.9.

Las señales de *progresión de la llamada* relacionadas con cada uno de los ETD llamados se transmiten en el mismo orden que las señales de *identificación de la línea llamada* de los distintos ETD llamados.

Cuando no se necesita ninguna señal de *progresión de la llamada* específica para un determinado ETD llamado, se utiliza para dicho ETD la señal de progresión de la llamada «00» a fin de que pueda mantenerse el orden.

4.1.13.10 *Secuencia de información proporcionada por el ETCD (estados 7A y 7B)*

Las secuencias de información proporcionada por el ETCD serán transmitidas por un ETCD al ETD llamante (estado 7A) o a un ETD llamado (estado 7B), por el circuito R.

Una secuencia de información proporcionada por el ETCD consistirá en uno o más bloques de *información proporcionada por el ETCD.* Cada bloque de *información proporcionada por el ETCD* se limitará a una longitud de 128 caracteres como máximo salvo para la *identificación de la línea llamada* en caso de llamadas punto a multipunto en las que la longitud máxima será de 512 caracteres.

El formato de las secuencias de *información proporcionada por el ETCD* se define en el § 4.6.3.

El contenido de la información proporcionada por el ETCD figura en el anexo G.

Una secuencia de *información proporcionada por el ETCD* será enviada al ETD llamado en los 60 segundos siguientes al envío de la señal de llamada aceptada.

4.1.13.10.1 *Identificación de la línea*

Véase el § 4.1.10.1.

La *identificación de la línea llamada* relacionada con los distintos ETD llamados se proporciona en secuencia.

4.1.13.10.2 *Información de tasación*

Véase el § 4.1.10.2.

4.1.13.11 *Conexión (estado 10)*

Véase el § 4.1.11.

4.1.13.12 *Preparado para datos (estado 11)*

Véase el § 4.1.12.

4.2 *Llamada infructuosa*

Si la conexión solicitada no puede establecerse, el ETCD indicará al ETD esta circunstancia, así como el motivo, mediante una señal de *progresión de la llamada.* Seguidamente, el ETCD enviará la señal de *indicación de liberación por el ETCD* (estado 16).

4.3 *Colisión de llamadas (estado 19)*

El ETC detecta una *colisión de llamadas* cuando recibe una *petición de llamada* en respuesta a una *llamada entrante.* El ETCD puede o bien aceptar la *petición de llamada* o señalizar *liberación por el ETCD.*

4.4 *Llamada directa*

Para la facilidad de *llamada directa* se prescinde siempre de las señales de *selección* (estado 4).

Nota – La facilidad de *llamada directa* sólo puede proporcionarse mediante abono y no llamada por llamada.

4.5 *Procedimiento de registro/cancelación de facilidad*

El registro/cancelación de facilidades facultativas de usuario deberá realizarse por un ETD conforme con los procedimientos normales de establecimiento de la comunicación mediante el empleo de la secuencia de *selección* definida en el § 4.6.1.

El formato de la señal de *registro/cancelación de facilidad* se define en el § 4.6.1.3.

El procedimiento de *registro/cancelación de facilidad* no deberá combinarse con el establecimiento de una llamada con selección normal, sino considerarse como un procedimiento independiente.

En respuesta a la aceptación o rechazo de procedimientos de *registro/cancelación de facilidad,* la red proporcionará la señal de *progresión de la llamada* correspondiente seguida de *indicación de liberación.*

4.6 *Formatos de las señales de selección, de progresión de la llamada y de la información proporcionada por el ETCD*

Véase también en el anexo D la descripción sintáctica de los formatos.

4.6.1 *Formato de la secuencia de selección*

Una secuencia de *selección* estará constituida por un bloque de *petición de facilidad*, o un bloque de *dirección*, o un bloque de *petición de facilidad* seguido por un bloque de *dirección*, o un bloque de *registro/cancelación de facilidad*.

4.6.1.1 *Bloque de petición de facilidad*

Un bloque de *petición de facilidad* estará constituido por una o más señales de *petición de facilidad*.

Las señales múltiples de *petición de facilidad* se separarán mediante el carácter 2/12 (« , »).

Una señal de *petición de facilidad* estará constituida por un código de *petición de facilidad* y puede contener uno o más parámetros de *facilidad*. El código de *petición de facilidad*, el parámetro de *facilidad* y los parámetros de *facilidad* subsiguientes estarán separados por el carácter 2/15 («/»). En un periodo intermedio no se utilizará en algunas redes el separador 2/15 («/»).

El fin de un bloque de *petición de facilidad* se indicará por medio del carácter 2/13 («–»).

La codificación de las señales de *petición de facilidad*, de los indicadores y parámetros figura en el anexo F.

4.6.1.2 *Bloque de dirección*

Un bloque de *dirección* estará constituido por una o más señales de *dirección*.

La señal de *dirección* estará constituida por una señal de *dirección completa* o por una señal de *dirección abreviada*.

El comienzo de una señal de *dirección abreviada* se indicará mediante el carácter de prefijo 2/14 (« . »).

Las señales múltiples de *dirección* se separarán mediante el carácter 2/12 (« , »).

4.6.1.3 *Bloque de registro/cancelación de facilidad*

Un bloque de *registro/cancelación de facilidad* estará constituido por una o más señales de *registro/cancelación de facilidad*.

Una señal de *registro/cancelación de facilidad* estará constituida, como máximo, por cuatro elementos así ordenados: código de *petición de facilidad*, *indicador*, parámetro de *registro*, señal de *dirección*.

Los elementos de la señal de *registro/cancelación de facilidad* se separarán mediante el carácter 2/15 («/»).

Si una señal de *registro/cancelación de facilidad* contiene menos de cuatro de los elementos, éstos deberán eliminarse en orden inverso (por ejemplo, una señal de *registro/cancelación de facilidad* de dos elementos contendrá el código de *petición de facilidad* «/», *indicador*). De no necesitarse transmitir alguno de los elementos de la secuencia, en la posición de cada uno que falte deberá insertarse un carácter 3/0 («0») (por ejemplo, código de *petición de facilidad* /0/0/ señal de *dirección*).

Las señales múltiples de *registro/cancelación de facilidad* se separarán mediante el carácter 2/12 (« , »).

El fin de un bloque de *registro/cancelación de facilidad* se indicará mediante el carácter 2/13 («–»), seguido del carácter 2/11 («+»).

4.6.1.4 *Fin de secuencia de selección*

El fin de una secuencia de *selección* se indicará mediante el carácter 2/11 («+»).

4.6.2 *Formato de una secuencia de progresión de la llamada*

Un bloque de *progresión de la llamada* estará constituido por una o más señales de *progresión de la llamada*.

No es necesario repetir cada señal de *progresión de la llamada*.

Las señales múltiples de *progresión de la llamada* se separarán mediante los caracteres 0/13 («CR») y 0/10 («LF»).

El fin de un bloque de *progresión de la llamada* se indicará por medio del carácter 2/11 («+»).

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

4.6.3 *Formatos de la información proporcionada por el ETCD*

Se especifican los siguientes formatos identificados para las señales de *información proporcionada por el ETCD.*

La *información proporcionada por el ETCD* irá precedida por los caracteres 0/13 («CR»), 0/10 («LF») del AI N.º 5, y, excepto para la *identificación de la línea llamante* y *de la línea llamada,* por el carácter 2/15 («/») del AI N.º 5. Para distinguir entre diferentes tipos de *información proporcionada por el ETCD,* el prefijo deberá ir seguido por uno o más caracteres numéricos seguidos por el carácter 2/15 («/») antes de que se presente la información real. El fin de un bloque de *información proporcionada por el ETCD* se indicará mediante el carácter 2/11 («+»). El orden en el que se presentan al ETD los bloques de *información proporcionada por el ETCD* es variable.

4.6.3.1 *Formato de las señales de identificación de la línea llamada y de la línea llamante*

El bloque de *identificación de la línea llamante* y el bloque de *identificación de la línea llamada* irán precedidos por el carácter 2/10 (« * »).

Cuando un bloque de *identificación de la línea llamante* o *de la línea llamada* contenga códigos de identificación de redes de datos (CIRD) o indicativos de país para datos (IPD), irá precedido por dos caracteres 2/10 (« ** »).

Un bloque de *identificación de la línea llamada* estará constituido por una o más señales de *identificación de la línea llamada.*

Las señales múltiples de *identificación de la línea llamada* se separarán mediante los caracteres 0/13 («CR») y 0/10 («LF»).

El fin de la señal de *identificación de la línea llamante* y el del bloque de *identificación de la línea llamada* se indicarán por medio del carácter 2/11 («+»).

El bloque de *identificación de línea ficticia* se indicará por medio del carácter 2/10 («*») seguido del carácter 2/11 («+»).

4.6.3.2 *Formato de la información de tasación*

El bloque de *información de tasación* irá precedido por caracteres 0/13 («CR»), 0/10 («LF»), y 2/15 («/») seguidos por un segundo carácter numérico del AI N.º 5 (1 ó 2 ó 3) seguido del carácter 2/15 («/»). El fin del bloque de *información de tasación* se indicará mediante el carácter 2/11 («+»).

5 Fase de transferencia de datos

5.1 *Transferencia de datos (estado 12), servicio punto a punto con conmutación de circuitos*

Los eventos durante la *transferencia de datos* están gobernados por el ETD.

5.2 *Transferencia de datos, servicio con circuitos arrendados*

5.2.1 *Preparado*

Los circuitos T y R presentan el estado 1 binario.

5.2.2 *Transmisión de datos (estado 12S)*

Los datos transmitidos por el ETD por el circuito T son entregados al ETD distante por el circuito R.

5.2.3 *Recepción de datos (estado 12R)*

Los datos transmitidos por un terminal distante son recibidos por el circuito R.

5.2.4 *Transferencia de datos (estado 12)*

Se transfieren datos por los circuitos T y R.

5.2.5 *Terminación de la transferencia de datos*

La terminación de la *transferencia de datos* está gobernada por el ETD.

5.3 *Transferencia de datos (estado 12), servicio multipunto centralizado con conmutación de circuitos*

El ETD es responsable de los eventos durante la transferencia de datos.

6 Fase de liberación

En llamadas multipunto centralizado:

- una liberación por el ETD central implica la liberación de la comunicación;
- una liberación por un ETD distante sólo libera la comunicación para ese ETD y no tiene ningún efecto en las comunicaciones que siguen establecidas para los demás ETD distantes;
- la liberación por el último ETD distante que queda aún en la comunicación conduce a la liberación de la comunicación.

6.1 *Liberación por el ETD (estados 13, 14, 15)*

El ETD deberá indicar la liberación señalizando el estado binario permanente t = 0, *petición de liberación por el ETD* (estado 13) durante más de 210 ms.

El ETCD responderá en un lapso de seis segundos señalizando el estado binario permanente r = 0, *confirmación de liberación por el ETCD* (estado 14), durante más de 210 ms, y no conmutará el circuito R a 1 binario antes de que el ETCD no esté en *ETCD preparado* (estado 1).

En los 210 a 490 ms siguientes al comienzo de la *confirmación de liberación por el ETCD*, el ETD estará preparado para aceptar una *llamada entrante*, es decir, estará en el estado 15, *ETD preparado.*

6.2 *Liberación por el ETCD (estados 16, 17, 15)*

El ETCD indicará la liberación al ETD señalizando el estado binario permanente r = 0, *indicación de liberación por el ETCD* (estado 16) durante más de 210 ms.

En los 210 a 490 ms siguientes al comienzo de la *indicación de liberación por el ETCD*, el ETD debe presentar la *confirmación de liberación por el ETD* (estado 17) señalizando el estado binario permanente t = 0 durante más de 210 ms.

En los 490 ms siguientes al comienzo de la *confirmación de liberación por el ETD*, el ETD estará preparado para aceptar una *llamada entrante*, es decir, se encontrará en el estado 15, *ETD preparado.*

6.3 *ETCD preparado (estado 1)*

Transcurridos 490 ms después del comienzo de una *confirmación de liberación por el ETCD* o *el ETD* respectivamente, el ETCD estará preparado para aceptar una nueva *petición de llamada.*

6.4 *Colisión de liberaciones*

En el caso en que se produjeran una *petición de liberación por el ETD* y una *liberación por el ETCD* en el mismo instante o con una superposición de tiempo de 210 ms, el ETD proseguirá su procedimiento de liberación.

7 Bucles de prueba

Las definiciones de los bucles de prueba y los principios de las pruebas para el mantenimiento efectuadas mediante estos bucles figuran en la Recomendación X.150.

7.1 *Bucle de prueba del ETD – Bucle de tipo 1*

Este bucle se utiliza como una prueba básica del funcionamiento del ETD. Las señales transmitidas vuelven por ese bucle dentro del ETD para su verificación. El bucle debe establecerse dentro del ETD, lo más cerca posible del interfaz ETD/ETCD.

El circuito T se conecta al circuito R del ETD mientras el ETD está en el estado de prueba.

El bucle 1 puede establecerse a partir de los estados *transferencia de datos* o *preparado.*

En algunas redes, para pruebas periódicas cortas durante el estado *transferencia de datos*, el ETD debe mantener, en los circuitos de enlace, el mismo estado que antes de la prueba.

Si el bucle se establece a partir del estado *transferencia de datos*, el ETCD puede continuar la entrega de datos al ETD, durante la prueba, como si el ETD estuviese en estado de funcionamiento normal. Los ETD serán responsables del restablecimiento tras los errores eventuales que pueden producirse cuando se activa el bucle de prueba.

7.2 *Bucle de prueba local – bucle de tipo 3*

Los bucles de prueba local (bucles de tipo 3) se utilizan para probar el funcionamiento del ETD, el cable de interconexión y la totalidad o partes del ETCD local, como se indica más abajo.

El bucle 3 puede establecerse a partir de cualquier estado.

Para la prueba de circuitos arrendados y las pruebas de corta duración en conexiones con conmutación de circuitos, el ETCD debe continuar presentando hacia la línea los estados que existían antes de la prueba (por ejemplo, el estado *transferencia de datos* o *preparado*). Cuando ello no sea posible en la práctica (por ejemplo, en algunos casos cuando se trata del bucle 3a), o no sea conveniente (por ejemplo, para pruebas de larga duración en aplicaciones con conmutación de circuitos), el ETCD debe terminar una llamada en curso.

Debe preverse control manual en el ETCD para la activación del bucle de prueba.

La realización precisa del bucle de prueba dentro del ETCD es una cuestión de incumbencia nacional. Debe establecerse por lo menos uno de los siguientes bucles locales:

7.2.1 *Bucle 3d*

Este bucle se utiliza para probar el funcionamiento del ETD, incluido el cable de interconexión mediante la devolución de las señales transmitidas al ETD para su verificación. El bucle se establece dentro del ETCD local y no incluye los generadores de los circuitos de enlace ni las cargas.

El circuito T está conectado al circuito R dentro del ETCD mientras el ETCD se encuentra en un estado de prueba.

Nota – Mientras está establecido el bucle de prueba 3d, la longitud efectiva del cable de interfaz se duplica. En consecuencia, para asegurar el funcionamiento adecuado del bucle 3d, la longitud máxima del cable del interfaz ETD/ETCD deberá ser la mitad de la que normalmente es adecuada para la velocidad binaria utilizada.

7.2.2 *Bucle 3c*

Este bucle se utiliza para probar el funcionamiento del ETD, incluido el cable de interconexión, los generadores de los circuitos de enlace del ETCD y las cargas.

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle 3d en el § 7.2.1 excepto que la conexión en bucle del circuito T con el circuito R incluye los generadores de los circuitos de enlace y las cargas. La nota relativa a la limitación de la longitud del cable de interconexión no es aplicable.

7.2.3 *Bucle 3b*

Este bucle se utiliza para probar el funcionamiento del ETD, así como la codificación de línea y la lógica y los circuitos de control del ETCD. Incluye todos los circuitos del ETCD salvo los circuitos de acondicionamiento de la señal de línea (por ejemplo, transformadores de adaptación de impedancias, amplificadores, ecualizadores, etc.).

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle 3c en el § 7.2.2, salvo en lo que respecta al lugar en que se establece el bucle.

Nota – En algunas redes, el establecimiento del bucle 3b producirá la liberación de las conexiones existentes.

7.2.4 *Bucle 3a*

Este bucle se utiliza para probar el funcionamiento del ETD y del ETCD. El bucle deberá incluir el mayor número de los circuitos utilizados en el funcionamiento del ETCD, en particular los circuitos de acondicionamiento de la señal de línea. Se reconoce que, en algunos casos, puede ser necesaria la inclusión de dispositivos (por ejemplo, atenuadores, ecualizadores o translatores de bucle de prueba) en el trayecto del bucle. La línea de abonado está debidamente terminada mientras subsiste el estado de prueba por el bucle 3a.

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle de prueba 3b en el § 7.2.3, salvo en lo que respecta al lugar en que se establece el bucle.

Nota – En algunas redes el establecimiento del bucle 3a producirá la liberación de las conexiones existentes.

7.3 *Bucle de prueba de red – bucle de tipo 2*

Los bucles de prueba de red (bucles de tipo 2) los utiliza el centro de pruebas de la Administración para probar el funcionamiento de las líneas arrendadas o las líneas de abonado, y el ETCD completo, o parte del mismo, como se indica más adelante.

7.3.1 *Consideraciones generales*

El bucle 2 puede controlarse manualmente en el ETCD, o automáticamente desde la red. El control del bucle y el método utilizado para el control automático son cuestiones de índole nacional.

En caso de colisión entre una *petición de llamada* y la activación del bucle, tendrá prioridad la instrucción de activación del bucle.

Cuando la prueba está en curso, el ETCD señalizará r = 0.

7.3.2 *Realización de los bucles de tipo 2*

La realización precisa del bucle de prueba dentro del ETCD es una cuestión de índole nacional. Se debe realizar por lo menos uno de los siguientes bucles de prueba.

7.3.2.1 *Bucle 2b*

Este bucle lo utiliza el centro (o los centros) de pruebas de la Administración y/o el ETD distante para probar el funcionamiento de la línea de abonado y de todos los circuitos del ETCD con excepción de los generadores de los circuitos de enlace y las cargas.

El circuito R se conecta al circuito T dentro del ETCD mientras que el ETCD está en el estado de prueba por el bucle 2b.

En el interfaz, el ETCD señaliza r = 0.

7.3.2.2 *Bucle 2a*

Este bucle lo utiliza el centro (o los centros) de pruebas de la Administración o el ETD distante para probar el funcionamiento de la línea de abonado y la totalidad del ETCD.

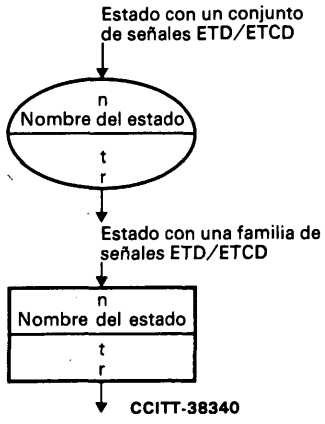
La configuración es idéntica a la descrita para el bucle 2b en el § 7.3.2.1, salvo en cuanto al punto en que se establece el bucle.

ANEXO A

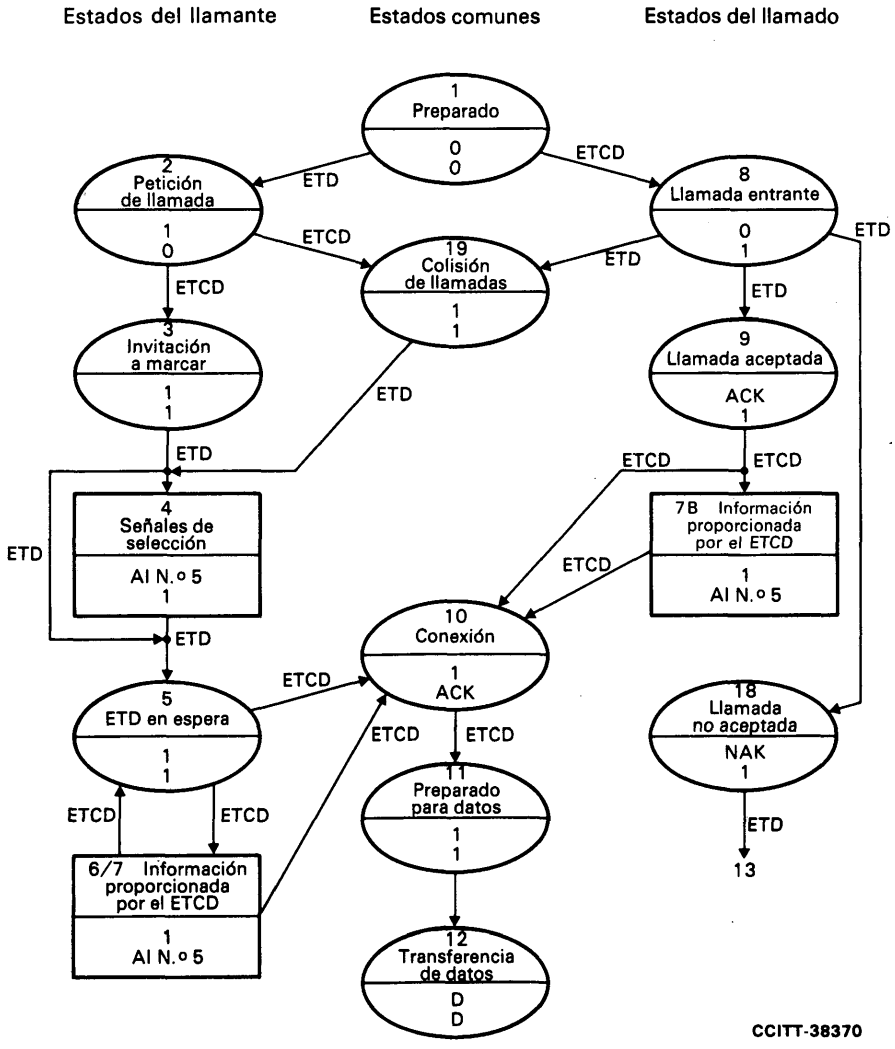
(a la Recomendación X.20)

Diagramas de estados de las señales en el interfaz

Definición de los símbolos utilizados en los diagramas de estados



n	Número del estado
t	Señal por el circuito T
r	Señal por el circuito R
T	Circuito de enlace de transmisión
R	Circuito de enlace de recepción
D	Señales de datos de ETD o ETCD
0 y 1	Estados binarios estacionarios (permanentes)
X	Cualquier valor
AI N.º 5	Caracteres del Alfabeto Internacional N.º 5 (Recomendaciones V.3 y X.4)
ACK	Carácter 0/6 del AI N.º 5
NAK	Carácter 1/5 del AI N.º 5
↓	Transición, con indicación del equipo responsable de la transición (ETD o ETCD)



Nota – Para simplificar el diagrama de estados, se ha combinado el estado 6 *(señales de progresión de la llamada)* con el estado 7 *(información proporcionada por el ETCD).*

FIGURA A-1/X.20

Fase de control de la llamada para el servicio con conmutación de circuitos

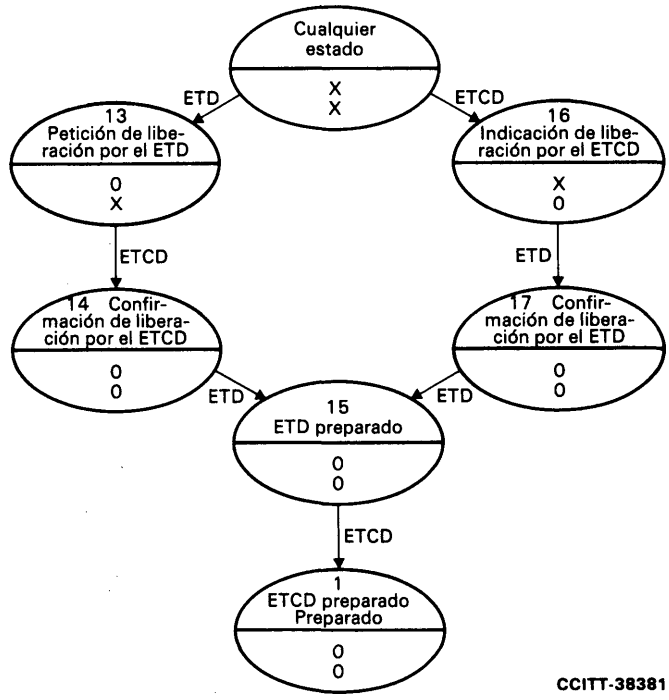


FIGURA A-2/X.20

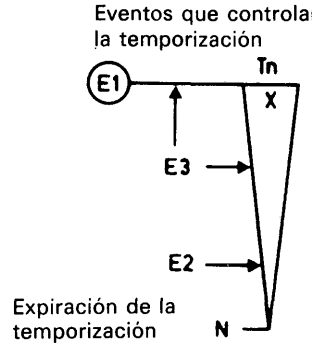
Fase de liberación

ANEXO B

(a la Recomendación X.20)

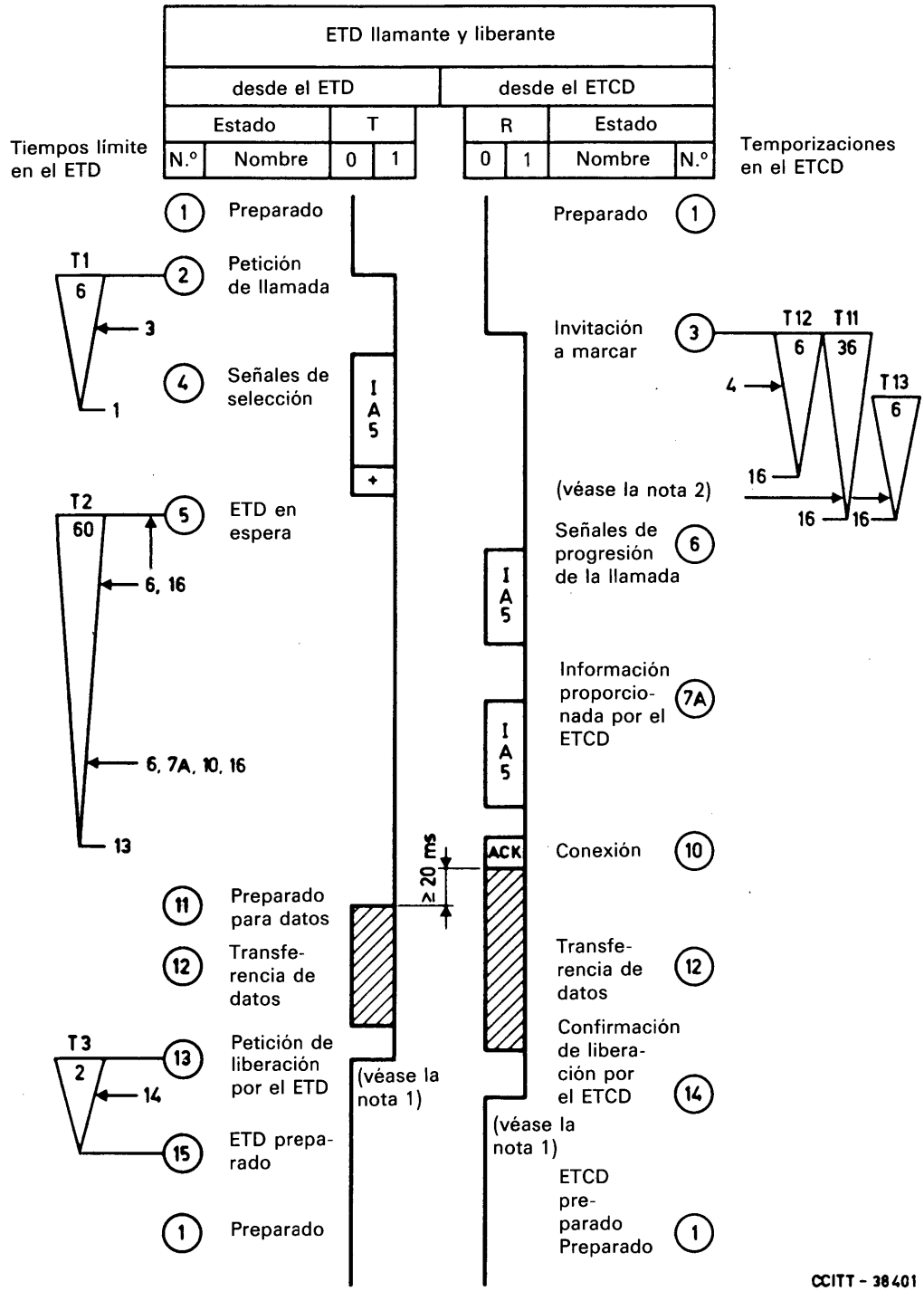
Diagramas de secuencias de señales en el interfaz y operaciones de temporización

Definición de los símbolos utilizados para ilustrar la operación de temporización en los diagramas de secuencias de señales



Tn	Número de la temporización
X	Valor de la temporización en segundos
(E1)	Arranque de la temporización en el evento indicado
E2	Parada de la temporización en el evento indicado
E3	Parada, reiniciación a cero y rearranque de la temporización cuando se produce el evento indicado
N	Número del estado al que debe pasarse tras expirar la temporización

Nota – Para las asignaciones adicionales de los tiempos límite en el ETD o de las temporizaciones en el ETCD que no aparezcan junto con los diagramas de secuencias de señales, véase el cuadro C-1/X.20.

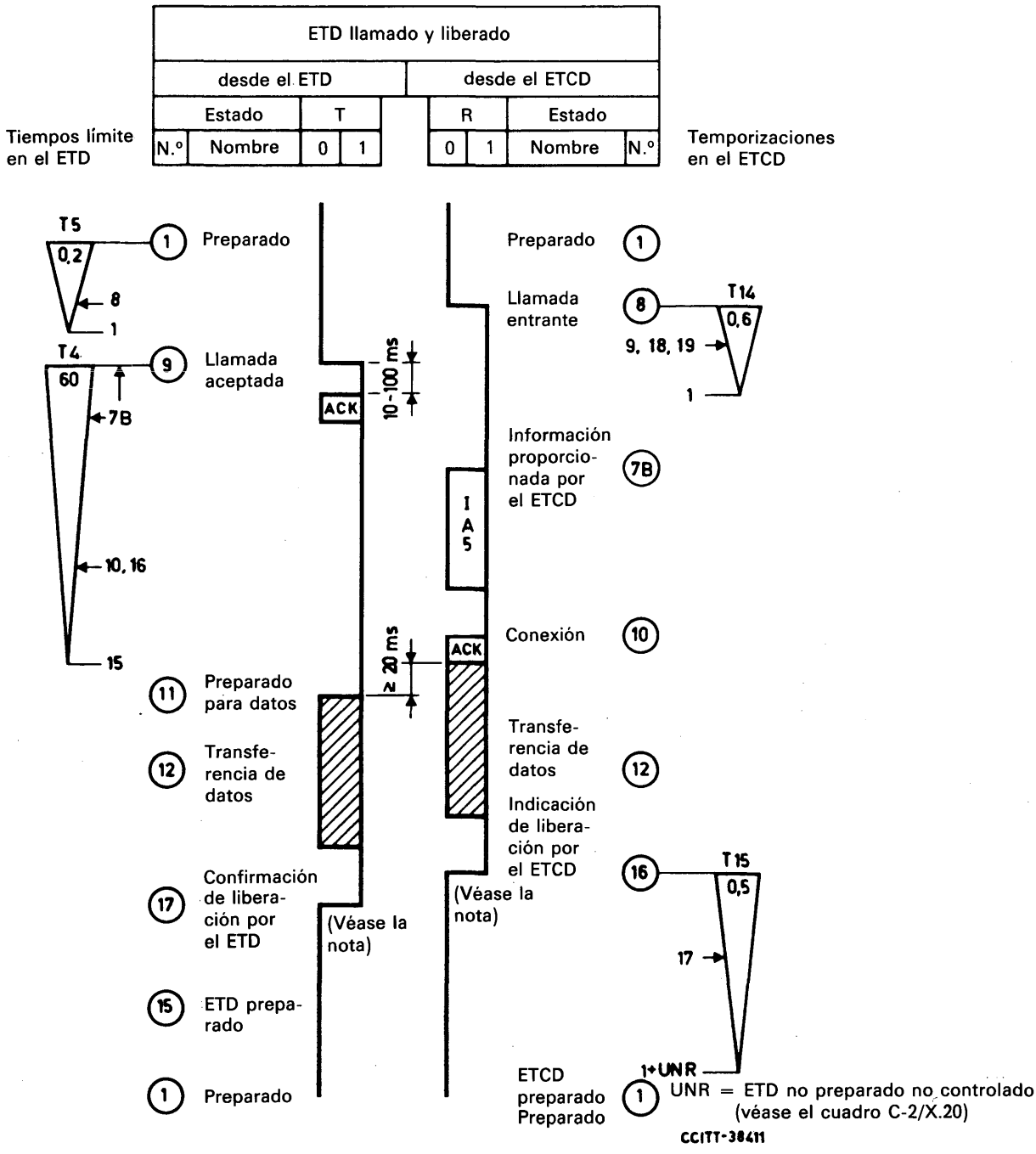


Nota 1 – Para asegurar una detección adecuada, los estados permanentes deberán durar 210 ms por lo menos.

Nota 2 – Para las asignaciones adicionales de los tiempos límite en el ETD o de las temporizaciones en el ETCD que no aparezcan junto con los diagramas de secuencias de señales, véase el cuadro C-1/X.20.

FIGURA B-1/X.20

Ejemplo de secuencia de eventos: llamada fructuosa y liberación para el servicio con conmutación de circuitos (ETD llamante y liberante)



Nota – Para asegurar una detección adecuada, los estados permanentes deberán durar 210 ms por lo menos.

FIGURA B-2/X.20

Ejemplo de secuencia de eventos: llamada fructuosa y liberación en el servicio con conmutación de circuitos (ETD llamado y liberado)

ANEXO C

(a la Recomendación X.20)

Tiempos límite en el ETD y temporizaciones en el ETCD

C.1 *Tiempos límite en el ETD*

En determinadas circunstancias, la presente Recomendación requiere que el ETCD responda a las señales del ETD en un periodo de tiempo máximo especificado. El ETD iniciará la acción indicada en el cuadro C-1/X.20 en caso de que se rebase cualquiera de estos periodos. Para obtener la mayor eficacia, el ETD debe incluir tiempos límite que permitan la transmisión de las señales adecuadas en las circunstancias que se han resumido en el cuadro C-1/X.20. Los tiempos límite indicados en la primera columna corresponden al tiempo máximo previsto para la respuesta del ETCD y son, por consiguiente, los límites de tiempo más bajos que el ETD debe permitir para el funcionamiento adecuado de la red. En el ETD podrán utilizarse, a título facultativo, tiempos límite más largos que el tiempo mínimo indicado; por ejemplo, podrá atribuirse un valor único, igual o mayor que el más alto de los valores límite indicados en este cuadro, a todos los tiempos límite del ETD. Sin embargo, el empleo de tiempos límite más largos reducirá la eficacia de utilización de la red. El tiempo real de respuesta del ETCD deberá ser tan breve como lo permita la tecnología aplicada y, en funcionamiento normal, se hallará holgadamente dentro del tiempo límite especificado. Los raros casos en que se rebase este tiempo límite sólo se deberán a un fallo en el funcionamiento del ETCD.

C.2 *Temporizaciones en el ETCD*

En determinadas circunstancias, la presente Recomendación requiere que el ETD responda a las señales procedentes del ETCD dentro de un periodo de tiempo máximo especificado. En caso de que se rebase cualquiera de estos periodos de tiempo, una temporización en el ETCD iniciará las acciones que se han resumido en el cuadro C-2/X.20. Estas condiciones deben tenerse en cuenta al diseñar los ETD. Las temporizaciones indicadas en la primera columna corresponden a los valores límite de temporización previstos por el ETCD para la respuesta adecuada del ETD y son, por consiguiente, los tiempos máximos de que dispone el ETD para responder a la acción indicada por el ETCD. El tiempo real de respuesta del ETD deberá ser tan breve como lo permita la tecnología aplicada y, en funcionamiento normal, se hallará dentro de la temporización especificada. Los raros casos en que se rebase esta temporización sólo se deberán a un fallo en el funcionamiento del ETD.

CUADRO C-1/X.20

Tiempos límite en el ETD

Tiempo límite	Número del tiempo límite	Iniciado por	Terminado normalmente por	Operación preferida a efectuar transcurrido el tiempo límite
6 s	T1	Envío de la señal de *petición de llamada* (estado 2)	Recepción de la señal de *invitación a marcar* (estado 3)	El ETD envía la señal *ETD preparado* (estado 1)
60 s	T2	Envío de la señal de *fin de selección* o la de *ETD en espera* (llamada directa) (estado 5)	Recepción de señales de *progresión de la llamada, información proporcionada por el ETCD, conexión o indicación de liberación por el ETCD,* (estados 6, 7A, 10 ó 16). Reiniciación por señales adicionales de *progresión de la llamada* (estado 6)	El ETD envía la señal de *petición de liberación por el ETD* (estado 13)
2 s	T3	Cambio de estado a *petición de liberación por el ETD* (estado 13)	Cambio de estado a *confirmación de liberación por el ETCD* (estado 14) o a *ETCD preparado* (estado 1)	El ETD considera al ETCD como *no preparado* y envía la señal *ETD preparado* (estado 15)
60 s	T4	Cambio de estado a *llamada aceptada* (estado 9)	Recepción de la señal de *conexión* o de la de *indicación de liberación* por el ETCD (estado 10 ó 16). Reiniciación por *información proporcionada por el ETCD* (estado 7B)	
200 ms	T5	Cambio de estado a *preparado* (estado 1) cuando se ha solicitado *información de tasación*	Recepción de la señal de *llamada entrante* (estado 8)	El ETD vuelve al funcionamiento normal y puede registrar ausencia de *información de tasación*

CUADRO C-2/X.20

Temporizaciones en el ETCD

Temporización	Número de la temporización	Iniciada por	Terminada normalmente por	Operación preferida a efectuar transcurrida la temporización
36 s	T11 (véase la nota)	El ETCD envía la señal de *invitación a marcar* (estado 3)	Recepción de la señal de *fin de selección* por el ETCD	El ETCD enviará la señal de *indicación de liberación por el ETCD* (estado 16) o transmitirá la señal de progresión de la llamada adecuada seguida de la señal de *indicación de liberación por el ETCD* (estado 16)
6 s	T12	El ETCD envía la señal de *invitación a marcar* (estado 3)	Recepción del primer carácter de selección por el ETCD o, en caso de *llamada directa, de ETD en espera* (estado 5)	
6 s	T13 (véase la nota)	Recepción por el ETCD del enésimo carácter de selección (estado 4)	Recepción del carácter de selección $(n+1)$–ésimo o de la señal de *fin de selección* por el ETCD	
600 ms	T14	El ETCD envía la señal de *llamada entrante* (estado 8)	Cambio de estado a *llamada aceptada* (estado 9) o *llamada no aceptada* (estado 18)	El ETD es identificado como que no responde. El ETCD envía la señal *ETCD preparado* (estado 1)
500 ms	T15	Cambio de estado a *indicación de liberación por el ETCD* (estado 16)	Cambio de estado a *indicación de liberación por el ETD* (estado 17)	El ETCD envía la señal de *ETCD preparado* e indentifica al ETD como *no preparado, no controlado*

Nota – T11, T12 y T13 no se aplican en caso de una llamada directa.

ANEXO D

(a la Recomendación X.20)

Formatos de las señales de selección y progresión de la llamada y de la información proporcionada por el ETCD

En la siguiente descripción se ha utilizado la notación Backus normalizada para la descripción sintáctica. Una línea vertical « | » separa las alternativas:

<LF> : : = carácter 0/10 del AI N.º 5

<CR> : : = carácter 0/13 del AI N.º 5

<*> : : = carácter 2/10 del AI N.º 5

<+> : : = carácter 2/11 del AI N.º 5

<,> : : = carácter 2/12 del AI N.º 5

<–> : : = carácter 2/13 del AI N.º 5

<.> : : = carácter 2/14 del AI N.º 5

</> : : = carácter 2/15 del AI N.º 5

<η> : : = caracteres 3/0 a 3/9 del AI N.º 5

<:> : : = carácter 3/10 del AI N.º 5

<Señal de petición de facilidad> : : = véase el anexo F

<Parámetro de facilidad> : : = véase el anexo F

<Señal de dirección completa> : : = véase la Recomendación X.121

<Señal de dirección abreviada> : : = opción nacional

<Señal de identificación de la línea llamante> : : = véase el anexo G

<Señal de identificación de la línea llamada> : : = véase el anexo G

<Información de tasación> : : = véase el anexo G

<Indicador> : : = véase el anexo F

<Código de petición de facilidad> : : = véase el anexo F

<Parámetros de registro> : : = véase el anexo F

<Señal de progresión de la llamada> : : = véase el anexo E.

Las señales indicadas anteriormente se combinan como sigue:

<Señal de dirección> : : = <Señal de dirección completa> | <.> <Señal de dirección abreviada>

<Bloque de dirección> : : = <Señal de dirección> | <Bloque de dirección> <,> <Señal de dirección>

<Señal de registro/cancelación de facilidad> : : = <Código de petición de facilidad> </> <Indicador> </> <Parámetro de registro> </> <Señal de dirección>

<Bloque de registro/cancelación de facilidad> : : = <Señal de registro/cancelación de facilidad> | <Bloque de registro/cancelación de facilidad> <,> <Señal de registro/cancelación de facilidad>

<Señal de petición de facilidad> : : = <Código de petición de facilidad> | <Señal de petición de facilidad> </> <Parámetro de facilidad>

<Bloque de petición de facilidad> : : = <Señal de petición de facilidad> | <Bloque de petición de facilidad> <,> <Señal de petición de facilidad>

<Secuencia de selección> : : =	<Bloque de petición de facilidad> <–> <Bloque de dirección> <+> | <Bloque de petición de facilidad> <–> <+> <Bloque de dirección> <+> | <Bloque de registro/cancelación de facilidad> <–> <+>
<Señal de progresión de la llamada> : : =	<Código de progresión de la llamada> | <Código de progresión de la llamada> <–> <Indicador>
<Bloque de progresión de la llamada> : : =	<CR> <LF> <Señal de progresión de la llamada> <+> | <Señal de progresión de la llamada> <,> <Bloque de progresión de la llamada>
<Identificación de la línea llamante> : : =	<CR> <LF> <*> <Señal de identificación de la línea llamante> <+>
<Identificación de la línea llamante (con CIRD o IPD)> : : =	<CR> <LF> <**> <Señal de identificación de la línea llamante> <+>
<Identificación de la línea llamada> : : =	<CR> <LF> <*> <Bloque de identificación de la línea llamada> <+>
<Bloque de identificación de la línea llamada> : : =	<Señal de identificación de la línea llamada> | <Bloque de identificación de la línea llamada> <CR> <LF> <Señal de identificación de la línea llamada>
<Identificación de la línea llamada (con CIRD o IPD)> : : =	<CR> <LF> <**> <Bloque de identificación de la línea llamada> <+>
<Identificación de línea ficticia> : : =	<CR> <LF> <*> <+>
<Bloque de información proporcionada por el ETCD> : : =	<Señal de información proporcionada por el ETCD> <+> | <Señal de información proporcionada por el ETCD> <,> <Bloque de información proporcionada por el ETCD> (véase la nota)

Nota – Para señales y bloques de *información proporcionada por el ETCD* distintas de las señales y bloques de *identificación de la línea llamante* o *llamada.*

ANEXO E

(a la Recomendación X.20)

Codificación de las señales de progresión de la llamada

CUADRO E-1/X.20

Grupo de código (véase la nota 1)	Código	Indicador	Significado	Categoría
0	00	–	Véase la nota 2	Sin liberación
	01	–	Terminal llamado	
	02	–	Llamada redireccionada	
	03	–	Conexión cuando se libere	
2	20	–	Ausencia de conexión	Con liberación debida a condiciones a corto plazo
	21	–	Número ocupado	
	22	–	Error de procedimiento en señales de selección	
	23	–	Error de transmisión en señales de selección	
3	–	–	–	No asignado
4 y 5	41	–	Acceso prohibido	Con liberación debida a condiciones a largo plazo
	42	–	Número cambiado	
	43	–	Inobtenible	
	44	–	Fuera de servicio	
	45	–	No preparado controlado	
	45	AA-MM-JJ-hh:mm	ETD inactivo hasta ...	
	46	–	No preparado no controlado	
	47	–	ETCD sin alimentación	
	48	–	Petición de facilidad no válida	
	49	–	Avería de red en el bucle local	
	51	–	Llamada al servicio de información	
	52	–	Clase de servicio de usuario incompatible	
6	61	–	Congestión en la red	Con liberación debida a condiciones a corto plazo en la red
7	71	–	Congestión a largo plazo en la red	Con liberación debida a condiciones a largo plazo en la red
	72	–	EPER fuera de servicio	
8	81	–	Confirmación de registro/cancelación	Con liberación debida a un procedimiento de red
	82	–	Activación del redireccionamiento	
	83	–	Desactivación del redireccionamiento	
9	Reservado para fines nacionales			

Nota 1 – Para un ETD, el grupo 0 significa «espera»; los grupos 2 y 6 significan «vuelva a probar, la próxima tentativa puede culminar en el establecimiento de la comunicación»; los grupos 4 y 5 significan que no hay necesidad de que el ETD vuelva a probar ya que la respuesta será la misma durante un largo periodo de tiempo. Teniendo en cuenta que el grupo 8 es el resultado de un procedimiento entre el ETD y la red, no se prevé ninguna acción especial por parte del ETD.

Algunas Administraciones especifican en sus normas el número máximo de repeticiones de las tentativas de llamada y el intervalo entre ellas que puede permitir el ETD en esas circunstancias (véase la Recomendación X.96).

Nota 2 – Reservado para utilización futura.

ANEXO F

(a la Recomendación X.20)

Codificación de peticiones, indicadores y parámetros de facilidad

(para uso, según convenga, en las señales de *petición de facilidad* y en las señales de *registro/cancelación de facilidad)*

CUADRO F-1/X.20

(Véanse los formatos en el anexo D; véase asimismo la nota 1)

Código de petición de facilidad	Parámetro de facilidad	Indicador	Parámetro de registro	Dirección	Facilidad
0	–	–	–	–	Reservado para utilización futura (puede combinarse con un segundo carácter)
1	XX (véase la nota 2)	–	–	–	Grupo cerrado de usuarios (distinto del preferente)
2	–	–	–	–	No asignado
3	–	–	–	–	No asignado
45	–	1	AA:MM:DD:hh:mm	–	Registro de ETD inactivo
45	–	2	–	–	Cancelación de ETD inactivo
4	–	–	–	–	Reservado
50	–	–	–	–	Reservado
51	–	–	–	–	Reservado
53	–	–	–	–	Reservado
60	0, 1, 2, 3, 4	–	–	–	Llamada a múltiples direcciones
61	–	–	–	–	Información de tasación
62	–	–	–	–	Identificación de la línea llamada
63	–	1	–	–	Activación del redireccionamiento de llamada
63	–	2	–	–	Cancelación del redireccionamiento de llamada
63	–	3	–	–	Estado del redireccionamiento de llamada
64	–	–	–	–	Cobro revertido
65	–	1	–	SD	Registro de llamada directa
65	–	2	–	–	Cancelación de llamada directa
66	–	1	SDA	SD	Registro de dirección abreviada
66	–	2	SDA	–	Cancelación de dirección abreviada
68	–	–	–	–	Reservado
7	–	–	–	–	Reservado
8	–	–	–	–	Reservado
9	Reservado para fines nacionales				

SDA: Señal de dirección abreviada
SD: Señal de dirección

Nota 1 – Durante un periodo de transición, en algunas redes no se utilizará como separador el carácter 2/15 «/».

Nota 2 – XX es un número índice, es decir, un código para grupos cerrados de usuarios distintos del preferente. El número índice deberá usarse para distinguir entre partes o grupos dentro de una facilidad. Por otro lado, el número índice deberá escogerse en la columna 3, posiciones 3/0 a 3/9 del Alfabeto Internacional N.º 5, previendo una gama de números posibles de 00 a 99.

F.1 *Llamada a múltiples direcciones*

Esta facilidad permite al ETD solicitar una categoría de servicio punto a multipunto.

Se codifica como sigue:

<60> </> <i> <–> <Bloque de dirección> <+>

donde i es un carácter numérico con el significado siguiente:

0 Reservado
1 Reservado
2 Reservado
3 Multipunto centralizado
4 Reservado
5 Reservado

F.2 *Información de tasación*

Esta facilidad permite al ETD solicitar en la fase de *establecimiento de la comunicación* que se suministre información de tasación de la comunicación cuando ésta termine. Se codifica como sigue:

<61> <–> <dirección> <+>

F.3 *Redireccionamiento de llamada*

Esta facilidad permite al ETD pedir a la red que encamine sus llamadas entrantes hacia otra dirección. Se utilizará durante un periodo convenido por contrato.

Activación del redireccionamiento de llamada – La activación de esta facilidad se codifica como sigue:

<63> </> <1> <–> <+>

Cancelación del redireccionamiento de llamada – La cancelación de esta facilidad se codifica como sigue:

<63> </> <2> <–> <+>

Estado del redireccionamiento de llamada – El ETD podrá preguntar a la red el estado en que se encuentra su redireccionamiento. Se codifica como sigue:

<63> </> <3> <–> <+>

F.4 *Cobro revertido*

Esta facilidad permite al ETD pedir que se aplique el cobro revertido a la llamada.

Se codifica como sigue:

<64> <–> <Dirección> <+>

F.5 *Llamada con dirección abreviada*

Esta facilidad permite al ETD definir una dirección completa por una dirección abreviada.

La codificación del registro de una dirección abreviada es como sigue:

<66> </> <1> </> <xy> </> <Dirección> <–> <+>

donde

<xy> = dirección abreviada que corresponde a la dirección completa, y

<Dirección> = dirección completa.

Cancelación – La codificación de la cancelación de una dirección abreviada es como sigue:

<66> </> <2> </> <xy> </> <–> <+>

La codificación de la dirección abreviada es como sigue:

< · > <xy> <+>

F.6 *Registro/cancelación de ETD inactivo*

Esta facilidad permite al ETD informar a la red sobre un periodo de tiempo durante el cual no puede aceptar llamadas entrantes para el servicio con conmutación de circuitos.

Registro de ETD inactivo – El formato para la activación de esta facilidad es el siguiente:

<45> </> <1> </> AA-MM-DD-hh:mm> <–> <+>

donde

AA es el año, MM es el mes, DD es el día, hh es la hora, mm son los minutos.

Se utilizan caracteres del AI5 para «AA», «MM», «DD», «hh», «mm», «–», y «:».

El formato para la *cancelación de ETD inactivo* es el siguiente:

<45> </> <2> <–> <+>

ANEXO G

(a la Recomendación X.20)

Contenido de la información proporcionada por el ETCD

G.1 *Consideraciones generales*

Con excepción de la *identificación de la línea llamante* y *de la línea llamada*, deberá aplicarse el formato general para la *información proporcionada por el ETCD* definido en el § 4.6.3.

La codificación del carácter numérico utilizado para distinguir entre tipos diferentes de *información proporcionada por el ETCD* se indica en el cuadro H-1/X.21.

G.2 *Contenido de información de la identificación de la línea llamante y de la línea llamada*

Se distinguen dos formatos:

i) La *identificación de la línea llamante* y *de la línea llamada* está constituida por el número de datos internacional definido en la Recomendación X.121, precedido por dos prefijos 2/10 («**»).

   Cuando la red de origen no proporcione la *identificación de la línea llamante*, puede enviarse solamente la parte código de identificación de la red de datos (CIRD) del número de datos internacional, precedida por dos prefijos 2/10 («**»), en lugar de la *identificación de línea ficticia.*

ii) La *identificación de la línea llamante* y *de la línea llamada* está constituida por el número nacional (NN) o el número terminal de red (NTR) precedido por el prefijo 2/10 («*»).

G.3 *Codificación general de la información proporcionada por el ETCD*

CUADRO G-1/X.20

Codificación de la información proporcionada por el ETCD

Identificador	Significado	Observaciones
0	Reservado	
1 2 3	Información de tasación Información de tasación Información de tasación	Véanse detalles en el § G.3
4		
5	Indicación de fecha y hora	Véanse detalles en el § G.4
6	Características de la llamada	Véanse detalles en el § G.5
7	Indicación de tipo de llamada	Véanse detalles en el § G.6
8	Reservado	
9	Reservado	

G.4 *Contenido de la información de tasación*

La *información de tasación* informará al abonado sobre el importe de una comunicación, la duración de la misma o el número de unidades utilizadas en la comunicación.

Cuando la *información de tasación* consista en el importe de la comunicación, n = 1, y la información constara de un número x de dígitos enteros seguido facultativamente por el signo dos puntos y dos dígitos que indican la fracción. El formato aplicado es el siguiente:

</> <1> </> <X...>

</> <1> </> <X...> <:> <yy>

Cuando la *información de tasación* consista en la duración de la comunicación, n = 2 y la información constara de un número x de dígitos enteros que indican segundos. El formato empleado es el siguiente:

</> <2> </> <X...>

Cuando la *información de tasación* consista en el número de unidades utilizadas, n = 3, y la información constara de un número x de dígitos enteros que indican las unidades. El formato empleado es el siguiente:

</> <3> </> <X...>

G.5 *Indicación de fecha y hora*

La *indicación de fecha y hora* informará al usuario sobre la fecha y la hora en que se establece la comunicación.

El formato para la *indicación de fecha y hora* es el siguiente:

</> <5> </> <AA-MM-DD-hh:mm>

donde

<5> es el número de indicación de información proporcionada por el ETCD,

AA es el año, MM es el mes, DD es el día, hh es la hora, y mm son los minutos.

Se utilizan caracteres del AI5 para «AA», «MM», «DD», «hh», «mm», «–», y «:».

G.6 *Características de la llamada*

Las *características de la llamada* informarán al ETD llamado de las diferentes facilidades que ha solicitado el ETD llamante.

El formato de las características de la llamada es el siguiente:

</> <6> </> <xy>

donde

x e y son dos caracteres numéricos.

En el cuadro G-2/X.20 se indica la atribución de valores de estos dos caracteres a distintas facilidades.

CUADRO G-2/X.20

00	Reservado
01	Cobro revertido
02	Reservado
03	Reservado

G.7 *Indicación de tipo de llamada*

La *indicación de tipo de llamada* informará al ETD llamado sobre la configuración de la llamada entrante.

El formato de la *indicación de tipo de llamada* es el siguiente:

</> <7> </> <xy>

donde

x e y son dos caracteres numéricos.

En el cuadro G-3/X.20 se indica la atribución de valores de estos dos caracteres a diferentes configuraciones de llamadas.

CUADRO G-3/X.20

00	Reservado
01	Reservado
02	Reservado
03	Multipunto centralizado
04	Reservado

G.8 *Indicación de grupo cerrado de usuarios*

La *indicación de grupo cerrado de usuarios* informará al ETD sobre el grupo cerrado de usuarios al que pertenece la llamada entrante.

El formato de la *indicación de grupo cerrado de usuarios* es el siguiente:

</> <81> </> <xxxx ... x>

donde

<x> es el número de índice de grupo cerrado de usuarios.

G.8.1 *Indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*

La *indicación de grupo cerrado de usuario con acceso de salida* informará al ETD llamado que el ETD llamante pertenece a un grupo cerrado de usuarios con acceso de salida. Si el ETD llamado pertenece al mismo grupo cerrado de usuarios, se indicará el número índice local del gruo cerrado de usuarios. En caso contrario, no se dará esa indicación.

El formato de la *indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* es como sigue:

</> <82> </> <xx ... x>

donde

<x> es el número de índice de grupo cerrado de usuarios.

Recomendación X.20 ***bis***

UTILIZACIÓN, EN LAS REDES PÚBLICAS DE DATOS, DE EQUIPOS TERMINALES DE DATOS (ETD) DISEÑADOS PARA SU CONEXIÓN CON MODEMS DÚPLEX ASÍNCRONOS DE LA SERIE V

(Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1980, Málaga-Torremolinos, 1984 y Melbourne, 1988)

El CCITT,

considerando

(a) que en la Recomendación X.20 se especifica el interfaz entre equipos terminales de datos (ETD) y equipos de terminación del circuito de datos (ETCD) para funcionamiento arrítmico en redes públicas de datos;

(b) que varias Administraciones proyectan también, como medida provisional, conectar a las redes públicas de datos los ETD arrítmicos diseñados para hacer de interfaz con modems de la serie V para transmisión arrítmica,

recomienda por unanimidad

que para las clases de servicio de usuario que utilicen transmisión arrítmica en las redes públicas de datos, el interfaz entre ETD y ETCD de la serie V, se ajuste a la presente Recomendación.

1 Campo de aplicación

La presente Recomendación se aplica al interfaz entre un ETD diseñado para hacer de interfaz con modems dúplex arrítmicos conformes con las Recomendaciones de la serie V y los ETCD en servicio en redes públicas de datos.

El funcionamiento se limita a la transmisión arrítmica, a las velocidades binarias y estructuras de caracteres que se especifican para la transmisión arrítmica en la Recomendación X.1.

La aplicación comprende:

a) el servicio con conmutación de circuitos,

b) el servicio por circuitos arrendados (punto a punto y multipunto centralizado).

2 Circuitos de enlace (o circuitos de intercambio)

2.1 *Características funcionales*

Las características funcionales de los circuitos de enlace (véase el cuadro 1/X.20 *bis*) se ajustan a la Recomendación V.24.

CUADRO 1/X.20 *bis*

Circuito de enlace	
Número	Denominación
102	Tierra de señalización o retorno común
103	Transmisión de datos
104	Recepción de datos
106	Preparado para transmitir
107	Aparato de datos preparado
108/1[a)]	Conecte el aparato de datos a la línea
108/2[b)]	Terminal de datos preparado
109	Detector de señales recibidas por el canal de datos
125[c)]	Indicador de llamada
141[d)]	Conexión en bucle local
142	Indicador de prueba

a) Utilizado en caso de control automático de la facilidad de llamada directa.

b) Utilizado en el caso del servicio por red de datos con conmutación.

c) No está previsto en el servicio de circuitos arrendados.

d) No está previsto en las redes que no proporcionan la activación automática de los bucles de prueba.

2.2 *Características eléctricas*

Las características eléctricas de los circuitos de enlace se ajustan a la Recomendación V.28, utilizando el conector de interfaz ETD/ETCD de 25 patillas y las asignaciones de número de contacto indicados en la norma ISO 2110.

3 Utilización de los circuitos de enlace

3.1 *Funcionamiento del circuito de enlace 107 – Aparato de datos preparado*

Este circuito sirve para indicar las funciones operacionales que figuran en el cuadro 2/X.20 *bis*.

CUADRO 2/X.20 *bis*

Estado del circuito 107	Significado en la red de datos
CERRADO	Preparado para datos (véase la nota)
ABIERTO	Indicación de liberación por el ETCD
ABIERTO	Confirmación de liberación por el ETCD

Nota – Como no se activa el circuito 105, se pasará el circuito 106 al estado CERRADO entre 0 y 20 milisegundos después de que el circuito 107 pase al estado CERRADO.

3.2 *Utilización de los circuitos de enlace 108/1 y 108/2*

3.2.1 *Circuito 108/1 – Conecte el aparato de datos a la línea*

Puede emplearse este circuito o el circuito 108/2. Conviene indicar las funciones operacionales que figuran en el cuadro 3/X.20 *bis*.

CUADRO 3/X.20 *bis*

Estado del circuito 108/1	Significado en la red de datos
CERRADO	Petición de llamada para llamada directa (véase el § 3.4.1)
CERRADO	Llamada aceptada
ABIERTO	Petición de liberación por el ETD
ABIERTO	Confirmación de liberación por el ETD (véase el § 3.4.4)

3.2.2 *Circuito 108/2 – Terminal de datos preparado*

Puede emplearse este circuito o el circuito 108/1. Conviene indicar las funciones operacionales que figuran en el cuadro 4/X.20 *bis*.

CUADRO 4/X.20 *bis*

Estado del circuito 108/2	Significado en la red de datos
CERRADO	Llamada aceptada
ABIERTO	Petición de liberación por el ETD
ABIERTO	Confirmación de liberación por el ETD (véase el § 3.4.4)

3.3 *Circuito 125 – Indicador de llamada*

El estado CERRADO indica una *llamada entrante.* El circuito se pasará al estado ABIERTO cuando:

- el circuito 107 pase al estado CERRADO, o
- se reciba de la red *ETCD preparado,* o
- se reciba de la red una *indicación de liberación por el ETCD.*

3.4 *Requisitos operacionales para los circuitos 106, 107, 108/1, 108/2 y 109*

3.4.1 *Petición de llamada para llamada directa*

Para la facilidad de *llamada directa,* el ETD indica la petición de llamada pasando el circuito 108/1 al estado CERRADO. El circuito 108/2 no puede utilizarse para esta operación.

3.4.2 *Llamada aceptada*

Un ETD que reciba una *llamada entrante* pasará el circuito 108/1 o el circuito 108/2 del estado ABIERTO al estado CERRADO para indicar *llamada aceptada,* en un plazo de 500 ms; en caso contrario, se liberará la llamada. El ETCD que presente una *llamada entrante* a un ETD que ya tenga el circuito 108/2 en el estado CERRADO considerará el estado CERRADO del circuito 108/2 como una indicación de *llamada aceptada.*

Con carácter facultativo, en caso de que un ETD no disponga de los circuitos 108/1 ó 108/2, la señal de *llamada aceptada* hacia la red se originará en el ETCD como respuesta a la señal de *llamada entrante* recibida de la red. Sin embargo, puede también ser posible señalar a la red *ETD no preparado controlado* mediante una operación manual en el ETCD.

3.4.3 *Funcionamiento de los circuitos de enlace 109 y 106*

El ETCD pasa el circuito 109 al estado CERRADO, junto con el circuito 107. El circuito 106 se pone en el estado CERRADO entre 0 y 20 ms después de aparecer el estado CERRADO en el circuito 107.

Los circuitos 109 y 106 se pasan al estado ABIERTO cuando el circuito 108 pasa al estado ABIERTO, o cuando el circuito 108 está en el estado CERRADO y el ETCD señala una *indicación de liberación por el ETCD* (véase el § 3.4.4).

3.4.4 *Indicación de liberación por el ETCD y confirmación de liberación por el ETD*

La *indicación de liberación por el ETCD* se señala al ETD haciendo pasar el circuito 107 al estado ABIERTO. La *confirmación de liberación por el ETD,* cuando se aplica, la realizará el ETD haciendo pasar el circuito 108/1 o el circuito 108/2 al estado ABIERTO en un plazo de 500 ms después de recibir la *indicación de liberación por el ETCD* por el circuito 107. En el caso contrario, el ETCD puede considerar que el ETD se encuentra en la condición *no preparado no controlado* hasta que el circuito 108/1 o el circuito 108/2 pase al estado CERRADO o que se genere manualmente en el ETCD una señal de *preparado.*

El circuito 108/1 debe siempre estar en condiciones de proporcionar la *confirmación de liberación por el ETD.*

Con carácter facultativo, cuando un ETD no haga pasar el circuito 108/2 al estado ABIERTO para la *confirmación de liberación por el ETD,* la operación se generará automáticamente en el ETCD como respuesta a la *indicación de liberación* recibida de la red y se considerará que el ETD se encuentra en la condición de *preparado.*

En el caso en que el ETD espere que el circuito 107 pase al estado ABIERTO únicamente como respuesta al estado ABIERTO de los circuitos 108/1 o 108/2, el ETCD no hará pasar el circuito 107 al estado ABIERTO como *indicación de liberación por el ETCD*, y en este caso la indicación del ETCD no se señalará al ETD a través del interfaz. La necesaria señal de *confirmación de liberación por el ETD* se generará entonces automáticamente en el ETCD como respuesta a la señal de *indicación de liberación* recibida de la red. El ETD puede considerarse como *no preparado no controlado* hasta que los circuitos 108/1 ó 108/2 pasen al estado ABIERTO.

3.4.5 *Funcionamiento multipunto centralizado*

Como los circuitos 106 y 109 están siempre en el estado CERRADO, las reglas de transmisión vendrán determinadas por los procedimientos de control de extremo a extremo de los ETD.

4 Señales de progresión de la llamada e información proporcionada por el ETCD

Los ETD de la serie V no admiten señales de *progresión de la llamada* ni *información proporcionada por el ETCD.*

5 Detección y localización de averías

5.1 *Condiciones de fallo en los circuitos de enlace*

Si el ETD o el ETCD no pueden determinar el estado de los circuitos 107, 108/1 ó 108/2 y, posiblemente, el de los circuitos 103 y 104, se supondrá el estado ABIERTO o el estado binario 1 (circuitos 103 y 104), según se indica en las especificaciones pertinentes del interfaz eléctrico.

5.2 *Condiciones de fallo en el ETCD*

Si el ETCD no puede dar servicio (por ejemplo, por pérdida de una señal entrante) durante un periodo superior a un tiempo determinado, hará pasar el circuito 107 al estado ABIERTO. Dicho lapso de tiempo depende de la red.

5.3 *Bucles de prueba*

Las definiciones de bucles de prueba y los principios de las pruebas de mantenimiento mediante bucles de prueba se especifican en la Recomendación X.150.

5.3.1 *Bucle de prueba del ETD — bucle de tipo 1*

Este bucle se utiliza como una prueba básica del funcionamiento del ETD. Las señales transmitidas vuelven por este bucle al ETD para su verificación. El bucle debe establecerse dentro del ETD, lo más cerca posible del interfaz ETD/ETCD.

Salvo lo indicado más abajo, cuando el ETD está en el estado de prueba de bucle 1:

- el circuito 103 está conectado al circuito 104 dentro del ETD;
- el circuito 103 visto desde el ETCD deberá estar en el estado 1 binario;
- el circuito 108/1 o el 108/2 puede estar en el mismo estado en que se encontraba antes de la prueba;
- los circuitos 140 y 141, si existen, deberán estar en el estado ABIERTO.

Los estados de los demás circuitos de enlace no se especifican pero, de ser posible, deberán permitir un funcionamiento normal.

El bucle 1 puede establecerse a partir de la fase de *transferencia de datos* o de la de *reposo.*

Si el bucle se establece a partir de la fase de *transferencia de datos*, el ETCD puede continuar la entrega de datos al ETD durante la prueba como si el ETD estuviese en estado de funcionamiento normal. Los ETD serán responsables del restablecimiento tras los eventuales errores que se produjeran mientras el bucle de prueba está activado.

Si el enlace se establece a partir de la fase de *reposo*, el ETD debe continuar supervisando el circuito 125 de manera que se pueda dar prioridad a una llamada entrante sobre una prueba periódica.

5.3.2 *Bucle de prueba local – bucle de tipo 3*

Los bucles de prueba local (bucles de tipo 3) se utilizan para probar el funcionamiento del ETD, del cable de interconexión y de la totalidad o partes del ETCD local, como se indica más abajo.

Cuando los principios de prueba adoptados en el plano nacional lo permitan, el bucle de tipo 3 puede establecerse a partir de cualquier estado.

Para la prueba de circuitos arrendados y las pruebas de corta duración en conexiones con conmutación de circuitos, el ETCD debe continuar presentando hacia la línea los estados que existían antes de la prueba (por ejemplo, el estado *transferencia de datos* o el *preparado*). Cuando ello no sea posible en la práctica (por ejemplo, en algunos casos cuando se trata del bucle 3a), o no sea conveniente (por ejemplo, para pruebas de larga duración en aplicaciones con conmutación de circuitos), el ETCD debe terminar una llamada existente.

Debe preverse control manual en el ETCD para la activación del bucle de prueba.

La activación automática de este bucle, si existe, debe ser controlada por el circuito 141.

La realización precisa del bucle de prueba dentro del ETCD es una cuestión de incumbencia nacional. Debe establecerse por lo menos uno de los siguientes bucles locales.

5.3.2.1 *Bucle 3d*

Este bucle se utiliza para probar el funcionamiento del ETD, incluido el cable de interconexión mediante la devolución de las señales transmitidas al ETD para su verificación. El bucle se establece dentro del ETCD local y no incluye los generadores de los circuitos de enlace ni las cargas.

Mientras el ETCD está en el estado de bucle de prueba 3d:

- el circuito 103 está conectado al circuito 104;
- los circuitos 107 y 142 están en estado CERRADO.

Nota – Mientras está establecido el bucle de prueba 3d, la longitud efectiva del cable de interfaz se duplica. En consecuencia, para asegurar el funcionamiento adecuado del bucle 3d, la longitud máxima del cable del interfaz ETD/ETCD deberá ser la mitad de la que normalmente es adecuada para la velocidad binaria utilizada.

5.3.2.2 *Bucle 3c*

Este bucle se utiliza para probar el funcionamiento del ETD, incluido el cable de interconexión, los generadores de los circuitos de enlace del ETCD y las cargas.

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle 3d en el § 5.3.2.1 excepto que la conexión en bucle del circuito T al circuito R incluye los generadores de los circuitos de enlace y las cargas. La nota relativa a la limitación de la longitud del cable de interconexión no es aplicable.

5.3.2.3 *Bucle 3b*

Este bucle se utiliza para probar el funcionamiento del ETD, así como la codificación de línea y la lógica y circuitos de control del ETCD. Incluye todos los circuitos del ETCD salvo los circuitos de acondicionamiento de la señal de línea (por ejemplo, transformadores de adaptación de impedancias, amplificadores, ecualizadores, etc.). El retardo entre datos de prueba transmitidos y recibidos es de unos octetos. (Véase la nota.)

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle 3c en el § 5.3.2.2, salvo en lo que respecta al lugar en que se establece el bucle.

Nota – En algunas redes, el establecimiento del bucle 3b producirá la liberación de las conexiones existentes.

5.3.2.4 *Bucle 3a*

Este bucle se utiliza como prueba del funcionamiento del ETD y del ETCD. El bucle deberá incluir el mayor número de circuitos utilizados en el funcionamiento del ETCD, en particular, los circuitos de acondicionamiento de la señal de línea. Se reconoce que, en algunos casos, la inclusión de dispositivos (por ejemplo, atenuadores, ecualizadores o translatores de bucle de prueba) puede ser necesaria en el trayecto del bucle. La línea de abonado está debidamente terminada mientras subsiste el estado de prueba por el bucle 3a.

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle de prueba 3b en el § 5.3.2.3, salvo en lo que respecta al lugar en que se establece el bucle.

Nota – En algunas redes, el establecimiento del bucle 3a producirá la liberación de las conexiones existentes.

5.3.3 *Bucle de prueba de red – bucle de tipo 2*

Los bucles de prueba de red (bucles de tipo 2) los utiliza el centro de pruebas de la Administración para probar el funcionamiento de las líneas arrendadas o las líneas de abonado, y el ETCD completo, o parte del mismo, como se indica más adelante.

Cuando lo admitan los principios de prueba nacionales, el bucle 2 puede también utilizarlo un ETD como sigue:

a) En el caso de redes con conmutación de circuitos, cuando los ETD están en la fase de *transferencia de datos*, para probar el funcionamiento de la conexión de red, incluido el ETCD distante. Debe ser posible volver a la fase de *transferencia de datos* después de completada la prueba del bucle de red.

b) En el caso de líneas arrendadas que se encuentran en la fase de *reposo*, para probar el funcionamiento de la línea, incluido el ETCD distante. Cuando la prueba está en curso, el ETCD volverá los circuitos 107 y 109 al estado ABIERTO, el circuito 104 al estado 1 binario, y el circuito 142 al estado CERRADO.

El bucle puede ser controlado manualmente mediante un interruptor situado en el ETCD, o automáticamente por la red. El control del bucle y el método utilizado para el control automático, si se aplica, es una cuestión a resolver en el plano nacional.

En caso de colisión entre una *petición de llamada* y la activación del bucle, la instrucción de activación de bucle tendrá prioridad y se hará caso omiso de la petición de llamada.

La realización precisa del bucle de prueba dentro del ETCD es una cuestión de índole nacional. Debe realizarse uno de los siguientes bucles de prueba de la red:

5.3.3.1 *Bucle 2b*

Este bucle lo utiliza el centro (o los centros) de pruebas de la Administración y/o el ETD distante para probar el funcionamiento de la línea de abonado y de todos los circuitos del ETCD con excepción de los generadores de los circuitos de enlace y las cargas.

Mientras el ETCD se encuentra en el estado de prueba por el bucle 2b:

- el circuito 104 está conectado al circuito 103 dentro del ETCD;
- en el interfaz, el ETCD pone el circuito 104 en el estado 1 binario y el circuito 109 en el estado ABIERTO o, como otra posibilidad, puede presentar el estado de circuito abierto o de alimentación interrumpida por los circuitos 104 y 109;
- los circuitos 106, 107 y 125 hacia el ETD se ponen en el estado ABIERTO;
- el circuito 142 hacia el ETD se pone en el estado CERRADO.

5.3.3.2 *Bucle 2a*

Este bucle lo utiliza el centro (o los centros) de pruebas de la Administración o el ETD distante para probar el funcionamiento de la línea de abonado y la totalidad del ETCD.

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle 2b en el § 5.3.3.1 salvo en lo que respecta al lugar en que se establece el bucle.

5.3.4 *Bucle de prueba de línea de abonado – bucle de tipo 4*

Los bucles de prueba de línea de abonado (bucles de tipo 4) los proporcionan las Administraciones para el mantenimiento de líneas.

5.3.4.1 *Bucle 4a*

Este bucle sólo se dispone en el caso de líneas de abonado a cuatro hilos. El bucle 4a está destinado al mantenimiento de líneas por las Administraciones. Cuando se conectan entre sí pares receptores y transmisores, el circuito resultante no puede considerarse normal. El bucle 4a puede establecerse dentro del ETCD o en un dispositivo separado.

Mientras el ETCD está en el estado de prueba por el bucle 4a:

- el circuito 104 hacia el ETD se pone en el estado 1 binario;
- los circuitos 106, 107, 109 y 125 hacia el ETD se ponen en el estado ABIERTO;
- el circuito 142 hacia el ETD se pone en el estado CERRADO.

5.3.4.2 *Bucle 4b*

Este bucle lo utilizan las Administraciones para probar el funcionamiento de la línea de abonado, incluidos los circuitos de acondicionamiento de la señal de línea situados en el ETCD. Cuando se conectan a este punto los circuitos de recepción y de transmisión, el bucle 4b proporciona una conexión que puede considerarse normal; sin embargo, es de prever cierta degradación de la calidad de funcionamiento, pues el ETCD no efectuará una regeneración completa de las señales.

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle 4a en el § 5.3.4.1 salvo en lo que respecta al lugar en que se establece el bucle.

Recomendación X.21

INTERFAZ ENTRE EL EQUIPO TERMINAL DE DATOS (ETD) Y EL EQUIPO DE TERMINACIÓN DEL CIRCUITO DE DATOS (ETCD) PARA FUNCIONAMIENTO SÍNCRONO EN REDES PÚBLICAS DE DATOS

(Ginebra, 1972; modificada en Ginebra, 1976 y 1980, Málaga-Torremolinos, 1984 y Melbourne, 1988)

ÍNDICE

Prefacio

1 Campo de aplicación

2 Elementos del interfaz físico ETD/ETCD

3 Alineación de los caracteres de control de la llamada y de verificación de errores

4 Elementos de la fase de control de la llamada para el servicio con conmutación de circuitos

5 Fase de transferencia de datos

6 Fase de liberación

7 Bucles de prueba

Anexo A – Diagramas de estados de las señales en el interfaz

Anexo B – Diagramas de secuencias de señales en el interfaz y operaciones de temporización

Anexo C – Tiempos límite en el ETD y temporizaciones en el ETCD

Anexo D – Formatos de las señales de selección y de progresión de la llamada y de la información proporcionada por el ETCD

Anexo E – Interfuncionamiento entre equipos ETD conformes con las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis*

Anexo F – Codificación de las señales de progresión de la llamada

Anexo G – Codificación de las peticiones, indicadores y parámetros de facilidad

Anexo H – Contenido de la información proporcionada por el ETCD

Anexo I – Tablas de referencias y de transiciones

Prefacio

El CCITT,

considerando

(a) que en las Recomendaciones X.1 y X.2 se definen los servicios y facilidades que ha de ofrecer una red pública de datos;

(b) que en la Recomendación X.92 se definen las conexiones ficticias de referencia para redes públicas síncronas de datos;

(c) que en la Recomendación X.96 se definen las señales de *progresión de la llamada*;

(d) que los elementos necesarios para una Recomendación sobre el interfaz debieran definirse en niveles arquitecturales;

(e) que conviene normalizar las características del interfaz entre el ETD y el ETCD en las redes públicas de datos,

recomienda por unanimidad

que el interfaz entre el ETD y el ETCD en redes públicas de datos, para las clases de servicio de usuario que emplean transmisión síncrona, se ajuste al definido en la presente Recomendación.

1 Campo de aplicación

1.1 En la presente Recomendación se definen las características físicas y los procedimientos de control de la llamada de un interfaz de aplicación general entre el ETD y el ETCD, para las clases de servicio de usuario especificadas en la Recomendación X.1, que emplean transmisión síncrona.

1.2 La presente Recomendación incluye los formatos y procedimientos de las señales de *selección,* de *progresión de la llamada* y de *información proporcionada por el ETCD.*

1.3 Se prevé el funcionamiento en dúplex.

1.4 El funcionamiento del interfaz en semidúplex cuando el circuito de datos se interconecta con equipos ETD conformes con la Recomendación X.21 *bis* se expone en el anexo E. El funcionamiento en semidúplex entre ETD conformes con la Recomendación X.21 es para estudio posterior, cuando se identifiquen nuevas facilidades de este tipo.

2 Elementos del interfaz físico ETD/ETCD

2.1 *Características eléctricas*

2.1.1 *Velocidades binarias de 9600 bit/s e inferiores*

Las características eléctricas de los circuitos de enlace en el lado ETCD del interfaz se ajustarán a la Recomendación X.27, sin terminación de cable en la carga. Las características eléctricas en el lado ETD del interfaz pueden ajustarse a la Recomendación X.27, con o sin terminación de cable en la carga, o a la Recomendación X.26. Los conductores B′ de receptores en un ETD conforme con la Recomendación X.26 deberán llevarse individualmente al interfaz y no podrán conectarse entre sí (véase el § 2.2).

Nota – En ciertos casos, cuando se utilizan circuitos X.27 a ambos lados del interfaz, puede ser necesario añadir resistores en serie para la adaptación de impedancia o resistores en paralelo para la terminación del cable, conforme se especifica en la Recomendación X.27, a fin de que los circuitos de enlace funcionen correctamente.

2.1.2 *Velocidades binarias superiores a 9600 bit/s*

Las características eléctricas de los circuitos de enlace tanto en el lado ETCD como en el lado ETD del interfaz, se ajustarán a la Recomendación X.27, con o sin terminación de cable en la carga.

2.2 *Características mecánicas*

Para las características mecánicas, véase la norma ISO 4903 (15-pole DTE/DCE interface connector and contact number assignments).

2.3 *Características funcionales de los circuitos de enlace*

Los circuitos de enlace que intervienen (véase el cuadro 1/X.21) se definen en la Recomendación X.24.

En esta Recomendación, las condiciones de señalización en los circuitos de enlace T, C, R e I se designan por t, c, r, e i, respectivamente.

Las condiciones de señalización en los circuitos C *(control)* e I *(indicación)*, respectivamente, se refieren a los estados permanentes CERRADO (nivel significativo 0 binario) y ABIERTO (nivel significativo 1 binario).

CUADRO 1/X.21

Circuito de enlace	Denominación	Sentido		Observaciones
		hacia el ETCD	desde el ETCD	
G	Tierra de señalización o retorno común			Véase la nota 1
G_a	Retorno común del ETD	X		
T	Transmisión	X		
R	Recepción		X	
C	Control	X		
I	Indicación		X	
S	Temporización para los elementos de señal		X	Véase la nota 2
B	Temporización para los bytes		X	Véase la nota 3
X	Temporización para los elementos de señal del ETD	X	X	Véase la nota 4

Nota 1 – Este conductor puede usarse para reducir la interferencia ambiental a la señal en el interfaz. En caso de utilizarse un cable de interconexión blindado, las consideraciones adicionales relativas a la conexión forman parte de la Recomendación X.24 y de la norma ISO 4903.

Nota 2 – Se preverá temporización para la transmisión de datos isócrona continua.

Nota 3 – Puede preverse como facilidad facultativa adicional (véase el § 3.1.1).

Nota 4 – La utilización y terminación de este circuito por el ETCD es asunto de competencia nacional.

2.4 *Condiciones de control del enlace físico*

El ETD y el ETCD estarán preparados para transmitir estados binarios estacionarios 0 y 1 por los circuitos R o T, con sus estados asociados por los circuitos C o I, durante un periodo de, 24 bits, por lo menos. La detección de un estado binario estacionario 0 ó 1 por el circuito R o T durante un periodo continuo de 16 bits, con el estado asociado en el circuito I o C, podrá interpretarla el ETD o ETCD como una condición de estado estacionario.

Si un ETD (o ETCD) reconoce que el dispositivo del otro lado del interfaz está señalizando el reconocimiento del estado actual, el ETD (o ETCD) puede comenzar la señalización del estado válido siguiente. Si el ETD (o ETCD) no está preparado para comenzar la señalización del estado válido siguiente, está obligado a continuar señalizando el estado actual hasta que esté preparado para ello.

Nota – Al igual que en el caso del estado 12, el § 5.1 tiene prioridad sobre este § 2.4.

2.5 *Fase de quietud (reposo)*

Durante la fase de quietud, el ETD y el ETCD señalan su disposición para pasar a fases operacionales, como la de control de la llamada o la de transferencia de datos, de acuerdo con lo definido para el servicio de que se trate. Las señales de quietud básicas del ETD y del ETCD pueden aparecer en el interfaz en diversas combinaciones que determinan los distintos estados del interfaz definidos seguidamente y mostrados en la figura A-1/X.21.

2.5.1 *Señales de quietud del ETD*

2.5.1.1 *ETD preparado*

El ETD indica que está preparado para pasar a fases operacionales, de acuerdo con el servicio de que se trate, señalizando t = 1, c = ABIERTO.

2.5.1.2 *ETD no preparado no controlado*

El ETD indica que no puede pasar a las fases operacionales, de acuerdo con el servicio de que se trate debido en general a condiciones anómalas de funcionamiento, señalizando t = 0, c = ABIERTO.

En el caso del servicio de circuitos arrendados con funcionamiento punto a punto, cuando el ETD pasa a *ETD no preparado no controlado*, el interfaz distante puede señalar r = 0, i = ABIERTO. Las otras acciones que haya de efectuar el ETCD serán objeto de ulterior estudio.

En el caso de circuitos arrendados con funcionamiento multipunto centralizado, cuando el ETD pasa a *ETD no preparado no controlado*, no se dará indicación de esta señal en los otros interfaces ETD/ETCD conectados.

2.5.1.3 *ETD no preparado controlado*

ETD no preparado controlado indica que, si bien el ETD es operacional, es incapaz temporalmente de aceptar llamadas entrantes para el servicio con conmutación de circuitos.

Esta señal se indica mediante t = 01 ... (los bits alternados son 0 binario y 1 binario), c = ABIERTO. Esta señal persistirá durante un lapso mínimo de 24 intervalos de bit.

Nota – Normalmente se pasa a *ETD no preparado controlado* desde el estado *preparado*, como se indica en el § 2.5.3.1. En algunas redes es posible que el ETCD no reconozca la señal *ETD no preparado controlado* si el ETD no señala primero *ETD preparado* al mismo tiempo que el ETCD indica *ETCD preparado*.

2.5.2 *Señales de quietud del ETCD*

2.5.2.1 *ETCD preparado*

El ETCD indica que está preparado para pasar a fases operacionales, de acuerdo con el servicio de que se trate, señalizando r = 1, i = ABIERTO.

2.5.2.2 *ETCD no preparado*

ETCD no preparado indica que no hay servicio disponible, y se señalará siempre que sea posible en condiciones de avería de la red y cuando se hayan activado bucles de prueba. Esta señal se indica mediante r = 0, i = ABIERTO.

2.5.2.3 *ETCD no preparado controlado*

ETCD no preparado controlado indica que, aunque el ETCD es operacional, está temporalmente incapacitado para prestar servicio.

Esta señal se indica por r = 01 ... (es decir, bits alternados de valores 0 binario y 1 binario), i = ABIERTO. Esta señal persistirá durante un lapso mínimo de 24 intervalos de bit.

Nota 1 – Se puede pasar a *ETCD no preparado controlado* desde cualquier estado.

Nota 2 – *ETCD no preparado controlado* puede ser proporcionado como una facilidad facultativa.

2.5.3 *Estados de quietud* (véase la figura A-1/X.21)

2.5.3.1 *Preparado (estado 1)*

Se pasa a *preparado* cuando el ETD y el ETCD señalan al mismo tiempo *ETD preparado* y *ETCD preparado*, respectivamente.

2.5.3.2 *Estado 14*

Se pasa al estado 14 cuando el ETD y el ETCD señalan al mismo tiempo *ETD no preparado controlado* y *ETCD preparado*, respectivamente.

2.5.3.3 *Estado 18*

Se pasa al estado 18 cuando el ETD y el ETCD señalan al mismo tiempo *ETD preparado* y *ETCD no preparado*, respectivamente.

2.5.3.4 *Estado 22*

Se pasa al estado 22 cuando el ETD y el ETCD señalan al mismo tiempo *ETD no preparado no controlado* y *ETCD no preparado*, respectivamente.

2.5.3.5 *Estado 23*

Se pasa al estado 23 cuando el ETD y el ETCD señalan al mismo tiempo *ETD no preparado controlado* y *ETCD no preparado*, respectivamente.

2.5.3.6 *Estado 24*

Se pasa al estado 24 cuando el ETD y el ETCD señalan al mismo tiempo *ETD no preparado no controlado* y *ETCD preparado*, respectivamente.

2.6 *Detección de fallos*

2.6.1 *Condiciones de fallo en los circuitos de enlace*[1)]

El ETD deberá interpretar una condición de fallo en el circuito R como r = 0, usando detección de fallo tipo 2, una condición de fallo en el circuito I como i = ABIERTO usando detección de fallo tipo 1, y una condición de fallo en ambos circuitos R e I como r = 0, i = ABIERTO, *ETCD no preparado.* Como alternativa, una condición de fallo en uno de estos circuitos, R o I, puede ser interpretado por el ETD como *ETCD no preparado*, r = 0, i = ABIERTO, usando detección de fallo tipo 3.

El ETCD interpretará una condición de fallo en el circuito T como t = 0, usando detección de fallo tipo 2, una condición de fallo en el circuito C como c = ABIERTO usando detección de fallo tipo 1, y una condición de fallo en ambos circuitos T y C como t = 0, c = ABIERTO, *ETD no preparado no controlado.* Como alternativa, una condición de fallo en uno de estos circuitos, T o C, puede ser interpretada por el ETCD como *ETD no preparado no controlado*, t = 0, c = ABIERTO, usando detección de fallo tipo 3.

2.6.2 *Condiciones de fallo en el ETCD*

Si el ETCD no puede dar servicio (por ejemplo, por pérdida de alineación o de una señal entrante) durante un periodo superior a un tiempo determinado, indicará *ETCD no preparado* mediante r = 0, i = ABIERTO (véase el § 2.5.2.2). Este lapso de tiempo depende de la red. Antes de esta señal *ETCD no preparado*, es posible que se envíen señales deformadas o unos binarios consecutivos al ETD, por el circuito R con i = CERRADO.

2.6.3 *Temporización para los elementos de señal*

La señal de temporización para los elementos de señal se transmitirá al ETD por el circuito S, siempre que sea posible, aun cuando el ETCD pierda la alineación o la señal entrante. La tolerancia de la temporización para los elementos de señal no será en ningún caso mayor de ± 1% con respecto a su valor nominal.

[1)] Para la asociación de la detección de fallo de circuito por el receptor a un circuito de enlace determinado, de acuerdo con el tipo de detección, véanse el § 11 de la Recomendación X.26 y el § 9 de la Recomendación X.27.

3 Alineación de los caracteres de control de la llamada y de verificación de errores

Todos los caracteres usados para el control de la llamada se toman del Alfabeto Internacional N.° 5, de conformidad con la Recomendación T.50.

3.1 *Alineación de los caracteres*

Para el intercambio de información entre el ETD y el ETCD a efectos del control de la llamada es necesario establecer la alineación correcta de los caracteres. Cada secuencia de caracteres de control de la llamada con destino al ETCD o procedente de éste irá precedida de dos o más caracteres 1/6 (SYN) sucesivos.

3.1.1 Algunas Administraciones requerirán que el ETD alinee los caracteres de control de la llamada transmitidos por el ETD con los caracteres SYN entregados al ETD o con señales del circuito de enlace para la temporización de bytes.

Las Administraciones que requieran esta alineación preverán el circuito de enlace para la temporización de bytes, pero su utilización y terminación en el ETD no serán obligatorios.

3.1.2 Algunas Administraciones permitirán que el ETD transmita caracteres de control de la llamada independientemente de los caracteres SYN que reciba.

3.1.3 Además, las Administraciones asegurarán durante un periodo de transición (véase la nota) la conexión con la red pública de datos de los ETD que funcionen conforme a lo indicado en el § 3.1.2.

Nota – El periodo de transición dependerá de la demanda de los clientes y de otros factores pertinentes, a juicio de cada Administración.

3.2 *Verificación de errores*

La verificación de errores se efectuará por paridad impar de conformidad con la Recomendación X.4 para caracteres del Alfabeto Internacional N.° 5 (AI N.° 5) intercambiados con fines de control de la llamada.

4 Elementos de la fase de control de la llamada para el servicio con conmutación de circuitos

El diagrama de estados de la figura A-2/X.21, muestra la relación entre los diversos estados de la fase de *control de la llamada* definidos más adelante, junto con las transiciones reconocidas entre estos estados en condiciones normales de funcionamiento. En las figuras B-1/X.21 y B-2/X.21 se incluyen ejemplos ilustrativos de las relaciones cronológicas entre estos estados y la operación de temporización asociada.

Los estados que se indican por un carácter del AI N.° 5 en los circuitos T y R deberán ser introducidos y extraídos en el límite de un carácter. En la actualidad, en algunas redes, la transición del estado 6 al estado 11, o del estado 6 al estado 12, puede no efectuarse en el límite de un carácter.

Una vez que el ETCD ha establecido la alineación de caracteres en respuesta a una petición de llamada saliente, o para la presentación de una llamada entrante, la alineación se mantendrá hasta que se pase al estado 11, *conexión en curso*, o a *preparado para datos* si se descarta el estado 11. Esto implica que todas las secuencias de caracteres del AI N.° 5 transmitidas por el circuito R, tales como 2/11 («+»), señales de *progresión de la llamada, información proporcionada por el ETCD*, etc., aparecen en el mismo límite del carácter, incluso si están separadas por dos o más caracteres SYN.

La fase de *control de la llamada* pueden terminarla el ETD o el ETCD mediante la *liberación* como se define en el § 6.

4.1 *Eventos en los procedimientos de control de la llamada* (Véase la figura A-2/X.21.)

4.1.1 *Petición de llamada (estado 2)*

El ETD llamante deberá indicar una petición de llamada mediante el estado binario estacionario t = 0, c = CERRADO, a condición de que previamente haya señalizado *ETD preparado.*

El cambio de estado de *preparado* (t = 1, c = ABIERTO) a *petición de llamada* (t = 0, c = CERRADO) deberá efectuarse de tal manera que la transición a t = 0 se produzca dentro de un máximo de 7 intervalos de bit con respecto a la transición a c = CERRADO. Cualquiera de las dos transiciones puede producirse primero.

Nota – Al optimizar la utilización del circuito de temporización para los multibits B, la transición a t = 0 deberá producirse dentro del mismo intervalo de bit que la transición a c = CERRADO. Éste pudiera ser un requisito aplicable a facilidades especiales de usuario que pudieran surgir con motivo de estudios posteriores.

Si el ETD indica *petición de llamada* (estado 2) y el ETCD señaliza simultáneamente r = 0, i = ABIERTO, se supondrá que el ETCD está en el estado 19 *(indicación de liberación por el ETCD).*

4.1.2 *Invitación a marcar (estado 3)*

Cuando la red está preparada para recibir información de selección, el ETCD transmitirá de manera continua el carácter 2/11 («+») precedido de dos o más caracteres 1/6 («SYN») sucesivos por el circuito R con i = ABIERTO.

El estado de *invitación a marcar* se mantiene hasta que se reciba la señal de *fin de selección* o, en el caso de *llamada directa*, se reciba *ETD en espera*.

La señal de *invitación a marcar* comenzará en los tres segundos siguientes a la transmisión de la señal de *petición de llamada*.

4.1.3 *Secuencia de señales de selección (estado 4)*

La secuencia de señales de *selección* será transmitida por el ETD por el circuito T con c = CERRADO y estará precedida de dos o más caracteres 1/6 («SYN») sucesivos con c = CERRADO.

El formato de la secuencia de señales de *selección* se define en el § 4.6.1.

El contenido de información y la codificación de la secuencia de señales de *selección* se incluyen en el anexo G y la Recomendación X.121.

La secuencia de señales de *selección* comenzará en los seis segundos siguientes a la recepción de la señal de *invitación a marcar* y deberá completarse en un plazo de 36 segundos.

El intervalo máximo admisible entre los caracteres de selección es de seis segundos.

En su caso, el intervalo entre los caracteres de selección se rellenará con caracteres 1/6 («SYN»), con c = CERRADO.

4.1.4 *ETD en espera (estado 5)*

Durante el estado *ETD en espera*, el ETD señalizará el estado binario estacionario t = 1, c = CERRADO (véase también el § 4.4 para las condiciones de *llamada directa*).

4.1.5 *Llamada entrante (estado 8)*

El ETCD indicará una llamada entrante mediante la transmisión continua del carácter 0/7 («BEL») precedido de dos o más caracteres 1/6 («SYN») sucesivos por el circuito R con i = ABIERTO.

Si el ETCD señala *llamada entrante* y el ETD señala simultáneamente t = 0, c = ABIERTO, se supondrá que el ETD está en el estado 16 *(petición de liberación)*.

La conexión de llamadas entrantes se suspenderá cuando el ETD señalice *ETD no preparado no controlado* o *ETD no preparado controlado*.

4.1.6 *Llamada aceptada (estado 9)*

4.1.6.1 *Caso general*

El ETD aceptará la llamada entrante lo más pronto posible señalizando el estado binario estacionario t = 1, c = CERRADO.

1) El ETCD volverá al estado ETCD *preparado* si la llamada entrante no es aceptada en el término de 500 milisegundos,

   o, cuando se permita la respuesta manual,

2) el ETCD volverá al estado *ETCD preparado* si la llamada entrante no es aceptada en el término de 60 segundos.

4.1.6.2 *Subdireccionamiento*

El subdireccionamiento es un procedimiento facultativo.

Se han definido dos procedimientos para el subdireccionamiento en el extremo llamado: el procedimiento de subdireccionamiento simple y el procedimiento de subdireccionamiento mejorado. La elección del procedimiento que se utilizará es una cuestión de índole nacional.

4.1.6.2.1 *Procedimiento de subdireccionamiento simple* (véase la figura A-6/X.21)

Este procedimiento es como sigue:

a) *Llamada aceptada*, véase el § 4.1.6.1.

b) *ETCD en espera*, véase el § 4.1.7.

c) *Información proporcionada por el ETCD:* cuando existe, la información de subdireccionamiento se transmitirá por el ETCD al ETD llamado después de que éste haya enviado *llamada aceptada*, y antes de cualquier otra *información por el ETCD*, en su caso.

El formato de la información de subdireccionamiento se define en el § 4.6.3.

El contenido de la información de subdireccionamiento se define en el anexo H.

d) *Conexión en curso*, véase el § 4.1.10.

e) *Preparado para datos*, véase el § 4.1.11.

4.1.6.2.2 *Procedimiento de subdireccionamiento mejorado* (véanse las figuras A-5/X.21 y B-3/X.21)

4.1.6.2.2.1 *Proseguir con información de llamada (estado 9B)*

Nota – Sólo se entra en el estado 9B en el caso de un ETD con subdireccionamiento.

El ETD aceptará la llamada entrante tan pronto como sea posible transmitiendo continuamente el carácter 2/10 («*») precedido de dos o más caracteres 1/6 («SYN») consecutivos por el circuito T con c = ABIERTO.

La señal de *proseguir con información de llamada* se mantendrá hasta la recepción de la señal de *fin de información de llamada.* La señal de *proseguir con información de llamada* comenzará dentro de los 500 milisegundos que siguen a la recepción de la señal de *llamada entrante.*

4.1.6.2.2.2 *Secuencia de señales de información de llamada (estado 10C)*

Nota – Sólo se entra al estado 10C en el caso de un ETD con subdireccionamiento.

La secuencia de *señales de información de llamada* la transmitirá el ETCD por el circuito R con i = ABIERTO, dentro de los mismos límites de carácter que tenía cuando se pasó al estado 8.

La señal de información de llamada puede ir precedida de dos o más caracteres 1/6 («SYN») consecutivos.

La *información de llamada* es también una *información proporcionada por el ETCD* (véase también el § 4.1.9).

El contenido de información y la codificación de la secuencia de *señales de información de llamada* se describen en el anexo H y en la Recomendación X.121.

La secuencia de *señales de información de llamada* comenzará y quedará completada dentro de los dos segundos siguientes al envío de la señal de *proseguir con información de llamada.*

El periodo máximo, en su caso, entre caracteres aislados de información de la llamada se rellenará con el carácter 1/6 («SYN»), con i = ABIERTO.

El formato de la *información de llamada* es el mismo que el formato de la *información proporcionada por el ETCD* y se define en el § 4.6.3.

4.1.6.2.2.3 *ETCD en espera (estados 6D y 6C)*

Durante el estado *ETCD en espera*, el ETCD señalizará dos o más caracteres 1/6 («SYN») con i = ABIERTO.

4.1.6.2.2.4 *Información proporcionada por el ETCD (estado 25)*

La *información proporcionada por el ETD* la transmitirá el ETD con subdireccionamiento por el circuito T con c = ABIERTO.

La *información proporcionada por el ETD* consistirá en uno o más bloques de *información proporcionada por el ETD.* Cada bloque de *información proporcionada por el ETD* tendrá una longitud máxima de 128 caracteres.

Nota – El valor de 128 caracteres indicado como longitud máxima es provisional; en el futuro podrá adoptarse otro valor.

El formato de la *información proporcionada por el ETD* se define en el § 4.6.4.

La codificación de la *información proporcionada por el ETD* debe ajustarse al anexo F y a la Recomendación X.96.

La *información porporcionada por el ETD* se enviará dentro de los mismos límites de carácter que tenía cuando se pasó al estado 9B. Los bloques de *información proporcionada por el ETD* dentro de una *información proporcionada por el ETD* pueden ir precedidos y separados por caracteres 1/6 («SYN»).

La *información proporcionada por el ETD* (estado 25) se enviará al ETCD dentro de los 20 segundos que siguen a la recepción de la señal de *fin de información de la llamada*, carácter 2/11 («+»).

Tras la recepción de un bloque de *información proporcionada por el ETD*, el ETCD reiniciará y rearrancará el temporizador T14C.

4.1.7 *ETCD en espera (estado 6A y estado 6B)*

Durante el estado *ETCD en espera*, el ETCD señalizará dos o más caracteres 1/6 («SYN») sucesivos por el circuito R, con i = ABIERTO. En el diagrama de estados de la figura A-2/X.21 el estado 6A se aplica a los procedimientos del llamante y el estado 6B a los del llamado.

4.1.8 *Señales de progresión de la llamada (estado 7)*

Las señales de *progresión de la llamada* serán transmitidas por el ETCD al ETD llamante, por el circuito R, con i = ABIERTO, cuando la red detecte un estado apropiado.

Las señales de *progresión de la llamada* se compondrán de uno o más bloques de señales de *progresión de la llamada*. Un bloque de señales de *progresión de la llamada* se compondrá de una o más señales de *progresión de la llamada*.

El formato de las señales de *progresión de la llamada* se define en el § 4.6.2.

La codificación de las señales de *progresión de la llamada* figura en el anexo F.

Las señales de *progresión de la llamada* se describen en la Recomendación X.96.

Las señales de *progresión de la llamada* irán precedidas de dos o más caracteres 1/6 («SYN») sucesivos enviados durante el estado 6A. El periodo entre estos bloques será también rellenado mediante *ETCD en espera* (estado 6A).

Las señales de *progresión de la llamada* serán transmitidas por el ETCD en un lapso de 20 segundos a partir de que el ETD envíe: (1) la señal de *fin de selección* o (2), en el caso de *llamada directa*, la condición *ETD en espera*. Sin embargo, las señales de *progresión de la llamada* no serán enviadas por el ETCD antes de la recepción de la señal de *fin de selección* o del envío por el ETD de *ETD en espera*, excepto en el caso de expirar la temporización T11, T12 o T13, en que pueden transmitirse señales de *progresión de la llamada* seguidas de una *indicación de liberación*.

Nota – Cuando se detecta un error en las señales de *progresión de la llamada* recibidas, el ETD puede elegir entre hacer caso omiso de la señal o intentar una nueva llamada después de la liberación.

4.1.9 *Información proporcionada por el ETCD (estados 10A y 10B)*

La *información proporcionada por el ETCD* será transmitida por un ETCD al ETD llamante (estado 10A) o a un ETD llamado (estado 10B) por el circuito R con i = ABIERTO.

La *información proporcionada por el ETCD* se compondrá de uno o más bloques de *información proporcionada por el ETCD*. Cada bloque de *información proporcionada por el ETCD* se limitará a una longitud de 128 caracteres como máximo.

El formato de *información proporcionada por el ETCD* se define en el § 4.6.3.

El contenido de la *información proporcionada por el ETCD* figura en el anexo H.

La *información proporcionada por el ETCD* irá precedida por dos o más caracteres 1/6 («SYN») sucesivos. Los bloques de *información proporcionada por el ETCD* dentro de la *información proporcionada por el ETCD* irán separados por caracteres 1/6 («SYN») (debe estudiarse todavía el tiempo entre los bloques que habrán de ocupar dos o más caracteres SYN). En el caso de un ETD que llama (estado 10A), los caracteres SYN precedentes y de separación pertenecerán al *ETCD en espera* (estado 6A). En el caso de un ETD llamado (estado 10B), los caracteres SYN precedentes y los caracteres SYN de separación serán del *ETCD en espera* (estado 6B).

En determinadas circunstancias, los caracteres SYN pueden insertarse entre caracteres dentro de un bloque de *información proporcionada por el ETCD*. Cada inserción contendrá al menos dos caracteres SYN, y los caracteres SYN insertos se contarán como parte del límite máximo de 128 caracteres por bloque. En cualquier caso, la inserción de caracteres SYN debe ser infrecuente y mínima.

La *información proporcionada por el ETCD* (estado 10B) será enviada al ETD llamado en los seis segundos siguientes a la transmisión de la señal de *llamada aceptada.* Tras la recepción de un bloque de *información proporcionada por el ETCD,* el ETD llamado deberá reiniciar el tiempo límite T4B.

4.1.9.1 *Identificación de la línea*

La *identificación de la línea llamante* y *de la línea llamada* es una facilidad facultativa adicional.

El contenido de información de la *identificación de la línea llamante* y *de la línea llamada* se incluye en el anexo H.

La *identificación de la línea llamante* y *de la línea llamada* será transmitida por el ETCD por el circuito R con i = ABIERTO, durante los estados 10B y 10A, respectivamente.

Cuando se utilice la *identificación de la línea llamada* (en el estado 10A) será transmitida por el ETCD al ETD que llama después de todas las señales de *progresión de la llamada,* en su caso.

Cuando se utilice la *identificación de la línea llamante* (en el estado 10B) será transmitida por el ETCD al ETD llamado después que éste haya enviado la señal de *llamada aceptada.*

En el caso en que la red de origen no proporcione la facilidad *identificación de la línea llamante,* o la red de destino no proporcione la facilidad *identificación de la línea llamada,* el ETCD deberá proporcionar al ETD una *identificación de línea ficticia.* En algunas redes, cuando la *identificación de la línea llamante* no la proporciona la red originaria, el CIRD será proporcionado por el ETCD al ETD en lugar de la *identificación de la línea ficticia.*

4.1.9.2 *Información de tasación*

La *información de tasación* es una facilidad adicional facultativa proporcionada durante el estado 10B.

Al liberarse una comunicación para la cual se ha pedido *información de tasación,* el ETCD establecerá, dentro de los 200 ms siguientes a la transición a *preparado* (estado 1), una llamada entrante con el ETD para transmitirle la *información de tasación.*

Nota – Se informa al ETD que no debe enviar *petición de llamada* o *no preparado* durante este periodo de 200 ms. Si el ETD contraviene este aviso, no se le transmitirá *información de tasación.*

La *información de tasación* será transmitida por el ETCD por el circuito R, con i = ABIERTO.

El ETCD transmitirá una *indicación de liberación* (estado 19) después de enviar su último bloque de *información de tasación.* El ETD deberá transmitir una *petición de liberación* (estado 16) cuando reciba correctamente la señal de *información de tasación* si el ETCD no ha enviado previamente *indicación de liberación.*

El formato de la *información de tasación* se define en el § 4.6.3.

4.1.10 *Conexión en curso (estado 11)*

Durante el establecimiento de la conexión, el ETCD indicará *conexión en curso* (estado 11) señalizando r = 1, i = ABIERTO.

En algunos casos se puede prescindir del estado *conexión en curso* (estado 11).

4.1.11 *Preparado para datos (estado 12)*

Cuando se disponga de la conexión para la transferencia de datos entre ambos ETD, el ETCD indicará *preparado para datos* (estado 12) señalizando r = 1, i = CERRADO.

1) El estado *preparado para datos* será indicado por el ETCD al ETD llamante dentro de los seis segundos siguientes a la recepción por el ETD de la última señal de *progresión de la llamada* o de las señales de *información proporcionada por el ETCD,* o en los 20 segundos siguientes a la transmisión por el ETD de la señal de *fin de selección,*

   o, cuando se permite la respuesta manual en el ETD llamado.

2) El estado *preparado para datos* será indicado por el ETCD al ETD llamante en los 60 segundos siguientes a la recepción de la apropiada señal de *progresión de la llamada* o en los 20 segundos siguientes a la recepción de la señal de *fin de selección.*

   Este estado se indicará al ETD llamado en los dos segundos siguientes a la transmisión por el ETD de *llamada aceptada* o a la recepción de la señal de *información proporcionada por el ETCD.*

   Los procedimientos subsiguientes se describen en el § 5, fase de *transferencia de datos.*

4.1.12 *Eventos del procedimiento de control de la llamada para el servicio multipunto centralizado con conmutación de circuitos*

4.1.12.1 *Petición de llamada (estado 2)*

Véase el § 4.1.1.

4.1.12.2 *Invitación a marcar (estado 3)*

Véase el § 4.1.2.

4.1.12.3 *Secuencia de señales de selección (estado 4)*

Véase el § 4.1.3.

Se utiliza una señal de *petición de facilidad* para indicar la categoría del servicio punto a multipunto que se requiere.

La codificación se define en el anexo G.

4.1.12.4 *ETD en espera (estado 5)*

Véase el § 4.1.4.

4.1.12.5 *Llamada entrante (estado 8)*

Véase el § 4.1.5.

4.1.12.6 *Llamada aceptada (estado 9)*

Véase el § 4.1.6.1.

4.1.12.7 *ETCD en espera (estado 6A y estado 6B)*

Véase el § 4.1.7.

4.1.12.8 *Secuencia de señales de progresión de la llamada (estado 7)*

Véase el § 4.1.8.

En una *llamada punto a multipunto*, se transmiten las señales de *progresión de la llamada* relacionadas con cada uno de los ETD llamados, transmitiendo entonces en el mismo orden las señales de *identificación de la línea llamada* de los distintos ETD llamados.

Cuando no se necesita ninguna señal de progresión de la llamada específica para un ETD llamado determinado, se utiliza para éste una señal de progresión de la llamada «00» de modo que pueda mantenerse el orden.

4.1.12.9 *Secuencia de información proporcionada por el ETCD (estados 10A y 10B)*

Las secuencias de *información proporcionada por el ETCD* serán transmitidas por un ETCD al ETD llamante (estado 10A) o a un ETD llamado (estado 10B) por el circuito R con i = ABIERTO.

Una secuencia de *información proporcionada por el ETCD* se compondrá de uno o más bloques de *información proporcionada por el ETCD*. Cada bloque de *información proporcionada por el ETCD* se limitará a una longitud de 128 caracteres como máximo, salvo para la identificación de la línea llamada en caso de llamadas punto a multipunto en las que la longitud máxima es de 512 caracteres.

El formato de las secuencias de *información proporcionada por el* ETCD se define en el § 4.6.3.

El contenido de la *información proporcionada por el ETCD* figura en el anexo H.

La secuencia de *información proporcionada por el ETCD* irá precedida por dos o más caracteres 1/6 («SYN») sucesivos. Los bloques de *información proporcionada por el ETCD* dentro de una secuencia de *información proporcionada por el ETCD* irán separados por caracteres 1/6 («SYN») (debe estudiarse todavía el tiempo entre los bloques que habrán de ocupar dos o más caracteres SYN). En el caso de un ETD llamante (estado 10A), los caracteres SYN precedentes y de separación pertenecerán al *ETCD en espera* (estado 6A). En el caso de un ETD llamado (estado 10B), los caracteres SYN precedentes y los caracteres SYN de separación serán del *ETCD en espera* (estado 6B).

En determinadas circunstancias, los caracteres SYN pueden insertarse entre caracteres dentro de un bloque de *información proporcionada por el ETCD.* Cada inserción contendrá al menos dos caracteres SYN, y los caracteres SYN insertos se contarán como parte del límite máximo de 128 caracteres por bloque. En cualquier caso, la inserción de caracteres SYN debe ser infrecuente y mínima.

Una secuencia de *información proporcionada por el ETCD* (estado 10B) será enviada al ETD llamado en los seis segundos siguientes a la transmisión de la señal de *llamada aceptada.* Tras la recepción de un bloque de *información proporcionada por el ETCD,* el ETD llamado deberá reiniciar el tiempo límite del T4.

4.1.12.9.1 *Identificación de la línea*

Las señales de *identificación de la línea llamada* relacionadas con los distintos ETD llamados se proporcionan en secuencia.

Véase el § 4.1.9.1.

4.1.12.9.2 *Información de tasación*

Véase el § 4.1.9.2.

4.1.12.10 *Conexión en curso (estado 11)*

Véase el § 4.1.10.

4.1.12.11 *Preparado para datos (estado 12)*

Véase el § 4.1.11.

4.2 *Llamada infructuosa*

Si la conexión solicitada no puede establecerse, el ETCD indicará al ETD esta circunstancia, así como el motivo, mediante una señal de *progresión de la llamada.* Seguidamente, el ETCD enviará la señal de *indicación de liberación por el ETCD* (estado 19).

4.3 *Colisión de llamadas (estado 15)*

Un ETD detecta una *colisión de llamadas* cuando recibe una *llamada entrante* en respuesta a una *petición de llamada.* El ETD no deberá causar deliberadamente una *colisión de llamadas* respondiendo a una *llamada entrante* con una *petición de llamada.*

El ETCD detecta una *colisión de llamadas* cuando recibe una *petición de llamada* en respuesta a una *llamada entrante.*

Cuando el ETCD detecta una *colisión de llamadas,* indicará *invitación a marcar* (estado 3) y cancelará la llamada entrante.

4.4 *Llamada directa*

Para la facilidad de *llamada directa,* el paso a *ETD en espera* (estado 5) directamente tras la recepción de *invitación a marcar* (estado 3) indica petición de llamada directa. Cuando se dispone de esta facilidad llamada por llamada, el ETD puede elegir entre una llamada con selección normal presentando la señal de *selección* (estado 4) o una llamada directa presentando *ETD en espera* (estado 5). Cuando se dispone de la facilidad de *llamada directa* sólo por suscripción, se prescinde siempre de las señales de *selección* (estado 4).

4.5 *Procedimiento de registro/cancelación de facilidad*

El registro/cancelación de facilidades facultativas de usuario deberá realizarse por un ETD que utilice procedimientos normales de establecimiento de la comunicación mediante el empleo de la secuencia de *selección* definida en el § 4.6.1.

El formato de la señal de *registro/cancelación de facilidad* se define en el § 4.6.1.3.

El procedimiento de *registro/cancelación de facilidad* no deberá combinarse con el establecimiento de una llamada con selección normal, sino considerarse como procedimiento independiente.

En respuesta a la aceptación o rechazo de las acciones de *registro/cancelación de facilidad,* la red proporcionará la correspondiente señal de *progresión de la llamada* seguida de *indicación de liberación.*

4.6 *Formatos de las señales de selección, de progresión de la llamada y de la información proporcionada por el ETCD*

(Véase también en el anexo D la descripción sintáctica de los formatos.)

4.6.1 *Formato de la secuencia de selección*

Una secuencia de *selección* estará constituida por un bloque de *petición de facilidad*, o un bloque de *dirección*, o un bloque de *petición de facilidad* seguido de un bloque de *dirección*, o un bloque de *registro/cancelación de facilidad*.

4.6.1.1 *Bloque de petición de facilidad*

Un bloque de *petición de facilidad* estará constituido por una o más señales de *petición de facilidad*.

Las señales múltiples de *petición de facilidad* se separarán con el carácter 2/12 (« , »).

Una señal de *petición de facilidad* estará constituida por un código de *petición de facilidad* y puede contener uno o más parámetros de *facilidad*. El código de *petición de facilidad*, el parámetro de *facilidad* y los parámetros de *facilidad* subsiguientes estarán separados por el carácter 2/15 («/»). En un periodo intermedio el separador 2/15 («/») no se utilizará en algunas redes.

El fin del bloque de *petición de facilidad* se indicará por medio del carácter 2/13 (« – »).

4.6.1.2 *Bloque de dirección*

El bloque de *dirección* estará constituido por una o más señales de *dirección*.

La señal de *dirección* estará constituida por una señal de *dirección completa* o por una señal de *dirección abreviada*.

El comienzo de las señales de *dirección abreviada* se indicará mediante el carácter prefijo 2/14 (« . »).

Las señales múltiples de *dirección* se separarán con el carácter 2/12 (« , »).

4.6.1.3 *Bloque de registro/cancelación de facilidad*

El bloque de *registro/cancelación de facilidad* estará constituido por una o más señales de *registro/cancelación de facilidad*.

La señal de *registro/cancelación de facilidad* estará constituida, como máximo, por cuatro elementos ordenados: código de *petición de facilidad*, *indicador*, parámetro de *registro*, señal de *dirección*.

Los elementos de la señal de *registro/cancelación de facilidad* se separarán con el carácter 2/15 («/»).

Si una señal de *registro/cancelación de facilidad* contiene menos de los cuatro elementos, éstos deberán eliminarse en orden inverso (por ejemplo, una señal de *registro/cancelación de facilidad* de dos elementos contendrá el código de *petición de facilidad* «/» *indicador*). De no necesitarse transmitir alguno de los elementos de la secuencia, en la posición de cada uno que falte deberá insertarse un carácter 3/0 («0») (por ejemplo, código de *petición de facilidad* /0/0/ señal de *dirección*).

Las señales múltiples de *registro/cancelación de facilidad* se separarán con el carácter 2/12 (« , »).

El fin de un bloque de *registro/cancelación de facilidad* se indicará mediante el carácter 2/13 (« – »), que irá seguido de un fin de selección.

4.6.1.4 *Fin de selección*

El fin de *selección* se indicará mediante el carácter 2/11 (« + »).

4.6.2 *Formato de un bloque de progresión de la llamada*

El bloque de *progresión de la llamada* estará constituido por una o más señales de *progresión de la llamada*.

Una señal de progresión de la llamada constará de un código de progresión de la llamada y podrá contener un indicador.

El código de progresión de la llamada y el indicador estarán separados por el carácter 2/13 («–»).

No es necesario repetir cada señal de *progresión de la llamada.*

Las señales múltiples de *progresión de la llamada* se separarán con el carácter 2/12 («,»).

El fin del bloque de *progresión de la llamada* se indicará por medio del carácter 2/11 («+»).

4.6.3 *Formatos de la información proporcionada por el ETCD*

Se especifican los siguientes formatos identificados de las señales de *información proporcionada por el ETCD.*

La *información proporcionada por el ETCD* comenzará, excepto en lo que respecta a la *identificación de la línea llamante y de la línea llamada,* por el carácter 2/15 («/») del Alfabeto Internacional N.º 5 (AI N.º 5). Para distinguir entre distintos tipos de *información proporcionada por el ETCD,* el prefijo deberá ir seguido por uno o más caracteres numéricos seguidos por el carácter 2/15 («/») antes de la presentación de la información real. El fin de un bloque de *información proporcionada por el ETCD* se indicará mediante el carácter 2/11 («+»). El orden en el que los bloques de *información proporcionada por el ETCD* se presentan al ETD es variable.

Las señales de *información proporcionada por el ETCD* múltiples deberán ir separadas por el carácter 2/12 («,»).

Se pueden enviar un bloque ficticio de *información proporcionada por el ETCD* en el caso de subdireccionamiento; este bloque será indicado por el prefijo mencionado anteriormente («/», «4», «/») seguido del carácter 2/11 («+»).

La subdirección ficticia se enviará cuando la red admite el subdireccionamiento y el ETD llamante no ha enviado una subdirección.

4.6.3.1 *Formato de las señales de identificación de la línea llamada y de la línea llamante*

El bloque de *identificación de la línea llamante* y el bloque de *identificación de la línea llamada* irán precedidos por el carácter 2/10 («*»).

Cuando un bloque de *identificación de la línea llamante* o *de la línea llamada* contiene códigos de identificación de redes de datos (CIRD) o indicativos de país para datos (IPD), irá precedido por dos caracteres 2/10 («**») en lugar de uno.

Un bloque de *identificación de la línea llamada* estará constituido por una o más señales de *identificación de la línea llamada.*

Las señales múltiples de *identificación de la línea llamada* se separarán con el carácter 2/12 («,»).

El fin del bloque de *identificación de la línea llamante* y el del bloque de *identificación de la línea llamada* se indicarán por medio del carácter 2/11 («+»).

El bloque de *identificación de línea ficticia* se indicará por medio del carácter 2/10 («*») seguido del carácter 2/11 («+»).

4.6.3.2 *Formato de la información de tasación*

El bloque de *información de tasación* irá precedido por el carácter 2/15 («/») seguido de un segundo carácter numérico del Alfabeto Internacional N.º 5, y del carácter 2/15 («/»). El fin del bloque de *información de tasación* se indicará mediante el carácter 2/11 («+»).

4.6.4 *Formato de la información proporcionada por el ETD*

Un bloque de *información proporcionada por el ETD* estará constituido por una o más señales de *información proporcionada por el ETD.*

No es necesario repetir cada una de las señales de *información proporcionada por el ETD.*

Las señales de *información proporcionada por el ETD* múltiples deberán ir separadas por el carácter 2/12 («,»).

El fin del bloque de *información proporcionada por el ETD* se indicará por el carácter 2/11 («+»).

5 Fase de transferencia de datos

Durante la fase *transferencia de datos,* ambos ETD pueden enviar cualquier secuencia de bits.

Para el intercambio de información entre dos ETD durante la fase de *transferencia de datos,* cada uno de ellos establecerá su propia alineación.

El circuito de enlace para la temporización de los multibits, de existir, podrá ser utilizado por los ETD para la alineación mutua de caracteres.

Esta Recomendación no es aplicable a los procedimientos de control del enlace de datos ni a otros protocolos ETD-ETD.

5.1 *Servicio con conmutación de circuitos*

Todos los bits enviados por un ETD después de la indicación de *preparado para datos* durante 16 intervalos de bit (véase el § 2.4) y antes de enviar la señal de *petición de liberación por el ETD* se entregarán al ETD correspondiente después de que éste haya recibido la señal de *preparado para datos* y antes de que aquél haya recibido la *indicación de liberación por el ETCD* (a condición de que el ETD correspondiente no haya tomado la iniciativa de la liberación).

Todos los bits recibidos por un ETD después de recibir la indicación de *preparado para datos* durante 16 intervalos de bit (véase el § 2.4) y antes de recibir la *indicación de liberación por el ETCD* o la de *confirmación de liberación por el ETCD* fueron enviados por el ETD correspondiente. Algunos de esos bits pueden haberse originado en el estado *ETD en espera* antes de que el ETD correspondiente haya recibido *preparado para datos*; estos bits tienen el valor 1 binario.

Durante la *transferencia de datos* (estado 13), c = CERRADO, i = CERRADO y los datos se transfieren por los circuitos T y R.

La *transferencia de datos* puede concluirla, por *liberación*, como se define en el § 6:

i) el ETCD; o
ii) cualquier ETD conectado.

Con excepción de los procedimientos para el funcionamiento semidúplex entre ETD conformes a las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis*, que se describen en el anexo E, debe estudiarse más detenidamente la acción que debe realizarse cuando el circuito C pasa al estado ABIERTO durante la *transferencia de datos* (estado 13), salvo en el caso que el ETD esté señalizando *petición de liberación por el ETD* (estado 16) mediante t = 0, c = ABIERTO.

5.2 *Servicio por circuitos arrendados – punto a punto* (véase la figura A-3/X.21) y *servicio con conmutación de paquetes* (Recomendación X.25, nivel 1).

En esta sección se parte del supuesto de que, en el caso del servicio de conmutación de paquetes, uno de los ETD es la central (o el centro) de conmutación de datos (CCD) de la red de paquetes.

Los datos transmitidos por el ETD por el circuito T con c = CERRADO se entregan al ETD distante por el circuito R con i = CERRADO.

Los dos ETD pueden funcionar en dúplex para el intercambio de datos.

Tanto un ETD como el otro pueden enviar cualquier secuencia de bits durante el estado CERRADO de su circuito C.

Nota – El paso del interfaz ETD/ETCD al estado *ETD no preparado no controlado* (estado 22) se señalizará en el extremo distante como *ETCD no preparado* (estado 18).

En la figura A-3/X.21 se muestra un diagrama de estados que representa una posible conexión de datos. Además del estado 13, pueden identificarse dos estados adicionales 13S y 13R.

5.2.1 *Transmisión de datos (estado 13S)*

Los datos transmitidos por el ETD por el circuito T con c = CERRADO se entregan al ETD distante por el circuito R con i = CERRADO.

5.2.2 *Recepción de datos (estado 13R)*

Los datos transmitidos por un ETD distante con c = CERRADO se reciben por el circuito R con i = CERRADO.

5.2.3 *Transferencia de datos (estado 13)*

Cuando c = CERRADO, i = CERRADO, los datos se transfieren por los circuitos T y R.

5.2.4 *Terminación de la transferencia de datos*

El ETD señalará la terminación de la *transferencia de datos* señalizando t = 1, c = ABIERTO. El ETCD indicará la terminación de la *transferencia de datos* señalizando r = 1, i = ABIERTO.

Nota – Con excepción de los procedimientos para el *ETD no preparado no controlado* descritos en el § 2.5.1.2, queda por estudiar la acción que ha de realizar el ETCD cuando el ETD indica c = ABIERTO y t no es igual a 1.

5.3 *Servicio de circuitos arrendados – multipunto centralizado* (véase la figura A-3/X.21)

5.3.1 *Transferencia de datos del ETD central*

5.3.1.1 *Transmisión de datos (estado 13S)*

Los datos transmitidos por el ETD central por el circuito T con c = CERRADO se entregan a todos los ETD distantes por el circuito R con i = CERRADO.

5.3.1.2 *Recepción de datos (estado 13R)*

Los datos transmitidos por cualquier ETD distante con c = CERRADO (un solo ETD cada vez como establece el protocolo del enlace de datos) durante el estado 13S se entregan al ETD central por el circuito R con i = CERRADO.

5.3.2 *Transferencia de datos de un ETD distante*

Los datos transmitidos por un ETD distante no se entregan a otros ETD distantes.

Nota – La transmisión de datos al mismo tiempo por dos o más ETD distantes puede dar lugar a condiciones insatisfactorias.

5.3.2.1 *Transmisión de datos (estado 13S)*

Los datos transmitidos por ETD distantes con c = CERRADO (un solo ETD cada vez como establece el protocolo del enlace de datos) se entregan al ETD central por el circuito R con i = CERRADO.

5.3.2.2 *Recepción de datos (estado 13R)*

Los datos transmitidos por el ETD central con c = CERRADO se entregan al ETD distante por el circuito R con i = CERRADO.

5.3.3 *Transferencia de datos (estado 13)*

Cuando c = CERRADO, i = CERRADO, los datos transmitidos por el ETD central se entregan a todos los ETD distantes, y los datos transmitidos por un ETD distante (un solo ETD cada vez como establece el protocolo del enlace de datos) se entregan al ETD central. Un ETD distante puede transmitir (un solo ETD cada vez como establece el protocolo del enlace de datos) mientras el ETD central se halla transmitiendo a todos los ETD distantes.

5.4 *Servicio con conmutación de circuitos – Punto a multipunto*

Las distintas configuraciones de punto a multipunto se definen en la Recomendación X.2.

5.4.1 *Multipunto centralizado*

Todos los bits transmitidos por el ETD central después de la indicación de *preparado para datos* durante 16 intervalos de bit (véase el § 2.4) y antes de que el ETD central o la red hayan comenzado el procedimiento de liberación, serán entregados a todos los ETD distantes después de que éstos hayan recibido la señal *preparado para datos* y antes de que hayan recibido la señal *indicación de liberación por el ETCD* (siempre que los ETD distantes no tomen la iniciativa de liberar).

Todos los bits recibidos por un ETD distante después de la indicación de *preparado para datos* durante 16 intervalos de bit (véase el § 2.4) y antes de que el ETD central, la red o el ETD distante hayan iniciado el procedimiento de liberación, fueron enviados por el ETD central. Algunos de ellos pueden haberse originado en el estado *ETD en espera* antes de que el ETD central haya recibido la señal *preparado para datos*; esos bits son 1 binarios.

Todos los bits enviados por un ETD distante, después de la indicación de *preparado para datos*, durante 16 intervalos de bit (véase el § 2.4) y antes de que el ETD central, la red o el ETD distante, hayan iniciado el procedimiento de liberación, serán entregados al ETD central después de que éste haya recibido la señal *preparado para datos* y antes de que haya recibido la *confirmación de liberación por el ETCD* o la *indicación de liberación por el ETCD*, siempre que los demás ETD distantes estén transmitiendo 1 binarios.

Todos los bits recibidos por un ETD central, después de recibir la señal *preparado para datos* durante 16 intervalos de bit (véase el § 2.4), y antes de recibir la *indicación de liberación por el ETCD* o la *confirmación de liberación por el ETCD*, fueron enviados por uno de los ETD distantes. Algunos de ellos pueden haberse originado en el estado *ETD en espera*, antes de que los ETD distantes hayan recibido la señal *preparado para datos*; esos bits son 1 binarios.

Durante la *transferencia de datos* (estado 13), c = CERRADO, i = CERRADO y los datos se transfieren por los circuitos T y R.

La *transferencia de datos* pueden concluirla, por liberación, como se define en el § 6:

i) el ETD central,
ii) todos los ETD distantes, o
iii) los ETCD.

6 Fase de liberación (véase la figura A-4/X.21)

En llamadas multipunto centralizado:

- la liberación por el ETD central implica la liberación de la comunicación;
- la liberación por un ETD distante libera la comunicación para ese ETD, y no tiene ningún efecto en las comunicaciones que siguen establecidas para los demás ETD distantes;
- la liberación por el último ETD distante que sigue aún en la comunicación conduce a la liberación de la comunicación.

6.1 *Liberación por el ETD (estados 16, 17, 21)*

El ETD deberá indicar la liberación señalizando el estado binario estacionario t = 0, c = ABIERTO, *petición de liberación por el ETD* (estado 16).

El ETCD responderá señalizando el estado binario estacionario r = 0, i = ABIERTO, *confirmación de liberación por el ETCD* (estado 17), seguido del estado binario estacionario r = 1, i = ABIERTO, *ETCD preparado* (estado 21). La señal *ETCD preparado* se transmitirá en los dos segundos siguientes a la señal de *petición de liberación por el ETD.*

El ETD reconocerá la *confirmación de liberación por el ETCD* y, excepto como se indica más abajo, responderá a *ETCD preparado*, cuando se presente, en el término de 100 milisegundos señalizando t = 1, c = ABIERTO, preparado (estado 1).

Cuando la *confirmación de liberación por el ETCD* no sea presentada por el ETCD o no sea reconocida por el ETD, éste último permanecerá en el estado *petición de liberación por el ETD* durante un mínimo de 2 segundos y después pasará a *ETD preparado.* En este caso, el ETD puede no responder a *ETCD preparado* en el término de 100 milisegundos estipulado anteriormente y puede ser considerado por el ETCD como *no preparado, no controlado* (estado 24) durante un periodo finito (hasta que pase a *ETD preparado*).

6.2 *Liberación por el ETCD (estados 19, 20, 21)*

El ETCD indicará la liberación al ETD señalizando el estado binario estacionario r = 0, i = ABIERTO, *indicación de liberación por el ETCD* (estado 19).

El ETD debe indicar la *confirmación de liberación por el ETD* (estado 20) señalizando el estado binario estacionario t = 0, c = ABIERTO, en un plazo de 500 milisegundos. El ETCD señalizará r = 1, i = ABIERTO, *ETCD preparado* (estado 21) en los dos segundos siguientes a la recepción de la *confirmación de liberación por el ETD.*

El ETD debe responder a *ETCD preparado* en un plazo de 100 milisegundos señalizando t = 1, c = ABIERTO, *preparado* (estado 1).

7 Bucles de prueba

Las definiciones de los bucles de prueba y los principios de las pruebas de mantenimiento mediante los bucles de prueba figuran en la Recomendación X.150.

7.1 *Bucle de prueba del ETD — Bucle de tipo 1*

Este bucle se utiliza como una prueba básica del funcionamiento del ETD. Las señales transmitidas vuelven por este bucle dentro del ETD para su verificación. El bucle debe establecerse dentro del ETD, lo más cerca posible del interfaz ETD/ETCD.

Mientras el ETD está en el estado de prueba de bucle de tipo 1:

- el circuito T está conectado al circuito R dentro del ETD;
- el circuito C está conectado al circuito I dentro de ETD;
- el ETCD continúa presentando la temporización de elementos de señal por el circuito S y, si existe, la temporización de bytes por el circuito B. El ETD no necesita utilizar la información de temporización.

El bucle de tipo 1 puede establecerse a partir del estado *transferencia de datos* o *preparado.*

En algunas redes, para pruebas periódicas cortas durante el estado *transferencia de datos,* el ETD debe mantener en los circuitos de enlace el mismo estado que tenía antes de la prueba o enviar la señal de *no preparado controlado.* Si el bucle se establece a partir del estado *transferencia de datos,* el ETCD puede continuar la entrega de datos al ETD, durante la prueba, como si el ETD estuviese en funcionamiento normal. Los ETD serán responsables del restablecimiento tras los errores que pudieran producirse cuando se activa el bucle de prueba.

Si el blucle se establece a partir del estado *preparado,* el ETD debe señalizar uno de los estados *no preparado.*

7.2 *Bucle de prueba local – Bucles de tipo 3*

Los bucles de prueba local (bucles de tipo 3) se utilizan para probar el funcionamiento del ETD, el cable de interconexión y la totalidad o partes del ETCD local, como se indica más abajo.

El bucle de tipo 3 puede establecerse a partir de cualquier estado.

Para la prueba de circuitos arrendados y las pruebas de corta duración en conexiones con conmutación de circuitos, el ETCD debe o bien continuar presentando hacia la línea los estados que existían antes de la prueba (por ejemplo, el estado *transferencia de datos* o *preparado*) o señalizar *no preparado controlado* al ETD distante. Cuando ello no sea posible en la práctica (por ejemplo, en algunos casos en cuanto al bucle 3a) o conveniente (por ejemplo, para pruebas de larga duración en conexiones con conmutación de circuitos), el ETCD debe terminar una llamada existente y, de ser posible, señalizar hacia la línea de abonado uno de los estados *no preparado.*

Debe preverse control manual y/o automático en el ETCD para la activación del bucle de prueba.

La realización precisa del bucle de prueba en el ETCD es una cuestión de incumbencia nacional. Debe realizarse por lo menos uno de los siguientes bucles locales:

7.2.1 *Bucle 3d*

Este bucle se utiliza para probar el funcionamiento del ETD, incluido el cable de interconexión mediante la devolución de las señales transmitidas al ETD para su verificación. El bucle se establece dentro del ETCD local y no incluye los generadores de los circuitos de enlace ni las cargas.

Cuando el ETD está en el estado de bucle de prueba 3d:

- el circuito T está conectado al circuito R dentro del ETCD;
- el circuito C está conectado al circuito I dentro del ETCD;
- el ETCD continúa presentando la temporización de los elementos de señal por el circuito S y, si existe, la temporización de bytes por el circuito B. El ETD deberá utilizar esta información de temporización.

Nota – Mientras está establecido el bucle de prueba 3d, la longitud efectiva del cable de interfaz se duplica. En consecuencia, para asegurar el funcionamiento adecuado del bucle 3d, la longitud máxima del cable del interfaz ETD/ETCD deberá ser la mitad de la que normalmente es adecuada para la velocidad binaria utilizada.

7.2.2 *Bucle 3c*

Este bucle se utiliza para probar el funcionamiento del ETD, incluido el cable de interconexión y los generadores de los circuitos de enlace del ETCD y las cargas.

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle 3d en el § 7.2.1, excepto que la conexión en bucle del circuito T al circuito R incluye los generadores de los circuitos de enlace y las cargas. La observación relativa a la limitación de la longitud del cable de interconexión no es aplicable.

7.2.3 *Bucle 3b*

Este bucle se utiliza para probar el funcionamiento del ETD y la codificación de línea y los circuitos lógicos y de control del ETCD. Incluye todos los circuitos del ETCD con excepción de los de acondicionamiento de la señal de línea (por ejemplo, transformadores de adaptación de impedancias, amplificadores, ecualizadores, etc.). El retardo entre los datos de prueba transmitidos y recibidos es de unos octectos. (Véase la nota.)

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle 3c en el § 7.2.2, salvo en lo que respecta al lugar en que se establece el bucle.

Nota – En algunos ETCD, el establecimiento del bucle 3b producirá una pérdida momentánea de la alineación de la envolvente, como consecuencia de lo cual aparecerán señales erráticas en el circuito de enlace de recepción durante cierto periodo de tiempo. Esto podría influir en el procedimiento de prueba del ETD. En algunas redes, el establecimiento del bucle 3b producirá la liberación de las conexiones existentes.

7.2.4 *Bucle 3a*

Este bucle se utiliza como prueba del funcionamiento del ETD y del ETCD. El bucle deberá incluir el mayor número de circuitos utilizados en el ETCD, entre ellos, en particular, los de acondicionamiento de la señal de línea. Se reconoce que, en algunos casos, la inclusión de dispositivos (por ejemplo, atenuadores, ecualizadores o translatores de bucle de prueba) puede ser necesaria en el trayecto de retorno del bucle. La línea de abonado está debidamente terminada mientras subsiste el estado de prueba con el bucle 3a. El retardo entre de los datos de prueba transmitidos y recibidos es de unos octetos. (Véase la nota.)

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle de prueba 3b en el § 7.2.3, salvo en lo que respecta al lugar en que se establece el bucle.

Nota – En algunos ETCD, el establecimiento del bucle 3a producirá una pérdida momentánea de la alineación de envolvente, como consecuencia de lo cual aparecerán señales erráticas en el circuito de enlace de recepción durante cierto periodo de tiempo. Esto podría influir en el procedimiento de prueba del ETD. En algunas redes, el establecimiento del bucle 3a producirá la liberación de las conexiones existentes.

7.2.5 *Establecimiento automático del bucle de prueba de tipo 3* (véase la figura A-9/X.21)

El procedimiento prevé la prueba en bucle transparente y puede iniciarse a partir de cualquier estado.

7.2.5.1 *Envío de instrucción de bucle de tipo 3 (estado L31)*

El ETD que inicia la prueba indicará una petición de bucle de tipo 3 local señalizando t = 00001111 (cuartetos alternados de 0 binario y 1 binario), c = ABIERTO. La instrucción de bucle se mantendrá hasta que el ETCD señalice r = 00001111..., i = ABIERTO por un periodo que, sin embargo, no será de más de 6 segundos. Algunas redes pueden requerir que la instrucción de bucle vaya precedida por dos o más caracteres 1/6 («SYN») contiguos y que aparezca sobre un límite de carácter 00001111. Algunas redes no requerirán que la instrucción de bucle vaya precedida de los mencionados caracteres SYN, es decir, tratarán esta instrucción como una secuencia de bits que, por esa razón, no necesita aparecer sobre un límite de carácter. Sin embargo, esto no impondrá restricciones a los ETD que envían la instrucción de bucle sobre un límite de carácter, precedida de caracteres SYN.

7.2.5.2 *Confirmación de bucle de tipo 3 (estado L32)*

El ETCD indica que el bucle 3 local está establecido señalizando r = 00001111, i = ABIERTO.

Nota – Esta secuencia de bits recibida por el circuito R es la instrucción de bucle reflejada por el bucle de tipo 3 local.

7.2.5.3 *Datos de prueba (estado L33)*

El ETD entra en el estado *datos de prueba* transparentes poniendo c = CERRADO. Durante la prueba, el ETD puede enviar cualquier secuencia de bits. Los datos devueltos por el bucle se reciben por el circuito R con i = CERRADO.

7.2.5.4 *Petición de liberación de bucle de tipo 3 (estado L34A)*

El ETD señaliza la terminación de los datos de prueba poniendo c = ABIERTO.

7.2.5.5 *Petición de liberación de bucle de tipo 3 (estado L34B)*

Cuando el ETD no desea pasar al estado L33, puede dejar el estado L32 señalizando t $\neq$ 00001111, c = ABIERTO durante un lapso mínimo de 24 intervalos de bit.

7.2.5.6 *Confirmación de liberación de bucle de tipo 3 (estado L35)*

El ETD confirma la liberación del bucle señalizando r ≠ 00001111, i = ABIERTO.

7.3 *Bucle de prueba de red – bucle de tipo 2*

Los bucles de prueba de red (bucles de tipo 2) los utiliza el centro de pruebas de la Administración para probar el funcionamiento de las líneas arrendadas o las líneas de abonado y el ETCD completo, o parte del mismo, como se indica más adelante.

7.3.1 *Consideraciones generales*

El bucle de tipo 2 puede controlarse manualmente en el ETCD, o automáticamente desde la red; si lo permiten los principios seguidos para las pruebas en el plano nacional, podrá controlarse automáticamente desde el ETD distante.

En el caso de colisión entre una petición de llamada y la activación del bucle, tendrá prioridad la instrucción de activación del bucle.

Cuando haya una prueba en curso, el ETCD señalizará r = 0, i = ABIERTO o r = 0101, i = ABIERTO. Se decidirá en el plano nacional cual de estas señales ha de utilizarse.

7.3.2 *Funcionamiento automático del bucle de prueba de tipo 2* (véanse las figuras A-7/X.21 y A-8/X.21)

Este procedimiento prevé una prueba en bucle transparente y se inicia a partir del estado *transferencia de datos*, estado 13 en el servicio punto a punto con conmutación de circuitos.

7.3.2.1 *Instrucción de envío por bucle de tipo 2 (estado L21)*

El ETD que inicia la prueba indicará una petición del bucle 2 distante señalizando t = 00110011 (pares de bits alternados 0 binario y 1 binario), c = ABIERTO. La instrucción de bucle deberá mantenerse hasta que el ETCD señalice r = 00110011..., i = ABIERTO, por un periodo de no más de dos segundos. Algunas redes pueden requerir que la instrucción de bucle vaya precedida por dos o más caracteres 1/6 («SYN») y que aparezca sobre un límite de carácter 00110011. Algunas redes no requerirán que la instrucción de bucle vaya precedida de los mencionados caracteres SYN y, por esta razón, tratarán esta instrucción como una secuencia de bits que no necesita aparecer sobre un límite de carácter. Sin embargo, esto no impondrá restricciones a los ETD que envían la instrucción de bucle sobre un límite de carácter, precedida de caracteres SYN.

7.3.2.2 *Confirmación de bucle de tipo 2 (estado L22)*

El ETCD indica que el bucle 2 está establecido señalizando r = 001100..., i = ABIERTO.

Nota – Esta secuencia de bits recibida por el circuito R es la instrucción de bucle reflejada por el bucle de tipo 2 distante.

7.3.2.3 *Datos de prueba (estado L23)*

El ETD entra en el estado *datos de prueba* transparentes poniendo c = CERRADO.

Durante la prueba, el ETD puede enviar cualquier secuencia de bits. Los datos devueltos por el bucle se reciben por el circuito R con i = CERRADO.

Nota – Debe preverse un margen para tener en cuenta el tiempo de propagación de la red.

7.3.2.4 *Petición de liberación de bucle de tipo 2 (estado L24A)*

El ETD señaliza la terminación del estado *datos de prueba* poniendo c = ABIERTO.

Cuando el ETD desea liberar la conexión, señaliza t = 0, c = ABIERTO (estado 16).

Cuando el ETD desea volver a la fase *transferencia de datos*, señaliza t ≠ 0 ≠ 0011, c = ABIERTO hasta que el ETCD señalice el estado L25 *confirmación de liberación de bucle* con r ≠ 0≠ 0011, i = ABIERTO. Después de esto, el ETD vuelve a la fase *transferencia de datos* señalizando t = D, c = CERRADO.

7.3.2.5 *Petición de liberación de bucle de tipo 2 (estado L24B)*

Cuando el ETD no desea pasar al estado L23, puede dejar el estado L22 señalizando t ≠ 0011, c = ABIERTO durante un lapso mínimo de 24 bits.

Cuando el ETD desea liberar la conexión, señaliza t = 0, c = ABIERTO (estado 16).

Cuando el ETD desea volver a la fase de transferencia de datos, señaliza t ≠ 0 ≠ 0011, c = ABIERTO, hasta que el ETCD señalice el estado L25, confirmación de liberación del bucle 2, r ≠ 0 ≠ 0011, i = ABIERTO. Después de ésto el ETD vuelve a la fase de transferencia de datos señalizando t = D, c = CERRADO.

7.3.2.6 *Confirmación de liberación de bucle de tipo 2 (estado L25)*

El ETCD confirma la liberación del bucle señalizando r ≠ 0011..., i = ABIERTO.

Nota – La señalización del ETCD con r = 0, i = ABIERTO la interpretará el ETD como una *confirmación de liberación del bucle* y una *indicación de liberación por el ETCD* (estado 19).

7.3.2.7 *Instrucción de recepción por bucle de tipo 2 (estado L26)*

El ETCD indicará la recepción de una *instrucción de bucle* mediante la transmisión del 0011..., por el circuito R con i = ABIERTO.

Nota – En algunas redes se puede saltar el estado L26 si el bucle de tipo 2 se controla desde el centro de pruebas de la Administración.

7.3.2.8 *Consentimiento de bucle de tipo 2 (estado L26A)*

El ETD de la estación probada indicará que está dispuesto a la prueba en bucle señalizando t = X, c = ABIERTO.

Nota – Algunas redes pueden requerir este estado como protección adicional contra una operación malintencionada por bucle de prueba.

7.3.2.9 *ETCD no preparado controlado (estado L27)*

Cuando el ETCD ha cerrado el bucle de tipo 2 transmite al ETD 0101... por el circuito R con i = ABIERTO.

El ETD no debe interpretar este estado como una indicación de *liberación*, si se encontraba en la fase *transferencia de datos* antes que comenzara el procedimiento de prueba.

7.3.2.10 *Liberación de bucle de tipo 2 (estado L28)*

La interrupción de la transmisión de 0101 ... por el ETCD durante más de 24 bits por el circuito R, indica al ETD que puede volver al estado en que se encontraba al comienzo del estado L27.

7.3.2.11 *ETCD no preparado (estado L29)*

Cuando el ETCD no esté en condiciones de enviar la señal *ETCD no preparado controlado*, señalizará *ETCD no preparado* (estado L29). Este estado se mantendrá hasta la liberación del bucle.

Nota – No es posible volver a la fase *transferencia de datos* en este caso.

7.3.3 *Realización de los bucles de tipo 2*

La realización precisa del bucle de prueba dentro del ETCD es una cuestión de índole nacional. Se debe realizar por lo menos uno de los siguientes bucles de prueba:

7.3.3.1 *Bucle 2b*

Este bucle lo utiliza el centro (o los centros) de prueba de la Administración y/o el ETD distante para probar el funcionamiento de la línea de abonado y de todos los circuitos del ETCD con excepción de los generadores de los circuitos de enlace y las cargas.

Mientras el ETCD está en el estado de prueba por el bucle 2b:

- el circuito R está conectado al circuito T dentro del ETCD;
- el circuito I está conectado al circuito C dentro del ETCD;
- en el interfaz, el ETCD señaliza r = 0, i = ABIERTO, o, si se ha previsto, r = 0101..., i = ABIERTO;
- el ETCD proporciona información de temporización por el circuito S y, si se ha previsto en la realización, por el circuito B.

7.3.3.2 *Bucle 2a*

Este bucle lo utiliza el centro (o los centros) de pruebas de la Administración o el ETD distante para probar el funcionamiento de la línea de abonado y la totalidad del ETCD.

La configuración es idéntica a la descrita para el bucle 2b en el § 7.3.3.1, salvo en cuanto al punto en que se establece el bucle. Otra posibilidad es que el ETCD presente un estado de circuito abierto o de alimentación interrumpida por los circuitos R e I.

7.4 *Bucle de prueba de línea de abonado – Bucle de tipo 4*

Los bucles de prueba de línea de abonado (bucles de tipo 4) se proporcionan para el mantenimiento de las líneas por las Administraciones.

Nota – En el caso de los bucles de tipo 4 y de tipo 2 (véase el § 7.3), el ETCD puede enviar al ETD local una señal que permita a éste distinguir entre un modo de prueba y un fallo de la red. Esto será objeto de ulterior estudio.

7.4.1 *Bucle 4a*

Este bucle sólo se proporciona en el caso de líneas de abonado a cuatro hilos. El bucle 4a está destinado al mantenimiento de líneas por las Administraciones. Cuando se conectan entre sí pares receptores y transmisores, el circuito resultante no puede considerarse normal. El bucle 4a puede establecerse dentro del ETCD o en un dispositivo aparte.

Mientras el ETCD está en el estado de prueba por el bucle 4a:

- el ETCD señaliza al ETD local r = 0, i = ABIERTO, o, si se ha previsto, r = 0101..., i = ABIERTO;
- el ETCD proporciona información de temporización por el circuito S y, si se ha previsto en la realización, por el circuito B.

7.4.2 *Bucle 4b*

Este bucle lo utilizan las Administraciones para probar el funcionamiento de la línea de abonado, incluidos los circuitos de acondicionamiento de la señal de línea en el ETCD. Cuando los circuitos de transmisión y de recepción se conectan en este punto, la conexión proporcionada por el bucle 4b puede considerarse normal; sin embargo, cabe esperar cierta degradación de la calidad de funcionamiento, pues el ETCD no efectúa una regeneración completa de la señal.

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle 4a en el § 7.4.1, excepto en lo que respecta al lugar en que se establece el bucle.

7.5 *Suministro de la temporización para los elementos de señal*

El suministro de la temporización para los elementos de señal al ETD se mantiene cuando se activan cualesquiera de los bucles de prueba descritos más arriba.

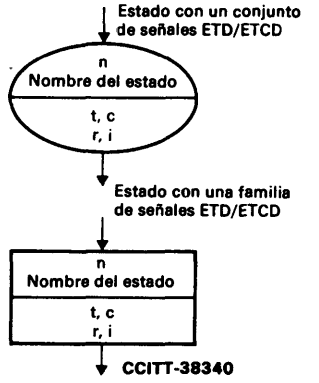
Con los bucles de prueba activados, la desviación de la temporización para los elementos de señal con respecto al valor nominal no será en ningún caso superior a ± 1%.

ANEXO A

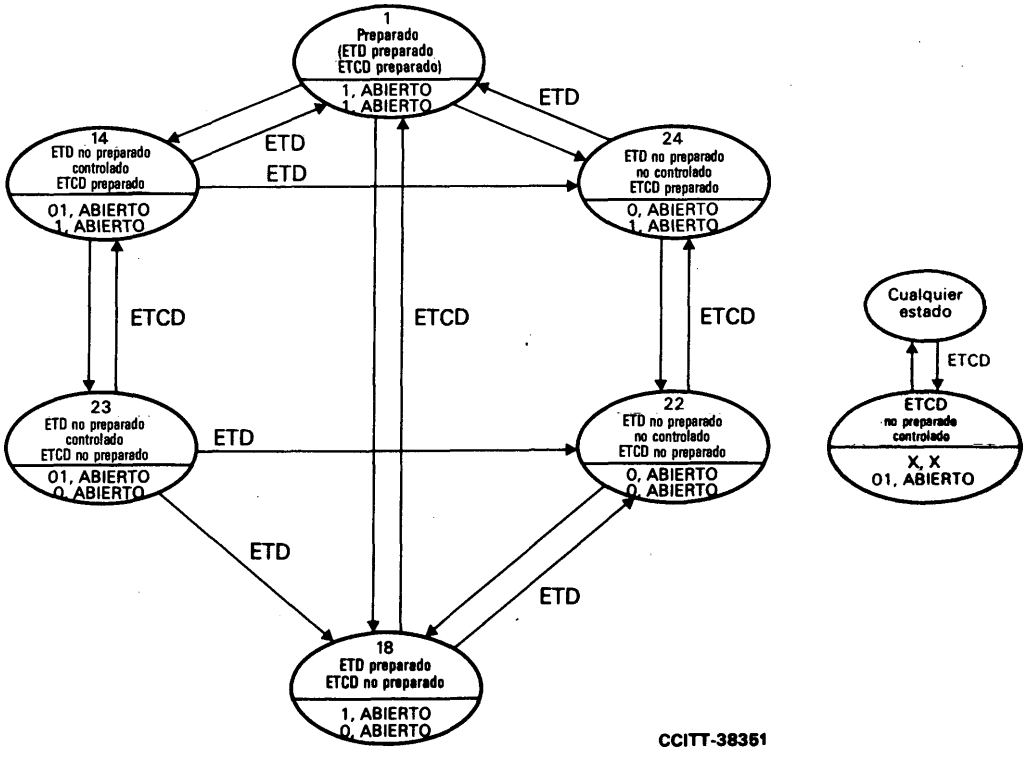
(a la Recomendación X.21)

Diagramas de estados de las señales en el interfaz

Definición de los símbolos utilizados en los diagramas de estados



n	Número del estado
t	Señal por el circuito T
c	Señal por el circuito C
r	Señal por el circuito R
i	Señal por el circuito I
T	Circuito de enlace de transmisión
C	Circuito de enlace de control
R	Circuito de enlace de recepción
I	Circuito de enlace de indicación
D	Señales de datos del ETD al ETCD
0 y 1	Estados binarios estacionarios (permanentes)
01	Estados binarios 0 y 1 alternados
X	Cualquier valor
ABIERTO	Estado permanente ABIERTO (estado binario 1)
CERRADO	Estado permanente CERRADO (estado binario 0)
Al N.° 5	Carácter del Alfabeto Internacional N.° 5 (Recomendaciones V.3 y X.4)
+	Carácter 2/11 del Al N.° 5
BEL	Carácter 0/7 del Al N.° 5
SYN	Carácter 1/6 del Al N.° 5
↓	Transición, con indicación del equipo responsable de la transición (ETD o ETCD)

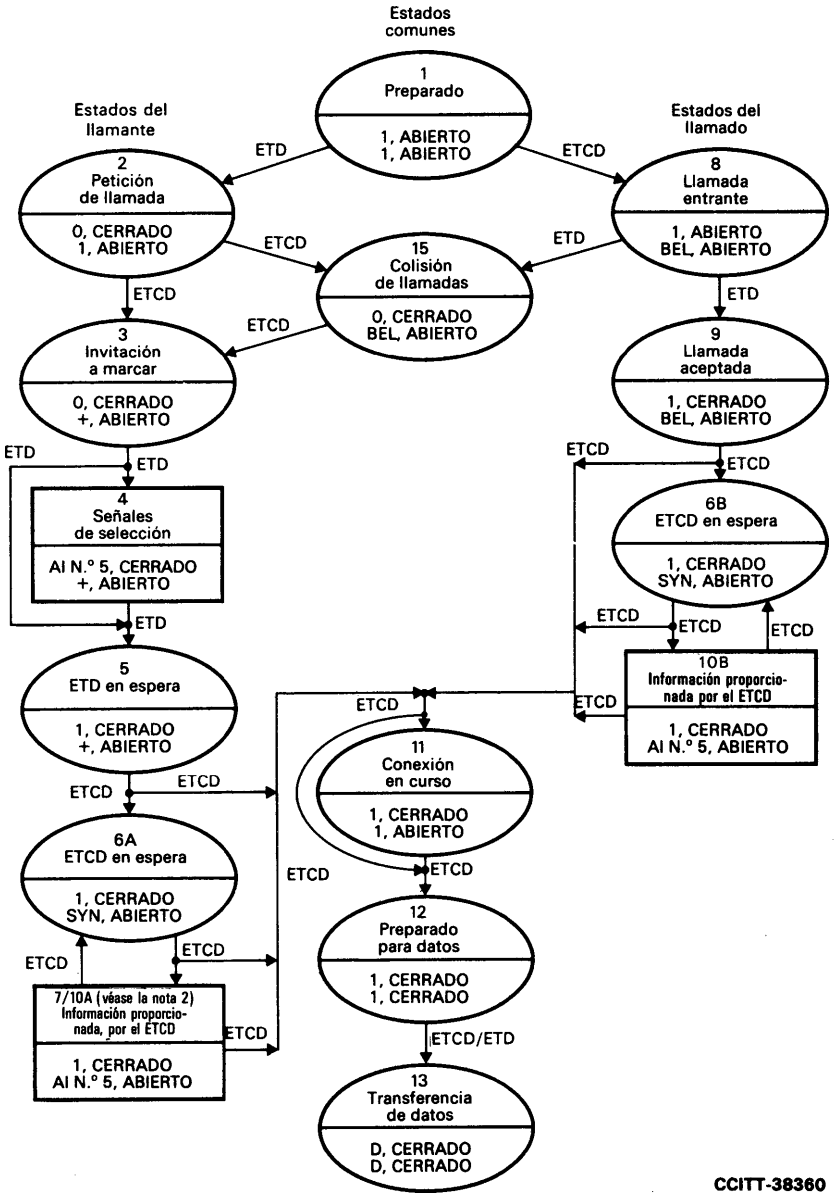


Nota 1 — Este diagrama de estados muestra las transiciones que serán admitidas por todas las Administraciones. Son posibles otras transiciones, que pueden ser admitidas por algunas Administraciones.

Nota 2 — La aparición de *ETCD no preparado controlado* durante la fase de establecimiento de la comunicación se interpretará como una *indicación de liberación por el ETCD.*

Figura A-1/X.21

Estados de quietud (reposo)



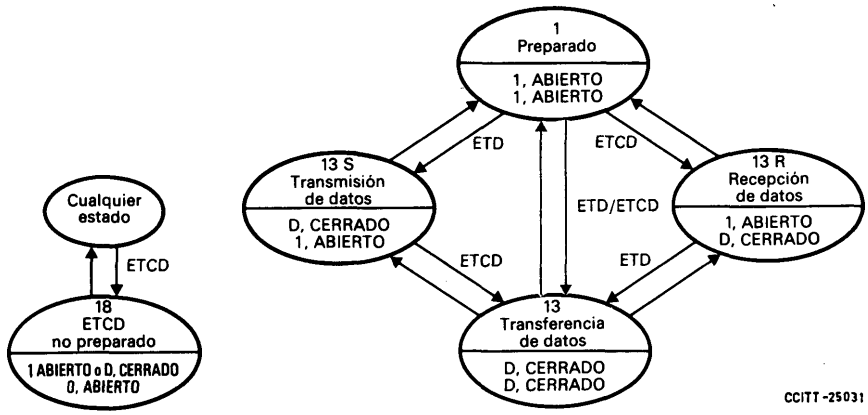
Nota 1 — Como se indica en la figura A-4/X.21, el ETCD puede pasar al estado 19 desde cualquier estado, y el ETD puede pasar al estado 16 desde cualquier estado salvo el *preparado.*

Nota 2 — Al objeto de simplificar el diagrama de estados, el estado 7 (señales de *progresión de la llamada*) se combina con el estado 10A *(información proporcionada por ETCD).*

FIGURA A-2/X.21

Fase de control de la llamada para el servicio con conmutación de circuitos

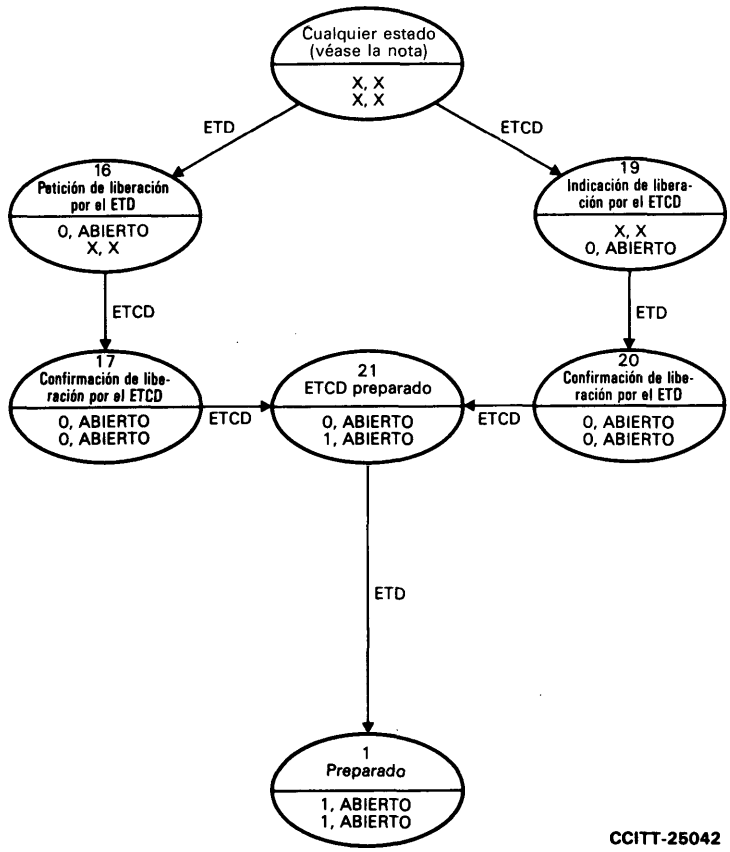
ARCHIVES U.I.T. GENÈVE



Nota – Se puede pasar a los estados 13S, 13R y 13 desde cualquiera de los estados de quietud indicados en la figura A-1/X.21.

FIGURA A-3/X.21

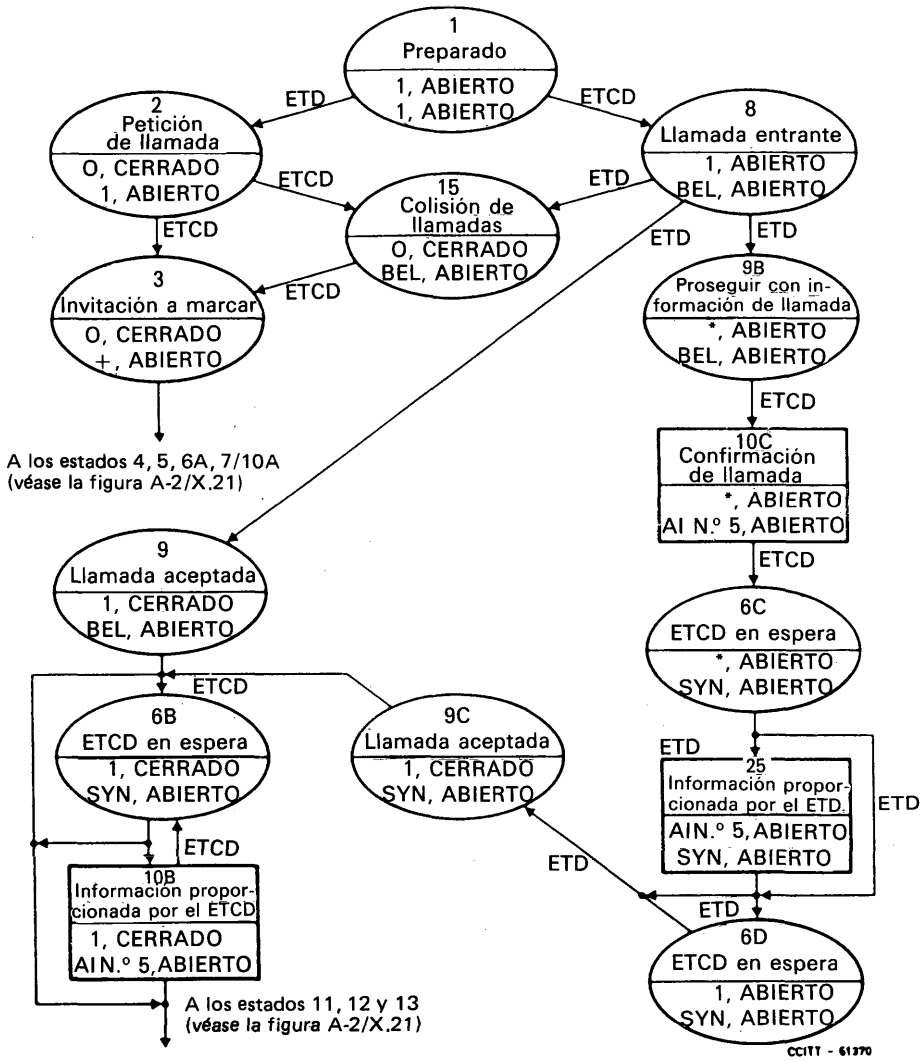
Servicio de circuitos arrendados – punto a punto y servicio con conmutación de paquetes



Nota – Cualquier estado de la figura A-2/X.21 salvo *preparado.*

FIGURA A-4/X.21

Fase de liberación



Nota 1 – Los estados 2, 3 y 15 se han dibujado con la sola finalidad de que el diagrama sea más claro.

Nota 2 – La transición del estado 8 al estado 9 sólo se efectúa cuando el ETD no está en condiciones de aceptar *información de llamada.*

FIGURA A-5/X.21

Fase de control de la llamada para los ETD con subdireccionamiento mejorado en el servicio con conmutación de circuitos.

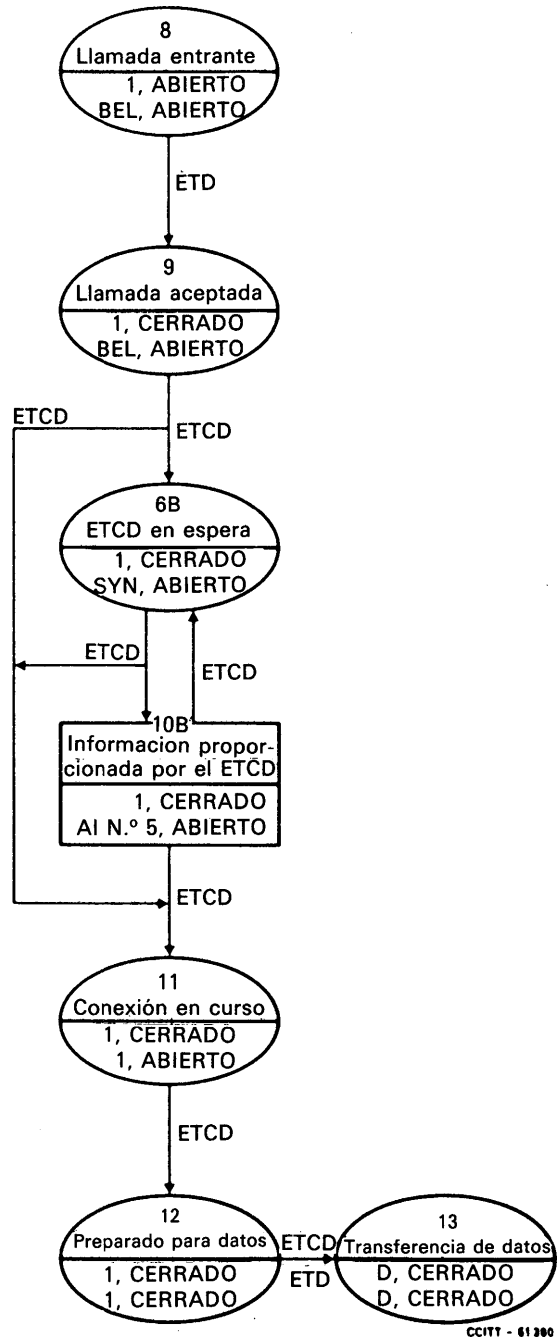
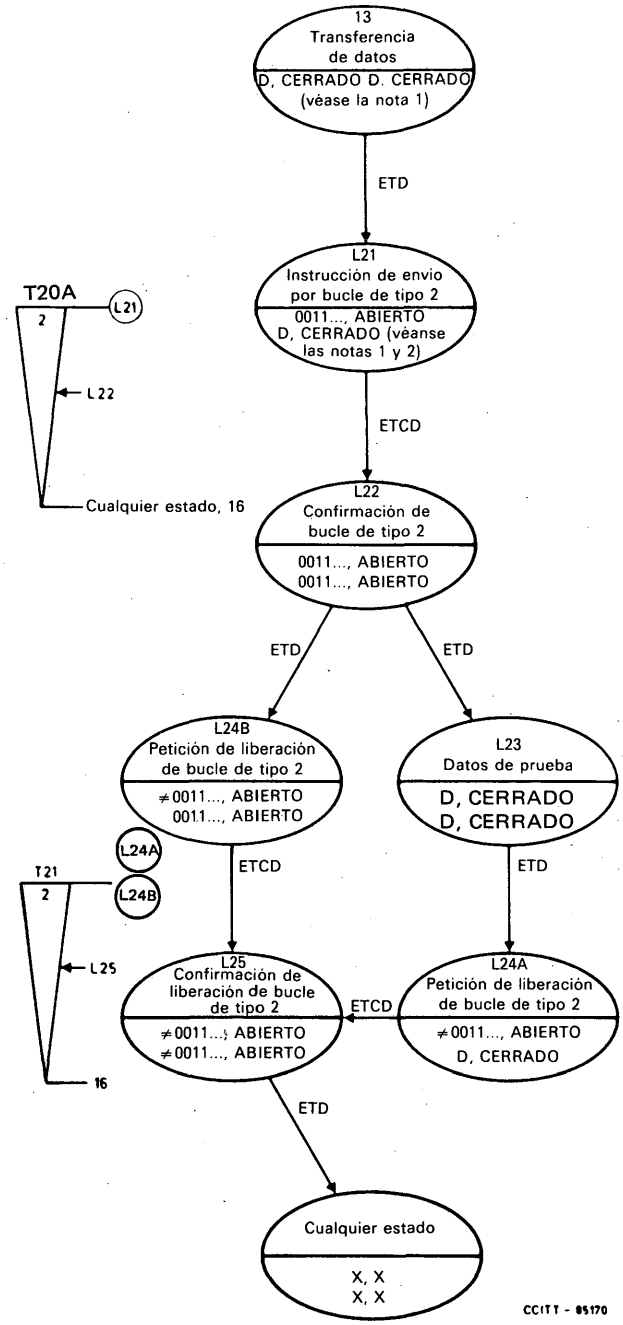


FIGURA A-6/X.21

Fase de control de la llamada para el ETD llamado con subdireccionamiento simple en el servicio con conmutación de circuitos

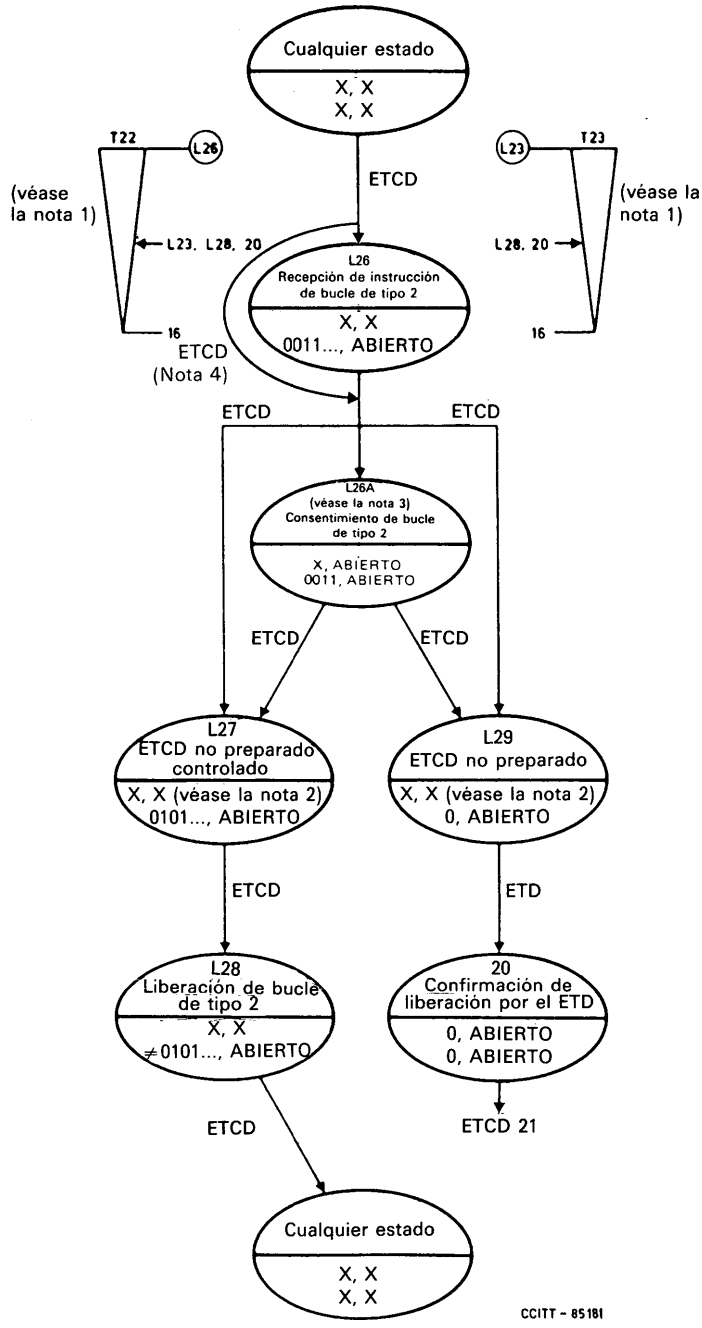


Nota 1 – En cualquier estado, en el servicio de circuitos arrendados.

Nota 2 – Las redes donde existe el estado L26A *consentimiento de bucle de tipo 2* requerirán que el ETD distante señalice c/ = ABIERTO.

FIGURA A-7/X.21

Activación/desactivación del bucle de tipo 2 – Estación que efectúa las pruebas



Nota 1 – T22 y T23 se determinan en el plano nacional.

Nota 2 – Las redes donde existe el estado L26A *consentimiento de bucle de tipo 2* requerirán que el ETD señalice c = ABIERTO.

Nota 3 – Algunas redes pueden requerir este estado como protección adicional contra una operación malintencionada del bucle de prueba.

Nota 4 – En algunas redes, cuando el bucle de tipo 2 es controlado desde el centro de pruebas de la Administración, o la secuencia tiene una longitud inferior a 24 bits se salta el estado L26.

FIGURA A-8/X.21

Activación/desactivación del bucle de tipo 2 – Estación probada

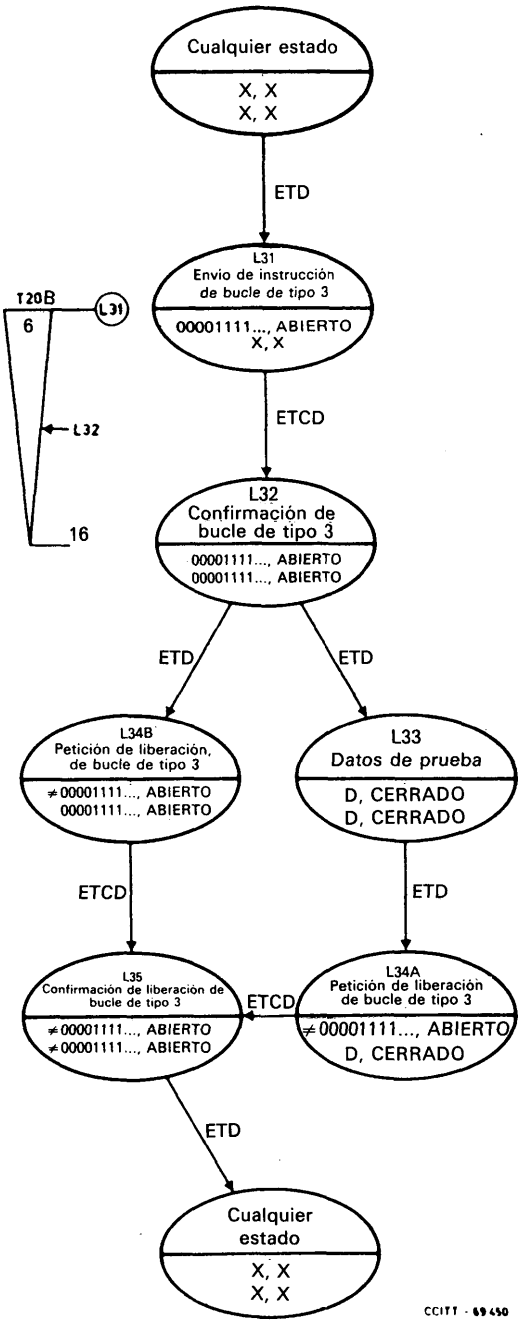


FIGURA A-9/X.21

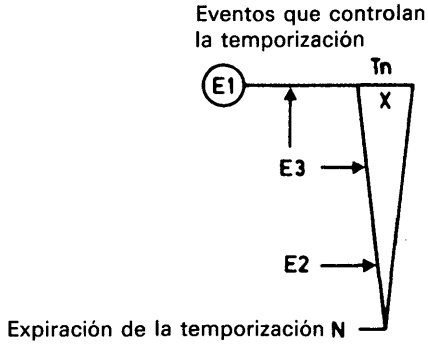
Activación/desactivación de bucle de tipo 3

ANEXO B

(a la Recomendación X.21)

Diagramas de secuencias de señales en el interfaz y operaciones de temporización

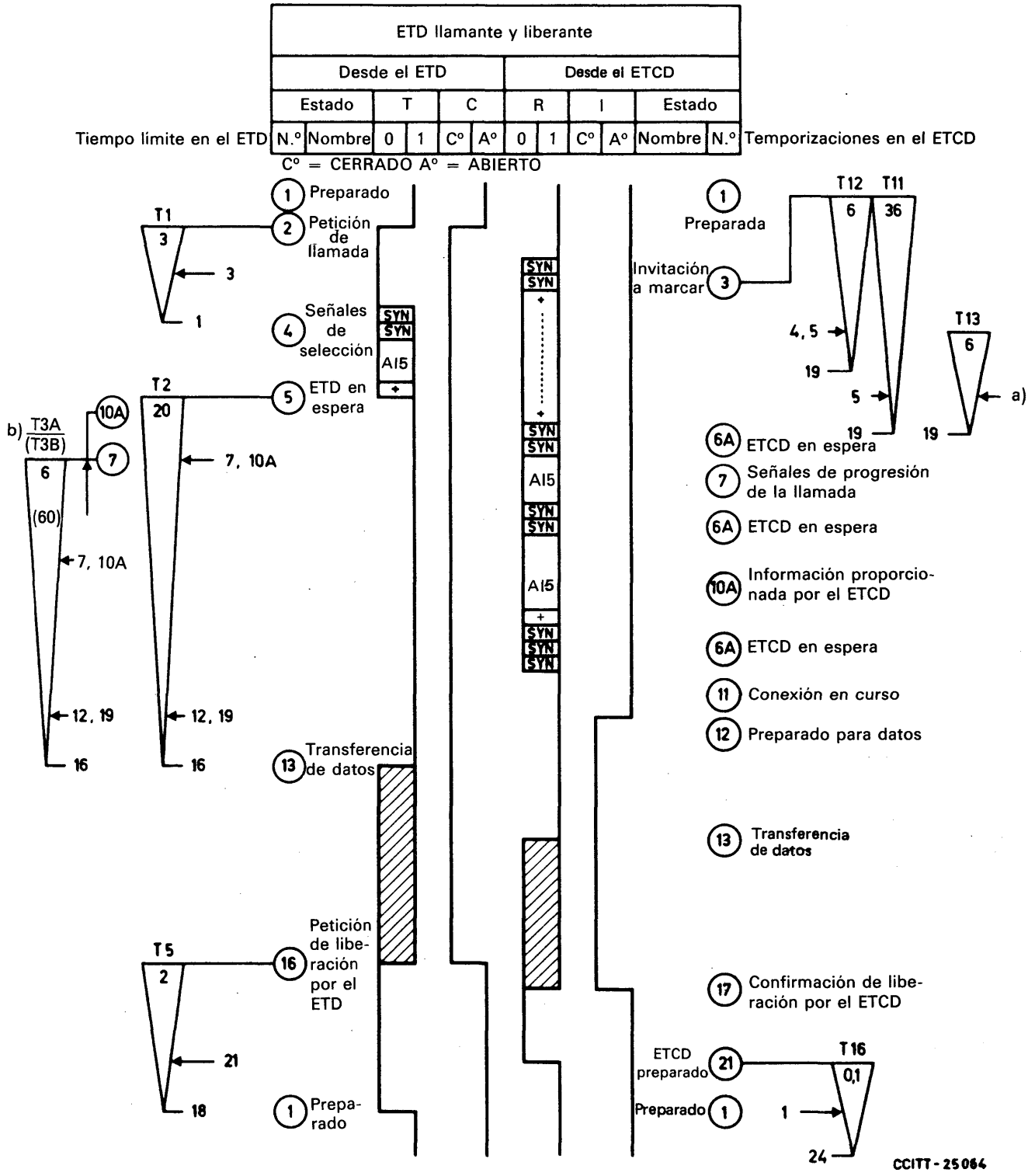
Definición de los símbolos utilizados para mostrar la operación de temporización en los diagramas de secuencias de señales



Tn	Número de la temporización
X	Valor de la temporización en segundos
(E1)	Arranque dela temporización al producirse el evento indicado
E2	Parada de la temporización al producirse el evento indicado
E3	Parada, reiniciación a cero y rearranque de la temporización al producirse el evento indicado
N	Número del estado al que debe pasarse tras expirar la temporización

CCITT-25052

Nota – Para las asignaciones adicionales de los tiempos límite en el ETD o de las temporizaciones en el ETCD que no aparezcan junto con los diagramas de secuencias de señales, véase el cuadro C-2/X.21.



[a] Para otras asignaciones adicionales de los tiempos límite en el ETD o de las temporizaciones en el ETCD que no aparezcan junto con los diagramas de secuencias de señales, véase el cuadro C-2/X.21.

[b] Para más detalles, véase el cuadro C-1/X.21.

FIGURA B-1/X.21

Ejemplo de secuencia de eventos: llamada fructuosa y liberación, para el servicio con conmutación de circuitos (ETD llamante y liberante)

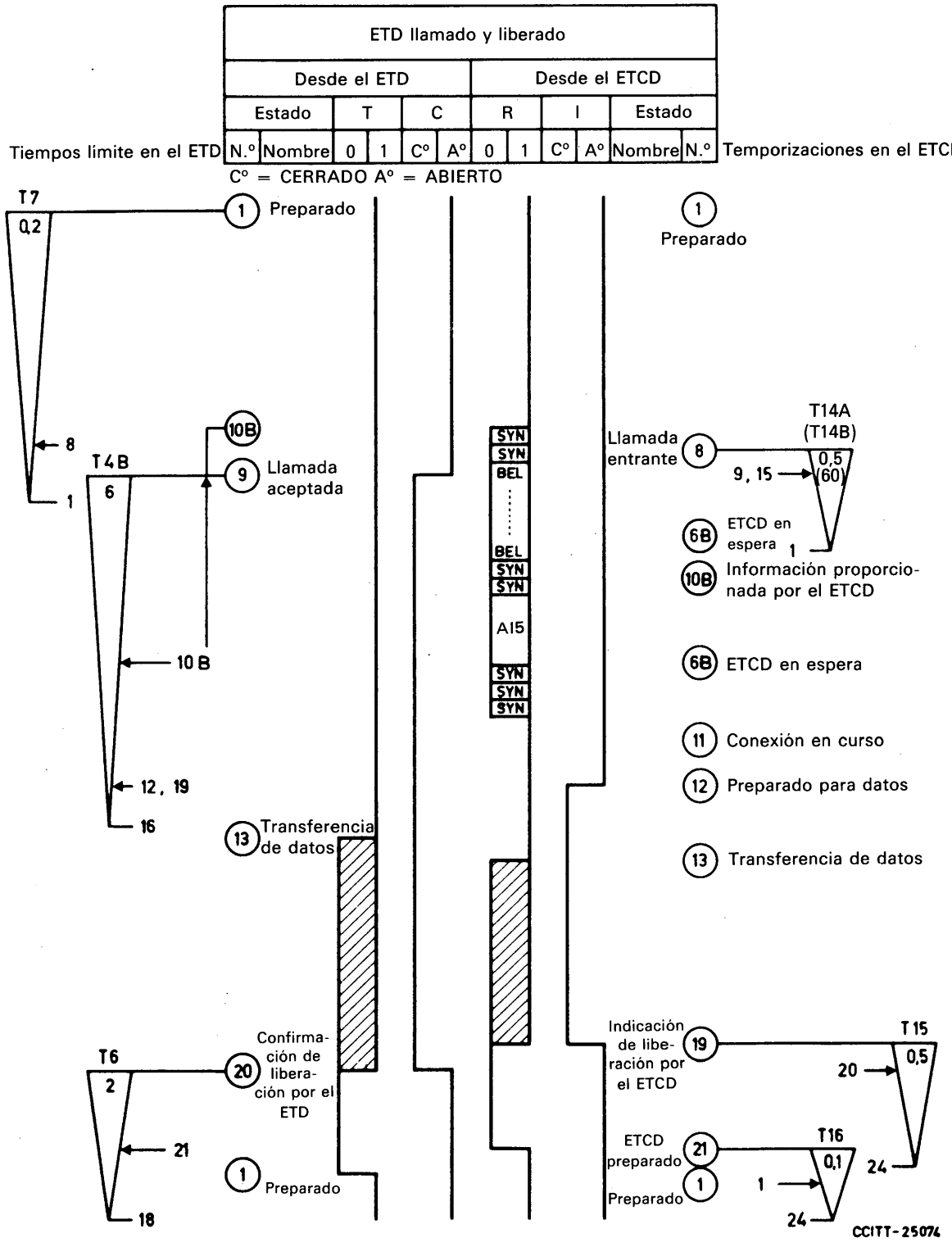


FIGURA B-2/X.21

Ejemplo de secuencia de eventos: llamada fructuosa y liberación para el servicio con conmutación de circuitos (ETD llamado y liberado)

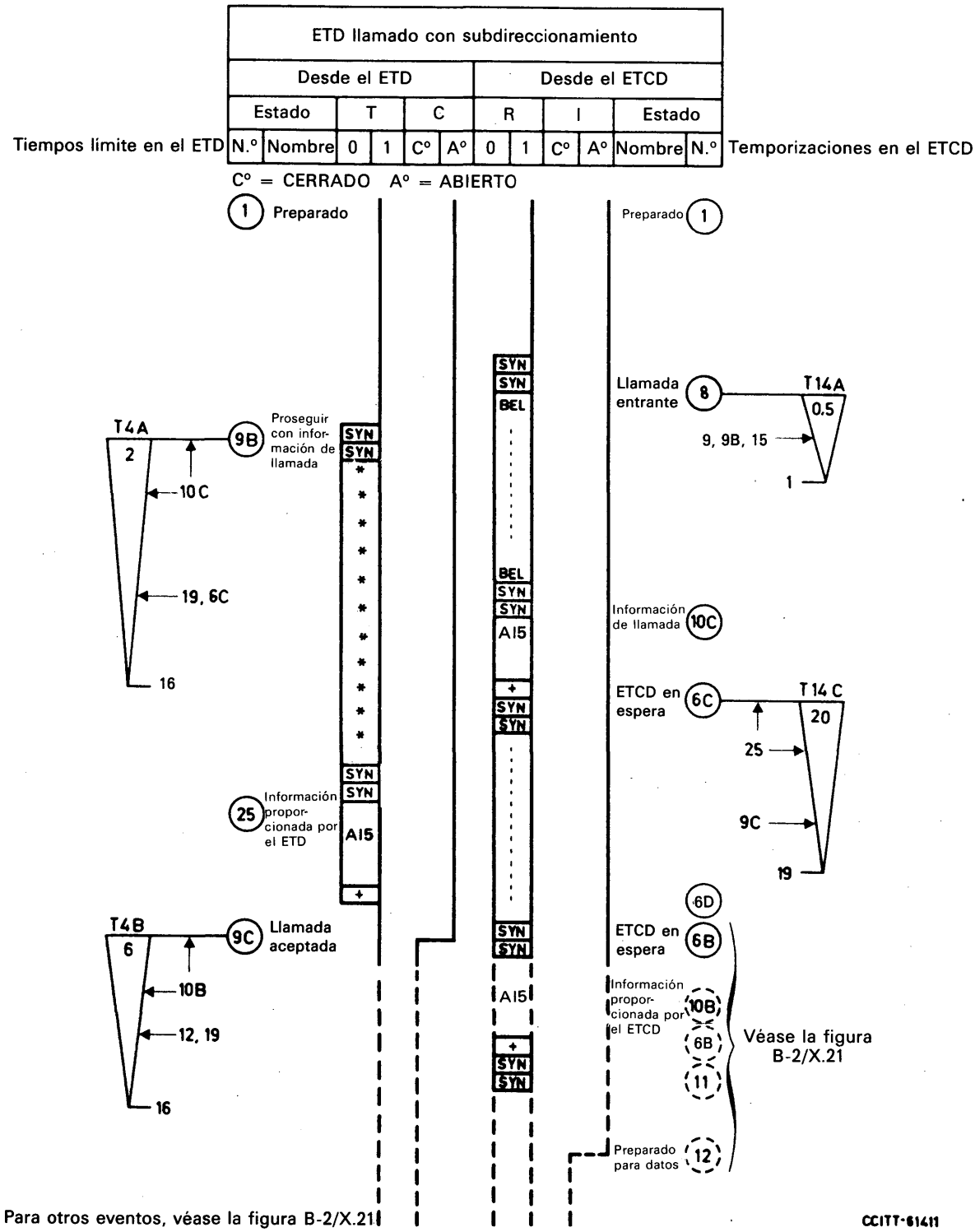


FIGURA B-3/X.21

Ejemplo de secuencia de eventos: llamada fructuosa de un ETD con subdireccionamiento mejorado para el servicio con conmutación de circuitos

ANEXO C

(a la Recomendación X.21)

Tiempos límite en el ETD y temporizaciones en el ETCD

C.1 *Tiempos límite en el ETD*

En determinadas circunstancias, la presente Recomendación requiere que el ETCD responda a las señales del ETD en un periodo de tiempo máximo especificado. El ETD iniciará la acción indicada en el cuadro C-1/X.21 en caso de que se rebase cualquiera de estos periodos. Para obtener la mayor eficacia, el ETD debe incluir tiempos límite que permitan la transmisión de las señales adecuadas en las circunstancias que se han resumido en el cuadro C-1/X.21. Los tiempos límite indicados en la primera columna corresponden al tiempo máximo previsto para la respuesta del ETCD y son, por consiguiente, los límites de tiempo más bajos que el ETD debe permitir para el funcionamiento adecuado de la red. En el ETD podrán utilizarse, a título facultativo, tiempos límite más largos que el tiempo mínimo indicado; por ejemplo, podrá atribuirse un valor único, igual o mayor que el más alto de los valores límite indicados en este cuadro, a todos los tiempos límite del ETD. Sin embargo, el empleo de tiempos límite más largos reducirá la eficacia de utilización de la red. El tiempo real de respuesta del ETCD deberá ser tan breve como lo permita la tecnología aplicada y, en funcionamiento normal, se hallará dentro del tiempo límite especificado. Las raras veces que se rebase este tiempo límite sólo se deberán a un fallo en el funcionamiento del ETCD.

Los tiempos límite y las acciones para las pruebas en bucle figuran en el cuadro C-3/X.21.

C.2 *Temporizaciones en el ETCD*

En determinadas circunstancias, la presente Recomendación requiere que el ETD responda a las señales procedentes del ETCD dentro de un periodo de tiempo máximo especificado. En caso de que se rebase cualquiera de estos periodos de tiempo, una temporización en el ETCD iniciará las acciones que se han resumido en el cuadro C-2/X.21. Estas condiciones deben tenerse en cuenta al diseñar los ETD. Las temporizaciones indicadas en la primera columna corresponden a los valores límite de temporización previstos por el ETCD para la respuesta adecuada del ETD y son, por consiguiente, los tiempos máximos de que dispone el ETD para responder a la acción indicada por el ETCD. El tiempo real de respuesta del ETD deberá ser tan breve como lo permita la tecnología aplicada y, en funcionamiento normal, se hallará dentro de la temporización especificada. Las raras veces que se rebase esta temporización sólo se deberán a un fallo en el funcionamiento del ETD.

Las temporizaciones y las acciones para las pruebas en bucle figuran en el cuadro C-4/X.21.

CUADRO C-1/X.21

Tiempos límite en el ETD

Tiempo límite	Número del tiempo límite	Iniciado por	Terminado normalmente por	Acción preferida a efectuar transcurrido el tiempo límite
3 s	T1	Envío de la señal *petición de llamada* (estado 2)	Recepción de la señal *invitación a marcar* (estado 3)	El ETD envía la señal *ETD preparado* (estado 1)
20 s	T2	Envío de la señal *fin de selección* o la de *ETD en espera* (llamada directa) (estado 5)	Recepción de señales de *progresión de la llamada, información proporcionada por el ETCD, preparado para datos* o *indicación de liberación por el ETCD* (estados 7, 10A, 12 ó 19)	El ETD envía la señal *petición de liberación por el ETD* (estado 16)
6 s	T3A	Recepción de señales de *progresión de la llamada* o *información proporcionada por el ETCD* (estados 7 ó 10A). Rearrancado por *señales de progresión de la llamada* o *información proporcionada por el ETCD* adicionales (estados 7 ó 10A) (véase la nota 2)	Recepción de *preparado para datos* o *indicación de liberación por el ETCD* (estados 12 ó 19)	
60 s	T3B (véase la nota 1)	Recepción de señales apropiadas de *progresión de la llamada* (estado 7). Rearrancado por señales de *progresión de la llamada* o *información proporcionada por el ETCD* adicionales (estados 7 ó 10A) (véase la nota 2)	Recepción de la señal *preparado para datos* o de la *indicación de liberación por el ETCD* (estados 12 ó 19)	
2 s	T4A	Envío de la señal *proceder con información de llamada* (estado 9B). Rearrancado por la recepción de *información de llamada* (estado 10C) (véase la nota 2)	Recepción del carácter de *fin de información de llamada* o *indicación de liberación por el ETCD* (estado 19) o ETCD en espera (estado 6C)	
6 s	T4B	Envío de la señal *llamada aceptada* (estados 9 y 9C). Rearrancado por la recepción de *información proporcionada por el ETCD* (estado 10B) (véase la nota 2)	Recepción de *preparado para datos* o *indicación de liberación por el ETCD* (estados 12 ó 19)	

CUADRO C-1/X.21 *(cont.)*

Tiempo límite	Número del tiempo límite	Iniciado por	Terminado normalmente por	Acción preferida a efectuar transcurrido el tiempo límite
2 s	T5	Cambio de estado a *petición de liberación por el ETD* (estado 16)	Cambio de estado a *ETCD preparado* (estado 21)	El ETD considera al ETCD en el estado *ETCD no preparado* y envía la señal *ETD preparado* (estado 18)
2 s	T6	Cambio de estado a *confirmación de liberación por el ETD* (estado 20)	Recepción de la señal *ETCD preparado* (estado 21)	
0,2 s	T7	Cambio de estado a *preparado* (estado 1) cuando se ha solicitado *información de tasación* (estado 10B)	Recepción de la señal *llamada entrante* (estado 8)	El ETD vuelve al funcionamiento normal y puede anotar ausencia de *información de tasación* (estado 10B)

Nota 1 – Se utilizará T3B cuando se reciba CPS 01, pudiendo también emplearse cuando se reciba otro CPS en el grupo de código 0.

Nota 2 – El rearranque implica la previa puesta a cero del temporizador.

CUADRO C-2/X.21

Temporizaciones en el ETCD

Tiempo límite	Número del tiempo límite	Iniciado por	Terminado normalmente por	Acción preferida a efectuar transcurrido el tiempo límite
36 s	T11	El ETCD envía la señal *invitación a marcar* (estado 3)	Recepción de la señal *fin de selección* por el ETCD o, en caso de llamada directa *ETD en espera* (estado 5)	El ETCD envía la señal *indicación de liberación por el ETCD* (estado 19) o envía las señales de *progresión de la llamada* apropiadas (estado 7), seguida de *indicación de liberación por el ETCD* (estado 19)
6 s	T12	El ETCD envía la señal *invitación a marcar* (estado 3)	Recepción por el ETCD, del primer carácter de selección o, en caso de llamada directa, *ETD en espera* (estado 5)	
6 s	T13	Recepción por el ETCD del *n*-ésimo carácter de selección (estado 4)	Recepción por el ETCD, del carácter de selección $(n+1)$-ésimo de la señal *fin de selección*	
0,5 s	T14A	El ETCD envía la señal *llamada entrante* (estado 8)	Envío de la señal *proseguir con información de llamada* (estado 9B) o *llamada aceptada* (estado 9) o *colisión de llamadas* (estado 15)	El ETD es identificado como que no responde. El ETCD envía la señal *preparado* (estado 1)
60 s	T14B (véase la nota 1)			
20 s	T14C (véase la nota 2)	El ETCD transmite el *carácter de fin de información de llamada.* Rearrancado por el estado 25 *información proporcionada por el ETD* (véase la nota 3)	Cambio de estado a *llamada aceptada* (estado 9C)	El ETCD envía la señal *indicación de liberación por el ETCD* (estado 19) o transmitirá las señales de *progresión de la llamada* apropiadas seguidas de *indicación de liberación por el ETCD* (estado 19)
0,5 s	T15	Cambio de estado a *indicación de liberación por el ETCD* (estado 19)	Cambio de estado a *confirmación de liberación por el ETD* (estado 20)	El ETCD envía la señal *ETCD preparado* e indica *ETD no preparado no controlado* (estado 24)
100 ms	T16	Cambio de estado a *ETCD preparado* (estado 21)	Cambio de estado a *preparado* (estado 1)	El ETCD indicará *ETD no preparado no controlado* (estado 24)

Nota 1 – T14B se proporcionará cuando se permitan los ETD con respuesta manual. No se ha previsto que los ETD con respuesta manual utilicen el procedimiento de subdireccionamiento mejorado (véase el § 4.1.6.2.2).

Nota 2 – T14C sólo se aplica al subdireccionamiento mejorado.

Nota 3 – Rearranque implica la previa puesta a cero del temporizador.

CUADRO C-3/X.21

Tiempos límites en el ETD para las pruebas en bucle

Tiempo límite	Número del tiempo límite	Iniciado por	Terminado normalmente por	Acción preferida a efectuar transcurrido el tiempo límite
2 s	T20 A	El ETD envía la *instrucción de bucle* (estado L21)	El ETCD envía la señal *confirmación de bucle* (estado L22)	El ETD deja de enviar la *instrucción de bucle* y pasa a cualquier estado o envía la señal *petición de liberación por el ETD* (estado 16)
6 s	T20 B	El ETD envía la *instrucción de bucle* (estado L31)	El ETCD envía la señal de *confirmación de bucle* (estado L32)	
2 s	T21	El ETD envía *petición de liberación de bucle de tipo 2* (estado L24A o L24B)	El ETCD envía la señal *confirmación de bucle de tipo 2* (estado L25)	El ETD envía la señal *petición de liberación por el ETD* (estado 16)

CUADRO C-4/X.21

Temporizaciones en el ETCD para las pruebas en bucle

Tiempo límite	Número del tiempo límite	Iniciado por	Terminado normalmente por	Acción preferida a efectuar transcurrido el tiempo límite
La duración es facultativa en el plano nacional	T22	El ETCD recibe la señal *instrucción de bucle de tipo 2* (estado L26)	Recepción por el ETCD de *liberación de bucle* (estado L28) o *datos de prueba* (estado L23) o *confirmación de liberación por el ETD* (estado 20)	El ETCD en el lado probado provoca la liberación de la conexión
La duración es facultativa en el plano nacional	T23	El ETCD probado recibe *datos de prueba* (estado L23)	El ETCD probado recibe *liberación de bucle* (estado L28) o *confirmación de liberación por el ETD* (estado 20)	El ETCD en el lado probado provoca la liberación de la conexión

ANEXO D

(a la Recomendación X.21)

Formatos de las señales de selección y progresión de la llamada e información proporcionada por el ETCD

En la siguiente descripción se ha utilizado la Forma Normal Backus como notación formal para la descripción sintáctica. Una línea vertical « | » separa alternativas.

<*> : : = carácter 2/10 del AI N.º 5

<+> : : = carácter 2/11 del AI N.º 5

<,> : : = carácter 2/12 del AI N.º 5

<–> : : = carácter 2/13 del AI N.º 5

<.> : : = carácter 2/14 del AI N.º 5

</> : : = carácter 2/15 del AI N.º 5

<η> : : = caracteres 3/0 a 3/9 del AI N.º 5

<:> : : = carácter 3/10 del AI N.º 5

<Parámetro de facilidad> : : = véase el anexo G

<Señal de petición de facilidad> : : = véase el anexo G

<Señal de dirección completa> : : = véase la Recomendación X.121

<Señal de dirección abreviada> : : = opción nacional

<Señal de identificación de la línea llamante> : : = véase el anexo H

<Señal de identificación de la línea llamada> : : = véase el anexo H

<Indicador> : : = véanse los anexos F y G

<Código de petición de facilidad> : : = véase el anexo G

<Parámetro de registro> : : = véase el anexo G

<Señal de progresión de la llamada> : : = véase el anexo F

<Señal de información proporcionada por el ETCD> : : = véase el anexo H

<Señal de información proporcionada por el ETD> : : = véase el anexo F

Las señales indicadas anteriormente se combinan como sigue:

<Señal de dirección> : : = <Señal de dirección completa> | <.> <Señal de dirección abreviada>

<Bloque de dirección> : : = <Señal de dirección> | <Bloque de dirección> <,> <Señal de dirección>

<Señal de registro/cancelación de facilidad> : : = <Código de petición de facilidad> </> <Indicador> </> <Parámetro de registro> </> <Señal de dirección>

<Bloque de registro/cancelación de facilidad> : : = <Señal de registro/cancelación de facilidad> | <Bloque de registro/cancelación de facilidad> <,> <Señal de registro/cancelación de facilidad>

<Señal de petición de facilidad> : : = <Código de petición de facilidad> | <Señal de petición de facilidad> </> <Parámetro de facilidad>

<Bloque de petición de facilidad> : : = <Señal de petición de facilidad> | <Bloque de petición de facilidad> <,> <Señal de petición de facilidad>

<Secuencia de selección> : : = <Bloque de petición de facilidad> <–> <Bloque de dirección> <+> | <Bloque de petición de facilidad> <–> <+> | <Bloque de dirección> <+> | <Bloque de registro/cancelación de facilidad> <–> <+>

<Señal de progresión de la llamada> : : =	<Código de progresión de la llamada> | <Código de progresión de la llamada> <–> <indicador>
<Bloque de progresión de la llamada> : : =	<Señal de progresión de la llamada> <+> | <Señal de progresión de la llamada> <,> <Bloque de progresión de la llamada>
<Identificación de la línea llamante> : : =	<*> <Señal de identificación de la línea llamante> <+>
<Identificación de la línea llamante (con CIRD o IPD)> : : =	<**> <Señal de identificación de la línea llamante> <+>
<Bloque de identificación de la línea llamada> : : =	<Señal de identificación de la línea llamada> | <Bloque de identificación de la línea llamada> <,> <Señal de identificación de la línea llamada>
<Identificación de la línea llamada> : : =	<*> <Bloque de identificación de la línea llamada> <+>
<Identificación de la línea llamada (con CIRD o IPD)> : : =	<**> <Bloque de identificación de la línea llamada> <+>
<Identificación de línea ficticia> : : =	<*> <+>
<Bloque de información proporcionada por el ETCD> : : =	<Señal de información proporcionada por el ETCD> <+> | <Señal de información proporcionada por el ETCD> <,> <Bloque de información proporcionada por el ETCD> (véase la nota)
<Bloque de información proporcionada por el ETD> : : =	<Señal de información proporcionada por el ETD> <+> | <Señal de información proporcionada por el ETD> <,> <Bloque de información proporcionada por el ETD>

Nota – Para las señales y bloques de *información proporcionada por el ETCD* distintos de las señales y bloques de *identificación de las líneas llamante o llamada.*

ANEXO E

(a la Recomendación X.21)

Interfuncionamiento entre equipos terminales de datos (ETD) conformes con las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis*

Se reconoce que el interfuncionamiento entre los ETD de la serie V conectados a una red pública de datos conforme con las especificaciones de la Recomendación X.21 *bis* en un extremo y conforme con las de la Recomendación X.21 en el otro extremo debiera ser siempre posible para los ETD que no utilizan el funcionamiento semidúplex.

Algunas Administraciones podrán proporcionar facilidades que permitan el *interfuncionamiento entre los ETD* que funcionan de acuerdo con las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis* y en el modo semidúplex, conmutando los circuitos C e I y 109 y 105 durante la fase de transferencia de datos con arreglo a la figura E-1/X.21:

Las Administraciones que no proporcionen esta facilidad harán que el ETCD conforme con la Recomendación X.21 señalice r = 1, i = CERRADO cuando el ETD conforme con la Recomendación X.21 *bis* señalice ABIERTO en el circuito 105. Esto permitirá la explotación semidúplex de los ETD que no requieren que el circuito 109 esté ABIERTO antes de señalizar CERRADO en el circuito 105.

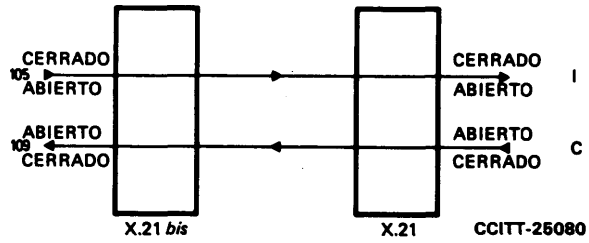


FIGURA E-1/X.21

ANEXO F

(a la Recomendación X.21)

CUADRO F-1/X.21

Codificación de las señales de progresión de la llamada y de la información proporcionada por el ETD

Grupo de código (véase la nota 1)	Código	Indicador	Significado	Categoría
0	00	–	Véase la nota 2	Sin liberación
	01	–	Terminal llamado	
	02	–	Llamada redireccionada	
	03	–	Conexión cuando se libere	
	04	–	Red privada alcanzada (véase la nota 3)	
	05	–	Red pública alcanzada (véase la nota 4)	
2	20	–	Ausencia de conexión	Con liberación debida a condiciones de corta duración
	21	–	Número ocupado	
	22	–	Señales de selección, error de procedimiento	
	23	–	Señales de selección, error de transmisión	
3				No asignado
4 y 5	41	–	Acceso prohibido	Con liberación debida a condiciones de larga duración
	42	–	Número cambiado	
	43	–	Inobtenible	
	44	–	Fuera de servicio	
	45	–	No preparado controlado	
	45	AA:MM:DD:hh:mm	ETD inactivo hasta	
	46	–	No preparado no controlado	
	47	–	ETCD sin alimentación	
	48	–	Petición de facilidad no válida	
	49	–	Fallo de la red en bucle local	
	51	–	Llamada al servicio de información	
	52	–	Clase de servicio de usuario incompatible	
6	61	–	Congestión en la red	Con liberación debida a condiciones de corta duración en la red
7	71	–	Congestión de larga duración en la red	Con liberación debida a condiciones de larga duración en la red
	72	–	EPER fuera de servicio	
8	81	–	Confirmación de registro/cancelación	Con liberación debida a un procedimiento de la red
	82	–	Activación de redireccionamiento	
	83	–	Desactivación de redireccionamiento	
9	Reservado para fines nacionales			

Notas relativas al Cuadro F-1/X.21:

Nota 1 – Para un ETD, el grupo 0 significa «espera», los grupos 2 y 6 significan «vuelva a probar, la próxima tentativa puede culminar en el establecimiento de la comunicación», los grupos 4, 5 y 7 significan que no hay necesidad de que el ETD vuelva a probar ya que la respuesta será la misma durante un largo periodo de tiempo. Teniendo en cuenta que el grupo 8 es el resultado de un procedimiento entre el ETD y la red, no se prevé ninguna acción especial por parte del ETD.

Algunas Administraciones pueden especificar, mediante normas, el intervalo entre repeticiones de las tentativas de llamada y el número máximo de estas repeticiones de las tentativas permitidas por el ETD en esas circunstancias (véase la Recomendación X.96).

Nota 2 – Reservado para utilización en el caso de llamadas punto a multipunto. Esta codificación se utiliza con un ETD distante para indicar que la comunicación puede establecerse con él (es decir, sin liberación debida al ETD distante o a la red), de modo que pueda guardarse el mismo orden de secuencia de las señales de *progresión de la llamada* y de *identificación de las líneas llamadas.*

Nota 3 – En el caso de subdireccionamiento, el ETD puede percibir señales de *progresión de la llamada* que han sido originadas en la red pública y/o en la red privada. En tales casos deberá utilizarse la señal de progresión de la llamada *red privada alcanzada* para distinguir los diferentes orígenes.

Nota 4 – En el caso de un ETD conectado a una red privada que proporciona también acceso a una red pública, el ETD puede percibir señales de *progresión de la llamada* que han sido originadas en la red privada y/o en la red pública. En estos casos, la red privada debe utilizar la señal de progresión de la llamada *red pública alcanzada* a fin de distinguir entre los diferentes orígenes.

ANEXO G

(a la Recomendación X.21)

Codificación de las peticiones, indicadores y parámetros de facilidad
(para uso, según convenga, en las señales de *petición de facilidad* y en las señales de *registro/cancelación de facilidad)*

CUADRO G-1/X.21

(Véanse los formatos en el anexo D; véase asimismo la nota 1 a este cuadro)

Código de petición de facilidad	Parámetro de facilidad	Indicador	Parámetro de registro	Señal de dirección	Facilidad
0	–	–	–	–	Reservado para utilización futura (puede combinarse con un segundo carácter)
1	XX (véase la nota 2)	–	–	–	Grupo cerrado de usuarios (distinto del preferente)
2	–	–	–	–	No asignado
3	–	–	–	–	No asignado
45	–	1	AA:MM:DD:hh:mm	–	Registro de ETD inactivo
45	–	2	–	–	Cancelación de ETD inactivo
50	–	–	–	–	Reservado
51	–	–	–	–	Reservado
53	–	–	–	–	Reservado
60	0, 1, 2, 3, 4, 5	–	–	–	Llamada a múltiples direcciones
61	–	–	–	–	Información de tasación
62	–	–	–	–	Identificación de la línea llamada
63	–	1	–	–	Activación del redireccionamiento de llamada
63	–	2	–	–	Cancelación del redireccionamiento de llamada
63	–	3	–	–	Estado del redireccionamiento de llamada
64	–	–	–	–	Cobro revertido
65	–	1	–	SD	Registro de llamada directa
65	–	2	–	–	Cancelación de llamada directa
66	–	1	SDA	SD	Registro de dirección abreviada
66	–	2	SDA	–	Cancelación de dirección abreviada
68	–	–	–	–	Reservado
7	–	–	–	–	Reservado
8	–	–	–	–	Reservado
9	Reservado para fines nacionales				

SDA: Señal de dirección abreviada.
SD: Señal de dirección.

Nota 1 – Durante el periodo de transición, en algunas redes no se utilizará como separador el carácter 2/15 «/».

Nota 2 – XX es un número índice, es decir, un código para grupos cerrados de usuarios distintos del preferente. El número índice deberá usarse para distinguir entre partes o grupos dentro de una misma facilidad. Por otro lado, el número índice deberá escogerse en la columna 3, posiciones 3/0 a 3/9, del Alfabeto Internacional N.º 5, previendo una gama de números posibles de 00 a 99.

G.1 *Llamada a múltiples direcciones*

Esta facilidad proporciona al ETD *llamante* la posibilidad de solicitar una categoría de servicio punto a multipunto.

La codificación es como sigue:

<60> </> <η> <–> <Bloque de dirección> <+>

donde

η es un carácter numérico con el significado siguiente:

0 Reservado
1 Reservado
2 Reservado
3 Multipunto centralizado
4 Reservado
5 Reservado

G.2 *Información de tasación*

Esta facilidad permite al ETD *llamante* solicitar en la *fase de establecimiento de la comunicación* que se suministre información de tasación de la comunicación cuando ésta termine.

<61> <–> <Dirección> <+>

G.3 *Redireccionamiento de llamada*

Esta facilidad permite al ETD pedir a la red que encamine sus llamadas entrantes hacia otra dirección. Se utilizará durante un periodo convenido por contrato.

Activación del redireccionamiento de llamada – La activación de esta facilidad se codifica como sigue:

<63> </> <1> <–> <+>

Cancelación del redireccionamiento de llamada – la cancelación de esta facilidad se codifica como sigue:

<63> </> <2> <–> <+>

Estado del redireccionamiento de llamada – El ETD podrá preguntar a la red el estado en que se encuentra su redireccionamiento. Se codifica como sigue:

<63> </> <3> <–> <+>

G.4 *Cobro revertido*

Esta facilidad permite al ETD *llamante* pedir que se aplique el cobro revertido a la comunicación.

Su codificación es como sigue:

<64> <–> <Dirección> <+>

G.5 *Llamada directa llamada por llamada*

Esa facilidad permite al ETD designar la dirección con la cual se establecerán todas las comunicaciones cuando en el curso del establecimiento de la comunicación se salte la fase *señales de selección* (estado 4).

Registro – La codificación de este registro de la dirección es como sigue:

<65> </> <1> </> <0> </> <Dirección> <–> <+>

donde

<Dirección> es la dirección asignada.

El ETD podrá modificar la dirección designada mediante un procedimiento de cancelación seguido de un procedimiento de registro.

La codificación del procedimiento de cancelación es como sigue:

<65> </> <2> <–> <+>

G.6 *Llamada con dirección abreviada*

Esta facilidad permite al ETD definir una dirección completa mediante una dirección abreviada.

La codificación del registro de una dirección abreviada es como sigue:

<66> </> <1> </> <xy> </> <Dirección> <–> <+>

donde

<xy> = dirección abreviada que corresponde a la dirección completa,

<Dirección> = dirección completa.

Cancelación: La codificación de la cancelación de una dirección abreviada es como sigue:

<66> </> <2> </> <xy> <–> <+>

donde

<xy> es la dirección abreviada.

G.7 *Selección de grupo cerrado de usuarios*

Esta facilidad permite al ETD *llamante* comunicar con usuarios pertenecientes a más de un grupo cerrado de usuarios.

La codificación es como sigue:

<1> </> <xx> <–> <Bloque de dirección> <+>

donde

<xx> es el número índice del grupo cerrado de usuarios, es decir, el código para comunicar con todo grupo cerrado de usuario que no sea el preferente. El número índice se utilizará para distinguir entre partes o grupos dentro de una facilidad. Los números índice son caracteres numéricos de la columna 3 del AI N.º 5.

G.8 *Registro/cancelación de ETD inactivo*

Esta facilidad permite al ETD informar a la red sobre un periodo de tiempo durante el cual el ETD no puede aceptar llamadas entrantes para el servicio con conmutación de circuitos.

Para el *registro de ETD inactivo* se usa el siguiente formato:

<45> </> <1> </> <AA-MM-DD-hh:mm> <–> <+>

donde

AA es el año, MM es el mes, DD es el día, hh es la hora, mm son los minutos.

Se utilizan caracteres del AI N.º 5 para «AA», «MM», «DD», «hh», «mm» «–» y «:».

Para la *cancelación de ETD inactivo* se usa el siguiente formato:

<45> </> <2> <–> <+>

ANEXO H

(a la Recomendación X.21)

Contenido de la información proporcionada por el ETCD

H.0 *Consideraciones generales*

Con excepción de la *identificación de la línea llamante* y *de la línea llamada*, deberá aplicarse el formato general para la *información proporcionada por el ETCD*, definido en el § 4.6.3.

La codificación del carácter numérico utilizado para distinguir entre tipos diferentes de *información proporcionada por el ETCD* se indica en el cuadro H-1/X.21.

H.1 *Contenido de información de la identificación de la línea llamante y de la línea llamada*

Se distinguen dos formatos:

i) *La identificación de la línea llamante* y *de la línea llamada* está constituida por el número de datos internacional definido en la Recomendación X.121, precedido por dos prefijos 2/10 («**»). Cuando la red de origen no proporcione la *identificación de la línea llamante*, puede enviarse solamente la parte código de identificación de la red de datos (CIRD) del número de datos internacional, precedida por dos prefijos 2/10 («**»), en lugar de la *identificación de línea ficticia.*

ii) La *identificación de la línea llamante* y *de la línea llamada* está constituida por el número nacional (NN) o el número de terminal de red (NTR) precedido por el prefijo 2/10 («*»).

H.2 *Codificación general de la información proporcionada por el ETCD*

CUADRO H-1/X.21

Codificación de la información proporcionada por el ETCD

Identificador	Significado	Observaciones
0	Reservado	
1 2 3	Información de tasación Información de tasación Información de tasación	Véanse los detalles en el § H.3
4	Subdireccionamiento	Véanse los detalles en el § H.4
5	Indicación de fecha y hora	Véanse los detalles en el § H.5
6	Características de la llamada	Véanse los detalles en el § H.6
7	Indicación de tipo de llamada	Véanse los detalles en el § H.7
81	Indicación de grupo cerrado de usuarios	Véanse los detalles en el § H.8
82	Indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida	Véanse los detalles en el § H.8.1
9	Reservado	

H.3 *Contenido de la información de tasación*

La *información de tasación* informará al abonado sobre el importe de una comunicación, la duración de la misma o el número de unidades utilizadas en la comunicación.

Cuando la *información de tasación* consista en el importe de la comunicación: n = 1, la información constará de un número x de dígitos enteros seguido facultativamente por el signo dos puntos y dos dígitos que indican la fracción. El formato aplicado es el siguiente:

</> <1> </> <X...>

</> <1> </> <X...> <:> <yy>

Cuando la *información de tasación* consista en la duración de la comunicación: n = 2, la información constará de un número x de dígitos enteros que indican segundos. El formato empleado es el siguiente:

</> <2> </> <X...>

Cuando la *información de tasación* consista en el número de unidades utilizadas: n = 3, la información constará de un número x de dígitos enteros que indican las unidades. El formato empleado es el siguiente:

</> <3> </> <X...>

H.4 *Información de subdireccionamiento*

La *información de subdireccionamiento* informará al ETD llamado sobre subdirección enviada por el ETD llamante.

El formato de la información de subdireccionamiento es como sigue:

</> <4> </> <X...>

El formato de la información ficticia es como sigue:

</> <4></>

H.5 *Indicación de fecha y hora*

La *indicación de fecha y hora* informará al usuario sobre la fecha y la hora en que se establece la comunicación. El formato para la *indicación de fecha y hora* es el siguiente:

</> <5> </> <AA-MM-DD-hh:mm>

donde

AA es el año, MM es el mes, DD es el día, hh es la hora, mm son los minutos.

Se utilizan caracteres del AI N.° 5 para «AA», «MM», «DD», «hh», «mm», «–» y «:».

H.6 *Características de la llamada*

Las *características de la llamada* informarán al ETD llamado sobre las diferentes facilidades que ha solicitado el ETD llamante.

El formato de las características de la llamada es el siguiente:

</> <6> </> <XY>

donde

X e Y son dos caracteres numéricos.

En el cuadro H-2/X.21 se indica la atribución de valores de estos dos caracteres a facilidades.

CUADRO H-2/X.21

00	Reservado
01	Cobro revertido
02	Reservado
03	Reservado

H.7 *Indicación de tipo de llamada*

La *indicación de tipo de llamada* informará al ETD llamado sobre la configuración de la llamada entrante.

El formato de la *indicación de tipo de llamada* es el siguiente:

</> <7> </> <XY>

donde

X e Y son dos caracteres numéricos.

En el cuadro H-3/X.21 se indica la atribución de valores de estos dos caracteres a diferentes configuraciones de llamadas.

CUADRO H-3/X.21

00	Reservado
01	Reservado
02	Reservado
03	Multipunto centralizado
04	Reservado

H.8 *Indicación de grupo cerrado de usuarios*

La *indicación de grupo cerrado de usuarios* informará al ETD llamado sobre el grupo cerrado de usuarios al que pertenece la llamada entrante.

El formato de la *indicación de grupo cerrado de usuarios* es como sigue:

</> <81> </> <xxxx ... x>

donde

<x> es el número índice de grupo cerrado de usuarios.

H.8.1 *Indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*

La *indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* informará al ETD llamado que el ETD llamante pertenece a un grupo cerrado de usuarios con acceso de salida. Si el ETD llamado pertenece al mismo grupo cerrado de usuarios, se indicará el número índice local del grupo cerrado de usuarios. En contrario, no se dará esa indicación.

El formato de la *indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* es como sigue:

</> <82> </> <xx ... x>

donde

<x> es el número índice de grupo cerrado de usuarios.

ANEXO I

(a la Recomendación X.21)

Tablas de referencias y de transiciones

CUADRO I-1/X.21

Correspondencia entre las señales de los circuitos de enlace y los estados; referencia al § correspondiente

T,	C	R,	I	Estado N.º	Ref. dentro de esta Recomendación (§)
1,	ABIERTO	1,	ABIERTO	1	2.5.3.1
1,	ABIERTO	0,	ABIERTO	18	2.5.3.3
0,	ABIERTO	1,	ABIERTO	21, 24	2.5.3.6
0,	ABIERTO	0,	ABIERTO	17, 20, 22	2.5.3.4
1,	ABIERTO	BEL,	ABIERTO	8	4.1.5
01,	ABIERTO	1,	ABIERTO	14	2.5.3.2
01,	ABIERTO	0,	ABIERTO	23	2.5.3.5
X,	X	01,	ABIERTO	L27	7.3.2.8
0011,	ABIERTO	D,	CERRADO	L21	7.3.2.1
0011,	ABIERTO	0011,	ABIERTO	L22	7.3.2.2
*,	ABIERTO	BEL,	ABIERTO	9B	4.1.6.2.2.1
*,	ABIERTO	AI N.º 5,	ABIERTO	10C	4.1.6.2.2.2
AI N.º 5,	ABIERTO	SYN,	ABIERTO	25	4.1.6.2.2.4
*,	ABIERTO	SYN,	ABIERTO	6C	4.1.6.2.2.3
1,	ABIERTO	D,	CERRADO	13R	5.22, 5.3.1.2, 5.3.2.2
0,	ABIERTO	1,	CERRADO	16	6.1
0,	ABIERTO	0,	CERRADO	16	6.1
0,	ABIERTO	D,	CERRADO	16	6.1
1,	CERRADO	1,	ABIERTO	11	4.1.10
1,	CERRADO	0,	ABIERTO	19	6.2
0,	CERRADO	1,	ABIERTO	2	4.1.1
0,	CERRADO	0,	ABIERTO	19	6.2
1,	CERRADO	BEL,	ABIERTO	9	4.1.6
1,	CERRADO	+,	ABIERTO	5	4.1.4
1,	CERRADO	SYN,	ABIERTO	6A, 6B, 9C	4.1.7
1,	CERRADO	AI N.º 5, [a]	ABIERTO	7, 10A, 10B	4.1.8, 4.1.9
0,	CERRADO	BEL,	ABIERTO	15	4.3
0,	CERRADO	+,	ABIERTO	3	4.1.2
AI N.º 5,	CERRADO	+,	ABIERTO	4	4.1.3
D,	CERRADO	1,	ABIERTO	13S	5.2.1, 5.3.1.1, 5.3.2.1
D,	CERRADO	0,	ABIERTO	19	6.2, Fig. A-3/X.21
1,	CERRADO	1,	CERRADO	12	4.1.1.1
D,	CERRADO	D,	CERRADO	13	5.1, 5.2.3, 5.3.3

[a] Un carácter del AI N.º 5 excepto el BEL.

CUADRO I-2/X.21

Transiciones reconocidas entre estados

(No se consideran válidas otras transiciones)

Estado N.º	Nombre	T,	C	R,	I	Transición del ETD al estado N.º	Transición del ETCD al estado N.º	Transición de temporización		
								Al estado N.º	Temporización N.º	Terminada por el estado N.º
1	Preparado	1,	ABIERTO	1,	ABIERTO	2, 13S, 14, 24	8, 13R, 18	1	T7	8
2	Petición de llamada	0,	CERRADO	1,	ABIERTO	–	3, 15	1	T1	3
3	Invitación a marcar	0,	CERRADO	+,	ABIERTO	4, 5	–	19	T11, T12	4, 5
4	Señal de selección	AI N.º 5,	CERRADO	+,	ABIERTO	5	–	19	T13	Fin de selección (EOS)
5	ETD en espera	1,	CERRADO	+,	ABIERTO	–	6A, 11, 12	16	T2	7, 10A, 12, 19
6A	ETCD en espera	1,	CERRADO	SYN,	ABIERTO	–	7, 10A, 11, 12	–	–	–
6B	ETCD en espera	1,	CERRADO	SYN,	ABIERTO	–	10B, 11, 12	–	–	–
6C	ETCD en espera	*,	ABIERTO	SYN,	ABIERTO	6D, 9C, 25	–	19	T14C	9C, 25
6D	ETCD en espera	1,	ABIERTO	SYN,	ABIERTO	9C	–	–	–	–
7	Señal de progresión de la llamada	1,	CERRADO	AI N.º 5,	ABIERTO	–	6A, 10A, 11, 12	16	T3A, T3B	7, 10A, 12, 19
8	Llamada entrante	1,	ABIERTO	BEL,	ABIERTO	15, 9, 9B	–	1	T14A, T14B	9, 15
9	Llamada aceptada	1,	CERRADO	BEL,	ABIERTO	–	6B, 11, 12	16	T4B	10B, 12, 19
9B	Proseguir con información de llamada	*,	ABIERTO	BEL,	ABIERTO	–	10C	16	T4A	10B, 10C, 19
9C	Llamada aceptada	1,	CERRADO	SYN,	ABIERTO	–	6B, 11, 12	16	T4A	10B, 12, 19
10A	Información proporcionada por el ETCD	1,	CERRADO	AI N.º 5,	ABIERTO	–	6A, 11, 12	–	–	–
10B	Información proporcionada por el ETCD	1,	CERRADO	AI N.º 5,	ABIERTO	–	6B, 11, 12	–	–	–
10C	Información sobre la llamada	*,	ABIERTO	AI N.º 5,	ABIERTO	–	6C	19	T4A	9C, 25
11	Conexión en curso	1,	CERRADO	1,	ABIERTO	–	12	–	–	–
12	Preparado para datos	1,	CERRADO	1,	CERRADO	13	13	–	–	–
13	Transferencia de datos	D,	CERRADO	D,	CERRADO	13R	13S, ETCD no preparado	–	–	–
13R	Recepción de datos	1,	ABIERTO	D,	CERRADO	13	1	–	–	–
13S	Transmisión de datos	D,	CERRADO	1,	ABIERTO	1	13	–	–	–
14	ETD no preparado controlado, ETCD preparado	01,	ABIERTO	1,	ABIERTO	1, 24	23	–	–	–

CUADRO I-2/X.21 *(cont.)*

Estado N.º	Nombre	T,	C	R,	I	Transición del ETD al estado N.º	Transición del ETCD al estado N.º	Transición de temporización		
								Al estado N.º	Temporización N.º	Terminada por el estado N.º
15	Colisión de llamadas	0,	CERRADO	BEL,	ABIERTO	–	3	–	–	–
16	Petición de liberación por el ETD	0, (véase la nota)	ABIERTO	X	X	–	17	18	T5	21
17	Confirmación de liberación por el ETCD	0,	ABIERTO	0,	ABIERTO	–	21	–	–	–
18	ETD preparado, ETCD no preparado	1,	ABIERTO	0,	ABIERTO	22	1	–	–	–
–	ETCD no preparado	D,	CERRADO	0,	ABIERTO	–	1, 13, 13S	–	–	–
19	Indicación de liberación por el ETCD	X, (véase la nota)	X	0,	ABIERTO	20	–	24	T15	20
20	Confirmación de liberación por el ETD	0,	ABIERTO	0,	ABIERTO	–	21	18	T6	21
21	ETCD preparado	0,	ABIERTO	1,	ABIERTO	1	–	24	T16	1
22	ETD no preparado no controlado, ETCD no preparado	0,	ABIERTO	0,	ABIERTO	18	24	–	–	–
23	ETD no preparado controlado, ETCD no preparado	01,	ABIERTO	0,	ABIERTO	18, 22	14	–	–	–
24	ETD no preparado no controlado, ETCD preparado	0,	ABIERTO	1,	ABIERTO	1	22	–	–	–
–	ETCD no preparado controlado	X,	X	01,	ABIERTO	–	–	–	–	–
L21	Envío de instrucción de bucle de tipo 2	0011,	ABIERTO	D,	CERRADO	–	L22	Cualquiera, 16	T20A	L22
L22	Confirmación de bucle de tipo 2	0011,	ABIERTO	0011,	ABIERTO	L23, L24B	–	–	–	–
L23	Datos de prueba	D,	CERRADO	D,	CERRADO	L24A	–	16	T23	L28
L24A	Petición de liberación de bucle de tipo 2	≠0011,	ABIERTO	D,	CERRADO	–	L25	16	T21	L25
L24B	Petición de liberación de bucle de tipo 2	≠0011,	ABIERTO	0011,	ABIERTO	–	L25	16	T21	L25

CUADRO I-2/X.21 *(fin)*

Estado N.º	Nombre	T,	C	R,	I	Transición del ETD al estado N.º	Transición del ETCD al estado N.º	Transición de temporización		
								Al estado N.º	Temporización N.º	Terminada por el estado N.º
L25	Confirmación de liberación de bucle de tipo 2	≠0011,	ABIERTO	≠0011,	ABIERTO	Cualquiera	–	–	–	–
L26	Recepción de instrucción de bucle de tipo 2	X,	X	0011,	ABIERTO	L26A	L27, L29	16	T22	L23, L28, 20
L26A	Consentimiento de bucle de tipo 2	X,	ABIERTO	0011,	ABIERTO	–	L27, L29	–	–	–
L27	ETCD no preparado controlado	X,	X	0101,	ABIERTO	–	L28	–	–	–
L28	Liberación de bucle de tipo 2	X,	X	≠0101,	ABIERTO	–	Cualquiera	–	–	–
L29	ETCD no preparado	X,	X	0,	ABIERTO	20	–	–	–	–
L31	Envío de instrucción de bucle de tipo 3	00001111,	ABIERTO	X,	X	–	L32	Cualquiera	T20B	L32
L32	Confirmación de bucle de tipo 3	00001111,	ABIERTO	00001111,	ABIERTO	L33, L34B	–	–	–	–
L33	Datos de prueba	D,	CERRADO	D,	CERRADO	L34A	–	–	–	–
L34A	Petición de liberación de bucle de tipo 3	≠00001111,	ABIERTO	D,	CERRADO	–	L35	–	–	–
L34B	Petición de liberación de bucle de tipo 3	≠00001111,	ABIERTO	00001111,	ABIERTO	–	L35	–	–	–
L35	Confirmación de liberación de bucle de tipo 3	≠00001111,	ABIERTO	≠00001111,	ABIERTO	Cualquiera	–	–	–	–
Cualquier estado (véase la nota)		X,	X	X,	X	16	19	–	–	–

Nota – A la *indicación de liberación por el ETCD* (estado 19) o a la *petición de liberación por el ETD* (estado 16) puede llegarse desde cualquier estado excepto el *preparado* (estado 1).

UTILIZACIÓN, EN LAS REDES PÚBLICAS DE DATOS, DE EQUIPOS TERMINALES DE DATOS (ETD) DISEÑADOS PARA SU CONEXIÓN CON MODEMS SÍNCRONOS DE LA SERIE V

(Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1980 Málaga-Torremolinos, 1984 y Melbourne, 1988)

El CCITT,

considerando

(a) que en la Recomendación X.21 se especifica el interfaz entre equipos terminales de datos (ETD) y equipos de terminación del circuito de datos (ETCD) para funcionamiento síncrono en redes públicas de datos;

(b) que varias Administraciones proyectan también, como medida provisional, conectar a las redes públicas de datos los ETD síncronos diseñados para su conexión con modems síncronos de la serie V,

recomienda por unanimidad

(1) que la conexión de los ETD a la red pública de datos a través de interfaces de la serie V permita:

i) el servicio de circuitos arrendados (punto a punto y multipunto centralizado),

ii) la *facilidad de llamada directa*, y

iii) la *facilidad de llamada por selección* (de una dirección);

(2) en la presente Recomendación se definen los modos de funcionamiento y las características facultativas aplicables cuando el circuito de datos interconecta ETD de las Recomendaciones de la serie V. En el anexo A se describe el interfuncionamiento de los ETD de las Recomendaciones de la serie V con los especificados en la Recomendación X.21.

1 Utilización de los ETD de la serie V en el servicio de circuitos arrendados y en el servicio con conmutación de paquetes (Recomendación X.25, capa 1)

1.1 *Consideraciones generales*

Este punto trata el empleo de los ETD de la serie V que utilizan el servicio de circuitos arrendados en redes públicas de datos.

Las velocidades binarias son las definidas en la Recomendación X.1 para las clases de servicio de usuario que emplean el modo de transmisión síncrona.

1.2 *Empleo de los circuitos de enlace* (o circuitos de intercambio)

Las características eléctricas de los circuitos de enlace en ambos lados, ETD y ETCD, del interfaz, se ajustarán ya sea a la Recomendación V.28, utilizándose el conector de interfaz ETD/ETCD de 25 patillas y las asignaciones de número de contacto indicados en la norma ISO 2110, o bien a la Recomendación X.26, utilizándose el conector de interfaz ETD/ETCD de 37 patillas y las asignaciones de número de contacto indicados en la norma ISO 4902. La elección y ofrecimiento de uno de estos interfaces facultativos es competencia de las Administraciones. Cuando las Administraciones permitan el interfuncionamiento entre equipo V.28 en un lado del interfaz y equipo X.26 en el otro lado, serán aplicables la Recomendación X.26 y la norma ISO 4902. (Es responsabilidad del suministrador del equipo X.26 proporcionar el adaptador necesario para el interfuncionamiento con el equipo V.28.)

Para aplicaciones a la velocidad de señalización de datos de 48 kbit/s, el conector y las características eléctricas en los lados del interfaz correspondientes al ETCD y al ETD figuran, respectivamente, en la norma ISO 2593 para la asignación del conector de interfaz de 34 patillas y en la Recomendación V.35. Para la velocidad de señalización de datos de 48 kbit/s el conector y las características eléctricas en los lados del interfaz correspondientes al ETCD y al ETD pueden ajustarse, alternativamente, a la norma ISO 4902 y a las Recomendaciones X.26/X.27, respectivamente según corresponda por la Recomendación V.36. El interfuncionamiento con la configuración correspondiente a la norma ISO 2593 y la Recomendación V.35 requiere ulterior estudio. Las Administraciones podrán optar, facultativamente, por ofrecer uno solo de estos interfaces a 48 kbit/s.

En el cuadro 1/X.21 *bis* se indica el empleo de los circuitos de enlace para el servicio de circuitos arrendados.

CUADRO 1/X.21 *bis*

Número del circuito de enlace de la Recomendación V.24	Denominación
102	Tierra de señalización o retorno común
103	Transmisión de datos
104	Recepción de datos
105	Petición de transmitir
106	Preparado para transmitir
107	Aparato de datos preparado (véase la nota 1)
108/1	Conecte el aparato de datos a la línea (véanse las notas 2 y 3)
109	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos
114	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (ETCD) (véase la nota 4)
115	Temporización para los elementos de señal en la recepción (véase la nota 4)
140	Conexión en bucle/prueba de mantenimiento (véase la nota 5)
141	Conexión en bucle local (véase la nota 5)
142	Indicador de prueba (ETCD)

Nota 1 – El circuito 107 se pondrá en estado ABIERTO sólo en el caso de corte de la alimentación del ETCD (normalmente, el estado indeterminado se interpreta como estado ABIERTO), interrupción del servicio (véase el § 3.2), o cuando el circuito 108/1, si se utiliza, pasa al estado ABIERTO.

Nota 2 – No se requiere para interfaces compatibles con las Recomendaciones V.29, V.35 y V.36.

Nota 3 – El ETCD interpretará un estado CERRADO en el circuito 108/1, cuando se utilice, como una indicación de que el ETD está operacional. Si no existe circuito 108/1, el ETCD considerará tal ausencia como un estado CERRADO. El ETCD pasa el circuito 107 al estado CERRADO cuando el circuito 108/1, si existe, está en estado CERRADO y se puede conectar el circuito.

Nota 4 – El ETCD facilitará al ETD la temporización para los elementos de señal en la transmisión y en la recepción aplicando a los circuitos 114 y 115 la misma señal de temporización procedente del ETCD.

Nota 5 – No se necesita en las redes que no proporcionan la activación automática de los bucles.

Todas las funciones de estos circuitos se ajustan a la Recomendación V.24 y a las oportunas Recomendaciones sobre modems (véase también el § 1.2.1).

1.2.1 *Necesidades operacionales*

1.2.1.1 *Funcionamiento semidúplex*

En principio, el circuito de datos proporcionado tiene la posibilidad de funcionamiento dúplex. Sin embargo, si se necesita una respuesta en el extremo distante del circuito 105 al circuito 109, puede, facultativamente, habilitarse el funcionamiento semidúplex (véase el anexo A).

Nota – Se señala que, si bien el circuito 105 puede controlar el circuito 109 en el otro extremo, en el caso del funcionamiento semidúplex, la detección de una señal de línea debe reemplazarse por otro mecanismo de control.

1.2.1.2 *Tiempos de respuesta*

El tiempo necesario para el paso del estado ABIERTO al estado CERRADO del circuito 106, en respuesta al paso del circuito 105 del estado ABIERTO al CERRADO estará comprendido provisionalmente entre 30 y 50 ms para la clase de servicio de usuario de velocidad binaria 600 bit/s, y entre 10 y 20 ms para las velocidades superiores.

1.2.1.3 *Bloqueo*

Se aplicarán las siguientes condiciones:

- En caso de fallo en la línea (por ejemplo, canal fuera de servicio o pérdida de alineación), el ETCD bloqueará el circuito 104 en el estado binario estacionario 1, y el circuito 109 en el estado ABIERTO.
- En todas las aplicaciones, el ETCD mantendrá el circuito 104 en el estado binario 1 cuando el circuito 109 se halle en el estado ABIERTO.
- Por otra parte, si se dispone del funcionamiento semidúplex, el ETCD mantendrá el circuito 104 en el estado binario 1 y el circuito 109 en el estado ABIERTO cuando el circuito 105 se halle en el estado CERRADO.
- Cuando el circuito 105 o el circuito 106, o ambos, estén en el estado ABIERTO, el ETD mantendrá el estado binario 1 en el circuito 103.

1.2.1.4 *Disposiciones de temporización*

Las señales de temporización en los circuitos 114 y 115 se mantendrán permanentemente cuando el ETCD tenga la posibilidad de generarlas, cualesquiera que sean los estados en los que se encuentren los demás circuitos. El ETCD mantendrá los circuitos 114 y 115 en el estado ABIERTO cuando no pueda generar la información de temporización.

2 Utilización de los ETD de la serie V para facilidades de llamada directa y de llamada por selección

2.1 *Consideraciones generales*

Este punto trata del empleo de los ETD de la serie V que utilizan las facilidades de *llamada directa* o por *selección* en redes públicas de datos.

Las velocidades de señalización de datos son las definidas en la Recomendación X.1 para las clases de servicio de usuario que emplean el modo de transmisión síncrona.

2.2 *Utilización de los circuitos de enlace*

Las características eléctricas de los circuitos de enlace en los lados del interfaz correspondientes al ETCD y al ETD pueden ajustarse, ya sea a la Recomendación V.28, utilizándose el conector de interfaz ETD/ETCD de 25 patillas y las asignaciones de número de contacto indicados en la norma ISO 2110, o bien a la Recomendación X.26 utilizándose el conector de interfaz ETD/ETCD de 37 patillas y las asignaciones de número de contacto indicados en la norma ISO 4902. Las Administraciones pueden elegir, facultativamente, uno solo de estos interfaces. Cuando las Administraciones permitan el interfuncionamiento entre equipo V.28 en un lado del interfaz y equipo X.26 en el otro lado, serán de aplicación la Recomendación X.26 y la norma ISO 4902. (Es responsabilidad del suministrador del equipo X.26 proporcionar el adaptador necesario para el interfuncionamiento con el equipo V.28.)

Para las aplicaciones a la velocidad de señalización de datos de 48 kbit/s, el conector y las características eléctricas en los lados del interfaz correspondientes al ETCD y al ETD figuran, respectivamente, en la norma ISO 2593 para la asignación del conector de interfaz de 34 patillas y en la Recomendación V.35. Para la velocidad de señalización de datos de 48 kbit/s, el conector y las características eléctricas en los lados del interfaz correspondientes al ETCD y al ETD pueden ajustarse, alternativamente, a la norma ISO 4902 y a las Recomendaciones X.26/X.27, respectivamente según corresponda por la Recomendación V.36. El interfuncionamiento con la configuración correspondiente a la norma ISO 2593 y la Recomendación V.35 requiere ulterior estudio. Las Administraciones podrán optar, facultativamente, por ofrecer uno solo de estos interfaces a 48 kbit/s.

El cuadro 2/X.21 *bis* contiene la relación de circuitos de enlace.

CUADRO 2/X.21 *bis*

Número del circuito de enlace de la Recomendación V.24	Denominación
102	Tierra de señalización o retorno común
103	Transmisión de datos
104	Recepción de datos
105	Petición de transmitir
106	Preparado para transmitir
107	Aparato de datos preparado
108/1 o	Conecte el aparato de datos a la línea
108/2	Terminal de datos preparado
109	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos
114	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (ETCD)
115	Temporización para los elementos de señal en la recepción ETCD
125	Indicador de llamada
141	Conexión en bucle local
142	Indicador de prueba

Para una definición de los circuitos de enlace más amplia que la que figura a continuación, véanse la Recomendación V.24 y las Recomendaciones apropiadas para modems de la serie V.

2.2.1 *Fases de establecimiento y de desconexión de la comunicación*

En las fases de establecimiento y de desconexión de la comunicación, se utilizarán los circuitos de enlace siguientes para la señalización de control:

Circuito 102 — Tierra de señalización o retorno común

Circuito 107 – Aparato de datos preparado

Este circuito sirve para indicar las siguientes funciones operacionales:

Estado del circuito 107	Función en la red (véase el § 2.2.1.1)
CERRADO	Preparado para datos
ABIERTO	Indicación de liberación por el ETCD
ABIERTO	Confirmación de liberación por el ETCD

Nota – En transmisión dúplex en la que el ETD no hace uso del circuito 105, se pondrá el circuito 106 en el estado CERRADO en un lapso de 0 a 20 ms contado desde la transición del circuito 107 al estado CERRADO.

Circuito 108/1 – Conecte el aparato de datos a la línea

Puede emplearse este circuito o el circuito 108/2. Conviene indicar las siguientes funciones operacionales:

Estado del circuito 108/1	Función en la red (véase el § 2.2.1.1)
CERRADO	Petición de llamada
CERRADO	Llamada aceptada
ABIERTO	Petición de liberación por el ETD
ABIERTO	Confirmación de liberación por el ETD

Nota – No debe activarse este circuito cuando el ETD está conectado a un modem en el que no termina este circuito.

Circuito 108/2 – Terminal de datos preparado

Puede emplearse este circuito o el circuito 108/1. Conviene indicar las siguientes funciones operacionales:

Estado del circuito 108/2	Función en la red (véase el § 2.2.1.1)
CERRADO	Llamada aceptada
ABIERTO	Petición de liberación por el ETD
ABIERTO	Confirmación de liberación por el ETD

Nota – No debe activarse este circuito cuando el ETD está conectado a un modem en el que no termina este circuito.

Circuito 114 – Temporización para los elementos de señal en la transmisión (ETCD)

Circuito 115 – Temporización para los elementos de señal en la recepción (ETCD)

El ETCD suministrará al ETD la temporización para los elementos de señal en la transmisión y en la recepción. Ello se efectúa aplicando a los circuitos 114 y 115 la misma señal de temporización procedente del ETCD.

Circuito 125 – Indicador de llamada

El estado CERRADO indica *llamada entrante.* El circuito pasará al estado ABIERTO como sigue:

- junto con el circuito 107 cuando éste pase al estado CERRADO, o
- cuando se reciba de la red *ETCD preparado,* o
- cuando se reciba de la red la *indicación de liberación por el ETCD.*

Circuito 141 – Conexión en bucle local

Las señales en este circuito se utilizan para controlar las condiciones de prueba del bucle 3 en el ETCD local. No se necesita en aquellas redes que no proporcionan la activación automática de los bucles.

Circuito 142 – Indicador de prueba

Este circuito se utiliza para indicar al ETD que el ETCD está en el modo pruebas.

2.2.1.1 *Exigencias operacionales*

2.2.1.1.1 *Petición de llamada*

Cuando se trata de una *facilidad de llamada directa,* el ETD indica una *petición de llamada* pasando el circuito 108/1 al estado CERRADO. El circuito 108/2 no puede utilizarse para este fin.

2.2.1.1.2 *Llamada aceptada*

Un ETD que recibe una *llamada entrante* debe pasar el circuito 108/1 o el 108/2 del estado ABIERTO a CERRADO dentro de un plazo de 500 ms para indicar *llamada aceptada,* de lo contrario, se liberará la llamada. Un ETCD que presenta una *llamada entrante* a un ETD que ya tiene el circuito 108/2 en estado CERRADO, considerará el estado CERRADO del circuito 108/2 como indicación de *llamada aceptada.* Facultativamente, cuando un ETD no proporcione el circuito 108/1 o el circuito 108/2, la señal de *llamada aceptada* destinada a la red se generará dentro del ETCD como una respuesta a la señal de *llamada entrante* recibida de la red. No obstante, también puede ser posible señalizar a la red una condición de *ETD no preparado controlado* mediante una operación manual en el ETCD.

2.2.1.1.3 *Indicación de liberación por el ETCD/confirmación de liberación por el ETD*

La indicación de *liberación por el ETCD* se señaliza al ETD haciendo pasar el circuito 107 al estado ABIERTO. La *confirmación de liberación por el ETD,* cuando haya sido prevista, deberá darse por el ETD pasando a ABIERTO el circuito 108/1 o el 108/2, en un plazo de 500 ms después de recibir la *indicación de liberación por el ETCD* en el circuito 107. De lo contrario, el ETCD puede considerar que el ETD está *no preparado no controlado,* hasta que el circuito 108/1 o el 108/2 pase al estado ABIERTO o se genere una señal de *preparado* mediante una operación manual en el ETCD.

El circuito 108/1 debe estar siempre en condiciones de dar la *confirmación de liberación por el ETD.*

Facultativamente, cuando un ETD no pasa el circuito 108/2 al estado ABIERTO para la *confirmación de liberación por el ETD,* ésta se generaría automáticamente dentro del ETCD como respuesta a la *indicación de liberación* recibida de la red y se considerará que el ETD está en el estado *preparado.*

Cuando el ETD prevé tener el circuito 107 en el estado ABIERTO solamente como respuesta al estado ABIERTO en el circuito 108/1 o el 108/2, el ETCD no pasará el circuito 107 a ABIERTO como *indicación de liberación por el ETCD* y, en este caso, la *indicación de liberación por el ETCD* no se señalizará al ETD a través del interfaz. La señal de *confirmación de liberación por el ETD* se generará automáticamente dentro del ETCD como respuesta a la señal de *indicación de liberación* recibida de la red. Puede considerarse que el ETD está en *no preparado no controlado* hasta que el circuito 108/1 o el 108/2 pasen al estado ABIERTO.

2.2.1.1.4 *Identificación de la línea*

Los ETD de la serie V no pueden tratar ni las señales de *identificación de la línea llamante* ni las *de la línea llamada.*

2.2.1.1.5 *Señales de progresión de la llamada*

Los ETD de la serie V no pueden tratar señales de *progresión de la llamada.* Si se dispone de llamada automática por selección, conforme a la Recomendación V.25, se indicará normalmente al ETD la recepción de las señales de *progresión de la llamada* negativas por el circuito 205.

2.2.2 *Fase de transferencia de datos*

En la fase de *transferencia de datos,* se utilizarán los circuitos de enlace que se indican en el cuadro 3/X.21 *bis.*

CUADRO 3/X.21 *bis*

Número del circuito de enlace de la Recomendación V.24	Denominación
102	Tierra de señalización o retorno común
103	Transmisión de datos
104	Recepción de datos
105	Petición de transmitir
106	Preparado para transmitir
109	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos
114	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (ETCD) (véase la nota)
115	Temporización para los elementos de señal en la recepción (ETCD) (véase la nota)

Nota – El ETCD facilitará al ETD la temporización para los elementos de señal en la transmisión y en la recepción, aplicando a los circuitos 114 y 115 la misma señal de temporización procedente del ETCD.

Todas las funciones de estos circuitos se ajustan a la Recomendación V.24 y a las Recomendaciones pertinentes sobre modems.

2.2.2.1 *Exigencias operacionales*

2.2.2.1.1 *Funcionamiento semidúplex*

En principio, el circuito de datos proporcionado tiene la posibilidad de funcionamiento dúplex. Sin embargo, si se necesita una respuesta en el extremo distante del circuito 105 al circuito 109, puede, facultativamente, habilitarse el funcionamiento semidúplex (véase el anexo A).

2.2.2.1.2 *Tiempos de respuesta*

El tiempo necesario para el paso del estado ABIERTO al estado CERRADO el circuito 106, en respuesta al paso del circuito 105 del estado ABIERTO al CERRADO, estará comprendido provisionalmente entre 30 y 50 ms para la clase de servicio de usuario de velocidad 600 bit/s y entre 10 y 20 ms para las velocidades superiores.

2.2.2.1.3 *Bloqueo*

Se aplicarán las siguientes condiciones:

- En caso de fallo en la línea (por ejemplo, canal fuera de servicio, o pérdida de alineación), el ETCD bloqueará el circuito 104 en el estado binario estacionario 1, y el circuito 109 en el estado ABIERTO.
- En todas las aplicaciones, el ETCD mantendrá el circuito 104 en el estado binario 1 cuando el circuito 109 se halle en el estado ABIERTO.
- Por otra parte, si se dispone del funcionamiento semidúplex, el ETCD mantendrá el circuito 104 en el estado binario 1 y el circuito 109 en el estado ABIERTO cuando el circuito 105 se halle en el estado CERRADO.
- Cuando el circuito 105 o el circuito 106, o ambos, estén en el estado ABIERTO, el ETD mantendrá el estado binario 1 en el circuito 103.

2.2.2.1.4 *Disposiciones de temporización*

Las señales de temporización en los circuitos 114 y 115 se mantendrán permanentemente cuando el ETCD tenga la posibilidad de generarlas, cualesquiera que sean los estados en los que se encuentren los demás circuitos. El ETCD mantendrá los circuitos 114 y 115 en el estado ABIERTO cuando no pueda generar la información de temporización.

Se utilizará el funcionamiento isócrono continuo.

2.3 *Modos operacionales*

2.3.1 *Facilidad de llamada directa*

Podrán preverse los modos operacionales siguientes:

i) Llamada automática directa y desconexión automática desde el ETD. Se utilizará el circuito 108/1. En este caso no se utilizará la desconexión manual desde el ETCD.

ii) Llamada directa manual desde el ETCD y desconexión automática desde el ETD. Se utilizará el circuito 108/2.

iii) Llamada directa manual y desconexión manual desde el ETCD; para los ETD no provistos del circuito 108, o que no estén en condiciones de utilizar el circuito 108/2 para la desconexión.

Sólo debe introducirse la respuesta automática a llamadas, controlada por los circuitos 108/1 ó 108/2, si se dispone de ellos, o automáticamente en el propio ETCD. Sin embargo, en el último caso es posible señalizar a la red *ETD no preparado controlado* mediante una operación manual en el ETCD.

Nota – La consideración de la respuesta manual y las consecuencias de la *confirmación de liberación* manual por el ETD deben ser objeto de ulteriores estudios.

2.3.2 *Facilidad de llamada por selección*

Podrán preverse los modos operacionales siguientes:

i) Llamada manual por selección desde el ETCD y desconexión automática desde el ETD. Ha de utilizarse el circuito 108/2.

ii) Llamada manual por selección y desconexión manual desde el ETCD; para ETD no provistos del circuito 108/1 o el 108/2 o que no puedan utilizar el circuito 108/2 para la desconexión.

Sólo debe introducirse la respuesta automática controlada por el circuito 108/2, cuando se dispone del mismo, o automáticamente en el propio ETCD. Sin embargo, en el último caso es posible enviar a la red la señal *ETD no preparado controlado* mediante una operación manual en el ETCD.

iii) Para la llamada automática por selección y la desconexión automática desde el ETD, en su caso, conviene emplear los circuitos de enlace de la serie 200 y los procedimientos pertinentes de la Recomendación V.25. Las posiciones de código y de reserva en los circuitos de señales digitales 206 a 209, pueden destinarse a fines especiales durante la secuencia de selección en las redes públicas de datos. La relación entre caracteres de control en los circuitos 206 a 209 y los de la Recomendación X.21 es la indicada en el cuadro 4/X.21 *bis*.

CUADRO 4/X.21 *bis*

Estados binarios en los circuitos 209	208	207	206	Caracteres de control correspondientes de la Recomendación X.21
1	1	0	0	+
1	1	0	1	,
1	1	1	1	/
1	1	1	0	.
1	0	1	0	–

Durante un periodo transitorio, algunas Administraciones pueden proporcionar una relación de conformidad con el cuadro 5/X.21 *bis*.

CUADRO 5/X.21 *bis*

Estados binarios en los circuitos 209	208	207	206	Caracteres de control correspondientes de la Recomendación X.21
1	0	1	1	+
1	1	0	0	,
1	1	1	1	/
1	1	1	0	.
1	1	0	1	–

3 Detección y localización de averías

3.1 *Estados indeterminados en los circuitos de enlace*

Si el ETD o el ETCD no pueden determinar el estado de los circuitos 105, 107, 108/1 ó 108/2 y posiblemente el de los circuitos 103 y 104, según se indica en las correspondientes especificaciones eléctricas de los interfaces, se supondrá el estado ABIERTO o el estado binario 1 (circuitos 103 y 104).

3.2 *Condiciones de fallo en el ETCD*

Si el ETCD no puede dar servicio (por ejemplo, por pérdida de alineación o de una señal entrante) durante un periodo superior a un tiempo determinado, hará pasar el circuito 107 al estado ABIERTO. Este lapso de tiempo depende de la red.

Por otra parte, tan pronto como el ETCD haya detectado esta condición de fallo, hará pasar el circuito 109 al estado ABIERTO y el circuito 104 al estado binario 1.

3.3 *Bucles de prueba*

Las definiciones de los bucles de prueba y los principios de las pruebas de mantenimiento mediante bucles de prueba se especifican en la Recomendación X.150.

3.3.1 *Bucle de prueba del ETD – bucle de tipo 1*

Este bucle se utiliza como una prueba básica del funcionamiento del ETD mediante la devolución de las señales transmitidas dentro del ETD para su verificación. El bucle debe establecerse dentro del ETD, lo más cerca posible del interfaz ETD/ETCD.

Salvo lo indicado más abajo, cuando el ETD está en el estado de prueba por bucle de tipo 1:

- el circuito 103 está conectado al circuito 104 dentro del ETD;
- el circuito 103 visto desde el ETCD deberá estar en estado 1 binario;
- el circuito 105 tiene que estar en el estado ABIERTO;
- el circuito 108/1 o el 108/2 puede estar en el mismo estado en que se encontraba antes de la prueba;
- los circuitos 140 y 141, si existen, deberán estar en el estado ABIERTO;
- el ETCD continúa presentando la información de temporización para los elementos de señal en los circuitos 114 y 115. El ETD no está obligado a utilizar la información de temporización.

No se especifican los estados de los otros circuitos de enlace, pero, de ser posible, deberán permitir un funcionamiento normal.

El bucle del tipo 1 puede establecerse desde la fase de *transferencia de datos* o desde la fase *reposo.*

Si el bucle se establece a partir de la fase de *transferencia de datos,* el ETCD puede continuar la entrega de datos al ETD, durante la prueba, como si el ETD estuviese en funcionamiento normal. Los ETD serán responsables del restablecimiento tras los errores que pudieran producirse mientras el bucle de prueba está activado.

Si el bucle se establece a partir de la fase *reposo,* el ETD debe continuar supervisando el circuito 125 de manera que se pueda dar prioridad a una llamada entrante sobre una prueba periódica.

3.3.2 *Bucle de prueba local – bucle de tipo 3*

Los bucles de prueba local (bucles de tipo 3) se utilizan para probar el funcionamiento del ETD, del cable de interconexión y de la totalidad o de partes del ETCD local, como se indica más abajo.

Cuando los principios de prueba adoptados en el plano nacional lo permitan, el bucle de tipo 3 puede establecerse a partir de cualquier estado.

Para las pruebas de circuitos arrendados y las pruebas de corta duración en conexiones con conmutación de circuitos, el ETCD debe, o bien continuar presentando hacia la línea los estados que existían antes de la prueba (por ejemplo, el estado *transferencia de datos* o *preparado*), o señalizar el estado *no preparado controlado* hacia el ETD distante. Cuando esto no sea posible en la práctica (por ejemplo, en algunos casos en cuanto al bucle 3a) o conveniente (por ejemplo, para pruebas de larga duración en aplicaciones con conmutación de circuitos), el ETCD debe terminar la llamada en curso, y, de ser posible, señalizar hacia la línea de abonado uno de los estados *no preparado.*

Debe preverse control manual en el ETCD para la activación del bucle de prueba.

La activación automática de este bucle, si se proporciona, se controlará por el circuito 141.

La realización precisa del bucle de prueba dentro del ETCD es una cuestión de incumbencia nacional. Debe realizarse por lo menos uno de los siguientes bucles de prueba locales:

3.3.2.1 *Bucle 3d*

Este bucle se utiliza para probar el funcionamiento del ETD, incluido el cable de interconexión mediante la devolución de las señales transmitidas dentro del ETD para su verificación. El bucle se establece dentro del ETCD local y no incluye los generadores de los circuitos de enlace ni las cargas.

Mientras el ETCD está en el estado de prueba por el bucle 3d:

- el circuito 103 está conectado al circuito 104;
- el circuito 105 está conectado a los circuitos 106 y 109.

  Nota – Los diseñadores de ETD deben tener en cuenta que, como consecuencia de esta conexión, un generador excitará dos cargas en paralelo.
- los circuitos 107 y 142 se ponen en el estado CERRADO;
- el ETCD continúa presentando la información de temporización para los elementos de señal por los circuitos 114 y 115. El ETD está obligado a utilizar la información de temporización.

Nota – Mientras está establecido el bucle de prueba 3d, la longitud efectiva del cable de interfaz se duplica. En consecuencia, para asegurar el funcionamiento adecuado del bucle 3d, la longitud máxima del cable del interfaz ETD/ETCD deberá ser la mitad de la que normalmente es adecuada para la velocidad de señalización de datos utilizada.

3.3.2.2 *Bucle 3c*

Este bucle se utiliza para probar el funcionamiento del ETD, incluido el cable de interconexión y los generadores de los circuitos de enlace del ETCD y las cargas.

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle 3d en el § 3.3.2.1, excepto que la conexión en bucle del circuito 103 al circuito 104 incluye los generadores de los circuitos de enlace y las cargas. El circuito 106 debe seguir al circuito 105 con el retardo normal, o sin retardo alguno. La observación relativa a la limitación de la longitud del cable de interconexión no es aplicable.

3.3.2.3 *Bucle 3b*

Este bucle se utiliza para probar el funcionamiento del ETD y la codificación de línea y los circuitos lógicos y de control del ETCD. Incluye todos los circuitos del ETCD con excepción de los de acondicionamiento de la señal de línea (por ejemplo, tranformadores de adaptación de impedancias, amplificadores, ecualizadores, etc.). El lapso transcurrido entre datos de prueba transmitidos y recibidos es de unos octetos. (Véase la nota.)

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle 3c en el § 3.3.2.2 salvo en lo que respecta al lugar en que se establece el bucle.

Nota – En algunos ETCD, el establecimiento del bucle 3b provocará una pérdida momentánea de la alineación de envolvente, y como consecuencia de esto aparecerán señales erráticas en el circuito de enlace de recepción, durante un cierto periodo de tiempo. Esto puede influir en el procedimiento de prueba del ETD. En algunas redes, el establecimiento del bucle 3b provocará la liberación de conexiones existentes.

3.3.2.4 *Bucle 3a*

Este bucle se utiliza como prueba del funcionamiento del ETD y del ETCD. El bucle deberá incluir el mayor número de circuitos utilizados en el ETCD, entre ellos, en particular, los que acondicionan la señal de línea. Se reconoce que, en algunos casos, la inclusión de dispositivos (por ejemplo, atenuadores, ecualizadores o translatores de bucle de prueba) puede ser necesaria en el trayecto del bucle. La línea de abonado está debidamente terminada mientras subsiste el estado de prueba por el bucle 3a. El lapso que transcurre entre datos transmitidos y recibidos es de unos octetos. (Véase la nota.)

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle de prueba 3b en el § 3.3.2.3, salvo en lo que respecta al lugar en que se establece el bucle.

Nota – En algunos ETCD, el establecimiento del bucle 3a provocará una pérdida momentánea de la alineación de envolvente, y como consecuencia de esto aparecerán señales erráticas en el circuito de enlace de recepción, durante un periodo de tiempo. Esto puede influir en el procedimiento de prueba del ETD. En algunas redes, el establecimiento del bucle 3a provocará la liberación de conexiones existentes.

3.3.3 *Bucle de prueba de red – bucle de tipo 2*

Los bucles de prueba de red (bucles de tipo 2) los utiliza el centro de pruebas de la Administración para comprobar el funcionamiento de las líneas arrendadas o las líneas de abonado y el ETCD completo, o parte del mismo, como se indica más adelante.

Cuando lo admitan los principios de prueba nacionales, el bucle de tipo 2 puede también utilizarlo un ETD como sigue:

a) En el caso de redes con conmutación de circuitos, cuando los ETD están en la fase *transferencia de datos*, para probar el funcionamiento de la conexión de red, incluido el ETCD distante. Debe ser posible volver a la fase *transferencia de datos* después de terminada la prueba con bucle de red.

b) En el caso de líneas arrendadas en la fase *reposo*, para probar el funcionamiento de la línea, incluido el ETCD distante. Cuando la prueba está en curso, el ETCD pasará los circuitos 107 y 109 al estado ABIERTO, el circuito 104 al estado 1 binario, y el circuito 142 al estado CERRADO.

El bucle puede controlarse manualmente mediante un interruptor instalado en el ETCD, o automáticamente por la red. El control del bucle y el método utilizado para el control automático, si se aplica, es una cuestión a resolver en el plano nacional. En el servicio de circuitos arrendados, el control del bucle por el abonado, si se ha previsto, debe efectuarse por el circuito 140.

En caso de colisión entre una *petición de llamada* y la activación del bucle, tendrá prioridad la instrucción de activación del bucle, y se hará caso omiso de la *petición de llamada.*

La realización precisa del bucle de prueba dentro del ETCD es una cuestión de índole nacional. Debe realizarse al menos uno de los siguientes bucles de prueba de la red:

3.3.3.1 *Bucle 2b*

Este bucle lo utiliza el centro (o los centros) de pruebas de la Administración y/o el ETD distante para probar el funcionamiento de la línea de abonado y de todos los circuitos del ETCD con excepción de los generadores de los circuitos de enlace y las cargas.

Mientras el ETCD se encuentra en el estado de prueba por el bucle 2b:

- el circuito 104 está conectado al circuito 103 dentro del ETCD;
- el circuito 109 está conectado al circuito 105 dentro del ETCD;
- en el interfaz, el ETCD pone el circuito 104 en el estado 1 binario y el circuito 109 en el estado ABIERTO o, como otra posibilidad, presenta el estado de circuito abierto o de alimentación interrumpida por los circuitos 104 y 109;
- los circuitos 106, 107 y 125 hacia el ETD se ponen en el estado ABIERTO;
- el circuito 142 hacia el ETD se pone en el estado CERRADO;
- el ETCD proporciona información de temporización por los circuitos 114 y 115.

3.3.3.2 *Bucle 2a*

Este bucle lo utiliza el centro (o los centros) de pruebas de la Administración o el ETD distante para probar el funcionamiento de las líneas de abonado y la totalidad del ETCD.

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle 2b en el § 3.3.3.1, salvo en lo que respecta al lugar en que se establece el bucle.

3.3.4 *Bucle de prueba de línea de abonado – bucle de tipo 4*

Los bucles de prueba de línea de abonado (bucles de tipo 4) se proporcionan para el mantenimiento de las líneas por las Administraciones.

3.3.4.1 *Bucle 4a*

Este bucle sólo se proporciona en el caso de líneas de abonado a cuatro hilos. El bucle 4a está destinado al mantenimiento de líneas por las Administraciones. Cuando se conectan entre sí pares de recepción y de transmisión, el circuito resultante no puede considerarse normal. El bucle 4a puede establecerse dentro del ETCD o en un dispositivo separado.

Mientras el ETCD está en el estado de prueba por el bucle 4a:

- el circuito 104 hacia el ETD se pone en el estado 1 binario;
- los circuitos 106, 107, 109 y 125 hacia el ETD se ponen en el estado ABIERTO;
- el circuito 142 hacia el ETD se pone en el estado CERRADO;
- el ETCD proporciona información de temporización por los circuitos 114 y 115.

3.3.4.2 *Bucle 4b*

Este bucle lo utilizan las Administraciones para probar el funcionamiento de las líneas de abonado, incluidos los circuitos de acondicionamiento de la señal de línea incorporados en el ETCD. Cuando se conectan a este punto los circuitos de recepción y de transmisión, el bucle 4b proporciona una conexión que puede considerarse normal; sin embargo, es de prever cierta degradación de la calidad de funcionamiento, pues el ETCD no efectuará una regeneración completa de las señales.

La configuración es idéntica a la indicada para el bucle 4a en el § 3.3.4.1 salvo en lo que respecta al lugar en que se establece el bucle.

3.4 *Temporización para los elementos de señal*

La temporización para los elementos de señal se proporciona al ETD por los circuitos 114 y 115, de ser posible. En particular, esta temporización se proporciona al ETD cuando se activa uno de los bucles descritos en el § 3.3 o cuando el ETCD pierde la alineación de envolvente o la señal de línea entrante. La tolerancia de la temporización para los elementos de señal durante estos estados será de ± 1%.

ANEXO A

(a la Recomendación X.21 *bis*)

Interfuncionamiento entre equipos ETD conformes con las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis*

Se reconoce que el interfuncionamiento entre los ETD de la serie V conectados a una red pública de datos conforme con las especificaciones de la Recomendación X.21 *bis* en un extremo y conforme con las de la Recomendación X.21 en el otro extremo debiera ser siempre posible para ETD que no utilizan el modo de funcionamiento semidúplex.

Algunas Administraciones podrán proporcionar facilidades que permitan el interfuncionamiento entre los ETD que funcionan de acuerdo con las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis* en el modo semidúplex, conmutando los circuitos C e I y 109 y 105 durante la fase de transferencia de datos, con arreglo a la figura A-1/X.21 *bis*.

Las Administraciones que no proporcionen esta facilidad harán que el ETCD conforme a la Recomendación X.21 señalice r = 1, i = CERRADO cuando el ETD conforme a la Recomendación X.21 *bis* señalice ABIERTO en el circuito 105. Esto permitirá la explotación semidúplex de los ETD que no requieren que el circuito 109 esté ABIERTO antes de señalizar CERRADO en el circuito 105.

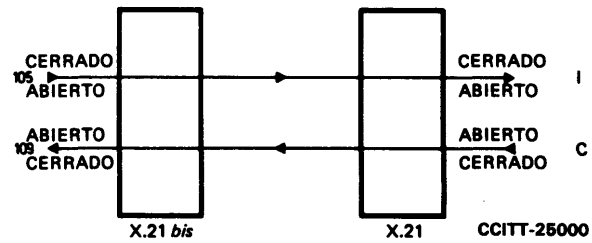


FIGURA A-1/X.21 *bis*

Recomendación X.22

INTERFAZ MÚLTIPLEX ETD/ETCD PARA LAS CLASES DE SERVICIO DE USUARIO 3 A 6

(Ginebra, 1980, modificada en Melbourne, 1988)

El CCITT,

considerando

(a) que en las Recomendaciones X.1 y X.2 se definen los servicios y facilidades que ha de ofrecer una red pública de datos;

(b) que en la Recomendación X.21 se define el interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) para funcionamiento síncrono en redes públicas de datos;

(c) que conviene normalizar las características del interfaz destinado a cursar trenes de bits multiplexados entre un ETD y un ETCD de una red pública de datos,

recomienda por unanimidad

que el interfaz entre el ETD y el ETCD en una red pública de datos que utilice multiplexación de canales y transmisión síncrona, se ajuste al definido en la presente Recomendación.

1 Campo de aplicación

1.1 En la presente Recomendación se define el interfaz entre un ETD y un ETCD que funcionan a 48 000 bit/s con multiplexación de un cierto número de canales de usuario conformes a la Recomendación X.21 y emplean transmisión síncrona.

1.2 El número de canales de usuario de la Recomendación X.21 está determinado por el número de canales de usuario permitido por la estructura de multiplexación de la red. (Véase el § 4.)

1.3 Existe la posibilidad de proporcionar todos los servicios previstos en la Recomendación X.21.

2 Elementos del interfaz físico ETD/ETCD (Véase el cuadro 1/X.22.)

2.1 *Características eléctricas*

Las características eléctricas de los circuitos de enlace en el lado del ETCD y en el lado del ETD del interfaz se ajustarán a la Recomendación X.27 con terminación de cable en la carga.

2.2 *Características mecánicas*

Para las disposiciones mecánicas, véase la norma ISO 4903 (15-pole DTE/DCE interface connector and contact number assignments).

2.3 *Características funcionales de los circuitos de enlace*

Las definiciones de los circuitos de enlace G, T, R, C, I, S y F figuran en la Recomendación X.24 y en el § 4.

CUADRO 1/X.22

Circuito de enlace	Nombre	Sentido		Observaciones
		hacia el ETCD	del ETCD	
G	Tierra de señalización o retorno común			Véase la nota
T	Transmisión	X		
R	Recepción		X	
C	Control	X		
I	Indicación		X	
S	Temporización para los elementos de señal		X	
F	Identificación de comienzo de trama		X	

Nota – Este conductor puede usarse para reducir la interferencia ambiental de la señal en el interfaz. En caso de utilizarse un cable de interconexión blindado, las consideraciones adicionales relativas a la conexión forman parte de la Recomendación X.24 y de la norma ISO 4903.

2.4 *Procedimientos de control de la llamada y de detección de fallos*

Los procedimientos de *control de las comunicaciones* y de *detección de fallos* se aplicarán según lo especificado en la Recomendación X.21 en cada canal de usuario, independientemente de los otros canales de usuario.

2.4.1 *Estados de quietud*

Los estados de quietud se ajustarán a lo dispuesto en el § 2.5 de la Recomendación X.21.

2.4.2 *Detección de fallos*

Véase el § 9 de la Recomendación X.27 para la asociación de los circuitos del receptor a los tipos de detección de fallos.

2.4.2.1 *Fallos en los circuitos de enlace*

Empleando el tipo 2 de detección de fallos, el ETD interpretará un fallo en el circuito R como r = 0 en todos los canales. Empleando el tipo 1 de detección de fallos interpretará un fallo en el circuito I como i = ABIERTO en todos los canales, y un fallo en ambos circuitos R e I, como r = 0, i = ABIERTO *(ETCD no preparado)* en todos los canales.

Alternativamente, el ETD podrá interpretar un fallo en uno de estos circuitos R o I como r = 0, i = ABIERTO *(ETCD no preparado)*, empleando el tipo 3 de detección de fallos.

Empleando el tipo 2 de detección de fallos, el ETCD interpretará un fallo en el circuito T como t = 0 en todos los canales. Empleando el tipo 1 de detección de fallos interpretará un fallo en el circuito C como c = ABIERTO en todos los canales, y un fallo en ambos circuitos T y C, como t = 0, c = ABIERTO en todos los canales *(ETD no preparado no controlado)*.

Alternativamente, el ETCD podrá interpretar un fallo en uno de estos circuitos T o C como t = 0, c = ABIERTO *(ETD no preparado no controlado)*, empleando el tipo 3 de detección de averías.

2.4.2.2 *Fallo del ETCD*

La indicación de fallo del ETCD se ajustará a lo dispuesto en el § 2.6.2 de la Recomendación X.21.

Un fallo del ETCD puede afectar a todos los canales de usuario en el interfaz ETD/ETCD.

2.4.2.3 *Provisión de temporización para los elementos de señal*

La provisión de temporización para los elementos de señal se ajustará a lo dispuesto en el § 2.6.3 de la Recomendación X.21.

2.4.3 *Elementos de la fase de control de la llamada*

Los elementos de la fase de control de la llamada, para cada canal, se ajustarán a lo dispuesto en el § 4 de la Recomendación X.21, salvo en lo que respecta a la temporización para los multibits, que en este caso no se utiliza.

2.4.4 *Fase de transferencia de datos*

La fase de transferencia de datos, para cada canal, se ajustará a lo dispuesto en el § 5 de la Recomendación X.21.

2.4.5 *Fase de liberación*

La fase de liberación, para cada canal, se ajustará a lo dispuesto en el § 6 de la Recomendación X.21.

3 Alineación de los caracteres de control de la llamada y verificación de errores

3.1 *Alineación de los caracteres*

Para el intercambio de información entre el ETD y el ETCD a efectos de control de la llamada, es necesario establecer una alineación correcta de los caracteres. Cada secuencia de caracteres de control de la llamada con destino al ETCD o procedente de éste irá precedida de dos o más caracteres 1/6 («SYN») sucesivos.

3.1.1 Algunas Administraciones exigirán que los caracteres de control transmitidos por el ETD sean alineados por este equipo con los caracteres SYN que reciba o con las señales en el circuito de enlace de *identificación de comienzo de trama* (F).

3.1.2 Algunas Administraciones permitirán que el ETD transmita caracteres de control de la llamada independientemente de los caracteres SYN que reciba.

3.2 *Verificación de errores*

Se aplica la paridad impar, de conformidad con la Recomendación X.4, al intercambio de caracteres del AI N.° 5 con fines de control de la llamada.

4 Estructura de multiplexación

Según la estructura de multiplexación que la red utilice, la estructura del tren multiplexado de datos será de uno de los dos tipos siguientes.

4.1 *Estructura de multiplexación en redes con bytes de 6 bits*

El ETCD enviará al ETD y recibirá de éste un tren de bits multiplexados con entrelazado de bytes de 6 bits que contendrá un cierto número de canales de usuario. La asignación de los canales de usuario será la siguiente:

5 canales (fases) de 9600 bit/s, o
10 canales de 4800 bit/s, o
20 canales de 2400 bit/s, u
80 canales de 600 bit/s, o

una combinación adecuada de velocidades de señalización de datos de canal con una velocidad binaria global de 48 kbit/s.

La estructura de multiplexación estará dividida en cinco fases de 9600 bit/s, siendo cada fase homogénea con respecto a las velocidades de señalización de datos de abonado.

4.1.1 *Circuitos de enlace y esquema de señalización en el interfaz*

Los circuitos de enlace entre el ETD y el ETCD son los ilustrados en la figura 1/X.22. La figura 2/X.22 contiene un diagrama de tiempos para las señales.

La señalización por los circuitos de enlace se efectúa como sigue:

Por los circuitos de transmisión (T) y recepción (R) se transmitirán, en un intervalo de tiempo, 6 bits de datos de usuario consecutivos para un canal de abonado (véase la figura 2/X.22).

Por los circuitos de control (C) e indicación (I) se transmitirán los niveles de señal apropiados de acuerdo con la Recomendación X.21 para el canal de datos que en el mismo intervalo de tiempo tenga bits transmitidos por los circuitos de datos correspondientes.

El cambio de estado del circuito C se producirá en la transición de ABIERTO a CERRADO del circuito S al comienzo del primer bit del byte de 6 bits. El estado del circuito C se mantendrá durante todo el byte de 6 bits.

El cambio de estado del circuito I se producirá en la transición de ABIERTO a CERRADO del circuito S al comienzo del primer bit del byte de 6 bits y el estado se mantendrá durante todo el byte de 6 bits.

La temporización para los elementos de señal (S) funcionará para la transmisión isócrona continua a 48 kbit/s.

El circuito de *identificación de comienzo de trama* (F) indicará el comienzo de la trama con un estado ABIERTO en la posición del último bit de cada trama. Para las redes que utilicen la estructura de multiplexación de la Recomendación X.50, la longitud de trama será de 480 bits. Para las redes que utilicen la estructura de multiplexación indicada en el § 3 de la Recomendación X.50, que no incluye la velocidad de usuario de 600 bit/s, la longitud de trama será de 120 bits.

4.2 *Estructura de multiplexación en redes con bytes de 8 bits*

El ETCD enviará al ETD y recibirá de éste un tren de bits multiplexados con entrelazado de bytes de 8 bits que contendrá un cierto número de canales de abonado. La asignación de los canales de abonado será la siguiente:

5 canales (fases) de 9600 bit/s, o
10 canales de 4800 bit/s, o
20 canales de 2400 bit/s, u
80 canales de 600 bit/s, o

una combinación adecuada de velocidades de señalización de datos de canal con una velocidad binaria global de 48 kbit/s.

El tren multiplexado de bits estará dividido en cinco fases de 9600 bit/s, siendo cada fase homogénea con respecto a las velocidades de señalización de datos de abonado.

4.2.1 *Circuitos de enlace y esquema de señalización en el interfaz*

Los circuitos de enlace entre el ETD y el ETCD son los ilustrados en la figura 1/X.22. La figura 3/X.22 contiene un diagrama de tiempos para las señales.

La señalización por los circuitos de enlace se efectúa como sigue:

Por los circuitos de transmisión (T) y recepción (R) se transmitirán, en un intervalo de tiempo, 8 bits de datos de usuario consecutivos para un canal de abonado (véase la figura 3/X.22).

Por los circuitos de control (C) e indicación (I) se transmitirán los niveles de señal apropiados de acuerdo con la Recomendación X.21 para el canal de datos que en el mismo intervalo de tiempo tenga bits transmitidos por los circuitos de datos correspondientes.

El cambio de estado del circuito C se producirá en la transición de ABIERTO a CERRADO del circuito S al comienzo del primer bit del byte de 8 bits. El estado del circuito C se mantendrá durante todo el byte de 8 bits.

El cambio de estado del circuito I se producirá en la transición de ABIERTO a CERRADO del circuito S al comienzo del primer bit del byte de 8 bits y el estado se mantendrá durante todo el byte de 8 bits.

La temporización para los elementos de la señal (S) funcionará para la transmisión isócrona continua a 48 kbit/s. El circuito de *identificación de comienzo de trama* (F) indicará el comienzo de la trama con un estado ABIERTO en la posición del último bit de cada trama de 640 bits. Como facilidad facultativa, cada comienzo de trama podrá ir seguido por un código que indique la asignación real del canal. Esta facilidad debe ser objeto de ulterior estudio.

5 Bucles de prueba

El establecimiento de bucles de prueba para las pruebas del ETD y el mantenimiento de la red debe ser objeto de ulteriores estudios.

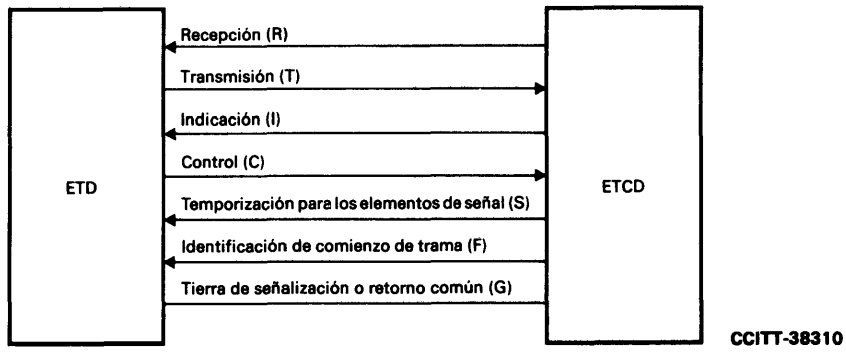
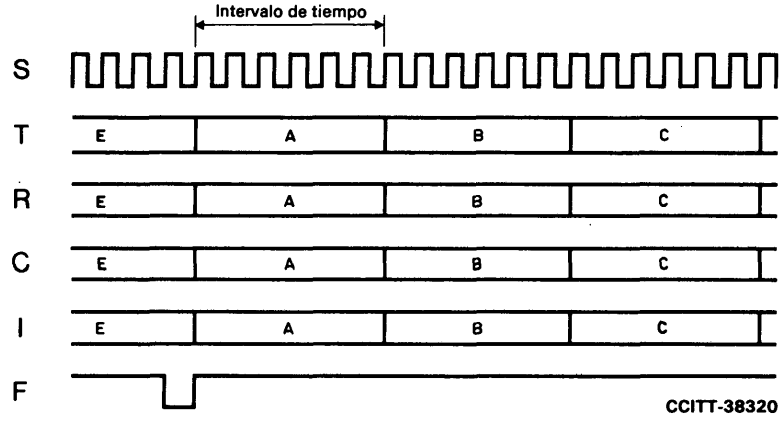


FIGURA 1/X.22

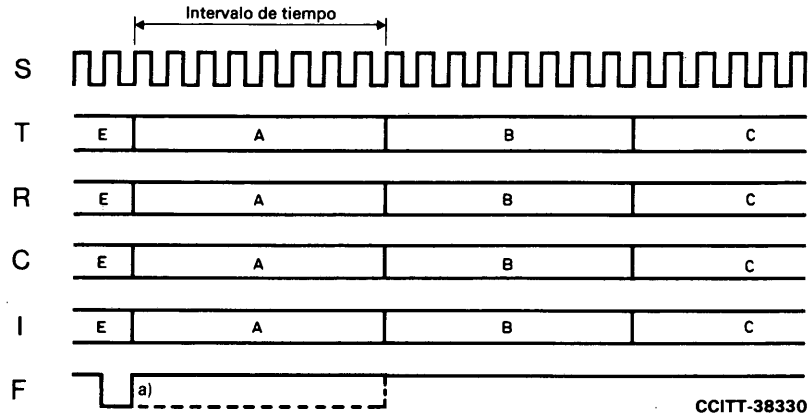
Circuitos de enlace en el interfaz múltiplex ETD/ETCD



Nota – En la figura se muestra, a título de ejemplo, el caso de cinco canales de abonado a 9600 bit/s, denominados A, B, C, D y E.

FIGURA 2/X.22

Diagrama de tiempos para los circuitos de enlace cuando se utilizan bytes de seis bits



[a] Código de asignación de canales (para ulterior estudio).

Nota – En la figura se muestra, a título de ejemplo, el caso de cinco canales de abonado a 9600 bit/s, denominados A, B, C, D y E.

FIGURA 3/X.22

Diagrama de tiempos para los circuitos de enlace cuando se utilizan bytes de ocho bits

Recomendación X.24

LISTA DE DEFINICIONES DE CIRCUITOS DE ENLACE ENTRE EL EQUIPO TERMINAL DE DATOS (ETD) Y EL EQUIPO DE TERMINACIÓN DEL CIRCUITO DE DATOS (ETCD) EN REDES PÚBLICAS DE DATOS

(Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1980, Málaga-Torremolinos, 1984, y Melbourne, 1988)

El CCITT,

considerando

(a) que, además de las características eléctricas y funcionales de los circuitos de enlace (o de intercambio) del interfaz entre ETD y ETCD en las redes públicas de datos, es necesario definir las características de procedimiento de las funciones de control de la llamada y de selección de las facilidades especificadas en la Recomendación X.2;

(b) que las funciones de los circuitos definidos en la Recomendación V.24 se basan en las necesidades de la transmisión de datos por la red telefónica general y no son apropiadas para los interfaces ETD/ETCD de las redes públicas de datos,

recomienda por unanimidad

que se establezca una Recomendación con la lista de definiciones de los circuitos de enlace utilizables en redes públicas de datos.

1 Campo de aplicación

1.1 La presente Recomendación se aplica a las funciones de los circuitos de enlace (o de intercambio) provistos en el interfaz entre ETD y ETCD en las redes de transmisión de datos, para la transferencia de datos binarios, señales de control de la llamada y señales de temporización.

Para todo tipo de equipo real se hará una selección apropiada de los circuitos de enlace definidos en la presente Recomendación. Los circuitos de enlace que han de utilizarse en la práctica en un determinado ETCD para las clases de servicio de usuario de la Recomendación X.1 y las facilidades de usuario de la Recomendación X.2, son los que se indican en las Recomendaciones pertinentes sobre las características de procedimiento del interfaz, es decir, en las Recomendaciones X.20 o X.21.

Con el fin de facilitar el desarrollo de un ETD normalizado, el empleo y terminación de ciertos circuitos en el ETD no es obligatorio aunque se disponga de ellos en el ETCD. Esta cuestión está estudiada en las Recomendaciones sobre interfaces.

Los circuitos de enlace definidos para la transferencia de datos binarios se emplean también para el intercambio de señales de control de la llamada.

Las características eléctricas de los circuitos de enlace se detallan en las Recomendaciones pertinentes. La aplicación de estas características a un determinado ETCD se especifica en la Recomendación sobre las características de procedimiento del interfaz.

1.2 La gama de circuitos de enlace definida en la presente Recomendación es aplicable, por ejemplo, a la gama de servicios que pueden ofrecerse en una red pública de datos, es decir, servicios con conmutación de circuitos (síncronos y arrítmicos), servicio télex, servicios con conmutación de paquetes, servicio de registro y retransmisión de mensajes y servicio facsímil.

2 Línea de demarcación

El interfaz entre el ETD y el ETCD se halla en un conector, que es el punto de enlace (o de intercambio) entre estas dos clases de equipo, como se muestra en la figura 1/X.24.

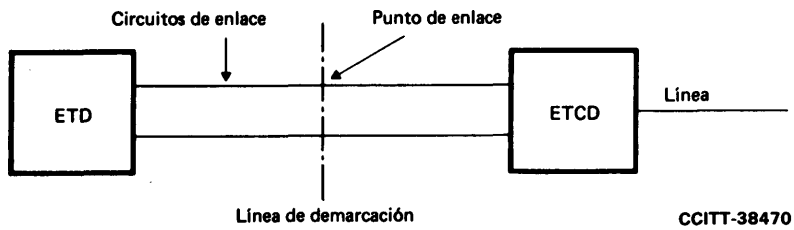


FIGURA 1/X.24

Representación esquemática de la disposición del equipo de un interfaz

2.1 No es necesario que el conector esté unido físicamente al ETCD, sino que se puede instalar en una posición fija cerca del ETD. La parte hembra del conector pertenece al ETCD.

2.2 Normalmente, con el ETD se incluye un cable de interconexión. La longitud del cable está limitada por los parámetros eléctricos especificados en las oportunas Recomendaciones sobre las características eléctricas de los circuitos de enlace.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

3 Definición de los circuitos de enlace (o circuitos de intercambio)

En el cuadro 1/X.24 se presenta una lista de los circuitos de enlace para redes de datos.

CUADRO 1/X.24

Circuitos de enlace de las redes de datos

Denominación del circuito de enlace	Nombre del circuito de enlace	Datos		Control		Temporización	
		Del ETCD	Hacia el ETCD	Del ETCD	Hacia el ETCD	Del ETCD	Hacia el ETCD
G	Tierra de señalización o retorno común						
Ga	Retorno común del ETD				X		
Gb	Retorno común del ETCD			X			
T	Transmisión		X		X		
R	Recepción	X		X			
C	Control				X		
I	Indicación			X			
S	Temporización para los elementos de señal					X	
B	Temporización para los multibits					X	
F	Identificación de comienzo de trama					X	
X	Temporización para los elementos de señal en transmisión del ETD						X

3.1 *Circuito G – Tierra de señalización o retorno común*

Este conductor establece el potencial común de referencia de la señal para los circuitos de enlace asimétricos de doble corriente cuyas características se ajustan a la Recomendación V.28. En el caso de circuitos conformes a las Recomendaciones V.10 y V.11 conecta los puntos de referencia de tensión cero de un generador y un receptor para, en caso necesario, reducir la interferencia de la señal por el medio ambiente.

En el interior del ETCD, este conductor debe terminar en un punto, la tierra de protección, mediante una pletina metálica. Esta pletina se puede conectar o retirar durante la instalación, según sea necesario, para reducir al mínimo la entrada de ruido en los circuitos electrónicos o para respetar las normas en vigor.

Nota – Cuando se emplea un cable de interconexión blindado en el interfaz, el blindaje se puede conectar al circuito G o a la tierra de protección, de acuerdo con las disposiciones nacionales. La tierra de protección puede conectarse, además, a tomas de tierra exteriores, conforme a las disposiciones de seguridad aplicables en materia de electricidad.

En el caso de circuitos de enlace asimétricos con características eléctricas que se ajustan a las disposiciones de la Recomendación V.10, se requieren dos conductores de retorno común, uno para cada sentido de señalización, que se conectan a tierra solamente en el lado del interfaz en que está el generador. Siempre que se empleen, se denominarán circuitos Ga y Gb, y su definición es la siguiente:

Circuito Ga – Retorno común del ETD

Este conductor se conecta al retorno común del circuito del ETD y se emplea como potencial de referencia para los receptores del ETCD provistos de circuitos de enlace asimétricos de tipo X.26.

Circuito Gb – Retorno común del ETCD

Este conductor se conecta al retorno común del circuito del ETCD y se emplea como potencial de referencia para los receptores del ETCD provistos de circuitos de enlace asimétricos de tipo X.26.

3.2 *Circuito T – Transmisión*

Sentido: hacia el ETCD

Por este circuito se transfieren al ETCD las señales binarias procedentes del ETD que hayan de transmitirse por el circuito de datos, durante la fase de transferencia de datos, a uno o más ETD distantes.

También se transfieren por él las señales de control de la llamada procedentes del ETD que se hayan de transmitir al ETCD durante la fase de establecimiento de la comunicación y otras fases de control de la llamada, como se especifica en las Recomendaciones pertinentes sobre las características de procedimiento del interfaz.

El ETCD supervisa este circuito para detectar los fallos de tipo eléctrico, de acuerdo con las especificaciones de las características eléctricas del interfaz. El ETCD interpretará un fallo del circuito como se especifica en la Recomendación sobre las características de procedimiento del interfaz.

3.3 *Circuito R – Recepción*

Sentido: del ETCD

Por este circuito se transfieren al ETD las señales binarias procedentes del ETCD, tal como se hayan recibido de un ETD distante durante la fase de transferencia de datos.

También se transfieren por él las señales de control de la llamada procedentes del ETCD, tal como se hayan recibido durante la fase de establecimiento de la comunicación y otras fases de control de la llamada, como se especifica en las Recomendaciones pertinentes sobre las características de procedimiento del interfaz.

El ETD supervisa este circuito para detectar los fallos de tipo eléctrico, de acuerdo con las especificaciones de las características eléctricas del interfaz. El ETD interpretará un fallo del circuito como se especifica en la Recomendación sobre las características de procedimiento del interfaz.

3.4 *Circuito C – Control*

Sentido: hacia el ETCD

Las señales transmitidas por este circuito controlan el ETCD para un determinado proceso de señalización.

La representación de las señales de control requiere una codificación adicional del circuito T *(Transmisión)*, como se especifica en la oportuna Recomendación sobre las características de procedimiento del interfaz. Este circuito permanecerá en el estado CERRADO durante la fase de datos. El estado de este circuito durante la fase de control de la llamada será el que se especifica en la Recomendación pertinente sobre las características de procedimiento del interfaz.

Nota – Después de seleccionar adecuadamente las facilidades especiales de usuario (todavía por definir), podría ser preciso el paso al estado CERRADO una vez iniciada la fase de datos, de acuerdo con las normas en vigor sobre el empleo de estas facilidades. Esta cuestión debe estudiarse aún.

El ETCD supervisa este circuito para detectar las averías de tipo eléctrico, de acuerdo con las especificaciones de las características eléctricas del interfaz. El ETCD interpretará una avería del circuito como se especifica en la Recomendación sobre las características de procedimiento del interfaz.

3.5 *Circuito I – Indicación*

Sentido: del ETCD

Las señales transmitidas por este circuito indican al ETD el estado del proceso de control de la llamada.

La representación de las señales de control requiere una codificación adicional del circuito R *(Recepción)*, como se especifica en la pertinente Recomendación sobre las características de procedimiento del interfaz. Cuando este circuito está en el estado CERRADO, ello significa que las señales por el circuito R contienen información procedente del ETD distante. El estado ABIERTO significa que existe un estado de señalización de control definido por la secuencia de bits en el circuito R, como se especifica en la Recomendación sobre las características de procedimiento del interfaz.

El ETD supervisa este circuito para detectar los fallos de tipo eléctrico, de acuerdo con las especificaciones de las características eléctricas del interfaz. El ETD interpretará un fallo del circuito como se especifica en la Recomendación sobre las características de procedimiento del interfaz.

Nota – Para facilidades especiales de usuario (todavía por definir), podría ser preciso utilizar el estado ABIERTO una vez iniciada la fase de transferencia de datos, de acuerdo con las normas en vigor sobre el empleo de estas facilidades. Esta cuestión debe estudiarse aún.

3.6 *Circuito S – Temporización para los elementos de señal*

Sentido: del ETCD

Las señales transmitidas por este circuito proporcionan al ETD información de temporización para los elementos de señal. El estado del circuito será CERRADO y ABIERTO durante periodos de tiempo teóricamente iguales. No obstante, para funcionamiento isócrono en ráfagas, pueden admitirse para el estado ABIERTO periodos de tiempo mayores, iguales a un número impar de periodos nominales del estado CERRADO, como se especifica para las características del procedimiento del interfaz.

El ETD presentará una señal binaria por el circuito T *(Transmisión)* y, en el circuito C *(Control)*, un estado en el que las transiciones se produzcan teóricamente al mismo tiempo que las transiciones del estado ABIERTO al CERRADO de este circuito.

El ETCD presenta una señal binaria por el circuito R *(Recepción)* y, en el circuito I *(Indicación)*, un estado en el que las transiciones se produzcan teóricamente al mismo tiempo que las transiciones del estado ABIERTO al CERRADO de este circuito.

La transición del estado CERRADO al estado ABIERTO indicará, teóricamente, el centro de cada elemento de señal en el circuito R.

El ETCD transferirá por este circuito, a través del interfaz, información de temporización para los elementos de señal, mientras la fuente de la temporización sea capaz de generar dicha información.

3.7 *Circuito B – Temporización para los bytes* (véase la nota 2)

Sentido: del ETCD

Las señales transmitidas por este circuito proporcionan al ETD información de temporización para los bytes de 8 bits. Este circuito se mantendrá teóricamente en el estado ABIERTO durante el periodo de estado CERRADO del circuito S (Temporización para los elementos de señal), que indica el último bit de un byte de 8 bits, y en el estado CERRADO en todos los otros instantes del periodo del byte de 8 bits.

Durante las fases de control de la llamada se alinearán correctamente, con las señales del circuito B, los caracteres de control de la llamada y los estados estacionarios utilizados para todas las transferencias de información, en uno u otro sentido, entre el ETCD y el ETD.

El ETD presentará el comienzo del primer bit de cada carácter de control de la llamada al circuito T *(Transmisión)*, teóricamente en el momento de producirse la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito S, que sigue a la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito B.

Puede producirse un cambio de estado del circuito de C *(Control)* en cualquier transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito S, pero tal cambio se habrá muestreado en el ETCD en el momento de la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito B, por ejemplo, para evaluar el siguiente carácter de control de la llamada en el circuito T.

El ETCD presentará al circuito R *(Recepción)* el centro del último bit de cada carácter de control de la llamada, teóricamente en el momento de la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito B.

El cambio de estado en el circuito I *(Indicación)* se producirá teóricamente en el momento de la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito S, que sigue a la transición del estado ABIERTO al CERRADO del circuito B.

El ETCD transferirá por este circuito, a través del interfaz, información de temporización para los bytes todas las veces que la fuente de temporización sea capaz de generar dicha información.

Nota 1 – Durante la fase de transferencia de datos, los ETD que comuniquen mediante un código de 8 bits pueden utilizar la información de temporización de bytes para la alineación mutua de caracteres.

La conservación de la alineación de caracteres, una vez que la comunicación ha entrado en la fase de transferencia de datos, y la obtención de la sincronización de la alineación de un interfaz con la alineación del otro interfaz, son requisitos previos a la obtención de esta característica. (Esto sólo es posible en algunas conexiones.)

Además, cuando se disponga de esta característica, los cambios de estado en el circuito C, que se han definido anteriormente, pueden producir un cambio equivalente en la alineación relativa del circuito I en el interfaz distante.

Nota 2 – En algunas Recomendaciones sobre características de procedimiento del interfaz (por ejemplo, X.21), el uso y terminación de este circuito por el ETD no es obligatorio, incluso cuando esté previsto en el ETCD.

3.8 *Circuito F – Identificación de comienzo de trama*

Sentido: del ETCD

Las señales transmitidas por este circuito proporcionan continuamente al ETD una indicación de comienzo de trama múltiplex cuando se halla conectado a un interfaz ETD/ETCD multiplexado.

El estado de este circuito será ABIERTO durante un periodo nominal de un bit, indicando el último bit de la trama múltiplex. El resto del tiempo el circuito se mantendrá en el estado CERRADO.

El primer bit de datos por el canal de abonado 1 se transmitirá o recibirá teóricamente, a partir de la transición de ABIERTO a CERRADO del circuito F.

3.9 *Circuito X – Temporización para los elementos de señal en transmisión del ETD* (véase la nota)

Sentido: hacia el ETCD

Las señales en este circuito proveen la información de temporización para los elementos de señal en el sentido de transmisión en los casos en que el circuito S sólo provee temporización para los elementos de señal en el sentido de recepción. El estado del circuito será CERRADO y ABIERTO durante periodos de tiempo teóricamente iguales. No obstante, para funcionamiento isócrono en ráfagas, pueden admitirse para el estado ABIERTO periodos de tiempo mayores, iguales a un número impar de periodos nominales del estado CERRADO, como se especifica para las características del procedimiento del interfaz.

El ETD presentará una señal binaria por el circuito T *(Transmisión)* y, en el circuito C *(Control)*, un estado en el que las transiciones se produzcan teóricamente al mismo tiempo que las transiciones del estado ABIERTO al CERRADO de este circuito.

La transición del estado CERRADO al estado ABIERTO indicará, teóricamente, el centro de cada elemento de señal en el circuito T.

Nota – La utilización y la terminación de este circuito por el ETCD es de incumbencia nacional.

Recomendación X.25

INTERFAZ ENTRE EL EQUIPO TERMINAL DE DATOS (ETD) Y EL EQUIPO DE TERMINACIÓN DEL CIRCUITO DE DATOS (ETCD) PARA EQUIPOS TERMINALES QUE FUNCIONAN EN EL MODO PAQUETE Y CONECTADOS A REDES PÚBLICAS DE DATOS POR CIRCUITOS ESPECIALIZADOS

(Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1980, Málaga-Torremolinos, 1984 y Melbourne, 1988)

El establecimiento en diversos países de redes públicas de datos que proporcionan servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes hace necesaria la normalización para facilitar el interfuncionamiento internacional.

El CCITT,

considerando

(a) que la Recomendación X.1 incluye clases específicas de servicio de usuario para equipos terminales de datos que funcionan en el modo paquete y que en la Recomendación X.2 se definen las facilidades de usuario, en la Recomendación X.10 las categorías de acceso, en las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis* las características del interfaz ETD/ETCD de la capa física, en la Recomendación X.92 las conexiones ficticias de referencia para servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes, y en la Recomendación X.96 las señales de *progresión de la llamada*;

(b) que los equipos terminales de datos que funcionan en el modo paquete (ETD de paquetes) transmitirán y recibirán toda la información de control de red en forma de paquetes;

(c) que ciertos ETD de paquetes utilizarán un circuito de datos síncrono con entrelazado de paquete;

(d) la conveniencia de poder utilizar un mismo circuito de datos con el centro (o central) de conmutación de datos (CCD) para todas las facilidades de usuario;

(e) que en la Recomendación X.2 se especifica cuáles de los diversos servicios de transmisión de datos y facilidades facultativas de usuario descritos en la presente Recomendación son «esenciales» y, por tanto, deben proporcionarse internacionalmente, y cuáles no lo son;

(f) la necesidad de definir una Recomendación internacional sobre el intercambio entre ETD y ETCD de información de control para la utilización de servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes;

(g) que esta definición se hace en la Recomendación X.32 con respecto al acceso por conducto de una red telefónica pública con conmutación, una red digital de servicios integrados (RDSI), o de una red pública de datos con conmutación de circuitos;

(h) que la Recomendación X.31 define el soporte de equipo terminal en modo paquete por una red digital de servicios integrados (RDSI);

(i) que cuando se utiliza esta Recomendación para proporcionar el servicio de red definido en la Recomendación X.213, las capas físicas, de enlace de datos y de paquete corresponden a las capas física, de enlace de datos y de red, respectivamente, definidas en la Recomendación X.200;

(j) que esta Recomendación incluye todas las prestaciones necesarias para proporcionar los servicios especificados en la Recomendación X.213, y también otras; y que la Recomendación X.223 define la utilización del protocolo de la capa de paquete X.25 para proporcionar el servicio de red en modo conexión ISA;

(k) que los elementos necesarios para una Recomendación sobre el interfaz deben definirse independientemente, como:

Capa física – Las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento, para activar, mantener y desactivar el enlace físico entre el ETD y el ETCD.

Capa de enlace de datos – El procedimiento de acceso al enlace para el intercambio de datos a través del enlace entre el ETD y el ETCD.

Capa paquete – El formato de paquete y los procedimientos de control para el intercambio de paquetes que contienen información de control y datos de usuario entre el ETD y el ETCD.

recomienda (por unanimidad)

que, para las redes públicas de datos a las cuales ganan acceso, a través de circuitos especializados, los equipos terminales que funcionan en el modo paquete:

(1) se adopten las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento para activar, mantener y desactivar el enlace físico entre el ETD y el ETCD, especificadas en el § 1, *Características del interfaz ETD/ETCD*;

(2) se adopte, como procedimiento de acceso al enlace para el intercambio de datos por el enlace entre el ETD y el ETCD, el especificado en el § 2, *Procedimiento de acceso al enlace a través del interfaz ETD/ETCD*;

(3) se adopten, como procedimientos del nivel paquete para el intercambio de información de control y datos de usuario en el interfaz ETD/ETCD, los especificados en el § 3, *Descripción del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete*;

(4) se adopten, como procedimientos para servicios de llamada virtual y circuito virtual permanente, los especificados en el § 4, *Procedimientos para servicios de circuitos virtuales*;

(5) se adopte, como formato para los paquetes intercambiados entre el ETD y el ETCD, el especificado en el § 5, *Formato de paquetes*;

(6) se adopten, como procedimientos para facilidades facultativas de usuario, los especificados en el § 6, *Procedimientos para facilidades facultativas de usuario*;

(7) se adopten, como formatos para las facilidades facultativas de usuario, los especificados en el § 7, *Formatos para los campos de facilidad y los campos de registro.*

Nota – Esta Recomendación especifica completamente el comportamiento del ETCD. También especifica un conjunto mínimo de requisitos que debe satisfacer el ETD. En las normas de la Organización Internacional de Normalización ISO 7776 (capa enlace de datos) e ISO 8208 (capa paquete) se dan orientaciones adicionales para el diseño de los ETD. En esta Recomendación no se precisa que se utilicen estas normas de la ISO. Si se utilizan estas normas ISO, deberá tenerse presente que su ámbito es más extenso que el de un simple interfaz con redes públicas de datos con conmutación de paquetes.

Debe también señalarse que esta Recomendación utiliza el término ETD para designar el equipo con el cual el ETCD se encuentra en interfaz. En ISO 8208 se distingue entre un ETD y una red de datos privada con conmutación de paquetes; en esta Recomendación, ambos se consideran ETD.

ÍNDICE

1 *Características del interfaz ETD/ETCD (capa física)*

1.1 Interfaz de la Recomendación X.21
1.2 Interfaz de la Recomendación X.21 *bis*
1.3 Interfaz de la serie V
1.4 Interfaz de la Recomendación X.31

2 *Procedimientos de acceso al enlace a través del interfaz ETD/ETCD*

2.1 Alcance y campo de aplicación
2.2 Estructura de trama
2.3 Elementos de procedimientos LAPB
2.4 Descripción del procedimiento LAPB
2.5 Procedimiento multienlace (MLP)
2.6 Elementos de procedimiento LAP
2.7 Descripción del procedimiento LAP

3 *Descripción del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete*

3.1 Canales lógicos
3.2 Estructura básica de los paquetes
3.3 Procedimiento de rearranque
3.4 Tratamiento de los errores

4 *Procedimientos para servicios de circuitos virtuales*

4.1 Procedimientos para el servicio de llamadas virtuales
4.2 Procedimientos para el servicio de circuitos virtuales permanentes
4.3 Procedimientos para transferencia de datos e interrupción
4.4 Procedimientos para el control de flujo
4.5 Efectos de los procedimientos de liberación, reiniciación, y rearranque sobre la transferencia de paquetes
4.6 Efectos de la capa física y de la capa enlace sobre la capa paquete

5 *Formatos de paquetes*

5.1 Consideraciones generales
5.2 Paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación
5.3 Paquetes de datos y de interrupción
5.4 Paquetes de control de flujo y de reiniciación
5.5 Paquetes de rearranque
5.6 Paquetes de diagnóstico
5.7 Paquetes requeridos para facilidades facultativas de usuario

6 *Procedimientos aplicables a las facilidades facultativas de usuario (capa paquete)*

6.1 Registro de facilidad «en línea»
6.2 Numeración secuencial ampliada de paquetes
6.3 Modificación del bit D
6.4 Retransmisión de paquetes
6.5 Prohibición de llamadas entrantes
6.6 Prohibición de llamadas salientes

6.7 Canal lógico unidireccional de salida
6.8 Canal lógico unidireccional de llegada
6.9 Tamaños de paquetes por defecto no normalizados
6.10 Tamaños de ventana por defecto no normalizados
6.11 Asignación de clases de caudal por defecto
6.12 Negociación de parámetros de control de flujo
6.13 Negociación de la clase de caudal
6.14 Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios
6.15 Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios bilaterales
6.16 Selección rápida
6.17 Aceptación de selección rápida
6.18 Cobro revertido
6.19 Aceptación de cobro revertido
6.20 Prevención de tasación local
6.21 Facilidades relacionadas con la identificación de usuario de red (IUR)
6.22 Información de tasación
6.23 Facilidades relacionadas con las EPER
6.24 Grupo de búsqueda
6.25 Facilidades relacionadas con el redireccionamiento de llamadas y la desviación de llamadas
6.26 Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada
6.27 Selección e indicación del retardo de tránsito
6.28 Abono de dirección de TDD/IPN

7 *Formatos de los campos de facilidad y de los campos de registro*

7.1 Consideraciones generales
7.2 Codificación del campo de facilidad en los paquetes de establecimiento y de liberación de la comunicación
7.3 Codificación del campo de registro de los paquetes de registro

Anexo A – Gama de canales lógicos utilizados para llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes

Anexo B – Diagramas de estados del interfaz ETD/ETCD en la capa paquete

Anexo C – Acciones realizadas por el ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete visto desde el ETCD

Anexo D – Temporizaciones en el ETCD y tiempos límite en el ETD aplicables en la capa paquete

Anexo E – Codificación de los campos de diagnóstico de la Recomendación X.25 generados por la red en los paquetes de indicación de liberación, reiniciación y rearranque, en los paquetes de confirmación de registro y en los paquetes de diagnóstico

Anexo F – Aplicabilidad de la facilidad de registro de facilidad «en línea» a otras facilidades

Anexo G – Facilidades de ETD especificadas por el CCITT para el servicio de red ISA

Anexo H – Facilidades facultativas de usuario en el abono que pueden asociarse con identificador de red junto con la facilidad de contraordenación de IUR

Apéndice I – Ejemplos de secuencias de bits transmitidas por el ETCD y el ETD en la capa enlace

Apéndice II – Explicación de la forma de obtener los valores para N1 en el § 2.4.8.5

Apéndice III – Ejemplos de procedimientos de reiniciación multienlace

Apéndice IV – Información sobre direcciones en paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación.

1 Características del interfaz ETD/ETCD (capa física)

Las Administraciones podrán ofrecer uno o varios de los interfaces especificados seguidamente. Se detalla a continuación la aplicación exacta de los puntos pertinentes de las Recomendaciones mencionadas.

1.1 *Interfaz de la Recomendación X.21*

1.1.1 *Elementos del interfaz físico ETD/ETCD*

Los elementos del interfaz físico ETD/ETCD se ajustarán a los § 2.1 a 2.5 de la Recomendación X.21.

1.1.2 *Procedimientos para pasar a las fases operacionales*

Los procedimientos para pasar a las fases operacionales serán como los que se describen en el § 5.2 de la Recomendación X.21. El intercambio de datos por los circuitos T y R cuando el interfaz está en los estados 13S, 13R y 13 de la figura A-3/X.21, será como el que se describe en los puntos siguientes de la presente Recomendación.

Los estados *no preparado*, mencionados en el § 2.5 de la Recomendación X.21, se consideran como estados *no operacionales*, y las capas superiores pueden considerarlos como estados *fuera de servicio* (véase el § 4.6).

1.1.3 *Detección de fallos y bucles de prueba*

Los principios de detección de fallos se ajustarán al § 2.6 de la Recomendación X.21. Además, puede señalizarse i = ABIERTO debido a fallos momentáneos de la transmisión. Las capas superiores pueden esperar durante varios segundos antes de considerar que el interfaz está fuera de servicio.

En la Recomendación X.150 constan las definiciones de los bucles de prueba y los principios de las pruebas de mantenimiento que utilizan estos bucles de prueba.

En el § 7 de la Recomendación X.21 figura una descripción de los bucles de prueba y de los procedimientos para su utilización.

La activación automática, por un ETD, de un bucle de prueba de tipo 2 en el ETCD del terminal distante no es posible. No obstante, algunas Administraciones pueden permitir al ETD que controle el equivalente de un bucle de prueba de tipo 2, en el CCD local, para verificar el funcionamiento de las líneas arrendadas o las de abonado y todo el ETCD, o parte de él, o el equipo de terminación de línea. El control del bucle, si se proporciona, puede ser manual o automático tal como se describe en las Recomendaciones X.150 y X.21, respectivamente.

1.1.4 *Temporización para los elementos de señal*

La temporización para los elementos de señal se ajusta al § 2.6.3 de la Recomendación X.21.

1.2 *Interfaz de la Recomendación X.21 bis*

1.2.1 *Elementos del interfaz físico ETD/ETCD*

Los elementos del interfaz físico ETD/ETCD se ajustarán a lo dispuesto en el § 1.2 de la Recomendación X.21 *bis*.

1.2.2 *Fases operacionales*

Si el circuito 107 está en el estado CERRADO, y los circuitos 105, 106, 108 y 109 (cuando se disponga de ellos) están en ese estado, el intercambio de datos por los circuitos 103 y 104 se efectuará como se describe en los apartados siguientes de la presente Recomendación.

Cuando el circuito 107 está en el estado ABIERTO o cuando cualquiera de los circuitos 105, 106, 108 o 109 (si se dispone de ellos) están en el estado ABIERTO, esto se considera como un estado *no operacional*, y las capas superiores pueden contemplarlo como un estado *fuera de servicio* (véase el § 4.6).

1.2.3 *Detección de fallos y bucles de prueba*

Los principios de detección de fallos, la descripción de los bucles de prueba y los procedimientos para su utilización se ajustarán a lo indicado en los § 3.1 a 3.3 de la Recomendación X.21 *bis*. Además, los circuitos 106 y 109 pueden pasar al estado ABIERTO debido a fallos momentáneos de la transmisión. Las capas superiores pueden esperar durante varios segundos antes de considerar que el interfaz está fuera de servicio.

La activación automática, por un ETD, de un bucle de prueba de tipo 2 en el ETCD del terminal distante no es posible. No obstante, algunas Administraciones pueden permitir al ETD que controle el equivalente de un bucle de prueba de tipo 2, en el CCD local, para verificar el funcionamiento de las líneas arrendadas o las de abonado y todo el ETCD, o parte de él, o el equipo de terminación de línea. El control del bucle, si se proporciona, puede ser manual o automático tal como se describe en las Recomendaciones X.150 y X.21 *bis*, respectivamente.

1.2.4 *Temporización para los elementos de señal*

La temporización para los elementos de señal se ajustará a lo especificado en el § 3.4 de la Recomendación X.21 *bis*.

1.3 *Interfaz de la serie V*

El funcionamiento general con los modems de la serie V, es tal como se describe en el § 1.2. No obstante, para los detalles específicos, en particular los que se refieren a los principios de detección de fallos, a las pruebas en bucle y a la utilización de los circuitos 107, 109, 113 y 114, hay que hacer referencia a las Recomendaciones pertinentes de la serie V.

El retardo entre el estado CERRADO en el circuito 105 y el estado CERRADO en el circuito 106 (cuando estos circuitos intervienen) será mayor de 10 ms y menor de 1 s. Además, los circuitos 106 ó 109 pueden pasar al estado ABIERTO debido a fallos momentáneos de la transmisión o al reacondicionamiento del modem. Las capas superiores pueden esperar durante varios segundos antes de considerar que el interfaz está fuera de servicio.

1.4 *Interfaz X.31*

1.4.1 *Interfaz físico ETD/ETCD*

El interfaz físico ETD/ETCD coincidirá con el punto de referencia R entre el ETD y el adaptador de terminal (AT). El AT tiene por objeto permitir el funcionamiento de un ETD a través de una RDSI. Las funcionalidades de tal AT cuando gana acceso a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes a través de una conexión RDSI semipermanente (es decir, de un canal B no conmutado) se describen en el § 7 de la Recomendación X.31.

Nota 1 – Este tipo de acceso se considera un acceso especializado a un servicio público de transmisión de datos con conmutación. El acceso no especializado a un servicio público de transmisión de datos con conmutación se define en las Recomendaciones X.32 y X.31.

Nota 2 – Las funcionalidades del ETD y del AT pueden ser realizadas en el mismo equipo en el caso de un equipo terminal en modo paquete, ET1, conforme a las Recomendaciones de las series I. En este caso, la presente Recomendación es aplicable al funcionamiento en la capa 2 y en la capa 3 por el canal B semipermanente.

1.4.2 *Fases operacionales*

Las fases operacionales se describen en el § 7 de la Recomendación X.31.

1.4.3 *Mantenimiento*

El mantenimiento se efectuará como se describe en el § 7.6 de la Recomendación X.31.

1.4.4 *Sincronización*

La sincronización se efectuará como se describe en el § 7 de la Recomendación X.31.

2 Procedimiento de acceso al enlace a través del interfaz ETD/ETCD

2.1 *Alcance y campo de aplicación*

2.1.1 Los procedimientos de acceso al enlace (LAPB y LAP) se describen como elementos de la capa de enlace de datos y sirven para el intercambio de datos entre un ETCD y un ETD por un único circuito físico (LAPB Y LAP), o facultativamente, por múltiples circuitos físicos (LAPB), que utilizan las clases de servicio de usuario 8 a 11 indicadas en la Recomendación X.1. El funcionamiento con LAPB por múltiples circuitos físicos, con carácter facultativo y con selección de la duración del abono (denominado funcionamiento multienlace), es necesario si las averías del circuito no interrumpen el funcionamiento de la capa paquete.

Los procedimientos monoenlace (single link procedures, SLP) que se describen en los § 2.2, 2.3 y 2.4 (LAPB) y 2.2, 2.6 y 2.7 (LAP) se utilizan para el intercambio de datos por un único circuito físico, según la descripción del § 1, entre un ETD y un ETCD. Cuando se sigue el funcionamiento facultativo multienlace con LAPB, se emplea un procedimiento monoenlace (SLP) independiente de cada circuito físico, y el procedimiento multienlace (multilink procedure MLP) descrito en el § 2.5 se emplea para el intercambio de datos por estos múltiples enlaces de datos paralelos con LAPB. Además, cuando se emplea con el LAPB un único circuito físico, puede llegarse a acuerdos con la Administración para emplear este procedimiento facultativo multienlace por un enlace de datos LAPB.

2.1.2 Los procedimientos monoenlace (SLP) utilizan los principios y la terminología de los procedimientos de control de alto nivel para enlaces de datos (HDLC, *High-Level Data Link Control*) especificados por la Organización Internacional de Normalización (ISO). El procedimiento multienlace (MLP) se basa en los principios y la terminología de los procedimientos de control multienlace especificados por ISO.

2.1.3 Todo dispositivo de transmisión de dúplex.

2.1.4 La compatibilidad del ETCD para funcionar con la clase de procedimientos equilibrados de la ISO (clase BA, con las opciones 2 y 8 y clase BA con las opciones 2, 8 y 10) se obtiene aplicando el procedimiento LAPB descrito en los § 2.3 y 2.4. De estas clases, la clase BA con las opciones 2 y 8 (LAPB módulo 8) y las opciones 2, 8 y 10 (LAPB módulo 128) se la considera como un servicio facultativo con numeración secuencial extendida (ampliada) y seleccionable en el momento del abono, servicio del que puede disponerse en las redes que desean ofrecer las aplicaciones del ETD en las que es necesaria una numeración secuencial en el módulo 128.

Los fabricantes y realizadores de ETD deben estar al corriente de que el procedimiento que se describe a continuación como LAPB módulo 8 será el único disponible en todas las redes.

De igual modo, un ETD puede continuar utilizando el procedimiento LAP descrito en los § 2.2, 2.6 y 2.7 (en las redes que ofrezcan tal procedimientoo), pero para las nuevas realizaciones de los ETD, se preferirá el LAPB. Los procedimientos LAP se definen únicamente para el servicio básico módulo 8.

Nota – Otras aplicaciones posibles que requieren estudios adicionales son, por ejemplo:

- modo de respuesta síncrono, bidireccional alternado;
- modo de respuesta normal, bidireccional simultáneo;
- modo de respuesta normal, bidireccional alternado.

2.1.5 Para las redes en las que se vayan a ofrecer los servicios de numeración secuencial básica y LAPB ampliada, la elección del modo básico (módulo 8) o ampliado (módulo 128) puede efectuarse en el momento del abono. La elección del modo utilizado para cada procedimiento de enlace de datos es independiente de todos los demás y de la elección del modo para los procedimientos correspondientes de la capa paquete. Todas las elecciones requieren el acuerdo con la Administración para un periodo de tiempo.

2.1.6 En las redes en las que se pueda aplicar tanto el procedimiento LAPB como el procedimiento LAP, el ETCD mantendrá una variable interna de modo, B, que se pondrá:

- a 1, tras la aceptación de una instrucción SABM/SABME (módulo 8/módulo 128) procedente del ETD, o al emitir el ETCD una instrucción SABM/SABME;
- a 0, al aceptar una instrucción SARM procedente del ETD.

Cuando la variable B esté puesta a 1, el ETCD utilizará el procedimiento LAPB descrito en los § 2.2, 2.3 y 2.4, y se dice que está en el modo LAPB (balanceado).

Cuando la variable B esté puesta a 0, el ETCD utilizará el procedimiento LAP descrito en los § 2.2, 2.6 y 2.7, y se dice que está en el modo LAP.

El ETD producirá cambios en la variable de modo B únicamente cuando se haya desconectado el enlace de datos, tal como se describe en los § 2.4.4.3 ó 2.7.3.3.

Si el ETCD funciona incorrectamente de forma que impide fijar normalmente el valor de la variable interna de modo B, el ETCD, tras restablecer el funcionamiento, no enviará una instrucción SARM o una SABM/SABME. El ETCD puede enviar una instrucción DISC o una respuesta DM para notificar al ETD que el ETCD está en la fase de desconectado. Esto hará que el ETD intente reiniciar el enlace de datos con la instrucción de establecimiento de modo que el ETD considere apropiada (SARM o SABM/SABME). A continuación el ETCD estará en condiciones de poner la variable interna de modo B a su valor adecuado.

2.2 *Estructura de trama*

2.2.1 Todas las transmisiones en un SLP se hacen por tramas conformes a uno de los formatos del cuadro 1/X.25 para el funcionamiento básico (módulo 8), o alternativamente, a uno de los formatos del cuadro 2/X.25 para funcionamiento ampliado (módulo 128). La bandera que precede al campo de dirección se define como bandera de apertura. La bandera que sigue al campo de secuencia de verificación de trama se define como bandera de cierre.

CUADRO 1/X.25

Formatos de trama – Funcionamiento básico (módulo 8)

Orden de transmisión de los bits

12345678	12345678	12345678	16 a 1	12345678
Bandera	Dirección	Control	SVT	Bandera
F 01111110	A 8 bits	C 8 bits	SVT 16 bits	F 01111110

SVT Secuencia de verificación de trama

Orden de transmisión de los bits

12345678	12345678	12345678		16 a 1	12345678
Bandera	Dirección	Control	Información	SVT	Bandera
F 01111110	A 8 bits	C 8 bits	I N bits	SVT 16 bits	F 01111110

SVT Secuencia de verificación de trama

CUADRO 2/X.25

Formatos de trama – Funcionamiento ampliado (módulo 128)

Orden de transmisión de los bits

12345678	12345678	1 a *)	16 a 1	12345678
Bandera	Dirección	Control	SVT	Bandera
F 01111110	A 8 bits	C *) bits	SVT 16 bits	F 01111110

SVT Secuencia de verificación de trama

Orden de transmisión de los bits

12345678	12345678	1 a *)		16 a 1	12345678
Bandera	Dirección	Control	Información	SVT	Bandera
F 01111110	A 8 bits	C *) bits	I N bits	SVT 16 bits	F 01111110

SVT Secuencia de verificación de trama

*) 16 para los formatos de trama que contienen números secuenciales; 8 para los formatos de trama que no contienen números secuenciales.

2.2.2 *Secuencia de bandera*

Todas las tramas deben comenzar y terminar con la secuencia de bandera consistente en un bit 0 seguido de seis bits uno consecutivos y un bit 0. El ETD y el ETCD enviarán únicamente secuencias completas de bandera de ocho bits cuando envíen múltiples secuencias de banderas (véase el § 2.2.11). Puede usarse una sola bandera como bandera de cierre de una trama y bandera de apertura de la trama siguiente.

2.2.3 *Campo de dirección*

El campo de dirección consistirá en un octeto. El campo de dirección identifica al receptor previsto en una trama de instrucción y al transmisor en una trama de respuesta. La codificación del campo de dirección se describe en el § 2.4.2 (LAPB) y en el § 2.7.1 (LAP).

2.2.4 *Campo de control*

Para el funcionamiento en módulo 8 (básico), el campo de control consistirá en un octeto. Para el funcionamiento en módulo 128 (ampliado) el campo de control consistirá en dos octetos para los formatos de trama que contengan números secuenciales, y en un octeto para los formatos de trama que no contengan números secuenciales. El contenido de este campo se describe en el § 2.3.2 (LAPB) y en el § 2.6.2 (LAP).

2.2.5 *Campo de información*

El campo de información de una trama, cuando está presente, sigue al campo de control (véase el § 2.2.4) y precede al campo de la secuencia de verificación de trama (véase el § 2.2.7).

Véanse en los § 2.3.4.9, 2.5.2, 2.6.4.8 y 5 las diversas codificaciones y agrupaciones de los bits de campo de información utilizadas en esta Recomendación.

Véanse los § 2.3.4.9, 2.4.8.5, 2.6.4.8 y 2.7.7.5 con respecto a la longitud máxima del campo de información.

2.2.6 *Transparencia*

El ETCD o el ETD examinarán, durante la transmisión, el contenido de la trama entre las dos secuencias de bandera, incluidos los campos de control, de dirección, de información y de secuencia de verificación de trama, insertarán un bit 0 después de todas las secuencias de cinco bits 1 consecutivos (incluidos los últimos cinco bits de la secuencia de verificación de trama) para asegurar que no se simule una secuencia de bandera. Durante la recepción, el ETCD o el ETD examinará el contenido de la trama y descartará todo bit 0 que siga inmediatamente a cinco bits 1 consecutivos.

2.2.7 *Campo de secuencia de verificación de trama (SVT)*

La notación que se utiliza para describir las SVT se basa en la propiedad de los códigos cíclicos por la que un vector de código tal como el 1000000100001 puede representarse por un polinomio $P(x) = x^{12} + x^5 + 1$. Los elementos de una palabra de código de n elementos son pues los coeficientes de un polinomio de orden $n - 1$. En esta aplicación, estos coeficientes pueden tener el valor 0 ó 1 y las operaciones polinomiales se realizan en módulo 2. El polinomio que representa el contenido de una trama se genera utilizando como coeficiente del término de orden superior el primer bit recibido tras la bandera de apertura de trama.

El campo de SVT contendrá 16 bits. Será el complemento a uno de la suma (en módulo 2) de:

1) el resto de la división (en módulo 2) de $x^k(x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1)$ por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, donde k es el número de bits de la trama entre, pero no incluidos, el último bit de la bandera de apertura y el primer bit de la secuencia de verificación de trama, excluidos los bits insertados para asegurar la transparencia, y
2) el resto de la división (en módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ del producto de x^{16} por el contenido de la trama entre, pero no incluidos, el último bit de la bandera de apertura y el primer bit de la secuencia de verificación de trama, excluidos los bits insertados para asegurar la transparencia.

En un caso práctico típico, en el transmisor, el contenido inicial del registro del dispositivo que calcula el resto de la división se pone a «todos uno» y se modifica luego dividiéndolo por el polinomio generador (como se ha descrito anteriormente) en los campos de dirección, control e información; el complemento a uno del resto resultante se transmite como secuencia de verificación de trama (SVT) de 16 bits.

En el receptor, el contenido inicial del registro del dispositivo que calcula el resto se pone a «todos uno». El resto final, tras la multiplicación por x^{16} y a continuación la división (en módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ de los bits serie protegidos entrantes y la SVT, será 0001110100001111 (x^{15} a x^0, respectivamente) en ausencia de errores de transmisión.

Nota – En el apéndice I se dan ejemplos de las secuencias de bits transmitidas por el ETCD y por el ETD, que ilustran la aplicación del mecanismo de transparencia y de la secuencia de verificación de trama a la instrucción SARM y a la respuesta UA.

2.2.8 *Orden de transmisión de los bits*

Las direcciones, las instrucciones, las respuestas y los números secuenciales se transmitirán con el bit de orden inferior en primer lugar (por ejemplo, el primer bit del número secuencial que se transmita tendrá la ponderación 2^0). El orden de transmisión de los bits dentro del campo de información no se especifica en el presente § 2. La SVT se transmitirá a la línea comenzando por el coeficiente del término de orden más elevado, que aparece en la posición de bit 16 del campo SVT (véanse los cuadros 1/X.25 y 2/X.25).

Nota – El bit 1 se define como bit de orden inferior en los cuadros 1/X.25 a 13/X.25.

2.2.9 *Tramas no válidas*

La definición de una trama no válida se describe en el § 2.3.5.3 (LAPB) y en el § 2.6.5.3 (LAP).

2.2.10 *Anulación de trama (o aborto de trama)*

Se anula una trama transmitiendo como mínimo siete bits 1 consecutivos (sin bits 0 insertados).

2.2.11 *Relleno de tiempo entre tramas*

El relleno de tiempo entre tramas se efectúa transmitiendo banderas consecutivas entre las tramas, es decir, múltiples secuencias de banderas de ocho bits (véase el § 2.2.2).

2.2.12 *Estados de los canales de enlace*

Un canal de enlace, tal como se define aquí, es el medio de transmisión para un sentido.

2.2.12.1 *Estado canal activo*

Se dice que el canal entrante al, o saliente del ETCD está en estado activo cuando está recibiendo o transmitiendo, respectivamente, una trama, una secuencia de anulación, o relleno de tiempo entre tramas.

2.2.12.2 *Estado canal en reposo*

Se dice que el canal entrante al, o saliente del ETCD está en estado de reposo cuando está recibiendo o transmitiendo, respectivamente, un estado 1 continuo durante por lo menos 15 intervalos de bit.

Véase en el § 2.3.5.5 una descripción de las operaciones que realiza el ETCD cuando existe un estado de reposo en su canal entrante durante un periodo de tiempo excesivo.

2.3 *Elementos de procedimientos LAPB*

2.3.1 Los elementos de procedimientos LAPB se definen en función de las operaciones que tienen lugar al recibirse tramas en un ETD o en un ETCD.

Los elementos de datos de los procedimientos especificados a continuación comprenden una selección de instrucciones y respuestas asociadas a la configuración del enlace de datos LAPB y del sistema descrita en el § 2.1. En su conjunto los § 2.2 y 2.3 constituyen los requisitos generales para la gestión adecuada del enlace de datos de acceso LAPB.

2.3.2 *Formatos y parámetros del campo de control LAPB*

2.3.2.1 *Formatos del campo de control*

El campo de control contiene una instrucción o una respuesta y números secuenciales cuando corresponda.

El campo de control utiliza tres tipos de formato que son: para la transferencia de información numerada (formato de información = formato I), para las funciones de supervisión numeradas (formato de supervisión = formato S) y para las funciones de control no numeradas (formato no numerado = formato U).

El cuadro 3/X.25 representa los formatos del campo de control para el funcionamiento básico (módulo 8).

El cuadro 4/X.25 representa los formatos del campo de control para funcionamiento ampliado (módulo 128).

CUADRO 3/X.25

Formatos de campos de control LAPB – Funcionamiento básico (módulo 8)

Bits del campo de control	1	2	3	4	5	6	7	8
Formato I	0	N(S)			P	N(R)		
Formato S	1	0	S	S	P/F	N(R)		
Formato U	1	1	M	M	P/F	M	M	M

N(S) Número secuencial en emisión del transmisor (bit 2 = bit de orden inferior)

N(R) Número secuencial en recepción del transmisor (bit 6 = bit de orden inferior)

S Bit de la función de supervisión

M Bit de la función de modificación

P/F Bit de petición cuando se transmite como instrucción; bit final cuando se transmite como respuesta (1 = petición/final)

P Bit de petición (1 = petición)

CUADRO 4/X.25

Formatos del campo de control LAPB – Funcionamiento ampliado (módulo 128)

Bits del campo control	Primer octeto								Segundo octeto							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Formato I	0	N(S)							P	N(R)						
Formato S	1	0	S	S	X	X	X	X	P/F	N(R)						
Formato U	1	1	M	M	P/F	M	M	M								

N(S) Número secuencial en emisión del transmisor (bit 2 = bit de orden inferior)

N(R) Número secuencial en recepción del transmisor (bit 10 = bit de orden inferior)

S Bit de la función de supervisión

M Bit de la función de modificación

X Reservado y puesto a 0

P/F Bit de petición cuando se transmite como instrucción; bit final cuando se transmite como respuesta (1 = petición/final)

P Bit de petición (1 = petición)

2.3.2.1.1 *Formato de transferencia de información — I*

El formato I se usa para realizar una transferencia de información. Las funciones de N(S), N(R) y P son independientes; esto es, cada trama I tiene un N(S), un N(R) que puede o no acusar recibo de tramas I adicionales recibidas por el ETCD o el ETD y un bit P que puede estar puesto a 0 o a 1.

2.3.2.1.2 *Formato de supervisión — S*

El formato S se utiliza para realizar funciones de control de supervisión del enlace, tales como el acuse de recibo de tramas I, la petición de retransmisión de tramas I y la petición de una suspensión temporal de la transmisión de tramas I. Las funciones de N(R) y P/F son independientes; es decir, cada trama de supervisión tiene un N(R) que puede o no acusar recibo de tramas I adicionales recibidas por el ETCD o el ETD, y un bit P/F que puede ponerse a 0 o a 1.

2.3.2.1.3 *Formato no numerado — U*

El formato U se utiliza para proporcionar funciones adicionales de control del enlace. Este formato no contiene números secuenciales, pero incluye un bit P/F que puede ponerse a 0 o a 1. Las tramas no numeradas (U) tienen el campo de control de la misma longitud (un octeto) tanto para el funcionamiento básico (módulo 8) como para el funcionamiento ampliado (módulo 128).

2.3.2.2 *Parámetros del campo de control*

Los diversos parámetros asociados a los formatos del campo de control se describen a continuación.

2.3.2.2.1 *Módulo*

Cada trama I está numerada secuencialmente y su número puede adoptar un valor entre 0 y el del módulo menos uno (donde «módulo» es el módulo de los números secuenciales). El módulo es igual a 8 o a 128, y los números secuenciales adoptan cíclicamente todos los valores de la gama.

2.3.2.2.2 *Variable de estado en emisión V(S)*

La variable de estado en emisión indica el número secuencial de la siguiente trama I que debe transmitirse en la secuencia. Puede adoptar un valor entre 0 y el del módulo menos uno. El valor de la variable V(S) se incrementa en una unidad con cada trama I transmitida, pero no puede exceder del N(R) de la última trama de formato I o de supervisión recibida en un valor superior al número máximo (k) de tramas I pendientes. El valor de k se define en el § 2.4.8.6.

2.3.2.2.3 *Número secuencial en emisión N(S)*

Sólo las tramas I contienen el N(S), número secuencial en emisión de las tramas transmitidas. En el momento en que se designa una trama I que debe transmitirse en la secuencia, se pone el valor de N(S) a un valor igual al de la variable de estado en emisión V(S).

2.3.2.2.4 *Variable de estado en recepción V(R)*

La variable de estado en recepción indica el número secuencial de la siguiente trama I que debe recibirse en la secuencia. Puede adoptar un valor entre 0 y el del módulo menos uno. El valor de la variable de estado en recepción se incrementa en una unidad al recibirse en secuencia una trama I exenta de errores cuyo número secuencial en emisión N(S) es igual a la variable de estado en recepción V(R).

2.3.2.2.5 *Número secuencial en recepción N(R)*

Todas las tramas I y S contienen el N(R), que es el número secuencial previsto de la trama I siguiente recibida. Cuando se designa para transmitir una trama de los tipos indicados anteriormente, se pone el valor de N(R) a un valor igual al valor vigente de la variable de estado en recepción V(R). N(R) indica que el ETCD o ETD que transmite el N(R) ha recibido correctamente todas las tramas I con número secuencial menor o igual que [N(R) — 1].

2.3.2.2.6 *Bit de petición/final (P/F)*

Todas las tramas contienen el bit P/F (bit de petición/final). En las tramas de instrucción, el bit P/F se denomina bit P. En las tramas de respuesta, se denomina bit F.

2.3.3 *Funciones del bit de petición/final*

El bit de petición puesto a 1 lo utilizan el ETCD o el ETD para solicitar (pedir) una respuesta del ETD o del ETCD, respectivamente. El bit final puesto a 1 lo utiliza el ETCD o el ETD para indicar la trama de respuesta transmitida por el ETD o el ETCD, respectivamente, como resultado de la instrucción solicitante (petición).

La utilización del bit P/F se describe en el § 2.4.3.

2.3.4 *Instrucciones y respuestas*

El ETCD y el ETD admitirán las instrucciones y respuestas indicadas en el cuadro 5/X.25 para funcionamiento básico (módulo 8).

Para el funcionamiento ampliado (módulo 128), el ETCD y el ETD admitirán las instrucciones y respuestas indicadas en el cuadro 6/X.25.

A los efectos de los procedimientos LAPB, la codificación «11» de los bits de la función de supervisión y las codificaciones de los bits de la función de modificación de los cuadros 3/X.25 y 4/X.25 no identificadas en cuadros 5/X.25 ó 6/X.25 se identifican como campos de control de instrucción y respuesta «no definidos o no empleados».

Las instrucciones y respuestas de los cuadros 5/X.25 y 6/X.25 se definen de la siguiente manera:

2.3.4.1 *Instrucción de información (1)*

La función de la instrucción de información (1) es transferir, por un enlace de datos, una trama numerada secuencialmente que contiene un campo de información.

CUADRO 5/X.25

Instrucciones y respuestas LAPB – Funcionamiento básico (módulo 8)

			1	2	3	4	5	6	7	8
Formato	Instrucciones	Respuestas	Codificación							
Transferencia de información	I (información)		0	N(S)			P	N(R)		
Supervisión	RR (preparado para recibir)	RR (preparado para recibir)	1	0	0	0	P/F	N(R)		
	RNR (no preparado para recibir)	RNR (no preparado para recibir)	1	0	1	0	P/F	N(R)		
	REJ (rechazo)	REJ (rechazo)	1	0	0	1	P/F	N(R)		
No numerado	SABM (paso al modo equilibrado asíncrono)		1	1	1	1	P	1	0	0
	DISC (desconexión)		1	1	0	0	P	0	1	0
		DM (modo desconectado)	1	1	1	1	F	0	0	0
		UA (acuse de recibo no numerado)	1	1	0	0	F	1	1	0
		FRMR (rechazo de trama)	1	1	1	0	F	0	0	1

CUADRO 6/X.25

Instrucciones y respuestas LAPB – Funcionamiento ampliado (módulo 128)

				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 a 16
Formato	Instrucciones	Respuestas	Codificación										
Transferencia de información	I (información)			0	N(S)							P	N(R)
Supervisión	RR (preparado para recibir)	RR (preparado para recibir)		1	0	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)
	RNR (no preparado para recibir)	RNR (no preparado para recibir)		1	0	1	0	0	0	0	0	P/F	N(R)
	REJ (rechazo)	REJ (rechazo)		1	0	0	1	0	0	0	0	P/F	N(R)
No numerado	SABME (paso al modo equilibrado asíncrono ampliado)			1	1	1	1	P	1	1	0		
	DISC (desconexión)			1	1	0	0	P	0	1	0		
		DM (modo desconectado)		1	1	1	1	F	0	0	0		
		UA (acuse de recibo no numerado)		1	1	0	0	F	1	1	0		
		FRMR (rechazo de trama)		1	1	1	0	F	0	0	1		

2.3.4.2 *Instrucción y respuesta preparado para recibir (RR)*

La trama de supervisión preparado para recibir (RR) la utilizan el ETCD o el ETD para:

1) indicar que está preparado para recibir una trama I; y

2) acusar recibo de tramas I recibidas con número secuencial menor o igual que N(R) – 1.

Puede utilizarse una trama RR para indicar la liberación de un estado de ocupado comunicado mediante la transmisión previa de una trama RNR por la misma estación (ETCD o ETD). Además de indicar el estado del ETCD o del ETD, el ETCD o el ETD puede utilizar la instrucción RR con el bit P puesto a 1 para pedir que se le indique el estado del ETD o del ETCD, respectivamente.

2.3.4.3 *Instrucción y respuesta no preparado para recibir (RNR)*

La trama de supervisión no preparado para recibir (RNR) la utilizan el ETCD o el ETD para indicar un estado de ocupado, es decir, la incapacidad temporal para aceptar nuevas tramas I entrantes. Se acusa recibo de las tramas I con número secuencial menor o igual que [N(R) – 1]. No se acusa recibo de la trama I N(R) ni de ninguna otra trama I recibida posteriormente; la indicación acerca de la aceptación de estas tramas se da en intercambios ulteriores.

Además de indicar el estado del ETCD o del ETD, el ETCD o el ETD pueden utilizar la instrucción RNR con el bit P puesto a 1 para pedir que se le indique el estado del ETD o del ETCD, respectivamente.

2.3.4.4 *Instrucción y respuesta rechazo (REJ)*

La trama de supervisión rechazo (REJ) la utilizan el ETCD o el ETD para pedir la retransmisión de tramas I a partir de la trama numerada N(R). Se acusa recibo de las tramas I con número secuencial menor o igual que [N(R) – 1]. Las nuevas tramas I pendientes de transmisión inicial pueden enviarse después de la trama o tramas I retransmitidas.

No puede establecerse más de una condición de excepción REJ en un sentido de transferencia de información en un instante determinado. Se libera (reiniciación) la condición de excepción REJ al recibirse una trama I con un N(S) igual al N(R) de la trama REJ.

Puede utilizarse una trama REJ para indicar la liberación de un estado de ocupado comunicado mediante la transmisión previa de una trama RNR por la misma estación (ETCD o ETD). Además de indicar el estado del ETCD o del ETD, el ETCD o el ETD pueden utilizar la instrucción REJ con el bit P puesto a 1 para pedir que se le indique el estado del ETD o del ETCD, respectivamente.

2.3.4.5 *Instrucción de paso al modo equilibrado asíncrono (SABM)/instrucción de paso al modo equilibrado asíncrono (SABME) (opción de la duración del abono)*

La instrucción no numerada SABM se utiliza para hacer pasar el ETCD o el ETD destinatario a la fase de transferencia de información en el modo equilibrado asíncrono (ABM), en la que todos los campos de control de instrucción/respuesta tendrán la longitud de un octeto.

La instrucción no numerada SABME se utiliza para hacer pasar el ETCD o el ETD destinatario a la fase de transferencia de información en el modo equilibrado asíncrono (ABM), en la que los campos numerados de control de instrucción/respuesta tendrán una longitud de dos octetos, y los campos no numerados de control de instrucción/respueta tendrán la longitud de un octeto.

No se permiten campos de información en las instrucciones SABM o SABME. La transmisión de una instrucción SABM/SABME indica la liberación de un estado de ocupado comunicado mediante la transmisión previa de una trama RNR por la misma estación (ETCD o ETD). El ETCD o el ETD confirmará la aceptación de la instrucción SABM/SABME [funcionamiento básico (módulo 8)/funcionamiento ampliado (módulo 128)] mediante la transmisión en la primera oportunidad de una respuesta UA. Cuando se acepta esta instrucción, se ponen a 0 la variable de estado de emisión V(S) y la variable de estado en recepción V(R) del ETCD o del ETD.

Las tramas I previamente transmitidas de las que no se haya acusado recibo cuando se activa esta instrucción, quedan sin acuse de recibo. Incumbe a una capa superior (por ejemplo, la capa paquete o el MLP) la recuperación tras la eventual pérdida del contenido (por ejemplo, paquetes) de tales tramas I.

Nota – El modo de funcionamiento del enlace de datos [básico (módulo 8) o ampliado (módulo 128)] se determina en el momento de efectuar el abono y sólo se cambia mediante un nuevo proceso de abono.

2.3.4.6 *Instrucción de desconexión (DISC)*

La instrucción no numerada DISC se usa para terminar el modo previamente establecido. Sirve para comunicar al ETCD o ETD que recibe la DISC, que el ETD o ETCD que ha transmitido la DISC suspende su funcionamiento. No se permite ningún campo de información con la instrucción DISC. Antes de reactivarla, el ETCD o ETD que recibe la instrucción DISC confirma la aceptación de la instrucción DISC transmitiendo una respuesta UA. El ETD o ETCD que ha transmitido la instrucción DISC pasa a la fase de desconectado cuando recibe la respuesta de acuse de recibo no numerado (UA).

Las tramas I anteriormente transmitidas, de las que no se haya acusado recibo cuando se activa esta instrucción, quedan sin acuse de recibo. Incumbe a una capa superior (por ejemplo, la capa paquete o el MLP) la recuperación tras la eventual pérdida del contenido (por ejemplo, paquetes) de tales tramas I.

2.3.4.7 *Respuesta acuse de recibo no numerado (UA)*

La respuesta no numerada UA la utilizan el ETCD o el ETD para el acuse de recibo y la aceptación de instrucciones de fijación de modo. Las instrucciones de fijación de modo recibidas no se activan mientras no se transmita la respuesta UA. La transmisión de una respuesta UA indica la liberación de un estado de ocupado comunicado mediante una transmisión previa de una trama RNR por la misma estación (ETCD o ETD). No se permite ningún campo de información con la respuesta UA.

2.3.4.8 *Respuesta modo desconectado (DM)*

La respuesta no numerada DM se utiliza para informar de un estado en el cual el ETCD o el ETD está lógicamente desconectado del enlace y se halla en la fase desconectado. La respuesta DM se envía para indicar que el ETCD o el ETD ha pasado a la fase desconectado sin beneficiarse de la recepción de una instrucción DISC, o, si se envía como respuesta a la recepción de una instrucción de fijación de modo, tiene por objeto informar al ETD o al ETCD que el ETCD o el ETD, respectivamente, se halla aún en la fase desconectado y no puede activar la instrucción de fijación de modo. No se permite ningún campo de información con la respuesta DM.

Cuando un ETCD o un ETD se halla en la fase desconectado, controlará las instrucciones recibidas, reaccionará a una SABM/SABME como se indica en el § 2.4.4 y responderá con una respuesta DM con el bit F puesto a 1 a cualquier otra instrucción recibida con el bit P puesto a 1.

2.3.4.9 *Respuesta rechazo de trama (FRMR)*

La respuesta no numerada FRMR la utilizan el ETCD o el ETD para comunicar una condición de error no subsanable mediante la retransmisión de una trama idéntica; es decir, una por lo menos de las siguientes condiciones que resultan de la recepción de una trama válida:

1) recepción de un campo de control de instrucción o respuesta, no definido o no aplicado;
2) recepción de una trama I con un campo de información cuya longitud excede de la máxima establecida;
3) recepción de un N(R) no válido; o
4) recepción de una trama con un campo de información no permitido, o la recepción de una trama de supervisión o no numerada de longitud incorrecta.

Un campo de control no definido o no empleado es cualquiera de las codificaciones del campo de control que no están identificadas en los cuadros 5/X.25 ó 6/X.25.

Un N(R) válido debe estar comprendido entre el menos de los números secuenciales en emisión N(S) de la(s) trama(s) que todavía no ha(n) sido objeto de acuse de recibo, y el valor vigente de la variable de estado en emisión del ETCD inclusive (o el valor vigente de la variable interna x, si el ETCD se encuentra en el estado de recuperación por temporizador, como se describe en el § 2.4.5.9).

Con esta respuesta se devuelve un campo de información, que sigue inmediatamente al campo de control y que consta de tres o cinco octetos [funcionamiento básico (módulo 8) o funcionamiento ampliado (módulo 128), respectivamente] dando el motivo de la respuesta FRMR. Estos formatos se ilustran en los cuadros 7/X.25 y 8/X.25.

2.3.5 *Indicación y recuperación en condiciones de excepción*

A continuación se describen los procedimientos de recuperación en caso de error, aplicables para obtener la recuperación después de la detección/aparición de una condición de excepción en la capa enlace de datos. Las condiciones de excepción descritas son situaciones derivadas de errores de transmisión, del funcionamiento defectuoso del ETCD o del ETD o de situaciones operacionales.

2.3.5.1 *Condición de ocupado*

Se produce la condición de ocupado cuando durante un cierto tiempo un ETCD o un ETD no puede seguir recibiendo tramas I debido a restricciones internas, como por ejemplo la limitación de la capacidad de las memorias tampón en la recepción. En este caso se transmite, desde el ETCD o ETD ocupado, una trama RNR. Las tramas I pendientes de transmisión pueden transmitirse desde el ETCD o el ETD ocupado antes o después de la trama RNR.

Una indicación de liberación del estado de ocupado se comunica mediante la transmisión de una trama UA (solamente en respuesta a una instrucción SABM/SABME), RR, REJ o SABM/SABME (módulo 8/módulo 128).

CUADRO 7/X.25

Formato del campo de información de una FRMR en LAPB – Funcionamiento básico (módulo 8)

Bits del campo de información

1 2 3 4 5 6 7 8	9	10 11 12	13	14 15 16	17	18	19	20	21	22	23	24
Campo de control de la trama rechazada	0	V(S)	C/R	V(R)	W	X	Y	Z	0	0	0	0

– El campo de control de la trama rechazada es el campo de la trama recibida que dio lugar al rechazo de la trama.

– V(S) es el valor vigente de la variable de estado en emisión en el ETCD o ETD que señala la condición de rechazo (bit 10 = bit de orden inferior).

– C/R puesto a 1 indica que la trama rechazada era una respuesta. C/R puesto a 0 indica que la trama rechazada era una instrucción.

– V(R) es el valor vigente de la variable de estado en recepción en el ETCD o ETD que señala la condición de rechazo (bit 14 = bit de orden inferior).

– W puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 era uno no definido o no aplicado.

– X puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 se consideró no válido porque la trama contenía un campo de información, lo cual no está permitido con esta instrucción, o se trataba de una trama de supervisión o no numerada con una longitud incorrecta. El bit W debe ponerse a 1 conjuntamente con este bit.

– Y puesto a 1 indica que el campo de información recibido excedió de la capacidad máxima establecida.

– Z puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 contenía un N(R) no válido.

Nota – Los bits 9 y 21 a 24 se pondrán a 0.

CUADRO 8/X.25

Formato del campo de información de una FRMR en LAPB – Funcionamiento ampliado (módulo 128)

Bits del campo de información

1 a 16	17	18 a 24	25	26 a 32	33	34	35	36	37	38	39	40
Campo de control de la trama rechazada	0	V(S)	C/R	V(R)	W	X	Y	Z	0	0	0	0

– El campo de control de la trama rechazada es el campo de control de la trama recibida que dio lugar al rechazo de la trama. Cuando la trama rechazada es una trama no numerada, el campo de control de la trama rechazada se sitúa en las posiciones de bit 1 a 8, con los bits 9 a 16 puestos a 0.

– V(S) es el valor vigente de la variable de estado en emisión en el ETCD o ETD que señala la condición de rechazo (bit 18 = bit de orden inferior).

– C/R puesto a 1 indica que la trama rechazada era una respuesta. C/R puesto a 0 indica que la trama rechazada era una instrucción.

– V(R) es el valor vigente de la variable de estado en recepción en el ETCD o ETD que señala la condición de rechazo (bit 26 = bit de orden inferior).

– W puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 16 era uno no definido o no aplicado.

– X puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 16 se consideró no válido porque la trama contenía un campo de información, lo cual no está permitido con esta instrucción, o se trataba de una trama de supervisión o no numerada con una longitud incorrecta. El bit W debe ponerse a 1 conjuntamente con este bit.

– Y puesto a 1 indica que el campo de información recibido excedió de la capacidad máxima establecida.

– Z puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 16 contenía un N(R) no válido.

Nota – Los bits 17 y 37 a 40 se pondrán a 0.

2.3.5.2 *Condición de error en el número secuencial N(S)*

Se descartará el campo de información de todas las tramas I recibidas cuyo N(S) no sea igual a la variable de estado en recepción V(R).

Se produce en el receptor una condición de excepción de error en la secuencia de N(S) cuando una trama I recibida contiene un N(S) que no es igual a la variable de estado en recepción del receptor. El receptor no acusa recibo (no incrementa su variable de estado en recepción) de la trama I responsable del error en el número secuencial, o de cualquier trama I que pudiera seguirla mientras no reciba una trama I con el N(S) correcto.

Un ETCD o un ETD que reciba una o más tramas I válidas con errores en los números secuenciales o tramas de supervisión (RR, RNR y REJ) ulteriores, aceptará la información de control contenida en el campo N(R) y el bit P o F para realizar las funciones de control del enlace de datos, por ejemplo, para recibir acuse de recibo de tramas I anteriormente transmitidas y para provocar que el ETCD o el ETD respondan (bit P puesto a 1).

Se dispondrá de los medios especificados en los § 2.3.5.2.1 y 2.3.5.2.2 para iniciar la retransmisión de tramas I perdidas o erróneas después de la aparición de una condición de error en el número secuencial N(S).

2.3.5.2.1 *Recuperación por medio de REJ*

El ETCD o ETD receptor utiliza la trama REJ para iniciar una recuperación (retransmisión) después de detectarse un error en el número secuencial N(S).

Respecto a cada sentido de transmisión por el enlace de datos, en un momento dado sólo se establece una condición de excepción «REJ transmitida» desde un ETCD o un ETD hacia un ETD o un ETCD. Se libera la condición de excepción REJ transmitida cuando se recibe la trama I pedida.

Cuando un ETCD o un ETD recibe una trama REJ, inicia la transmisión (o retransmisión) secuencial de tramas I comenzando por la trama I indicada por el N(R) contenido en la trama REJ. Las tramas retransmitidas pueden contener un N(R) y un bit P que son una actualización de los contenidos en las tramas I transmitidas originalmente, y por lo tanto diferentes de los mismos.

2.3.5.2.2 *Recuperación por tiempo límite (o por temporizador)*

Si un ETCD o un ETD, debido a un error de transmisión, no recibe (o recibe y descarta) una trama I aislada o la(s) última(s) trama(s) I de una secuencia de tramas I, no detectará un error en el número secuencial N(S) y, por consiguiente, no transmitirá una trama REJ. El ETD o el ETCD que haya transmitido la(s) trama(s) I sin acuse de recibo tomará, transcurrido un periodo de temporización especificado para el sistema (véanse los § 2.4.5.1 y 2.4.5.9), las medidas de recuperación apropiadas para determinar la trama I por la cual debe comenzar la retransmisión. La(s) trama(s) retransmitida(s) puede(n) contener un N(R) y un bit P que son una actualización de los contenidos de las trama I transmitidas originalmente y por lo tanto diferentes de los mismos.

2.3.5.3 *Condición de trama no válida*

Se descartará toda trama que no sea válida, y como resultado de ella no se realizará operación alguna. Se define una trama no válida como aquella que:

a) no está debidamente delimitada por dos banderas;

b) en funcionamiento básico (módulo 8), contiene menos de 32 bits entre banderas; en funcionamiento ampliado (módulo 128), contiene menos de 40 bits entre banderas de tramas que contienen números secuenciales, o de 32 bits entre banderas de tramas que no contienen números secuenciales;

c) contiene un error en la secuencia de verificación de trama (SVT); o

d) contiene una dirección distinta de A o B (para funcionamiento monoenlace) o distinto de C o D (para funcionamiento multienlace).

Para las redes que funcionan con alineación de octetos, puede efectuarse la detección de una alineación distinta de la de octetos en la capa enlace de datos añadiendo una verificación de validez de las tramas, que requiere que el número de bits entre la bandera de apertura y la de cierre, excluyendo los bits insertados para transparencia, sea igual a un número entero de octetos; si no se cumple este requisito, se considera que la trama no es válida.

2.3.5.4 *Condición de rechazo de trama*

Se establece una condición de rechazo de trama al recibirse una trama exenta de errores que cumpla una de las condiciones enumeradas en el § 2.3.4.9.

En el ETCD o en el ETD esta condición rechazo de trama se comunica mediante una respuesta FRMR para que el ETD o el ETCD respectivamente, efectúe la operación adecuada. Una vez que un ETCD haya establecido esta condición de excepción no aceptará nuevas tramas I hasta que el ETD haya reiniciado la condición, salvo para el examen del bit P. La respuesta (FRMR) puede repetirse en cada oportunidad como se indica en el § 2.4.7.3 hasta que el ETD efectúe la recuperación, o el ETCD inicie su propia recuperación, en el caso que el ETD no responda.

2.3.5.5 *Duración excesiva del estado canal en reposo en el canal entrante*

Al determinar una condición de estado canal en reposo en el canal entrante (véase el § 2.2.12.1), el ETCD dejará transcurrir un periodo T3 (véase el § 2.4.8.3) sin realizar ninguna operación específica, a la espera de detectar una vuelta al estado de canal activo (es decir, la detección como mínimo de una secuencia de bandera). Transcurrido el periodo T3, el ETCD notificará a la capa superior (por ejemplo, capa de paquete o MLP) la duración excesiva del estado canal en reposo, pero no realizará operación alguna que impida al ETD establecer el enlace de datos mediante los procedimientos normales de establecimiento del enlace de datos.

Nota – Las demás operaciones que deba emprender el ETCD en la capa de enlace de datos al transcurrir el periodo T3, requieren estudios adicionales.

2.4 *Descripción del procedimiento LAPB*

2.4.1 *Modos de funcionamiento LAPB básico y ampliado*

De acuerdo con el sistema elegido por el ETD en el momento del abono, el ETCD aplicará tanto el funcionamiento básico (módulo 8) como el funcionamiento ampliado (módulo 128). El cambio de funcionamiento, de básico a ampliado, o viceversa, en el ETCD exige que el ETD se abone al servicio deseado y no es soportado dinámicamente.

El cuadro 5/X.25 indica los formatos del campo de control de las instrucciones y respuestas que se utilizan con el servicio básico (módulo 8). La instrucción de fijación del modo que se utiliza para iniciar o reiniciar el modo básico, es la instrucción SABM. El cuadro 6/X.25 indica los formatos del campo de control de las instrucciones y respuestas utilizadas con el servicio ampliado (módulo 128). La instrucción de fijación del modo utilizada para iniciar o reiniciar el modo ampliado, es la instrucción SABME.

2.4.2 *Procedimiento LAPB para el direccionamiento*

El campo de dirección identifica una trama ya sea como instrucción o como respuesta. Una trama de instrucción contiene la dirección del ETCD o del ETD al que se envía la instrucción. Una trama de respuesta contiene la dirección del ETCD o del ETD que envía la trama.

A fin de poder establecer las diferencias entre el funcionamiento monoenlace y el funcionamiento facultativo multienlace, por motivos de diagnóstico y/o de mantenimiento, se asignan codificaciones por pares de direcciones distintas a los enlaces de datos que funcionan con el procedimiento multienlace y a los enlaces de datos que funcionan con el procedimiento monoenlace.

Las tramas que contengan instrucciones, transferidas del ETCD al ETD, contendrán la dirección A para el funcionamiento monoenlace, y la dirección C para el funcionamiento multienlace.

Las tramas que contengan respuestas, transferidas del ETCD al ETD, contendrán la dirección B para el funcionamiento monoenlace, y la dirección D para el funcionamiento multienlace.

Las tramas que contengan instrucciones, transferidas del ETD al ETCD, contendrán la dirección B para el funcionamiento monoenlace, y la dirección D para el funcionamiento multienlace.

Las tramas que contengan respuestas, transferidas del ETD al ETCD, contendrán la dirección A para el funcionamiento monoenlace, y la dirección C para el funcionamiento multienlace.

Estas direcciones se codifican como sigue:

	Dirección	1 2 3 4 5 6 7 8
Funcionamiento monoenlace	A	1 1 0 0 0 0 0 0
	B	1 0 0 0 0 0 0 0
Funcionamiento multienlace	C	1 1 1 1 0 0 0 0
	D	1 1 1 0 0 0 0 0

Nota – El ETCD descartará todas las tramas recibidas con una dirección diferente de A o B (funcionamiento monoenlace), o de C o D (funcionamiento multienlace).

2.4.3 *Procedimiento LAPB para la utilización del bit P/F*

Cuando un ETCD o un ETD reciba una instrucción SABM/SABME, DISC, una instrucción de supervisión o una trama I con el bit P puesto a 1, pondrá al bit F a 1 en la siguiente trama de respuesta que transmita.

La trama de respuesta devuelta por el ETCD para una trama I con el bit P puesto a 1, recibida durante la fase de transferencia de información, será una respuesta RR, REJ, RNR o FRMR con el bit F puesto a 1. La trama de respuesta devuelta por el ETCD para una instrucción de supervisión con el bit P puesto a 1, recibida en la fase de transferencia de información, será una respuesta RR, REJ, RNR o FRMR con el bit F puesto a 1. La trama de respuesta devuelta por el ETCD para una trama I o una trama de supervisión con el bit P puesto a 1, recibida en la fase de desconexión, será una respuesta DM con el bit F puesto a 1.

El ETCD puede usar el bit P junto con la recuperación por temporizador (véase el § 2.4.5.9).

Nota – Deben estudiarse otras utilizaciones del bit P por el ETCD.

2.4.4 *Procedimiento LAPB de establecimiento y desconexión del enlace de datos*

2.4.4.1 *Establecimiento del enlace de datos*

El ETCD indicará que puede establecer el enlace de datos transmitiendo banderas consecutivas (canal en estado activo).

El establecimiento del enlace de datos puede iniciarlo tanto el ETD como el ETCD. Antes de iniciar el establecimiento del enlace de datos, cualquiera de los dos puede iniciar la desconexión del enlace de datos (véase el § 2.4.4.3) con el fin de asegurar que el ETCD y el ETD están en la misma fase. El ETCD puede transmitir también una respuesta DM no solicitada para pedir al ETD que inicie el establecimiento del enlace de datos.

El ETD iniciará el establecimiento del enlace de datos transmitiendo una instrucción SABM/SABME al ETCD. Si, tras recibir de forma correcta la instrucción SABM/SABME, el ETCD determina que puede pasar a la fase de transferencia de información, devolverá una respuesta UA al ETD, reiniciará sus variables de estado en emisión y recepción V(S) y V(R) a cero, y considerará que el enlace de datos está establecido. Si, tras recibir correctamente la instrucción SABM/SABME, el ETCD determina que no puede pasar a la fase de transferencia de información, devolverá una respuesta DM al ETD como negación del inicio del establecimiento del enlace de datos, y considerará que el enlace de datos *no está* establecido. A fin de evitar una falsa interpretación de la respuesta DM recibida, se propone que el ETD envíe siempre su instrucción SABM/SABME con el bit P puesto a 1. Si no, no es posible distinguir entre una respuesta DM destinada a negar el establecimiento del enlace de datos y una respuesta DM enviada con un propósito distinto no solicitado, como petición de una instrucción de fijación del modo (tal como se indica en el § 2.4.4.4.2).

El ETCD iniciará el establecimiento del enlace de datos transmitiendo una instrucción SABM/SABME al ETD y arrancando su temporizador T1 para determinar el instante en el que ha transcurrido demasiado tiempo en espera de una respuesta (véase el § 2.4.8.1). Tras recibir una respuesta UA procedente del ETD, el ETCD reiniciará sus variables de estado en emisión y recepción V(S) y V(R) a cero, parará su temporizador T1, y considerará que el enlace de datos está establecido. Al recibir una respuesta DM procedente del ETD, como negación del inicio del establecimiento del enlace, el ETCD parará su temporizador T1, y considerará que el enlace de datos *no está* establecido.

Tras enviar la instrucción SABM/SABME, el ETCD ignorará y descartará cualquier trama excepto una instrucción SABM/SABME o DISC, o una respuesta UA o DM recibida del ETD. La recepción de una instrucción SABM/SABME o DISC procedente del ETD dará lugar a una situación de colisión que se resuelve según se indica en el § 2.4.4.5. Las tramas, distintas de las respuestas UA y DM, enviadas como respuesta a la recepción de una instrucción SABM/SABME o DISC se enviarán únicamente tras el establecimiento del enlace de datos y en caso de que no exista ninguna instrucción pendiente SABM/SABME.

Tras enviar el ETCD la instrucción SABM/SABME, si no se recibe correctamente una respuesta UA o DM, expirará el plazo del temporizador T1 en el ETCD. A continuación el ETCD reenviará la instrucción SABM/SABME y rearrancará el temporizador T1. Tras la transmisión N2 veces de la instrucción SABM/SABME por el ETCD, deben iniciarse las operaciones adecuadas para la recuperación a capas superiores. El valor de N2 se define en el § 2.4.8.4.

2.4.4.2 *Fase de transferencia de información*

Después de transmitir una respuesta UA para una instrucción SABM/SABME o haber recibido la respuesta UA para una instrucción SABM/SABME transmitida, el ETCD aceptará y transmitirá tramas I y de supervisión de acuerdo con los procedimientos descritos en el § 2.4.5.

Cuando reciba una instrucción SABM/SABME estando en la fase de transferencia de información, el ETCD aplicará el procedimiento de reiniciación del enlace de datos descrito en el § 2.4.7.

2.4.4.3 *Desconexión del enlace de datos*

El ETD iniciará la desconexión del enlace de datos transmitiendo una instrucción DISC al ETCD. Tras recibir correctamente la instrucción DISC en la fase de transferencia de información, el ETCD enviará una respuesta UA y pasará a la fase de desconectado. Al recibir correctamente una instrucción DISC en la fase de desconectado, el ETCD enviará una respuesta DM y permanecerá en la fase de desconectado. A fin de evitar una falsa interpretación de la respuesta DM recibida, se propone que el ETD envíe siempre su instrucción DISC con el bit P puesto a 1. Si no, no es posible distinguir entre una respuesta DM destinada a indicar que el ETCD está ya en la fase de desconectado y una respuesta DM emitida con otro propósito no solicitado como petición de una instrucción de fijación de modo (tal como se indica en el § 2.4.4.4.2).

El ETCD iniciará una desconexión del enlace de datos transmitiendo una instrucción DISC al ETD y arrancando su temporizador T1 (véase el § 2.4.8.1). Tras recibir una respuesta UA procedente del ETD, el ETCD pasará su temporizador T1 y pasará a la fase de desconectado. Tras recibir una respuesta DM procedente del ETD como indicación de que éste ya está en la fase de desconectado, el ETCD pasará su temporizador T1 y pasará a la fase de desconectado.

El ETCD, tras enviar la instrucción DISC, ignorará cualquier trama excepto una instrucción SABM/SABME o DISC, o una respuesta UA o DM recibida del ETD. La recepción de una instrucción SABM/SABME o DISC procedente del ETD dará lugar a una situación de colisión que se resolverá como se indica en el § 2.4.4.5.

Tras enviar el ETCD la instrucción DISC, si no se recibe correctamente una respuesta UA o DM, expirará el plazo del temporizador T1 en el ETCD. A continuación el ETCD reenviará la instrucción DISC y rearrancará el temporizador T1. Tras la transmisión por el ETCD N2 veces de la instrucción DISC, se ejecutarán las acciones de recuperación adecuadas de capa superior. El valor de N2 se define en el § 2.4.8.4.

2.4.4.4 *Fase de desconectado*

2.4.4.4.1 Después de haber recibido una instrucción DISC del ETD y devuelto una respuesta UA al ETD, o de haber recibido la respuesta UA a una instrucción DISC transmitida, el ETCD pasará a la fase de desconectado.

En la fase de desconectado, el ETCD puede iniciar el establecimiento del enlace de datos. En dicha fase, el ETCD reaccionará a la recepción de una instrucción SABM/SABME como se indica en el § 2.4.4.1 y transmitirá una respuesta DM como respuesta a la recepción de una instrucción DISC. Cuando reciba cualquier otra trama de instrucción (definida, o no definida o no empleada) con el bit P puesto a 1, el ETCD transmitirá una respuesta DM con el bit F puesto a 1. El ETCD hará caso omiso de toda otra trama recibida durante la fase de desconectado.

2.4.4.4.2 Cuando el ETCD pasa a la fase de desconectado después de detectar las condiciones de error indicadas en el § 2.4.6 o después de un funcionamiento interno incorrecto, puede indicar esto enviando una respuesta DM en vez de una instrucción DISC. En estos casos, el ETCD transmitirá DM y arrancará su temporizador T1 (véase el § 2.4.8.1).

Si el plazo del temporizador T1 expira antes de la recepción de una instrucción SABM/SABME o DISC del ETD, el ETCD retransmitirá la respuesta DM y reaarrancará el temporizador T1. Tras la transmisión N2 veces de la respuesta DM, el ETCD permanecerá en la fase de desconectado y se iniciarán las acciones de recuperación adecuadas. El valor de N2 se define en el § 2.4.8.4.

En lugar de ello, después de un funcionamiento interno incorrecto, el ETCD podrá iniciar un procedimiento de reiniciación del enlace de datos (véase el § 2.4.7), o desconectar el enlace de datos (véase el § 2.4.4.3) antes de iniciar un procedimiento de establecimiento del enlace (véase el § 2.4.4.1).

2.4.4.5 *Colisión de instrucciones no numeradas*

Las situaciones de colisión se resolverán de la manera siguiente:

2.4.4.5.1 Si las instrucciones no numeradas enviadas y recibidas son idénticas, el ETCD y el ETD deberán enviar la respuesta UA en cuanto puedan. El ETCD pasará a la fase indicada, ya sea,

1) después de recibir la respuesta UA, o
2) después de enviar la respuesta UA, o
3) después de esperar hasta la expiración de un periodo de temporización la respuesta UA tras enviar una respuesta UA.

En el caso 2), el ETCD aceptará una respuesta UA subsiguiente a la instrucción de fijación de modo que haya emitido, sin causar una condición de excepción si se recibe dentro del intervalo de temporización.

2.4.4.5.2 Si las instrucciones no numeradas enviadas y recibidas son diferentes, el ETCD y el ETD deberán pasar cada uno a la fase de desconectado y enviar una respuesta DM en cuanto puedan.

2.4.4.6 *Colisión de una respuesta DM con una instrucción SABM/SABME o DISC*

Cuando el ETCD o el ETD envían una respuesta DM con carácter de respuesta no solicitada para pedir el ETD o al ETCD, respectivamente, que emitan una instrucción de fijación de modo, conforme se describe en el § 2.4.4.4, puede producirse una colisión entre una instrucción SABM/SABME o DISC y la respuesta DM no solicitada. Para evitar una interpretación errónea en la respuesta DM recibida, el ETD debe enviar siempre su instrucción SABM/SABME o DISC con el bit P puesto a 1.

2.4.4.7 *Colisión de respuesta DM*

Puede producirse una situación de conflicto cuando tanto el ETCD como el ETD envíen una respuesta DM para pedir una instrucción de fijación de modo. En este caso, el ETD debe emitir una instrucción SABM/SABME para resolver la situación de conflicto.

2.4.5 *Procedimientos LAPB de transferencia de información*

A continuación se describen los procedimientos aplicables para la transmisión de tramas I en cada sentido durante la fase de transferencia de información.

En lo que sigue, la expresión «superior en una unidad» se refiere a una serie secuencial repetida continuamente; por ejemplo, 7 es superior en una unidad a 6 y 0 es superior en una unidad a 7 para la serie de módulo 8, y 127 es superior en una unidad a 126 y 0 es superior en una unidad a 127 para la serie de módulo 128.

2.4.5.1 *Envío de tramas I*

Cuando el ETCD tenga una trama I para transmitir (esto es, una trama I no transmitida todavía, o que deba retransmitirse como se describe en el § 2.4.5.6), la transmitirá con un N(S) igual al valor vigente de su variable de estado en emisión V(S) y un N(R) igual al valor vigente de su variable de estado en recepción V(R). Al terminar la transmisión de la trama I el ETCD incrementará su variable de estado en emisión V(S) en una unidad.

Si el temporizador T1 no está en marcha en el momento de transmitirse una trama I, se arrancará.

Si la variable de estado en emisión V(S) es igual al último valor de N(R) recibido más k (donde k es el número máximo de tramas I pendientes, véase el § 2.4.8.6), el ETCD no transmitirá ninguna nueva trama I, pero podrá retransmitir una trama I como se describe en los § 2.4.5.6 ó 2.4.5.9.

Cuando el ETCD está en el estado de ocupado, puede aún transmitir tramas I, a condición de que el ETD no esté ocupado. Cuando el ETCD se encuentra en la condición de rechazo de trama pasará la transmisión de tramas I.

2.4.5.2 *Recepción de una trama I*

2.4.5.2.1 Cuando el ETCD no esté en una condición de ocupado y reciba una trama I válida con un número secuencial en emisión M(S) igual a la variable de estado en recepción V(R) del ETCD, el ETCD aceptará el campo de información de esta trama, incrementará en una unidad su variable de estado en recepción V(R) y procederá somo sigue:

a) Si el ETCD todavía no está en una condición de ocupado:
   i) Si hay una trama I disponible para su transmisión por el ETCD, éste puede proceder como se indica en el § 2.4.5.1 y acusar recibo de la trama I recibida poniendo N(R), en el campo de control de la siguiente trama I transmitida, al valor de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD. El ETCD puede también acusar recibo de la trama I recibida transmitiendo una trama RR con el N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD.
   ii) Si no hay ninguna trama I disponible para su transmisión por el ETCD, éste transmitirá una trama RR con el N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD.
b) Si el ETCD está ya en una condición de ocupado, transmitirá una trama RNR con un N(R) igual al valor de la variable de estado de recepción V(R) del ETCD (véase el § 2.4.5.8).

2.4.5.2.2 Cuando el ETCD está en una condición de ocupado, puede ignorar el campo de información contenido en toda trama I recibida.

2.4.5.3 *Recepción de tramas no válidas*

Cuando el ETCD recibe una trama no válida (véase el § 2.3.5.3), se descartará dicha trama.

2.4.5.4 *Recepción de tramas I fuera de secuencia*

Cuando el ETCD reciba una trama válida cuyo número secuencial en emisión N(S) sea incorrecto, es decir, que no sea igual al valor vigente de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD, descartará el campo de información de la trama I y transmitirá una trama REJ con el N(R) puesto a un valor superior en una unidad al del N(S) de la última trama I recibida correctamente. La trama REJ será una trama de instrucción con el bit P puesto a 1 si se requiere una transferencia con acuse de recibo de la petición de retransmisión; si no, la trama REJ puede ser una trama de instrucción o de una respuesta. El ETCD descartará entonces el campo de información de todas las tramas I recibidas mientras no reciba correctamente la trama I esperada. Al recibir la trama I esperada, el ETCD acusará recibo de ella como se indica en el § 2.4.5.2. El ETCD usará la información dada por el N(R) y el bit P en las tramas I descartadas, según se describe en el § 2.3.5.2.

2.4.5.5 *Recepción de un acuse de recibo*

Al recibir correctamente una trama I o una trama de supervisión (RR, RNR o REJ), incluso en la condición de ocupado, el ETCD considerará el N(R) contenido en esa trama como un acuse de recibo para todas las tramas I que haya transmitido con un N(S) igual o menor que el N(R) recibido menos uno. El ETCD parará el temporizador T1 cuando reciba correctamente una trama I o una trama de supervisión con el N(R) mayor que el último N(R) recibido (con lo que de hecho acusa recibo de algunas tramas I), o una trama REJ con un N(R) igual al último N(R) recibido.

Si se ha parado el temporizador T1 por la recepción de una trama I, RR, o RNR, y si hay tramas I pendientes sin acuse de recibo, el ETCD rearrancará el temporizador T1. Si el plazo de éste expira, el ETCD aplicará el procedimiento de recuperación (véase el § 2.4.5.9) con respecto a las tramas I sin acuse de recibo. Si el temporizador T1 se ha parado a causa de la recepción de una trama REJ, el ETCD aplicará los procedimientos de retransmisión especificada en el § 2.4.5.6.

2.4.5.6 *Recepción de una trama REJ*

Cuando reciba una trama REJ, el ETCD pondrá su variable de estado en emisión V(S) al valor del N(R) recibido en el campo de control de la REJ. Transmitirá la trama I correspondiente tan pronto como disponga de ella, o la retransmitirá de conformidad con el procedimiento descrito en el § 2.4.5.1. La transmisión (o retransmisión) se ajustará al procedimiento siguiente:

i) Si el ETCD está transmitiendo una instrucción o una respuesta de supervisión cuando recibe la trama REJ, completará dicha transmisión antes de empezar a transmitir la trama I solicitada.

ii) Si el ETCD está transmitiendo una instrucción o una respuesta no numerada cuando recibe la trama REJ, ignorará la petición de retransmisión.

iii) Si el ETCD está transmitiendo una trama I cuando recibe la trama REJ, puede anular la trama I y comenzar a transmitir la trama I solicitada, inmediatamente después de la anulación.

iv) Si el ETCD no está transmitiendo ninguna trama cuando recibe la trama REJ, comenzará a transmitir inmediatamente la trama I solicitada.

En todos los casos, si se hubiesen transmitido ya otras tramas I, sin acuse de recibo aún, después de la indicada en la trama REJ, el ETCD retransmitirá dichas tramas I después de retransmitir la trama I solicitada. Las demás tramas I todavía no transmitidas se podrán transmitir después de las tramas I retransmitidas.

Si la trama REJ fue recibida del ETD como una instrucción con el bit P puesto a 1, el ETCD transmitirá una respuesta RR, RNR o REJ con el bit F puesto a 1 antes de transmitir o retransmitir la correspondiente trama I.

2.4.5.7 *Recepción de una trama RNR*

Después de recibir una trama RNR cuyo N(R) indique que se trata de una trama no transmitida anteriormente, el ETCD detendrá el temporizador T1, pudiendo entonces transmitir una trama I, con el bit P puesto a 0, con el número secuencial de emisión igual al N(R) indicado en la trama RNR rearrancando, en este proceso, el temporizador T1. Tras la recepción de una trama RNR cuyo N(R) indique que se trata de una trama transmitida anteriormente, el ETCD no transmitirá ni retransmitirá ninguna otra trama I, manteniéndose en funcionamiento el temporizador T1. En cualquier caso si el plazo del temporizador T1 expira antes de recibir una indicación de desaparición de la condición de ocupado, el ETCD seguirá el procedimiento descrito en el § 2.4.5.9. En cualquier caso, el ETCD no transmitirá ninguna otra trama I antes de recibir una trama RR o ERJ o antes de completar el procedimiento de reiniciación del enlace.

Como otra posibilidad, tras recibir una trama RNR, el ETCD puede esperar un cierto periodo de tiempo (por ejemplo, la duración del plazo del temporizador T1) y a continuación transmitir una trama de instrucción de supervisión (RR, RNR, o REJ) con el bit P puesto a 1, y arrancar el temporizador T1, a fin de determinar si se produce algún cambio en el estado de recepción del ETD. El ETD responderá al bit P puesto a 1 con una trama de respuesta de supervisión (RR, RNR o REJ) con el bit F puesto a 1, indicando la continuación de la condición de ocupado (RNR), o bien la liberación de ocupado (RR o REJ). Tras recibir la respuesta del ETD, se para el temporizador T1.

1) Si la respuesta es una respuesta RR o REJ, se libera el estado de ocupado y el ETCD puede transmitir tramas I comenzando por la trama I identificada por el N(R) en la trama de respuesta recibida.

2) Si la respuesta es la respuesta RNR, permanecerá la condición de ocupado y el ETCD repetirá la interrogación sobre el estado de recepción del ETD, tras un cierto periodo de tiempo (por ejemplo, la duración del plazo del temporizador T1).

Si expira el plazo del temporizador T1 antes de recibir una respuesta sobre el estado, se repite el proceso de interrogación anterior. Si fallan N2 tentativas de obtener una respuesta sobre el estado (es decir, el plazo del temporizador T1 expira N2 veces), el ETCD iniciará un proceso de reiniciación del enlace de datos tal como se indica en el § 2.4.7.2 o transmitirá una respuesta DM para pedir al ETD que inicie un procedimiento de establecimiento del enlace de datos como se indica en el § 2.4.4.1, y pasará a la fase de desconectado. El valor de N2 se define en el § 2.4.8.4.

Si, en cualquier momento del proceso de interrogación, se recibe del ETD una trama RR o REJ no solicitada, se considerará que ésta es una indicación de desaparición de la condición estado de ocupado. Si la trama RR o REJ no solicitada es una trama de instrucción con el bit P puesto a 1, debe transmitirse la trama de respuesta adecuada con el bit F puesto a 1 antes de que el ETCD pueda concluir la transmisión de tramas I. Si el temporizador T1 está en funcionamiento, el ETCD esperará a que llegue la respuesta de no ocupado con el bit F puesto a 1 o esperará a que expire el plazo del temporizador T1, y a continuación reiniciará un proceso de interrogación a fin de conseguir un intercambio satisfactorio del bit P/F, o bien puede concluir la transmisión de tramas I comenzando por la trama I el N(R) de la trama RR o REJ recibida.

2.4.5.8 *Condición de ocupado del ETCD*

Cuando el ETCD pase a una condición de ocupado, transmitirá una trama RNR en cuanto pueda. La trama RNR será una trama de instrucción con el bit P puesto a 1 si se requiere una transferencia con acuse de recibo de la condición de ocupado; si no, la trama RNR puede ser una trama de instrucción o de respuesta. Mientras esté en la condición de ocupado, el ETCD aceptará y tratará las tramas de supervisión, aceptará y tratará el contenido de los campos N(R) de las tramas I, y devolverá una respuesta RNR con el bit F puesto a 1 si recibe una instrucción de supervisión o una trama de instrucción I con el bit P puesto a 1. Para liberar la condición de ocupado, el ETCD transmitirá una trama REJ o una trama RR con N(R) puesto al valor vigente de la variable de estado en recepción V(R), según que haya descartado o no los campos de información de las tramas I correctamente recibidas. La trama REJ o la trama RR serán tramas de instrucción con el bit P puesto a 1 si se requiere una transferencia con acuse de recibo del paso de la condición de ocupado a la de no ocupado; si no, la trama REJ o la RR pueden ser tramas de instrucción o de respuesta.

2.4.5.9 *Espera de acuse de recibo*

El ETCD mantiene una variable interna de tentativas de transmisión que se pone a 0 cuando el ETCD envía una respuesta UA, recibe una respuesta UA o una instrucción o respuesta RNR, o cuando recibe correctamente una trama I o una trama de supervisión con el N(R) mayor que el último N(R) recibido (con lo que de hecho acusa recibo de algunas tramas I pendientes).

Si expira el plazo del temporizador T1 estando a la espera del acuse de recibo del ETD a una trama I transmitida, el ETCD pasará a la condición de recuperación por temporizador, incrementará en una unidad su variable de tentativas de transmisión y pondrá una variable interna x al valor vigente de su variable de estado en emisión V(S). El ETCD rearrancará entonces el temporizador T1, pondrá su variable de estado en emisión V(S) al valor del último N(R) recibido del ETD y retransmitirá la correspondiente trama I con el bit P puesto a 1, o transmitirá una trama de instrucción de supervisión adecuada (RR, RNR o REJ) con el bit P puesto a 1.

La condición de recuperación por temporizador desaparece cuando el ETCD recibe del ETD una trama de supervisión válida con el bit F puesto a 1.

Si, durante la condición de recuperación por temporizador, el ETCD recibe correctamente una trama de supervisión con el bit F puesto a 1 y con un N(R) dentro de la gama comprendida entre el valor vigente de su variable de estado en emisión V(S) y el valor de x (inclusive), liberará la condición de recuperación por temporizador (incluida la parada del temporizador T1) y pondrá su variable de estado en emisión V(S) al valor del N(R) recibido, pudiendo continuar entonces con la transmisión o retransmisión de tramas I, según corresponda.

Si durante la condición de recuperación por temporizador, el ETCD recibe correctamente una trama I o una trama de supervisión con el bit P/F puesto a 0 y con un N(R) válido (véase el § 2.3.4.9), no liberará la condición de recuperación por temporizador. El valor del N(R) recibido puede usarse para actualizar la variable de estado en emisión V(S). Sin embargo, el ETCD puede decidir conservar en memoria la última trama I transmitida (aunque haya sido objeto de acuse de recibo), para poder retransmitirla con el bit P puesto a 1 cuando expire el plazo del temporizador T1 en un momento ulterior.

Si la trama de supervisión recibida con el bit P/F puesto a 0 es una trama REJ con un N(R) válido, el ETCD puede iniciar inmediatamente la transmisión o retransmisión a partir del valor de la variable de estado en emisión V(S) o ignorar la petición de retransmisión y esperar hasta que se reciba la trama de supervisión con el bit F puesto a 1 antes de iniciar la transmisión o retransmisión de tramas a partir del valor identificado en el campo N(R) de la trama de supervisión con el bit F puesto a 1. En caso de retransmisión inmediata, a fin de evitar la duplicación de retransmisiones después de liberar la condición de recuperación por temporizador, el ETCD deberá desactivar la retransmisión de una trama I específica [mismo N(R) en el mismo ciclo de numeración] si el ETCD ha retransmitido dicha trama I como resultado de la recepción de una trama REJ con el bit P/F puesto a 0.

Si durante la condición de recuperación por temporizador, el ETCD recibe una instrucción REJ con el bit P puesto a 1, el ETCD responderá inmediatamente con una respuesta de supervisión adecuada con el bit F puesto a 1. El ETCD puede utilizar entonces el valor del N(R) de la instrucción REJ para actualizar la variable de estado en emisión V(S), y puede iniciar inmediatamente la transmisión o la retransmisión a partir del valor N(R) indicado en la trama REJ o ignorar la petición de retransmisión y esperar hasta que se reciba la trama de supervisión con el bit F puesto a 1 antes de iniciar la transmisión o la retransmisión de tramas I a partir del valor identificado en el campo N(R) de la trama de supervisión con el bit F puesto a 1. En caso de retransmisión inmediata, a fin de evitar la duplicación de retransmisiones después de liberar la condición de recuperación por temporizador, el ETCD deberá desactivar la retransmisión de una trama I específica [mismo N(R) en el mismo ciclo de numeración] si el ETCD ha retransmitido dicha trama I como resultado de la recepción de una instrucción REJ con el bit F puesto a 1.

Si expira el plazo del temporizador T1 en la condición de recuperación por temporizador y no se ha recibido una trama I o de supervisión con el bit P/F puesto a 0 y un N(R) válido, o no se ha recibido una instrucción REJ con el bit P puesto a 1 y un N(R) válido, el ETCD incrementará en una unidad su variable de tentativas de transmisión, rearrancará el temporizador T1 y, o retransmitirá la trama I con el bit P puesto a 1, o transmitirá una instrucción adecuada de supervisión con el bit P puesto a 1.

Si la variable de tentativas de transmisión es igual a N2, el ETCD iniciará un procedimiento de reiniciación del enlace de datos tal como se describe en el § 2.4.7.2, o transmitirá una respuesta DM para solicitar al ETD que inicie un procedimiento de establecimiento del enlace de datos tal como se indica en el § 2.4.4.1, y pasa a la fase de desconectado. N2 es un parámetro del sistema (véase el § 2.4.8.4).

Nota – Si bien el ETCD puede incluir la variable interna *x*, existen otros mecanismos que realizan funciones idénticas.

2.4.6 *Condiciones LAPB de reiniciación del enlace de datos (establecimiento del enlace de datos)*

2.4.6.1 Cuando el ETCD recibe, durante la fase de transferencia de información, una trama que no es una no válida (véase el § 2.3.5.3) con una de las condiciones enumeradas en el § 2.3.4.9, el ETCD solicitará al ETD que inicie un procedimiento de reiniciación del enlace de datos mediante la transmisión de una respuesta FRMR al ETD, tal como se describe en el § 2.4.7.3.

2.4.6.2 Cuando el ETCD recibe, durante la fase de transferencia de información, una respuesta FRMR procedente del ETD, el ETCD iniciará por sí mismo los procedimientos de reiniciación del enlace de datos, tal como se describe en el § 2.4.7.2 o enviará una respuesta DM para pedir al ETD que inicie el procedimiento de establecimiento (iniciación) del enlace de datos tal como se indica en el § 2.4.4.1. Después de transmitir la respuesta DM, el ETCD pasará a la fase de desconectado, tal como se indica en el § 2.4.4.4.2.

2.4.6.3 Cuando el ETCD recibe, durante la fase de transferencia de información, una respuesta UA o una respuesta no solicitada con el bit F puesto a 1, iniciará por sí mismo los procedimientos de reiniciación del enlace de datos, tal como se indica en el § 2.4.7.2, o devolverá una respuesta DM para pedir al ETD que inicie el procedimiento de establecimiento (iniciación) del enlace de datos tal como se indica en el § 2.4.4.1. Después de transmitir una respuesta DM, el ETCD pasará a la fase de desconectado, tal como se indica en el § 2.4.4.4.2.

2.4.6.4 Cuando el ETCD recibe, durante la fase de transferencia de información, una respuesta DM procedente del ETD, iniciará por sí mismo los procedimientos de establecimiento (iniciación) del enlace de datos, tal como se describe en el § 2.4.4.1, o devolverá una respuesta DM para pedir al ETD que inicie los procedimientos de establecimiento (iniciación) del enlace de datos tal como se describe en el § 2.4.4.1. Después de transmitir una respuesta DM, el ETCD pasará a la fase de desconectado tal como se indica en el § 2.4.4.4.2.

2.4.7 *Procedimiento LAPB de reiniciación del enlace de datos*

2.4.7.1 El procedimiento de reiniciación del enlace de datos se utiliza para inicializar ambos sentidos de transferencia de información, tal como se describe a continuación. Este procedimiento de reiniciación sólo es aplicable durante la fase de transferencia de información.

2.4.7.2 El procedimiento de reiniciación del enlace de datos puede iniciarlo tanto el ETD como el ETCD. El procedimiento indica una desaparición de la condición de ocupado, si ésta existe del ETCD y/o del ETD.

El ETD iniciará un procedimiento de reiniciación del enlace de datos transmitiendo al ETCD una instrucción SABM/SABME. Si, tras recibir la instrucción SABM/SABME correctamente, el ETCD determina que puede continuar en la fase de transferencia de información, devolverá una respuesta UA al ETD, reiniciará sus variables de estado en emisión V(S) y en recepción V(R) a 0, y permanecerá en la fase de transferencia de información. Si, tras recibir la instrucción SABM/SABME correctamente, el ETCD determina que no puede permanecer en la fase de transferencia de información, enviará una respuesta DM como negativa a la solicitud de reiniciación y pasará a la fase de desconectado.

El ETCD iniciará un procedimiento de reiniciación del enlace de datos transmitiendo al ETD una instrucción SABM/SABME y arrancando su temporizador T1 (véase el § 2.4.8.1). Al recibir la respuesta UA procedente del ETD, el ETCD reiniciará sus variables de estado en emisión V(S) y en recepción V(R) a 0, parará su temporizador T1, y permanecerá en la fase de transferencia de información. Al recibir una respuesta DM procedente del ETD como negativa a la solicitud de reiniciación, el ETCD parará su temporizador T1 y pasará a la fase de desconectado.

El ETCD que haya enviado una instrucción SABM/SABME, ignorará y descartará cualquier trama procedente del ETD excepto una instrucción SABM/SABME o DISC, o una respuesta UA o DM. La recepción de una instrucción SABM/SABME o DISC procedente del ETD dará lugar a una situación de colisión que se resuelve según lo indicado en el § 2.4.4.5. Las tramas que no sean una respuesta UA o DM enviadas respondiendo a una instrucción SABM/SABME o DISC se enviarán únicamente para la reinicialización del enlace de datos y caso de que no exista ninguna instrucción SABM/SABME pendiente.

Después que el ETCD envíe la instrucción SABM/SABME expirará el plazo del temporizador T1 en el ETCD si no se recibe correctamente una respuesta UA o DM. A continuación el ETCD volverá a enviar la instrucción SABM/SABME y rearrancará el temporizador T1. Después de N2 tentativas de reinicialización del enlace de datos, el ETCD iniciará la acción adecuada de recuperación de capa superior y pasará a la fase de desconectado. El valor de N2 se define en el § 2.4.8.4.

2.4.7.3 El ETCD puede pedir al ETD que reinicie el enlace de datos mediante la transmisión de una respuesta FRMR (véase el § 2.4.6.1). Después de transmitir una respuesta FRMR, el ETCD pasará a la condición de rechazo de trama.

La condición de rechazo de trama desaparece cuando el ETCD recibe una instrucción SABM/SABME o DISC, una respuesta FRMR, una respuesta DM, o si el ETCD transmite una instrucción SABM/SABME, DISC o una respuesta DM. Cualquier otra instrucción recibida durante el estado de rechazo de trama hará que el ETCD retransmita la respuesta FRMR con el mismo campo de información que el transmitido originalmente.

El ETCD puede arrancar el temporizador T1 al transmitir la respuesta FRMR. Si el plazo del temporizador T1 expira antes de que desaparezca la condición de rechazo de trama, el ETCD puede retransmitir la respuesta FRMR y rearrancar el temporizador T1. Tras N2 tentativas (temporizaciones) para obtener que el ETD reinicie el enlace, el ETCD puede reiniciar el enlace por sí mismo, como se indica en el § 2.4.7.2. El valor de N2 se define en el § 2.4.8.4.

En la condición de rechazo de trama, el ETCD no transmitirá tramas I ni tramas de supervisión. Además, el ETCD descartará las tramas I y de supervisión recibidas excepto para la observación de un bit P puesto a 1. Cuando el ETCD deba transmitir una respuesta adicional FRMR como consecuencia de la recepción de un bit P puesto a 1 mientras que el temporizador T1 esté en marcha, T1 seguirá funcionando. Tras la recepción de una respuesta FRMR (incluso durante una condición de rechazo de trama), el ETCD iniciará un procedimiento de reiniciación transmitiendo una instrucción SABM/SABME como se indica en el § 2.4.7.2, o transmitirá una respuesta DM para solicitar al ETD que inicie el procedimiento de establecimiento del enlace de datos tal como se indica en el § 2.4.4.1, y pasará a la fase de desconectado.

2.4.8 *Lista de los parámetros sistema LAPB*

Los parámetros sistema del ETCD y del ETD son los siguientes:

2.4.8.1 *Temporizador T1*

El valor del parámetro sistema temporizador T1 del EDT puede diferir del valor del parámetro sistema temporizador T1 del ETCD. Estos valores serán los convenidos para ambos durante un periodo de tiempo y serán conocidos tanto por el ETD como por el ETCD.

El plazo del temporizador T1 al final del cual puede retransmitirse una trama (véanse el § 2.4.4 y el § 2.4.5 para el ETCD), tendrá en cuenta si T1 ha arrancado al principio o al final de la transmisión de una trama.

Para que el procedimiento opere debidamente, el plazo del temporizador T1 del transmisor (ETCD o ETD) debe ser mayor que el intervalo máximo entre la transmisión de tramas (SABM/SABME, DISC, o instrucciones I de supervisión, o respuesta DM o FRMR), y la recepción de la trama correspondiente devuelta con respuesta a esa trama (tramas UA, DM o de acuse de recibo). En consecuencia, el receptor (ETCD o ETD) no demorará la trama de respuesta o de acuse de recibo devuelta como consecuencia de las tramas anteriores por un periodo superior a T2, donde T2 es un parámetro sistema (véase el § 2.4.8.2).

El ETCD no demorará por un periodo superior a T2 la trama de respuesta o de acuse de recibo devuelta como consecuencia de una de esas tramas de ETD.

2.4.8.2 *Parámetro T2*

El valor del parámetro T2 del ETD puede diferir del valor del parámetro T2 del ETCD. Estos valores serán los convenidos tanto para el ETD como el ETCD durante un periodo de tiempo, y serán conocidos por ambos.

El plazo del parámetro T2 indicará el lapso de tiempo del que dispone el ETCD o el ETD antes de que deban activar la trama de acuse de recibo, a fin de asegurar su recepción por el ETD o el ETCD, respectivamente, antes de que el plazo del temporizador T1 expire en el ETD o en el ETCD (parámetro T2 < plazo del temporizador T1).

Nota – El plazo del parámetro T2 tendrá en cuenta los siguientes factores de temporización: el tiempo de transmisión de la trama de acuse de recibo, el tiempo de propagación por el enlace de datos de acceso, los tiempos de proceso establecidos en el ETCD y en el ETD, y el tiempo que lleva la transmisión de la(s) trama(s) en la cola de transmisión del ETCD o del ETD, que no pueden ni desplazarse ni modificarse de forma ordenada.

Dado un valor para el plazo del temporizador T1 del ETD o del ETCD, el valor del parámetro T2 en el ETCD o en el ETD, respectivamente, no debe ser superior a T1 menos dos veces el tiempo de propagación por el enlace de datos de acceso, menos el tiempo de proceso de trama en el ETCD, menos el tiempo de proceso de trama en el ETD, y menos el tiempo de transmisión de la trama de acuse de recibo por el ETCD o el ETD respectivamente.

2.4.8.3 *Temporizador T3*

El ETCD soportará un parámetro sistema temporizador T3, cuyo valor será conocido por el ETD.

El plazo del temporizador T3, al final del cual se pasa a la capa paquete una indicación de una condición observada de un estado excesivamente largo de canal en reposo será lo suficientemente mayor que el plazo del temporizador T1 del ETCD (es decir, T3 > T1) para que al expirar el plazo de T3 se tenga un grado suficiente de seguridad de que el canal del enlace de datos se encuentra en un estado no activo y no operacional, y que es necesario establecer el enlace de datos para reanudar su funcionamiento normal.

2.4.8.4 *Número máximo (N2) de tentativas de completar una transmisión*

El valor del parámetro sistema N2 del ETD puede ser distinto del valor del parámetro sistema N2 del ETCD. Estos valores serán los convenidos para ambos durante un cierto periodo de tiempo y serán conocidos tanto por el ETD como por el ETCD.

El valor de N2 indicará el número máximo de tentativas hechas por el ETCD o el ETD para lograr una transmisión satisfactoria de una trama al ETD o al ETCD respectivamente.

2.4.8.5 *Número máximo (N1) de bits en una trama I*

El valor del parámetro sistema N1 del ETD puede ser distinto del valor del parámetro sistema N1 del ETCD. Estos valores serán conocidos tanto por el ETD como por el ETCD.

Los valores N1 indicarán el número máximo de bits de una trama I (excluyendo las banderas y los bits 0 insertados para transparencia) que el ETCD o el ETD está dispuesto a aceptar del EDT o del ETCD, respectivamente.

Para permitir el funcionamiento universal, un ETD debe admitir un valor N1 del ETD que no sea inferior a 1080 bits (135 octetos). Los ETD deben saber que la red puede transmitir paquetes de mayor longitud (véase el § 5.2), lo que puede plantear un problema de capa de enlace de datos.

Todas las redes deberán ofrecer, a un ETD que lo haya solicitado, un valor de N1 del ETCD que sea mayor o igual que 2072 bits (259 octetos) más la longitud de los campos de dirección, control y de SVT en el interfaz ETD/ETCD, y mayor o igual que la longitud máxima de los paquetes de datos que puedan cruzar el interfaz ETD/ETCD más la longitud de los campos de dirección, control y de SVT en el interfaz ETD/ETCD.

En el apéndice II figura una descripción de cómo se derivan los valores indicados anteriormente.

2.4.8.6 *Número máximo (k) de tramas I pendientes*

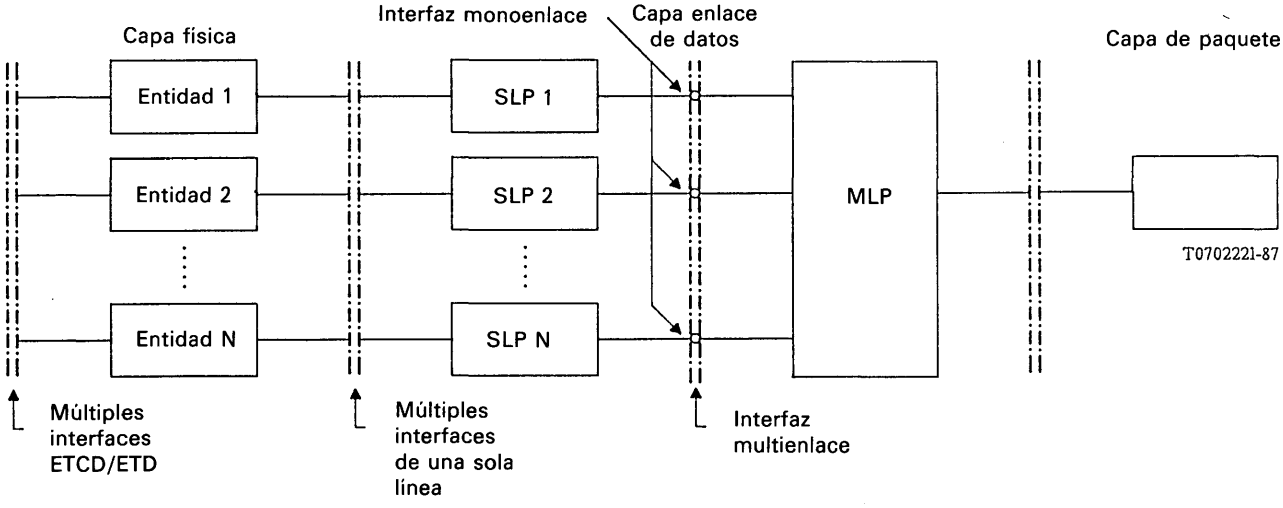
El valor del parámetro sistema k del ETD será el mismo que el de su correspondiente del ETCD. Este valor será el convenido para el ETD y el ETCD durante un periodo de tiempo.

El valor de k indicará el número máximo de tramas I numeradas secuencialmente que el ETD o el ETCD pueden tener pendientes (es decir, sin acuse de recibo) en un momento dado. El valor de k nunca excederá de siete, para funcionamiento en módulo 8, o de 127 para funcionamiento en módulo 128. Todas las redes (ETCD) tolerarán un valor de siete. También pueden tolerar otros valores de k (inferiores y superiores a siete).

2.5 *Procedimiento multienlace (MLP) (Opción seleccionable en el momento del abono)*

El procedimiento multienlace (MLP) existe como subcapa superior de la capa de enlace de datos y funciona entre la capa paquete y una multiplicidad de funciones del protocolo monoenlace de datos, procedimientos monoenlace (SLP), de la capa de enlace de datos (véase la figura 1/X.25).

Un procedimiento multienlace (MLP) debe realizar las funciones de aceptación de paquetes procedentes de la capa paquete y distribución de los mismos a través de los SLP del ETCD o del ETD disponibles para su transmisión a los SLP del ETCD o del ETD, respectivamente y establecer la secuencia de los paquetes recibidos de los SLP del ETD o del ETCD, para su entrega a la capa paquete del ETD o del ETCD, respectivamente.



SLP Procedimiento monoenlace

MLP Procedimiento multienlace

FIGURA 1/X.25

Organización funcional multienlace

2.5.1 *Ámbito de aplicación*

El procedimiento multienlace (MLP) facultativo descrito a continuación se utiliza para el intercambio de datos por uno o más procedimientos monoenlace (SLP), que se ajustan a la descripción de los § 2.2, 2.3 y 2.4, en paralelo entre un ETCD y un ETD. El procedimiento multienlace presenta las siguientes características generales:

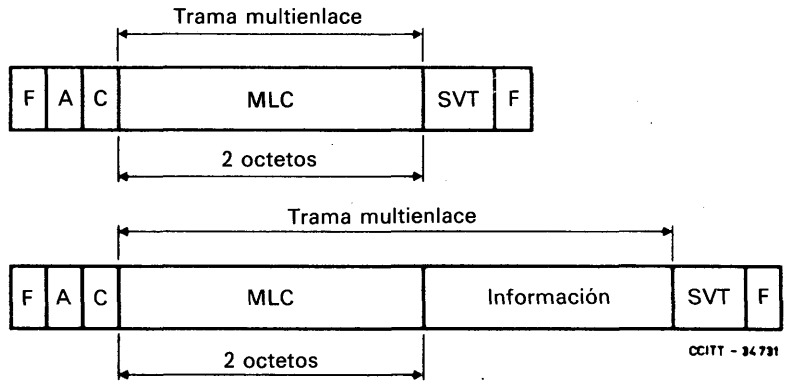
a) permite obtener un servicio más fiable y económico al proporcionar múltiples SLP entre el ETCD y el ETD;
b) permite la adición y supresión de los SLP sin interrumpir el servicio proporcionado por los múltiples SLP;
c) optimiza la utilización de la anchura de banda de un grupo de SLP gracias a la compartición de carga;
d) cuando un SLP falla, la degradación del servicio es paulatina;
e) cada grupo con múltiples SLP aparece en la capa paquete como un sólo enlace de datos lógico; y
f) permite restablecer la secuencia de los paquetes recibidos antes de su entrega a la capa paquete.

2.5.2 *Estructura de la trama multienlace*

Todas las transferencias de información por un SLP se efectúan mediante tramas multienlace que se ajustan a uno de los formatos indicados en el cuadro 9/X.25.

CUADRO 9/X.25

Formatos de trama multienlace



2.5.2.1 *Campo de control multienlace*

El campo de control multienlace (MLC) consta de dos octetos, estando su contenido descrito en el § 2.5.3.

2.5.2.2 *Campo de información multienlace*

El campo de información de una trama multienlace, cuando está presente, va después del MLC. En los § 2.5.3.2.3 y 2.5.3.2.4 se indican las diversas codificaciones y agrupaciones de los bits del campo de información multienlace.

2.5.3 *Formato y parámetros del campo de control multienlace*

2.5.3.1 *Formato del campo de control multienlace*

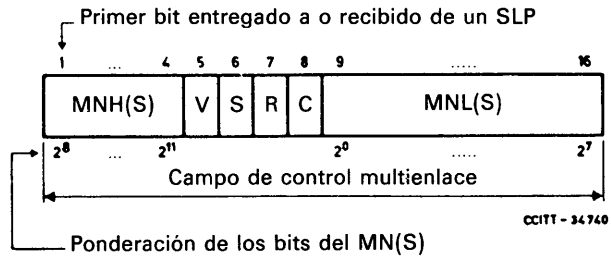
El orden de los bits entregados a/recibidos de un SLP y la codificación de los campos en el campo de control multienlace guardan la relación indicada en el cuadro 10/X.25.

2.5.3.2 *Parámetros del campo de control multienlace*

Se describen a continuación los diversos parámetros asociados al formato del campo de control multienlace. Véanse el cuadro 10/X.25 y la figura 2/X.25.

CUADRO 10/X.25

Formato del campo de control multienlace



MNH(S) Bits 9 a 12 del número secuencial en emisión multienlace MN(S) de 12 bits

MNL(S) Bits 1 a 8 del número secuencial en emisión multienlace MN(S) de 12 bits

V Bit de secuenciación desactivada

S Bit de opción de verificación de secuencia

R Bit de petición de reiniciación MLP

C Bit de confirmación de reiniciación MLP

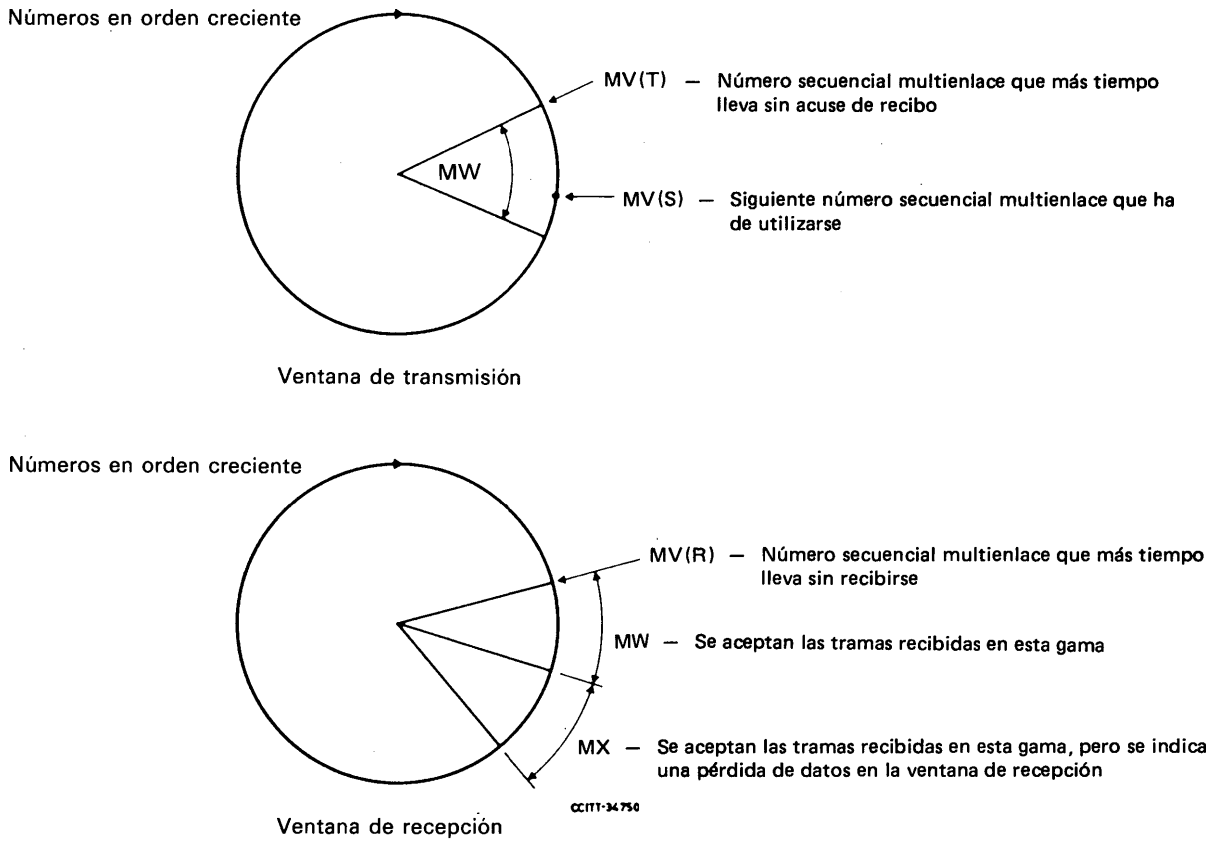


FIGURA 2/X.25

Parámetros

2.5.3.2.1 *Bit de secuenciación desactivada (V)*

El bit de secuenciación desactivada (V) indica si una trama multienlace recibida estará sometida a limitaciones de secuenciación. El bit V puesto a 1 indica que no se requerirá secuenciación. El bit V puesto a 0 indica que se requerirá secuenciación.

Nota – A los efectos de esta Recomendación, este bit se pondrá a 0.

2.5.3.2.2 *Bit de opción de verificación de secuencia (S)*

El bit de opción de verificación de secuencia (S) sólo es significativo cuando V está puesto a 1 (indicando que no se requerirá secuenciación de las tramas multienlace recibidas). El bit S puesto a 1 indicará que no se ha asignado un número MN(S). El bit S puesto a 0 indicará que se ha asignado un número MN(S), de forma que aunque no se requiera la secuenciación puede efectuarse una verificación de tramas multienlace repetidas, así como la identificación de una trama multienlace que falte.

Nota – A los efectos de esta Recomendación, este bit se pondrá a 0.

2.5.3.2.3 *Bit de petición de reiniciación de MLP (R)*

El bit de petición de reiniciación MLP, (R), se utiliza para pedir una reiniciación multienlace (véase el § 2.4.5.2). R puesto a 0 se utiliza en comunicaciones normales, es decir que no se pide una reiniciación multienlace. R puesto a 1 es utilizado por el MLP del ETCD o por el MLP del ETD para pedir la reiniciación de las variables de estado MLP del ETD o del ETCD, respectivamente. En este caso de R = 1, el campo de información multienlace no contiene información de la capa paquete pero puede contener un campo de causa facultativo de 8 bits que indique el motivo de la reiniciación.

Nota – La codificación del campo de causa ha de ser objeto de ulterior estudio.

2.5.3.2.4 *Bit de confirmación de reinicialización de MLP (C)*

El bit de confirmacion de reiniciación de MLP, (C) se utiliza como respuesta a un bit R puesto a 1 (véase el § 2.5.3.2.3) para confirmar la reiniciación de las variables de estado multienlace (véase el § 2.5.4.2). C puesto a 0 se utiliza en comunicaciones normales, es decir que indica que no se ha activado ninguna petición de reiniciación multienlace. C puesto a 1 es utilizado por el MLP del ETCD o del ETD en respuesta a una trama multienlace MLP del ETD o del ETCD, respectivamente, con R puesto a 1, e indica que el proceso de reiniciación de la variable de estado MLP del ETCD o del ETD ha sido completado por el ETCD o por el ETD, respectivamente. En este caso de (C = 1), la trama multienlace se utiliza sin un campo de información.

2.5.3.2.5 *Variable de estado en emisión multienlace MV(S)*

La variable de estado en emisión multienlace, MV(S), indica el número secuencial de la siguiente trama multienlace en la secuencia que hay que asignar a un SLP. Esta variable puede adoptar valores desde 0 hasta 4095 (módulo 4096). El valor de MV(S) se incrementa en una unidad por cada asignación de trama multienlace sucesiva.

2.5.3.2.6 *Número secuencial multienlace MN(S)*

Las tramas multienlace contienen el número secuencial multienlace MN(S). Antes de la asignación de una trama multienlace en secuencia a un SLP disponible se iguala el valor de MN(S) al valor de la variable de estado emisión multienlace M(S). El número secuencial multienlace se utiliza para restablecer la secuencia y para detectar en el receptor las tramas multienlace perdidas y duplicadas antes de entregar el contenido de un campo de información de trama multienlace a la capa paquetes.

2.5.3.2.7 *Variable de estado de trama multienlace transmitida con acuse de recibo MV(T)*

MV(T) es la variable de estado del MLP del ETCD o del MLP del ETD transmisores que indica la trama multienlace que más tiempo lleva esperando una indicación de que el SLP del ETCD o el SLP del ETD ha recibido un acuse de recibo procedente de su SLP del ETD o del SLP del ETCD distante, respectivamente. Esta variable puede adoptar valores desde 0 hasta 4095 (módulo 4096). Se puede haber dado ya acuse de recibo a algunas tramas multienlace cuyos números secuenciales sean mayores que MV(T).

2.5.3.2.8 *Variable de estado en recepción multienlace MV(R)*

La variable de estado en recepción multienlace MV(R) indica el número secuencial en el MLP del ETCD o en el MLP del ETD receptor de la próxima trama secuencial multienlace que hay que recibir y entregar a la capa paquete. Esta variable puede tomar valores desde 0 hasta 4095 (módulo 4096). El valor de MV(R) se actualiza como se indica en el § 2.5.4.3.2. Pueden haberse recibido ya tramas multienlace con números secuenciales superiores en la ventana de recepción del MLP del ETCD o del MLP del ETD.

2.5.3.2.9 *Tamaño de la ventana multienlace, MW*

MW es el número máximo de tramas multienlace numeradas secuencialmente que el MLP del ETCD o el MLP del ETD puede transferir a sus SLP después de la trama multienlace con numeración más baja de la que todavía no se haya acusado recibo. MW es un parámetro del sistema que nunca puede exceder de (4095 – MX). El valor de MW será el convenido con las Administraciones para un cierto periodo de tiempo y tendrá el mismo valor tanto para el MLP del ETCD como para el MLP del ETD, para un sentido dado de transferencia de información.

Nota – Entre los factores que afectan al valor del parámetro MW se hallan los retardos de transmisión y propagación por un enlace, el número de enlaces, la gama de longitudes multienlace, y los parámetros N2, T1 y k del SLP.

La ventana de transmisión MLP incluye los números secuenciales MV(T) a MV(T) + MW – 1, inclusive.

La ventana de transmisión MLP incluye los números secuenciales MV(R) a MV(R) + MW – 1 inclusive. Toda trama multienlace recibida dentro de esta ventana se entregará a la capa paquete cuando el valor de su MN(S) sea igual al del MV(R).

2.5.3.2.10 *Región de guarda de la ventana MLP de recepción MX*

MX es un parámetro sistema que define una región de guarda de números secuenciales multienlace de tamaño fijo que comienza en MV(R) + MW. La gama de MX será lo suficientemente grande para que el MLP de recepción reconozca el MN(S) más elevado exterior a su ventana de recepción que puede recibir válidamente, después de producirse una pérdida de trama multienlace.

Una trama multienlace recibida con un número secuencial MN(S) = Y en esta región de guarda, indica que la(s) trama(s) multienlace que falta(n) en la gama de MV(R) a Y – MW se ha(n) perdido. Entonces se actualiza el valor de MV(R) a Y – MW + 1.

Nota – Pueden utilizarse varios métodos para calcular el valor de la región de guarda MX:

a) en un sistema en el que el MLP de transmisión asigne al mismo tiempo h_i tramas multienlace contiguas en secuencia a cada i-ésimo SLP, MX deberá ser mayor o igual que la suma de $h_i + 1 - h_{mín}$, en donde $h_{mín}$ es igual al h_i encontrado menor. Cuando hay L procedimientos monoenlace en el grupo multienlace, MX debe ser mayor o igual a:

$$\sum_{i=1}^{L} h_i + 1 = h_{mín}, \text{ o}$$

b) en un sistema en el que el MLP de transmisión asigna cíclicamente h tramas multienlace contiguas en secuencia a la vez a cada SLP, la MX del MLP de recepción debe ser mayor o igual a $h(L - 1) + 1$, donde L es el número de SLP en el grupo multienlace, o

c) MX no debe ser mayor que MW.

Deben estudiarse otros métodos para seleccionar los valores de MX.

2.5.4 *Descripción del procedimiento multienlace (MLP)*

El procedimiento indicado a continuación se enfoca desde la perspectiva del transmisor y receptor de tramas multienlace.

Las operaciones aritméticas se realizan en módulo 4096.

2.5.4.1 *Inicialización*

El ETCD o el ETD efectuará una inicialización del MLP poniendo en primer lugar MV(S), MV(T) y MV(R) a cero, inicializando a continuación cada uno de sus SLP. Tras la inicialización con resultados satisfactorios de al menos uno de los SLP, el ETCD deberá aplicar el procedimiento de reiniciación multienlace descrito en el § 2.5.4.2 y el ETD debiera hacer lo propio. La inicialización del SLP se realiza según lo dispuesto en el § 2.4.4.1.

Nota – Un SLP que no pueda iniciarse debe declararse fuera de servicio, debiéndose emprender las operaciones apropiadas de recuperación.

2.5.4.2 *Procedimiento de reiniciación multienlace*

El procedimiento de reiniciación multienlace facilita el mecanismo para sincronizar los MLP de emisión y recepción tanto en el ETCD como en el ETD, cuando lo considere necesario el ETCD o el ETD. Deberán estudiarse ulteriormente los casos exactos en los que se invocan los procedimientos de reiniciación del MLP. Tras

el procedimiento de reiniciación multienlace con resultado positivo, la numeración secuencial multienlace en cada sentido comienza con el valor 0. En el apéndice III, se facilitan ejemplos de reiniciación multienlace cuando es iniciada por el ETCD, el ETD o por ambos simultáneamente.

Una trama multienlace con R = 1 se utiliza para solicitar una reiniciación del multienlace, y una trama multienlace con C = 1 confirma que se ha completado el proceso de reiniciación. Al transferir una trama multienlace con R = 1, un MLP pone a 0 las variables MV(S) y MV(T), y al recibir una trama multienlace con R = 1 pone a 0 las variables MV(R).

Cuando el MLP del ETCD o el MLP del ETD inician el procedimiento de reiniciación retiran todas las tramas multienlaces sin acuse de recibo que se mantienen en dichos MLP y en sus SLP asociados, y mantienen el control de estas tramas. A continuación, el MLP iniciador no transfiere una trama multienlace con R = C = 0 hasta que se haya completado el proceso de reiniciación. (Un método de retirar las tramas multienlace del SLP consiste en desconectar el enlace de datos de ese SLP.) A continuación el MLP iniciador pone a cero su variable de estado emisión multienlace y su variable de estado de acuse de recibo MV(T) de la trama multienlace transmitida. A continuación transfiere una trama multienlace con R = 1 por uno de sus SLP, como petición de reiniciación, y arranca el temporizador MT3. El campo de MN(S) en la trama con R = 1 puede tener cualquier valor, ya que cuando R = 1 el MLP receptor hace caso omiso del campo de MN(S). El MLP iniciador continúa recibiendo y procesando las tramas multienlace procedentes del MLP distante, de acuerdo con los procedimientos descritos en el § 2.5.4.4, hasta que reciben una trama multienlace procedente del MLP distante con R = 1.

Un MLP que reciba una trama multienlace con R = 1 (petición de reiniciación) de un MLP iniciador, en el estado normal de comunicación, inicia la operación descrita anteriormente; el MLP no debe recibir ninguna trama multienlace con R = C = 0 hasta que quede completado el proceso de reiniciación. Se descarta cualquier trama multienlace de ese tipo recibida. Cuando el MLP ha iniciado ya su propio procedimiento de reiniciación multienlace y ha transferido la trama multienlace con R = 1 a uno de sus SLP para su transmisión, no repite la anterior operación tras la recepción de una trama multienlace con R = 1 procedente del otro MLP.

La recepción de una trama con R = 1 (petición de reiniciación) hace que el MLP receptor entregue a la capa paquete los paquetes recibidos anteriormente e identifique esas tramas multienlace asignadas a los SLP pero sin acuse de recibo. Puede informarse a la capa paquete de los paquetes perdidos para el valor original de MV(R) y para cualquier valor(es) posterior(es) de MV(R) para el (los) que no se han recibido hasta el momento tramas multienlace, incluyendo el número más alto de trama multienlace recibida. El MLP receptor pone entonces su variable de estado en recepción multienlace MV(R) a cero.

Después de que el MLP haya asignado una trama multienlace con R = 1 a uno de sus SLP, recibirá de ese SLP la confirmación de que dicha transferencia se ha realizado con éxito, como una de la condiciones antes de transmitir una trama multienlace con C = 1; una vez que el MLP iniciador recibe entonces una trama multienlace con R = 1, y ha concluido la operación de reiniciación de la variable descrita anteriormente, transmite una trama multienlace con C = 1 (confirmación de la reiniciación) al otro MLP. Cuando un MLP ha:

1) recibido una trama multienlace con R = 1,
2) enviado una trama multienlace con R = 1, en uno de sus SLP, y
3) completado la operación de reiniciación de la variable descrita anteriormente,

dicho MLP transfiere una trama multienlace con C = 1 (confirmación de reiniciación) al MLP iniciador tan pronto como sea posible, dado que se ha recibido del SLP la confirmación de transferencia de la trama multienlace con R = 1. La trama multienlace con C = 1 es una respuesta a la trama multienlace con R = 1. El campo de MN(S) de la trama con C = 1 citada puede tener cualquier valor, pues cuando C = 1 el MLP receptor hace caso omiso del campo de MN(S). El número secuencial multienlace MN(S) recibido en cada sentido, tras la reiniciación multienlace, comenzará por el valor 0.

Cuando un MLP utiliza un solo SLP para transmitir la trama multienlace con R = 1 y la trama multienlace con C = 1, el MLP puede transferir la trama multienlace con C = 1 inmediatamente después de la trama multienlace con R = 1, sin esperar que el SLP indique que ha completado la transmisión. Un MLP no debe retransmitir una trama multienlace con R = 1 o una trama multienlace con C = 1 salvo si el plazo del temporizador MT3 no ha expirado (véase el § 2.5.5.3). Un MLP puede utilizar dos SLP diferentes siempre que uno de ellos se emplee para tansmitir la trama multienlace con R = 1 y el otro para transmitir la trama multienlace con C = 1 después de recibir del SLP la indicación de transmisión completada o no completada de la trama multienlace con R = 1. No se utiliza en ningún caso una trama multienlace con R = C = 1.

Cuando un MLP recibe la trama multienlace con C = 1, para su temporizador MT3. La transmisión de la trama multienlace con C = 1 a un SLP distante y la recepción de una trama multienlace con C = 1 del MLP distante completan el procedimiento de reiniciación para un MLP. La primera trama multienlace transferida con R = C = 0 tendrá un número secuencial multienlace MN(S) de valor 0. Después de la transferencia por un MLP de una trama multienlace con C = 1 a un SLP, el MLP puede recibir una o varias tramas multienlace con R = C = 0. Después de que un MLP reciba una trama multienlace con C = 1, el MLP puede transferir una o varias tramas multienlace con R = C = 0 a sus SLP.

Cuando un MLP recibe además una o varias tramas multienlace con R = 1 entre la recepción de una trama multienlace con R = 1 y la transferencia de una trama multienlace con C = 1, el MLP descartará las tramas adicionales con R = 1. Cuando un MLP recibe una trama multienlace con C = 1, que no es una respuesta a una trama multienlace con R = 1, descartará la trama multienlace con C = 1.

Después de transferir una trama multienlace con C = 1 por uno de sus SLP, el MLP puede recibir una trama multienlace con R = 1 procedente de otro MLP. El MLP considerará la trama multienlace con R = 1 como una nueva petición de reiniciación y arrancará el procedimiento de reiniciación multienlace desde el principio. Cuando un MLP que no ha recibido una trama multienlace con R = 1 transfiere una trama multienlace con R = 1 y, por consiguiente, recibe una trama multienlace con C = 1, el MLP deberá rearrancar el procedimiento de reiniciación desde el principio.

Cuando expira el plazo del temporizador MT3, el MLP rearranca el procedimiento de reiniciación multienlace desde el principio. El valor del plazo del temporizador MT3 será lo suficientemente grande como para incluir los retardos de transmisión, retransmisión y propagación en los SLP, y el tiempo de funcionamiento del MLP que recibe una trama multienlace con R = 1 y responde mediante una trama multienlace con C = 1.

2.5.4.3 *Transmisión de tramas multienlace*

2.5.4.3.1 *Generalidades*

El MLP del ETD o del ETCD transmisor será responsable del control del flujo de paquetes desde el nivel de paquetes hasta las tramas multienlace y seguidamente hacia los SLP, para su transmisión al MLP del ETD, o del ETCD, respectivamente.

Las funciones del MLP del ETD o del ETCD transmisor, serán:

a) aceptar paquetes desde el nivel de paquetes;

b) asignar a los paquetes campos de control multienlace que contengan los números secuenciales MN(S) apropiados;

c) asegurar que no se asigna un MN(S) fuera de la ventana de transmisión (MW) del MLP;

d) transferir las tramas multienlace resultantes al SLP para su transmisión;

e) aceptar indicaciones de acuses de recibo de transmisión completada desde el SLP;

f) comprobar las transmisiones y efectuar la recuperación en caso de fallos o dificultades de transmisión que se produzcan en la subcapa de SLP, y

g) aceptar indicaciones de control de flujo procedentes del SLP y ejecutar las acciones apropiadas.

2.5.4.3.2 *Transmisión de tramas multienlace*

Cuando el MLP del ETCD transmisor acepte un paquete de la capa paquete, lo pondrá en una trama multienlace, pondrá MN(S) igual a MV(S), se asegurará que MN(S) no está asignado fuera de la ventana de transmisión (MW), pondrá V, S, R y C a 0, y a continuación incrementará MV(S) en una unidad.

En lo que sigue, el incremento de las variables de estado en emisión y en recepción se refiere a una serie de secuencias repetida continuamente, es decir, 4095 es superior en una unidad a 4094, y 0 es superior en una unidad a 4095 para una serie en módulo 4096.

Si el MN(S) es menor que MV(T) + MW, y el ETD no ha indicado una condición de ocupado en todos los SLP del ETCD disponibles, el MLP del ETCD transmisor puede asignar entonces una nueva trama multienlace a un SLP disponible del ETCD. El MLP del ETCD transmisor asignará siempre en primer lugar la trama multienlace no asignada de menor MS(S). También, el MLP del ETCD transmisor puede asignar una trama multienlace a más de un SLP del ETCD. Cuando el SLP del ETCD completa correctamente la transmisión de una o varias tramas multienlace mediante la recepción de un acuse de recibo procedente del SLP del ETD, se lo indicará al MLP del ETCD transmisor. Este último puede a continuación descartar las tramas multienlace que han tenido acuse de recibo. A medida que el ETCD recibe nuevas indicaciones de acuses de recibo procedentes de los SLP del ETCD, MV(T) avanzará para indicar la trama multienlace de numeración inferior de la que no se ha acusado recibo.

Siempre que un SLP del ETCD indique que ha intentado transmitir una trama multienlace N2 veces, el MLP del ETCD asignará la trama multienlace al mismo, a otro u otros SLP del ETCD, a menos que se haya acusado de recibo del MN(S) por algún SLP anterior del ETCD. El MLP del ETCD asignará siempre en primer lugar la trama multienlace con el MN(S) menor.

Nota – Si una realización de un MLP del ETCD es tal que se asigna una trama multienlace a más de un SLP del ETCD (por ejemplo, para aumentar la probabilidad de entrega satisfactoria), existe la posibilidad de que una de estas tramas multienlace (es decir, una duplicada) pueda entregarse al MLP del ETD distante después de haber acusado recibo de una anterior [la trama multienlace anterior habría hecho que el MLP del ETD receptor incrementase su MV(R) y que el MLP del ETCD transmisor hubiese incrementado su MV(T)]. Para garantizar que el MLP del ETD receptor no confunde una trama multienlace duplicada antigua con una nueva trama, se requiere que el MLP del ETCD transmisor no asigne nunca a un SLP del ETCD una trama multienlace con un MN(S) igual a MN(S)′ – MW – MX, donde MN(S)′ se asocia a la trama multienlace duplicada que se asignó anteriormente a otros SLP del ETCD, hasta que todos los SLP del ETCD hayan transmitido satisfactoriamente el MN(S)′ de la trama multienlace o efectuado el número máximo de tentativas de transmisión. Como otra posibilidad, el incremento de MV(T) puede detenerse hasta que todos los SLP del ETCD a los que se asignó el MN(S)′ de la trama multienlace hayan transferido satisfactoriamente la trama multienlace o efectuado el número máximo de tentativas de transmisión. Han de continuar estudiándose ésta y otras posibilidades.

El control de flujo se logra mediante el parámetro de tamaño de la ventana MW, y los estados de ocupado que indican los SLP del ETD.

El MLP del ETCD no asignará una trama multienlace cuyo MN(S) sea superior a MV(T) + MW – 1. En el momento en el que la próxima trama multienlace del ETCD que hay que asignar tenga un MN(S) = MV(T) + MW, el MLP del ETCD retendrá ésta y las tramas multienlace siguientes hasta que reciba de los SLP del ETCD una indicación de un acuse de recibo que incremente MV(T).

El MLP del ETD puede ejercer el control de flujo del MLP del ETCD indicando una condición de ocupado por uno o más de los SLP del ETD. El número de los SLP ocupados determinará el grado de control de flujo que ejerce el MLP del ETCD. Cuando el MLP del ETCD recibe una indicación de una condición ocupado de SLP del ETD procedente de uno o más de sus SLP del ETCD, puede reasignar cualquiera de las tramas multienlace sin acuse de recibo que estaban asignadas a esos SLP del ETCD. El MLP del ETCD asignará las tramas multienlace que contienen el MN(S) inferior a un SLP disponible del ETCD, como se especifica anteriormente.

Nota 1 – Deben continuar estudiándose las acciones que hay que efectuar cuando el SLP del ETCD cuyas tramas multienlace sin acuse de recibo se han reasignado reciba una trama RNR.

En caso de un fallo del circuito, una reiniciación del SLP del ETCD, o una desconexión del SLP del ETCD o del SLP del ETD, todas las tramas multienlace del MLP del ETCD de las que el SLP del ETCD afectado no haya acusado recibo se reasignarán a uno o más SLP del ETCD operacionales que no estén ocupados.

Nota 2 – Se ha de continuar estudiando los medios de detectar el funcionamiento incorrecto del MLP del ETCD transmisor (por ejemplo, el envío de más de MW tramas multienlace) y las acciones a efectuar.

2.5.4.4 *Recepción de tramas multienlace*

El MLP del ETCD descartará cualquier trama multienlace recibida cuya longitud sea inferior a dos octetos.

Nota – Hay que continuar estudiando los procedimientos a seguir por el MLP del ETCD receptor cuando V y/o S son iguales a 1. Los procedimientos que el MLP del ETCD receptor debe aplicar cuando R o C es igual a 1 se describen en el § 2.5.4.2.

Cuando el MLP del ETCD recibe tramas multienlace de uno de los SLP del ETCD, comparará el número secuencial multienlace MN(S) de la trama multienlace recibida con su variable de estado en recepción multienlace MV(R), y actuará sobre la trama multienlace de la siguiente manera:

a) Si el MN(S) recibido es igual al valor vigente de MV(R), es decir, es la nueva trama multienlace en secuencia esperada, el MLP del ETCD entrega el paquete a la capa paquete.

b) Si el MN(S) es mayor que el valor vigente de MV(R) pero menor que [MV(R) + MW + MX], el MLP del ETCD mantiene la trama multienlace recibida hasta que se cumpla la condición del apartado a) o la descarta si se trata de una duplicada.

c) Si el MN(S) tiene un valor distinto del indicado en los apartados a) y b), se descarta la trama multienlace.

Nota – En el caso c) anterior, la recuperación de la desincronización superior a MX entre el MLP local y el distante, es decir, el valor de MN(S) asignado a nuevas tramas multienlace en el MLP distante es superior a MV(R) + MW + MX en el MLP local, requiere ulterior estudio.

Al recibir cada trama multienlace el MLP del ETCD incrementa MV(R) de la siguiente manera:

i) Si MN(S) es igual al valor vigente de MV(R), el MV(R) se incrementa en un valor igual al del número de tramas multienlace consecutivas en secuencia que se hayan recibido. Si hay tramas multienlace adicionales que están a la espera de entrega dependiendo de la recepción de una trama multienlace con MN(S) igual al MV(R) actualizado, se rearranca el temporizador MT1 (véase el § 2.5.5.1); si no, se para el temporizador MT1.

ii) Si MN(S) es mayor que el valor vigente de MV(R) pero menor que [MV(R) + MW], MV(R) permanece inalterado. Se arranca el temporizador MT1, si no está ya en funcionamiento.

iii) Si MN(S) es $\geq$ [MV(R) + MW] pero $<$ [MV(R) + MW + MX], MV(R) se incrementa hasta [MN(S) − MW + 1] y puede a continuación informarse a la capa paquete sobre la pérdida del paquete para el valor original de MV(R). Como MV(R) se incrementa, si no se ha recibido todavía ninguna trama multienlace con MN(S) = MV(R), también puede informarse a la capa paquete sobre la pérdida del paquete; si se ha recibido la trama multienlace con MN(S) = MV(R) se la entrega a la capa paquete. Después de que MV(R) alcanza el valor [MN(S) − MW + 1], se volverá a incrementar, [como en el apartado i)] hasta que se encuentre el primer MN(S) sin acuse de recibo, (véase la figura 3/X.25).

iv) Si el MN(S) tiene un valor diferente del indicado en los apartados i), ii) y iii), MV(R) permanece inalterado.

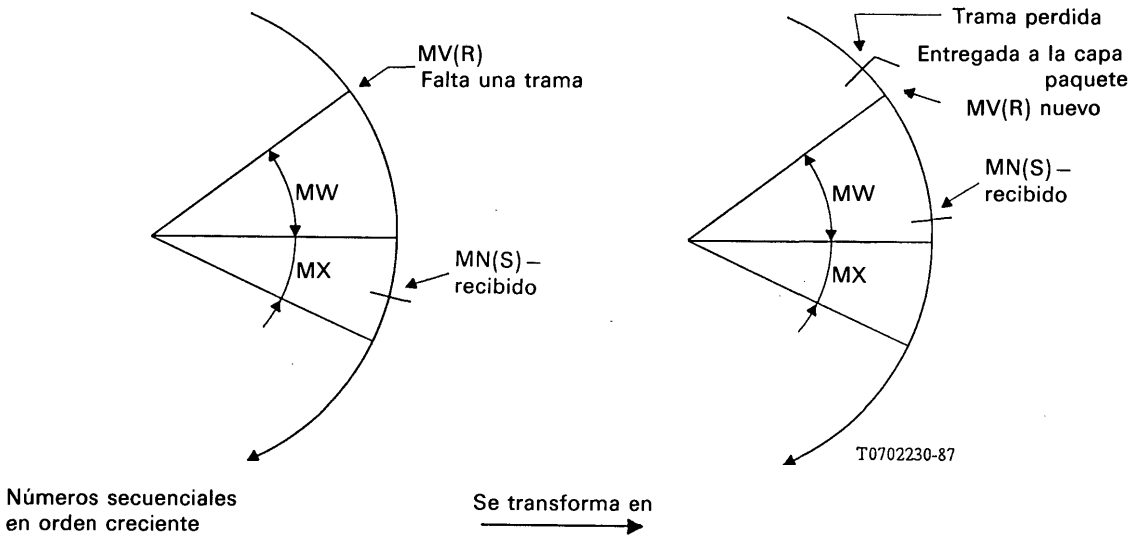


FIGURA 3/X.25

Detección de pérdida de tramas multienlace

Si expira el plazo del temporizador MT1, MV(R) se incrementa al valor de MN(S) de la siguiente trama multienlace que espera la entrega a la capa paquete y entonces se puede informar a ésta sobre la pérdida del paquete para el MV(R) original. El procedimiento sigue los apartados a) e i) anteriores en tanto que existan tramas multienlace consecutivas recibidas en secuencia.

Cuando se desea controlar el flujo del MLP del ETD, puede hacerse que uno o más SLP del ETCD indiquen una condición de ocupado. El número de SLP del ETCD que se ponga en la condición de ocupado determinará el grado de control de flujo obtenido.

Si el MLP del ETCD puede agotar la capacidad de su memoria tampón de recepción antes de completar la resecuenciación, puede aplicarse el temporizador MT2 (véase el § 2.5.5.2). En cuanto el MLP del ETCD indique una condición de ocupado en todos los SLP del ETCD, y las tramas multienlace en el MLP del ETCD esperen la resecuenciación, puede arrancarse el temporizador MT2. Cuando el MLP del ETCD libere la condición de ocupado en uno o más de los SLP del ETCD, se parará el temporizador MT2.

Si expira el plazo del temporizador MT2, la trama multienlace con MN(S) = MV(R) queda bloqueada y se considerará perdida. MV(R) se incrementará hasta el siguiente número secuencial que no se ha recibido todavía y los paquetes incluidos en las tramas multienlace en las que intervienen números secuenciales multienlace se pasan a la capa paquete. Se rearrancará el temporizador MT2 si la condición de ocupado permanece en todos los SLP del ETCD y hay más tramas multienlace que esperan la resecuenciación.

2.5.4.5 *Puesta fuera de servicio de un SLP*

Un SLP del ETCD puede ponerse fuera de servicio por motivos de mantenimiento, de tráfico o por consideraciones de calidad de funcionamiento.

Se pone fuera de servicio un SLP del ETCD desconectando a la capa física o a la capa enlace de datos. Todas las tramas multienlace del MLP del ETCD pendientes se reasignarán a otro de otros SLP del ETCD, a menos que se haya efectuado acuse de recibo con anterioridad del MN(S) por algún otro SLP del ETCD. El procedimiento normal para poner fuera de servicio un SLP del ETCD en la capa enlace de datos consistiría en controlar el flujo del SLP del ETD mediante una trama RNR y a continuación efectuar una desconexión lógica del SLP del ETCD, (véase el § 2.4.4.3).

Si el plazo del temporizador T1 del SLP del ETCD ha expirado N2 veces y el procedimiento de reiniciación del enlace de datos del SLP del ETCD no se completa, el SLP del ETCD pasará a la fase de desconectado y quedará fuera de servicio (véanse los § 2.4.5.8 y 2.4.7.2).

Nota – Cuando todos los SLP están fuera de servicio, el mecanismo de recuperación se basa en la iniciación de procedimientos de reiniciación multienlace. Deberán estudiarse ulteriormente procedimientos adicionales de recuperación.

2.5.5 *Lista de los parámetros sistema multienlace*

2.5.5.1 *Temporizador de pérdida de trama (multienlace) MT1*

En el MLP del ETCD receptor se utiliza un temporizador MT1 como medio de determinar, durante los periodos de poco tráfico, que la trama multienlace cuyo MN(S) es igual a MV(R) se ha perdido.

2.5.5.2 *Temporizador de ocupación de grupo (multienlace) MT2*

En el MLP del ETCD receptor se utiliza un temporizador MT2 para identificar una condición de trama multienlace «bloqueada» (por ejemplo, una situación de saturación de la memoria tampón) que se produce antes de que pueda completarse la resecuenciación. Se arranca el temporizador MT2 cuando todos los SLP del ETCD están ocupados y hay tramas multienlace que esperan la resecuenciación. Si expira el plazo del temporizador MT2 antes de que se reciba la trama multienlace «bloqueada» MV(R), la(s) trama(s) multienlace «bloqueada(s)» se declara(n) perdida(s), MV(R) se incrementa al valor de la siguiente trama secuencial multienlace que hay que recibir, y todos los paquetes de las tramas multienlace que intervienen se entregan a la capa paquete.

Nota – El temporizador MT2 puede ponerse a infinito; por ejemplo, cuando el ETCD receptor tiene siempre suficiente capacidad de almacenamiento.

2.5.5.3 *Temporizador de confirmación de reiniciación del MLP (multienlace) MT3*

El MLP del ETCD utiliza el temporizador MT3 como medio de determinar que la trama multienlace del MLP del ETD con el bit C puesto a 1, que se espera tras la transmisión de la trama multienlace del MLP del ETCD con el bit R puesto a 1, no se ha recibido.

2.6 *Elementos de procedimiento LAP*

2.6.1 Los elementos de procedimiento se definen en función de las acciones que tienen lugar al recibirse instrucciones en un ETCD o en un ETD.

Los elementos de procedimiento especificados a continuación comprenden una selección de instrucciones y respuestas asociadas a las configuraciones LAP de enlace de datos y de sistema descritas en el § 2.1. En conjunto, los § 2.2. y 2.6 representan los requisitos generales para la gestión adecuada del enlace de datos de acceso LAP.

2.6.2 *Formatos y parámetros de campo de control LAP*

2.6.2.1 *Formatos de campo de control*

El campo de control contiene una instrucción o una respuesta, y números secuenciales cuando proceda.

El campo de control utiliza tres tipos de formato (véase el cuadro 11/X.25) que son: para la transferencia de información numerada (formato de información = formato I), para las funciones de supervisión numeradas (formato de supervisión = formato S) y para las funciones de control no numeradas (formato no numerado = formato U).

CUADRO 11/X.25

Formatos de campos de control LAP (módulo 8)

Bits del campo de control	1	2	3	4	5	6	7	8
Formato I	0	N(S)			P	N(R)		
Formato S	1	0	S	S	P/F	N(R)		
Formato U	1	1	M	M	P/F	M	M	M

N(S) Número secuencial en emisión del transmisor (bit 2 = bit de orden inferior)

N(R) Número secuencial en recepción del transmisor (bit 6 = bit de orden inferior)

S Bit de la función de supervisión

M Bit de la función de modificación

P/F Bit de petición cuando se transmite como instrucción: bit final cuando se transmite como respuesta (1 = petición/final)

P Bit de petición (1 = petición)

2.6.2.1.1 *Formato de transferencia de información – I*

El formato I se usa para realizar una transferencia de información. Las funciones de N(S), N(R) y P son independientes; esto es, cada trama I tiene un N(S), un N(R) que puede o no acusar recibo de tramas I adicionales recibidas por el ETCD o el ETD, y un bit P que puede ponerse a 0 o a 1.

2.6.2.1.2 *Formato de supervisión – S*

El formato S se utiliza para funciones de control de supervisión del enlace, tales como el acuse de recibo de tramas I, la petición de retransmisión de tramas I y la petición de una suspensión temporal de la transmisión de tramas I. Las funciones de N(R) y P/F son independientes; es decir, que cada trama de formato S tiene un N(R) que puede o no acusar recibo de tramas I adicionales recibidas por el ETCD o el ETD, y un bit P/F que puede ponerse a 0 o a 1.

2.6.2.1.3 *Formato no numerado – U*

El formato U se utiliza para funciones adicionales de control del enlace. Este formato no contiene números secuenciales, pero incluye un bit P/F que puede ponerse a 0 o a 1.

2.6.2.2 *Parámetros del campo de control*

Los diversos parámetros asociados a los formatos del campo de control se describen a continuación.

2.6.2.2.1 *Módulo*

Cada trama I está numerada secuencialmente y su número puede tomar un valor entre 0 y el del módulo menos uno (donde «módulo» es el módulo de los números secuenciales). El módulo es igual a 8 y los números secuenciales adoptan cíclicamente todos los valores de la gama.

2.6.2.2.2 *Variable de estado en emisión V(S)*

La variable de estado en emisión V(S) indica el número secuencial de la siguiente trama I que debe transmitirse en la secuencia. Puede adoptar un valor entre 0 y el del módulo menos uno. El valor de la variable de estado en emisión V(S) se incrementa en una unidad con cada trama I transmitida, pero no puede exceder del N(R) de la última trama I o de supervisión recibida en un valor superior al número máximo (k) de tramas I pendientes. El valor de k se define en el § 2.7.7.6.

2.6.2.2.3 *Número secuencial en emisión N(S)*

Sólo las tramas I contienen el N(S), número secuencial en emisión de las tramas I transmitidas. En el momento que se designa una trama I que debe transmitirse en la secuencia, se pone el valor de N(S) a un valor igual al de la variable de estado en emisión V(S).

2.6.2.2.4 *Variable de estado en recepción V(R)*

La variable de estado en recepción V(R) indica el número secuencial de la siguiente trama I que se espera recibir en la secuencia. Puede adoptar un valor entre 0 y el del módulo menos uno. El valor de la variable de estado en recepción V(R) se incrementa en una unidad al recibirse en secuencia una trama I exenta de errores cuyo número secuencial en emisión N(S) es igual a la variable de estado en recepción V(R).

2.6.2.2.5 *Número secuencial en recepción N(R)*

Todas las tramas I y de supervisión contienen el N(R), que es el número secuencial previsto de la trama I siguiente recibida. Cuando se designa para transmitir una trama de los tipos indicados anteriormente se pone el valor de N(R) a un valor igual al valor vigente de la variable de estado en recepción V(R). N(R) indica que el ETD o ETCD que transmite el N(R) ha recibido correctamente todas las tramas I con número secuencial menor o igual que [N(R) – 1].

2.6.2.2.6 *Bit de petición/final (P/F)*

Todas las tramas contienen P/F, (bit de petición/final). En las tramas de instrucción, el bit P/F se denomina bit P. En las tramas de respuesta, se denomina bit F.

2.6.3 *Funciones del bit de petición/final*

El bit de petición puesto a 1 lo utilizan el ETCD o el ETD para solicitar (pedir) una respuesta del ETD o del ETCD, respectivamente. El bit final puesto a 1 lo utilizan el ETCD o el ETD para indicar la trama de respuesta transmitida por el ETD o por el ETCD, respectivamente, como resultado de la instrucción solicitante (petición).

La utilización del bit P/F se describe en el § 2.7.2.

2.6.4 *Instrucciones y respuestas*

El ETCD y el ETD admitirán las instrucciones y respuestas indicadas en el cuadro 12/X.25.

A los efectos de los procedimientos LAP, la codificación «11» de los bits de la función de supervisión y las codificaciones de los bits de la función de modificación del cuadro 11/X.25 no identificadas en el cuadro 12/X.25 se identifican como campos de control de instrucción y respuesta «no definidos o no empleados».

CUADRO 12/X.25

Instrucciones y respuestas LAP

Formato	Instrucciones	Respuestas	Codificación 1	2	3	4	5	6	7	8
Transferencia de información	I (información)		0	N(S)			P	N(R)		
Supervisión	RR (preparado para recibir)	RR (preparado para recibir)	1	0	0	0	P/F	N(R)		
	RNR (no preparado para recibir)	RNR (no preparado para recibir)	1	0	1	0	P/F	N(R)		
	REJ (rechazo)	REJ (rechazo)	1	0	0	1	P/F	N(R)		
No numerado	SARM (paso al modo de respuesta asíncrona)		1	1	1	1	P	0	0	0
	DISC (desconexión)		1	1	0	0	P	0	1	0
		CMDR (rechazo de instrucción)	1	1	1	0	F	0	0	1
		UA (acuse de recibo no numerado)	1	1	0	0	F	1	1	0

Nota – Las instrucciones de supervisión RR, RNR y REJ no son transmitidas por el ETCD.

Las instrucciones y respuestas del cuadro 12/X.25 se definen de la siguiente manera:

2.6.4.1 *Instrucción de información (I)*

La función de la instrucción de información (I) es transferir, por un enlace de datos, una trama numerada secuencialmente que contiene un campo de información.

2.6.4.2 *Instrucción y respuesta de preparado para recibir (RR)*

La trama de supervisión preparado para recibir (RR) la utilizan el ETD o el ETCD para:

1) indicar que está preparado para recibir una trama I; y
2) acusar recibo de tramas I recibidas con número secuencial menor o igual que [N(R) – 1].

Puede utilizarse una trama RR para indicar la liberación de una condición de ocupado comunicada mediante la anterior transmisión de una trama RNR por la misma estación (ETCD o ETD). El ETD puede utilizar la instrucción RR con el bit P puesto a 1 para interrogar sobre el estado del ETCD.

2.6.4.3 *Instrucción y respuesta de rechazo (REJ)*

La trama de supervisión rechazo (REJ) la utilizan el ETCD o el ETD para pedir la transmisión de tramas I a partir de la trama numerada N(R). Se acusa recibo de las tramas I con número secuencial menor o igual que [N(R) – 1]. Las nuevas tramas I en espera de transmisión inicial pueden enviarse después de la trama o tramas I retransmitidas.

No puede establecerse más de una condición de excepción REJ en un sentido de transferencia de información en un instante determinado. Se libera (reiniciación) la condición de excepción REJ al recibirse una trama I con un número N(S) igual al N(R) de la trama REJ.

Puede utilizarse una trama REJ para indicar la liberación de una condición de ocupado comunicada mediante la transmisión previa de una trama RNR por la misma estación (ETCD o ETD). El ETD puede utilizar la instrucción REJ con el bit P puesto a 1 para interrogar sobre el estado del ETCD.

2.6.4.4 *Instrucción y respuesta de no preparado para recibir (RNR)*

La trama de supervisión no preparado para recibir (RNR) la utilizan el ETCD y el ETD para indicar una condición de ocupado, es decir, la incapacidad temporal para aceptar nuevas tramas I entrantes. Se acusa recibo de las tramas I con número secuencial menor o igual que [N(R) – 1]. No se acusa recibo de la trama I N(R) ni de ninguna otra trama I recibida posteriormente; la indicación acerca de la aceptación de estas tramas se da en intercambios ulteriores.

El ETD puede utilizar la instrucción RNR con el bit P puesto a 1 para interrogar sobre el estado del ETCD.

2.6.4.5 *Instrucción de paso al modo de respuesta asíncrona (SARM)*

La instrucción no numerada SARM se usa para pasar el ETCD o ETD destinatario a la fase de transferencia de información en el modo de respuesta asíncrona (ARM), en la cual todos los campos de control de instrucción/respuesta tendrán una longitud de un octeto.

No se permite ningún campo de información con la instrucción SARM. Un ETCD o un ETD confirma la aceptación de SARM transmitiendo en la primera oportunidad una respuesta UA. Cuando se acepta esta instrucción, se pone a cero la variable de estado en recepción V(R) del ETCD o del ETD.

Las tramas I anteriormente transmitidas de las que no se haya acusado recibo cuando se activa esta instrucción quedan sin acuse de recibo. Incumbe a una capa superior (por ejemplo, la capa paquete) la recuperación tras la eventual pérdida del contenido (paquetes) de tales tramas I.

2.6.4.6 *Instrucción de desconexión (DISC)*

La instrucción no numerada DISC se usa para terminar el modo anteriormente establecido. Sirve para comunicar al ETCD o ETD que recibe la DISC que el ETD o ETCD que ha transmitido la instrucción DISC suspende su funcionamiento. No se permite ningún campo de información con la instrucción DISC. Antes de activarla, el ETCD o ETD que recibe la instrucción DISC confirma la aceptación de la instrucción DISC transmitiendo una respuesta UA. El ETD o ETCD que ha transmitido la instrucción DISC pasa a la fase de deconectado cuando recibe la respuesta de acuse de recibo UA.

Las tramas I anteriormente transmitidas de las que no se haya acusado recibo cuando se activa esta instrucción quedan sin acuse de recibo. Incumbe a una capa superior (por ejemplo, la capa paquete) la recuperación tras la eventual pérdida del contenido (paquetes) de tales tramas I.

2.6.4.7 *Respuesta de acuse de recibo no numerado (UA)*

La respuesta no numerada UA la utilizan el ETCD o el ETD para el acuse de recibo y la aceptación de instrucciones de fijación de modo. Las instrucciones de fijación de modo recibidas no se activan mientras no se transmita la respuesta UA. La respuesta UA se transmite como indica la instrucción con formato U recibida. No se permite ningún campo de información con la respuesta UA.

2.6.4.8 *Respuesta de rechazo de instrucción (CMDR)*

La respuesta no numerada CMDR la utilizan el ETCD o el ETD para informar de una condición de error no subsanable mediante la retransmisión de una trama idéntica, es decir, por lo menos una de las siguientes condiciones que resultan de la recepción de una trama de instrucción válida:

1) recepción de un campo de control de instrucción no definido o no empleado;
2) recepción de una trama I con un campo de información cuya longitud excede la máxima establecida;
3) recepción de un N(R) no válido (véase el § 2.7.5.1); o
4) recepción de una trama con un campo de información que no está permitido, o recepción de una trama de supervisión o no numerada con una longitud incorrecta.

Un campo de control no definido o no empleado es cualquiera de las codificaciones del campo de control que no están identificadas en el cuadro 12/X.25.

Se define un N(R) no válido como un número que indica una trama I que se ha transmitido y ha sido objeto de un acuse de recibo previamente, o una trama I que no se ha transmitido y no es la siguiente trama I de la secuencia que debe transmitirse.

Con esta respuesta se devuelve un campo de información, que sigue inmediatamente al campo de control. Consiste en tres octetos, que indican el motivo de la respuesta CMDR. Este formato se ilustra en el cuadro 13/X.25.

CUADRO 13/X.25

Formato del campo de información de una CMDR en LAP

Bits del campo de información

1 2 3 4 5 6 7 8	9	10 11 12	13	14 15 16	17	18	19	20	21	22	23	24
Campo de control de la instrucción rechazada	0	V(S)	0	V(R)	W	X	Y	Z	0	0	0	0

- El campo de control de la instrucción rechazada es el campo de control de la instrucción recibida que dio lugar al rechazo de la instrucción.
- V(S) es el valor vigente de la variable de estado en emisión en el ETCD o ETD que señala la condición de rechazo (bit 10 = bit de orden inferior).
- V(R) es el valor vigente de la variable de estado en recepción en el ETCD o ETD que señala la condición de rechazo (bit 14 = bit de orden inferior).
- W puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 era uno no definido o no empleado.
- X puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 se consideró no válido porque la trama contenía un campo de información, lo cual no está permitido con esta trama, o se trataba de trama de supervisión o no numerada con una longitud incorrecta. El bit W debe ponerse a 1 conjuntamente con este bit.
- Y puesto a 1 indica que el campo de información recibido excedió la capacidad máxima establecida del ETCD o ETD que señala la condición de rechazo.
- Z puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 contenía un N(R) no válido.

Nota – Los bits 9, 13 y 21 a 24 se pondrán a 0.

2.6.5 *Informe y recuperación tras una condición de excepción*

A continuación se describen los procedimientos de recuperación en caso de error, aplicables para obtener la recuperación después de la detección/aparición de una condición de excepción en la capa enlace de datos. Las condiciones de excepción descritas son situaciones derivadas de errores de transmisión, del funcionamiento defectuoso del ETCD o del ETD o de situaciones operacionales.

2.6.5.1 *Condición de ocupado*

Se produce la condición de ocupado cuando durante un cierto tiempo un ETCD o un ETD no puede seguir recibiendo tramas I debido a restricciones internas, como por ejemplo la limitación de la capacidad de las memorias tampón en la recepción. En este caso se transmite, desde el ETCD o ETD ocupado, una trama RNR. Las tramas I pendientes de transmisión pueden transmitirse desde el ETCD o el ETD ocupado antes o después de la trama RNR.

Una indicación de desaparición de la condición de ocupado se comunica mediante la transmisión de una trama UA (solamente en respuesta a una instrucción SARM), RR, REJ o SARM.

2.6.5.2 *Condición de error en el número secuencial N(S)*

Se descartará el campo de información de todas las tramas I recibidas cuyo N(S) no sea igual a la variable de estado en recepción V(R).

Se produce en el receptor una condición de error en el número secuencial N(S) cuando una trama I recibida contiene un N(S) que no es igual a la variable de estado en recepción V(R) del receptor. El receptor no acusa recibo (no incrementa su variable de estado en recepción) de la trama I responsable del error en el número secuencial, o de cualquier trama I que pudiera seguirla, mientras no reciba una trama I con el N(S) correcto.

Un ETCD o un ETD que reciba una o más tramas I con errores en los números secuenciales pero sin otros errores, aceptará la información de control, contenida en el campo N(R) y el bit P, para realizar las funciones de control del enlace de datos, por ejemplo, para recibir acuse de recibo de tramas I antes transmitidas y para provocar que el ETCD o el ETD respondan (bit P puesto a 1). En consecuencia, la trama retransmitida puede contener un campo N(R) y el bit P actualizados, y por consiguiente diferentes de los de la trama I transmitida inicialmente.

Se dispondrá de los medios especificados en los § 2.6.5.2.1 y 2.6.5.2.2 para iniciar la retransmisión de tramas I perdidas o erróneas al producirse un error en el número secuencial N(S).

2.6.5.2.1 *Recuperación por medio de REJ*

El ETCD o el ETD receptor utilizan la trama REJ para iniciar una recuperación (retransmisión) después de detectarse un error de secuencia en el N(S).

Respecto a cada sentido de transmisión por el enlace de datos, en un momento dado sólo se establece una condición de excepción «REJ enviada» desde un ETCD o un ETD hacia un ETD o un ETCD. Se libera la condición de excepción «REJ enviada» cuando se recibe la trama I pedida.

Cuando un ETCD o un ETD recibe una trama REJ, inicia la transmisión (o retransmisión) secuencial de tramas I comenzando por la trama I indicada por el N(R) obtenido de la trama REJ.

2.6.5.2.2 *Recuperación por temporización*

Si un ETCD o un ETD, debido a un error de transmisión, no recibe (o recibe y descarta) una trama I aislada o la(s) última(s) trama(s) I de una secuencia de tramas I, no detectará las situaciones de error en el número secuencial N(S) y, por consiguiente no transmitirá una trama REJ. El ETD o el ETCD que haya transmitido la(s) trama(s)s I sin acuse de recibo tomará, transcurrido el periodo de temporización especifieado para el sistema (véanse los § 2.7.4.8 y 2.7.7.1), las medidas de recuperación apropiadas para determinar la trama I por la cual debe comenzar la retransmisión.

2.6.5.3 *Condición de trama no válida*

Se descartará toda trama que no sea válida, y como resultado de ella no se realizará operación alguna. Una trama no válida se define como aquella que:

a) no está enmarcada debidamente por dos banderas;

b) contiene menos de 32 bits entre banderas;

c) contiene un error en la secuencia de verificación de trama (SVT); o

d) contiene una dirección distinta de A o B.

Para las redes que funcionan con alineación de octetos puede efectuarse una alineación que no sea por octetos en la capa enlace de datos añadiendo una comprobación de validez de trama que exija que el número de bits entre las banderas de apertura y cierre, excluyendo los bits insertados para transparencia, constituya un número entero de octetos; si no, se considera que la trama no es válida.

2.6.5.4 *Condición de rechazo de instrucción*

Se establece una condición de rechazo de instrucción cuando se recibe una instrucción exenta de errores en que se da una de las condiciones que se enumeran en el § 2.6.4.8.

En el ETCD o en el ETD, esta condición de rechazo de instrucción se comunica mediante una respuesta CMDR para que el ETD o el ETCD respectivamente, efectúe la acción adecuada. Una vez que un ETCD haya establecido tal condición de excepción, no aceptará nuevas tramas I hasta que el ETD haya reiniciado la condición, salvo para el examen del bit P. La respuesta CMDR puede repetirse en cada oportunidad, como se indica en el § 2.7.6.5 hasta que el ETD efectúe la recuperación, o el ETCD inicie su propia recuperación.

2.6.5.5 *Duración excesiva del estado de canal en reposo en el canal entrante*

Al detectar una condición de estado de canal en reposo (véase el § 2.2.12.2) en el canal entrante, el ETCD no ejecutará ninguna acción durante un periodo T3 (véase el § 2.7.7.3) a la espera de la detección de una vuelta al estado de canal activo (es decir, detección como mínimo de una secuencia de bandera). Transcurrido el periodo T3, el ETCD notificará a la capa paquete la duración excesiva del estado de canal en reposo, pero no realizará ninguna operación que impida al ETD establecer el enlace de datos mediante los procedimientos normales de establecimiento del enlace de datos.

Nota – Hay que continuar estudiando otras acciones que debe realizar el ETCD en la capa enlace de datos, al expirar el periodo T3.

2.7 *Descripción del procedimiento LAP*

2.7.1 *Procedimiento LAP para el direccionamiento*

El campo de dirección identifica una trama ya sea como instrucción o como respuesta. Una trama de instrucción contiene la dirección del ETCD o del ETD al que se envía la instrucción. Una trama de respuesta contiene la dirección del ETCD o del ETD que envía la trama.

Las tramas que contengan instrucciones transferidas del ETCD al ETD contendrán la dirección A.

Las tramas que contengan respuestas transferidas del ETCD al ETD contendrán la dirección B.

Las tramas que contengan instrucciones transferidas del ETD al ETCD contendrán la dirección B.

Las tramas que contengan respuestas transferidas del ETD al ETCD contendrán la dirección A.

Las direcciones A y B se codifican como sigue:

Dirección	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1	1	0	0	0	0	0	0
B	1	0	0	0	0	0	0	0

Nota – El ETCD descartará todas las tramas recibidas con una dirección diferente de A o B; el ETD deberá hacer lo mismo.

2.7.2 *Procedimiento LAP para la utilización del bit P/F*

Cuando un ETCD o un ETD reciba una instrucción SARM o DISC, una instrucción de supervisión o una trama I con el bit P puesto a 1, pondrá el bit F a 1 en la siguiente trama de respuesta que transmita.

La trama de respuesta devuelta por el ETCD a una instrución SARM o DISC con el bit P puesto a 1, será una respuesta UA con el bit F puesto a 1. La trama de respuesta devuelta por el ETCD a una trama I con el bit P puesto a 1, recibida durante la fase de transferencia de información, será una respuesta RR, REJ, RNR o CMDR con el bit F puesto a 1. La trama de respuesta devuelta por el ETCD a una trama de instrucción de supervisión con el bit P puesto a 1, recibida durante la fase de transferencia de información, será una respuesta RR, RNR, REJ o CMDR con el bit F puesto a 1.

El ETCD puede usar el bit P junto con la recuperación por temporizador (véase el § 2.7.4.8).

Nota – Deben estudiarse otras utilizaciones del bit P por el ETCD.

2.7.3 *Procedimientos LAP de establecimiento y desconexión del enlace de datos*

2.7.3.1 *Establecimiento del enlace de datos*

El ETCD indicará que puede establecer el enlace transmitiendo banderas consecutivas (estado de canal activo).

El ETD indicará una petición de establecimiento del enlace transmitiendo al ETCD una instrucción SARM. Cuando reciba una instrucción SARM, el ETCD devolverá una respuesta UA al ETD y pondrá a 0 su variable de estado en recepción V(R).

Si el ETCD desea indicar una petición de establecimiento del enlace de datos, o después de la transmisión de una respuesta UA a una primera instrucción SARM del ETD como petición de establecimiento del enlace de datos, el ETCD transmitirá una instrucción SARM al ETD y arrancará el temporizador T1 a fin de determinar el tiempo que transcurre en espera de una respuesta (véase el § 2.7.7.1). El ETD confirmará la recepción de la instrucción SARM transmitiendo una respuesta UA. Al recibir la respuesta UA, el ETCD pondrá a cero su variable de estado en emisión y parará su temporizador T1.

Si el plazo del temporizador T1 expirara antes de que el ETCD reciba la respuesta UA, el ETCD retransmitirá una instrucción SARM y rearrancará el temporizador T1. Después de que el ETCD haya transmitido N2 veces la instrucción SARM, se realizarán las operaciones apropiadas para la recuperación. El valor de N2 se define en el § 2.7.7.4.

2.7.3.2 *Fase de transferencia de información*

Después de transmitir una respuesta UA a una instrucción SARM recibida y recibir una respuesta UA a una instrucción SARM transmitida, el ETCD aceptará y transmitirá tramas I y de supervisión de acuerdo con los procedimientos descritos en el § 2.7.4.

Cuando reciba una instrucción SARM, el ETCD aplicará el procedimiento de reiniciación del enlace de datos descrito en el § 2.7.6. El ETD puede también recibir una instrucción SARM cuando esté en la fase de transferencia de información.

2.7.3.3 *Desconexión del enlace de datos*

Durante la fase de transferencia de información, el ETD indicará una petición de desconexión del enlace transmitiendo al ETCD una instrucción DISC. Cuando reciba una instrucción DISC, el ETCD devolverá una respuesta UA al ETD.

Durante una fase de transferencia de información, si el ETCD desea indicar una petición de desconexión del enlace de datos, o al recibir del ETD una primera instrucción DISC como petición de desconexión del enlace, el ETCD transmitirá una instrucción DISC al ETD y arrancará el temporizador T1 (véase el § 2.7.7.1). El ETD confirmará la recepción de la instrucción DISC devolviendo una respuesta UA. Después de transmitir una instrucción SARM, el ETCD no transmitirá ninguna instrucción DISC antes de recibir una respuesta UA a esa instrucción SARM o de que expire el plazo del temporizador T1. Al recibir una respuesta UA a la instrucción DISC, el ETCD parará su temporizador T1.

Si el plazo del temporizador T1 expira antes de que el ETCD reciba una respuesta UA, el ETCD retransmitirá una instrucción DISC y rearrancará el temporizador T1. Tras la transmisión N2 veces de la instrucción DISC por el ETCD, se procederá a la recuperación de la manera apropiada. El valor de N2 se define en el § 2.7.7.4.

2.7.4 *Procedimientos LAP de transferencia de información*

A continuación se describen los procedimientos aplicables para la transmisión de tramas I en cada sentido durante la fase de transferencia de información.

En lo que sigue, la expresión «superior en una unidad» se refiere a una serie secuencial repetida continuamente; por ejemplo, 7 es superior en una unidad a 6, y 0 es superior en una unidad a 7 para la serie de módulo 8.

2.7.4.1 *Envío de tramas I*

Cuando el ETCD tenga una trama I para transmitir (esto es, una trama I no transmitida todavía, o que deba retransmitirse como se describe en el § 2.7.4.5), la transmitirá con un N(S) igual al valor vigente de su variable de estado en emisión V(S) y un N(R) igual al valor vigente de su variable de estado en recepción V(R). Al terminar la transmisión de la trama I el ETCD incrementará su variable de estado en emisión V(S) en una unidad.

Si el temporizador T1 no está en marcha en el momento de transmitirse una trama I, se arrancará.

Si la variable de estado en emisión V(S) es igual al último valor de N(R) recibido más k (donde k es el número máximo de tramas I pendientes, véase el § 2.7.7.6), el ETCD no transmitirá ninguna nueva trama I, pero podrá retransmitir una trama I como se describe en los § 2.7.4.6 ó 2.7.4.9.

Cuando el ETCD está en la condición de ocupado, puede aún transmitir tramas I, siempre que el ETD no esté ocupado. Cuando el ETCD se encuentra en la condición de rechazo de instrucción puede aún transmitir tramas I.

2.7.4.2 *Recepción de una trama I*

2.7.4.2.1 Cuando el ETCD no esté en una condición de ocupado y reciba una trama I válida con un número secuencial en emisión N(S) igual a la variable de estado en recepción V(R) del ETCD, el ETCD aceptará el campo de información de esta trama, incrementará en una unidad su variable de estado en recepción V(R) y procederá como sigue:

i) Si hay una trama I disponible para su transmisión por el ETCD, éste puede proceder como se indica en el § 2.7.4.1 y acusar recibo de la trama I recibida poniendo N(R), en el campo de control de la siguiente trama I transmitida, al valor de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD. El ETCD puede también acusar recibo de la trama I recibida transmitiendo una respuesta RR con el N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD.

ii) Si no hay ninguna trama I disponible para su transmisión por el ETCD, éste transmitirá una respuesta RR con el N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD.

2.7.4.2.2 Cuando el ETCD está en una condición de ocupado, puede ignorar el campo de información contenido en toda trama I recibida.

2.7.4.3 *Recepción de tramas no válidas*

Cuando el ETCD reciba una trama no válida (véase el § 2.6.5.3), se descartará dicha trama.

2.7.4.4 *Recepción de tramas I fuera de secuencia*

Cuando el ETCD reciba una trama I válida con la SVT correcta pero con un número secuencial en emisión N(S) incorrecto, es decir, que no sea igual al valor vigente de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD, descartará el campo de información de la trama I y transmitirá una respuesta REJ con el N(R) puesto a un valor superior en una unidad al del N(S) de la última trama I recibida correctamente. El ETCD descartará entonces el campo de información de todas las tramas I recibidas mientras no reciba correctamente la trama I esperada. Al recibir la trama I esperada, el ETCD acusará recibo de ella como se indica en el § 2.7.4.2. El ETCD usará la información dada por el N(R) y el bit P en las tramas I descartadas en la forma descrita en el § 2.6.5.2.

2.7.4.5 *Recepción de un acuse de recibo*

Al recibir correctamente una trama I o una trama de supervisión (RR, RNR o REJ), incluso en una condición de ocupado, el ETCD considerará el N(R) contenido en esa trama como un acuse de recibo para todas las tramas I que haya transmitido con un N(S) igual o menor que el N(R) recibido menos uno. El ETCD parará el temporizador T1 cuando reciba correctamente una trama I o una trama de supervisión con el N(R) mayor que el último N(R) recibido (con lo que de hecho acusa recibo de algunas tramas I) o una trama REJ con un N(R) igual al último N(R) recibido.

Si se ha parado el temporizador T1, y si hay tramas I pendientes sin acuse de recibo, el ETCD rearrancará el temporizador T1. Si el plazo de éste expira, el ETCD aplicará el procedimiento de recuperación (§ 2.7.4.6 y 2.7.4.9) con respecto a las tramas I sin acuse de recibo.

2.7.4.6 *Recepción de una trama REJ*

Cuando reciba una trama REJ, el ETCD pondrá su variable de estado en emisión V(S) al valor del N(R) recibido en el campo de control de la REJ. Transmitirá la trama I correspondiente tan pronto como disponga de ella, o la retransmitirá de conformidad con el procedimiento descrito en el § 2.7.4.1. La transmisión (o retransmisión) se ajustará al procedimiento siguiente:

i) Si el ETCD está transmitiendo una instrucción o una respuesta de supervisión o no numerada cuando recibe la trama REJ, completará dicha transmisión antes de empezar a transmitir la trama I solicitada.

ii) Si el ETCD está transmitiendo una trama I cuando recibe la trama REJ, puede anular la trama I y comenzar a transmitir la trama I pedida inmediatamente después de la anulación.

iii) Si el ETCD no está transmitiendo ninguna trama cuando recibe la trama REJ, comenzará a transmitir inmediatamente la trama I pedida.

En todos los casos, si se hubiesen transmitido ya otras tramas I, sin acuse de recibo aún, después de la indicada en la trama REJ, el ETCD retransmitirá dichas tramas I después de retransmitir la trama I pedida. Las demás tramas I todavía no transmitidas se podrán transmitir después de las tramas I retransmitidas.

Si la trama REJ fue recibida del ETD como una instrucción con el bit P puesto a 1, el ETCD transmitirá una respuesta RR o RNR con el bit F puesto a 1 antes de transmitir o retransmitir la correspondiente trama I.

2.7.4.7 *Recepción de una trama RNR*

Después de recibir una trama RNR, el ETCD puede transmitir o retransmitir la trama I con el número secuencial en emisión igual al N(R) indicado en la trama RNR. Si el plazo del temporizador T1 expira después de recibirse una trama RNR, el ETCD aplicará el procedimiento descrito en el § 2.7.4.9. En todo caso, el ETCD no transmitirá ninguna otra trama I antes de recibir una trama RR o REJ, o de completar el procedimiento de reiniciación de un enlace de datos.

2.7.4.8 *Condición de ETCD ocupado*

Cuando el ETCD pase a una condición de ocupado, transmitirá una respuesta RNR en cuanto pueda. Mientras esté en la condición de ocupado, el ETCD aceptará y tratará las tramas de supervisión, aceptará y tratará el contenido de los campos N(R) de las tramas I, y devolverá una respuesta RNR con el bit F puesto a 1 si recibe una trama de instrucción de supervisión o una trama de instrucción I con el bit P puesto a 1. Para liberar la condición de ocupado, el ETCD transmitirá una respuesta REJ o una respuesta RR con N(R) puesto al valor vigente de la variable de estado en recepción V(R), según que haya descartado o no los campos de información de las tramas I correctamente recibidas.

Nota – Cuando el ETD encuentre una condición de ETCD ocupado, puede enviar tramas de instrucción de supervisión con el bit P puesto a 1. En el caso de que el ETD no utilice instrucciones de supervisión, puede seguir los procedimientos del ETCD (véase el § 2.7.4.7).

2.7.4.9 *Espera de acuse de recibo*

El ETCD mantiene una variable interna de tentativas de transmisión que se pone a 0 cuando el ETCD envía una respuesta UA, recibe una respuesta UA o una instrucción o respuesta RNR, o cuando recibe correctamente una trama I o una trama de supervisión con el N(R) superior al último N(R) recibido (lo que acusa recibo efectivamente de cierto número de tramas I pendientes).

Si el plazo del temporizador T1 expira estando a la espera del acuse de recibo de una trama I transmitida procedente del ETD, el ETCD pasará a la condición de recuperación por temporizador, incrementará en una unidad su variable de tentativas de transmisión y pondrá una variable interna x al valor vigente de su variable de estado en emisión V(S).

El ETCD rearrancará el temporizador T1, pondrá su variable de estado en emisión V(S) al valor del último N(R) recibido del ETD y retransmitirá la correspondiente trama I con el bit P puesto a 1.

La condición de recuperación por temporizador desaparece cuando el ETCD recibe una trama de supervisión válida del ETD con el bit F puesto a 1.

Si, durante la condición de recuperación por temporizador, el ETCD recibe correctamente una trama de supervisión con el bit F puesto a 1 y con un N(R) dentro de la gama comprendida entre el valor vigente de su variable de estado en emisión V(S), y el valor de x (inclusive), liberará la condición de recuperación por temporizador (incluida la parada del temporizador T1) y pondrá su variable de estado en emisión V(S) al valor del N(R) recibido, pudiendo continuar entonces con la transmisión o retransmisión de tramas I, según corresponda.

Si, durante la condición de recuperación por temporizador, el ETCD recibe correctamente una trama I o una trama de supervisión con el bit P/F puesto a 0, y con un N(R) dentro de la gama comprendida entre el valor vigente de su variable de estado en emisión V(S) y el valor x (inclusive), no liberará la condición de recuperación por temporizador. El valor de N(R) recibido puede usarse para actualizar la variable de estado en emisión V(S). Sin embargo, el ETCD puede decidir conservar en memoria la última trama I transmitida (aunque haya sido objeto de acuse de recibo), para poder retransmitirla con el bit P puesto a 1 cuando expire el plazo del temporizador T1 en un momento ulterior.

Si el plazo de temporizador T1 expira durante la condición de recuperación por temporizador, el ETCD añadirá una unidad a su variable de tentativas de transmisión, rearrancará el temporizador T1 y retransmitirá la trama I enviada con el bit P puesto a 1.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

Si la variable de tentativas de transmisión es igual a N2, el ETCD iniciará un procedimiento de reiniciación del enlace de datos para el sentido de transmisión que parte del ETCD, como se indica en el § 2.7.6.3. N2 es un parámetro sistema (véase el § 2.7.7.4).

Nota – Si bien el ETCD puede incluir la variable interna *x*, existen otros mecanismos que realizan funciones idénticas. En consecuencia, el ETD no debe incorporar necesariamente la variable interna *x*.

2.7.5 *Condiciones de rechazo de instrucción LAP*

2.7.5.1 *Condiciones de rechazo que dan lugar a la reiniciación, por el enlace de datos, de la transmisión de información desde el ETCD*

El ETCD comenzará el procedimiento de reiniciación del enlace de datos descrito en el § 2.7.6.3 cuando reciba una trama que no es inválida (véase el § 2.6.5.3) con la dirección A (codificada 11000000), en una de las siguientes condiciones:

- el tipo de trama no corresponde a ninguna de las respuestas admitidas;
- el campo de información no es válido;
- el N(R) contenido en el campo de control no es válido; o
- la respuesta contiene un bit F puesto a 1, excepto durante una condición de recuperación por temporizador, como se describe en el § 2.7.4.9.

El ETCD iniciará también un procedimiento de reiniciación del enlace de datos como se indica en el § 2.7.6.3 cuando reciba una trama I o una trama de supervisión que no es una no válida (véase el § 2.6.5.3), con la dirección B (codificada 10000000) y con un N(R) no válido contenido en el campo de control.

Un N(R) válido debe caer en la gama comprendida entre el menor número secuencial en emisión N(S) de la trama (o de las tramas) pendiente(s) aún de acuse de recibo, y el valor vigente de la variable de estado en emisión V(S) del ETCD, inclusive, aunque el ETCD esté en una condición de rechazo, pero no si el ETCD está en la condición de recuperación por temporizador (véase el § 2.7.4.9).

2.7.5.2 *Condiciones de rechazo que obligan al ETCD a pedir una reiniciación del enlace de datos de la transmisión de información desde el ETD*

El ETCD pasará al estado rechazo de instrucción como se describe en el § 2.7.6.5 cuando reciba una trama que no es inválida (véase el § 2.6.5.3) con la dirección B (codificada 10000000), en una de las siguientes condiciones:

- el tipo de trama no corresponde a ninguna de las instrucciones admitidas; o
- el campo de información no es válido.

2.7.6 *Procedimientos LAP de reiniciación del enlace de datos*

2.7.6.1 El procedimiento de reiniciación del enlace de datos se utiliza para reiniciar un sentido de transferencia de información como se indica a continuación. Los procedimientos de reiniciación sólo se aplican durante la fase de transferencia de información.

2.7.6.2 El ETD indicará una reiniciación del enlace de datos de la información transmitida desde el ETD, transmitiendo al ETCD una instrucción SARM. Al recibir correctamente una instrucción SARM, el ETCD devolverá, en cuanto pueda, una respuesta UA al ETD y pondrá a 0 su variable estado en recepción V(R). Esto también indica una liberación de la condición de ocupado del ETCD y/o del ETD, en caso de haberse producido.

2.7.6.3 El ETCD indicará una reiniciación del enlace de datos de la información transmitida desde el ETCD transmitiendo una instrucción SARM al ETD y a continuación arrancará el temporizador T1 (véase el § 2.7.7.1). El ETD confirmará la recepción de la instrucción SARM devolviendo una respuesta UA al ETCD. Al recibir esta respuesta UA a la instrucción SARM, el ETCD pondrá su variable de estado en emisión V(S) a 0 y parará su temporizador T1. Si el plazo del temporizador T1 expira antes de que el ETCD reciba la respuesta UA, el ETCD retransmitirá una instrucción SARM y rearrancará el temporizador T1. Después de haber transmitido N2 veces la instrucción SARM, se iniciarán las acciones apropiadas de recuperación de capa superior. El valor de N2 se define en el § 2.7.7.4.

El ETCD no reaccionará ante ninguna trama de respuesta recibida antes de la instrucción de respuesta UA. También se hará caso omiso del valor de N(R) contenido en cualquier trama de instrucción I recibida correctamente antes de la respuesta UA.

2.7.6.4 Al recibir una respuesta CMDR procedente del ETD, el ETCD comenzará una reiniciación del enlace de datos de la transmisión de información desde el ETCD, tal como se describe en el § 2.7.6.3.

2.7.6.5 Si el ETCD transmite una respuesta CMDR, pasa a la condición de rechazo de la instrucción. Se libera ésta cuando el ETCD recibe una instrucción SARM o DISC. Cualquier otra instrucción recibida mientras que está en la condición de rechazo de instrucción dará lugar a que el ETCD vuelva a transmitir la respuesta CMDR. La codificación de la respuesta CMDR será tal como se describe en el § 2.6.4.8.

2.7.7 *Lista de parámetros sistema LAP*

Los parámetros sistema del ETCD y del ETD son los siguientes:

2.7.7.1 *Temporizador T1*

El valor del parámetro sistema temporizador T1 del ETD puede diferir del valor del parámetro sistema temporizador T1 del ETCD. Estos valores serán los convenidos para ambos durante un periodo de tiempo y serán conocidos tanto por el ETD como por el ETCD.

El plazo del temporizador T1 al final del cual puede retransmitirse una trama (véanse el § 2.7.4 y el § 2.7.5 para el ETCD), tendrá en cuenta si T1 ha arrancado al principio o al final de la transmisión de una trama.

Para que el procedimiento opere debidamente, el plazo del temporizador T1 del transmisor (ETCD o ETD) debe ser mayor que el intervalo máximo entre la transmisión de tramas (SARM, DISC, instrucciones I o de supervisión, o respuesta CMDR), y la recepción de la trama correspondiente devuelta como respuesta a esa trama (tramas UA o de acuse de recibo). En consecuencia, el receptor (ETCD o ETD) no demorará la trama de respuesta o de acuse de recibo devuelta como consecuencia de las tramas anteriores por un periodo superior a T2, donde T2 es un parámetro sistema (véase el § 2.7.7.2).

El ETCD no demorará por un periodo superior a T2 la trama de respuesta o de acuse de recibo devuelta como consecuencia de una de esas tramas del ETD.

2.7.7.2 *Parámetro T2*

El valor del parámetro T2 del ETD puede diferir del valor del parámetro T2 del ETCD. Estos valores serán los convenidos tanto para el ETD como el ETCD durante un periodo de tiempo, y serán conocidos por ambos.

El plazo del parámetro T2 indicará el lapso de tiempo del que disponen el ETCD o el ETD antes de que deban activar la trama de acuse de recibo, a fin de asegurar su recepción por el ETD o el ETCD, respectivamente, antes de que el plazo del temporizador T1 expire en el ETD o en el ETCD. (Parámetro T2 < plazo del temporizador T1.)

Nota – El plazo del parámetro T2 tendrá en cuenta los siguientes factores de temporización: el tiempo de transmisión de la trama de acuse de recibo, el tiempo de propagación por el enlace de datos de acceso, los tiempos de procesamiento establecidos en el ETCD y en el ETD, y el tiempo que lleva la transmisión de la(s) trama(s) en la cola de transmisión del ETCD o del ETD, que no puede ni desplazarse ni modificarse de forma ordenada.

Dado un valor para el plazo del temporizador T1 del ETD o del ETCD, el valor del parámetro T2 en el ETCD o en el ETD, respectivamente, no debe ser superior a T1 menos dos veces el tiempo de propagación por el enlace de datos de acceso, menos el tiempo de procesamiento de trama en el ETCD, menos el tiempo de procesamiento de trama en el ETD, y menos el tiempo de transmisión de la trama de acuse de recibo por el ETCD o el ETD respectivamente.

2.7.7.3 *Temporizador T3*

El ETCD aplicará un parámetro sistema temporizador T3, cuyo valor será conocido por el ETD.

El plazo del temporizador T3, al final del cual se pasa a la capa paquete una indicación de una duración excesiva observada del estado de canal en reposo será lo suficientemente mayor que el plazo del temporizador T1 del ETCD (es decir, T3 > T1) para que, al expirar el plazo de T3, se tenga suficiente grado de seguridad de que el canal del enlace de datos se encuentra en un estado no activo, no operacional, y que es necesario establecer el enlace de datos antes de reanudar el funcionamiento normal de éste.

2.7.7.4 *Número máximo (N2) de tentativas de completar una transmisión*

El valor del parámetro sistema N2 del ETD puede ser distinto del valor del parámetro sistema N2 del ETCD. Estos valores serán los convenidos para ambos durante un periodo de tiempo y serán conocidos tanto por el ETD como por el ETCD.

El valor de N2 indicará el número máximo de tentativas que han empleado el ETCD o el ETD para lograr una transmisión correcta de una trama al ETD o al ETCD respectivamente.

2.7.7.5 *Número máximo (N1) de bits en una trama I*

El valor del parámetro sistema N1 del ETD puede ser distinto del valor del parámetro sistema N1 del ETCD. Estos valores serán conocidos tanto por el ETD como por el ETCD.

Los valores de N1 indicarán el número máximo de bits de una trama I (excluyendo las banderas y los bits 0 insertados para transparencia) que el ETCD o el ETD están dispuestos a aceptar del ETD o del ETCD, respectivamente.

Para permitir el funcionamiento universal, un ETD debe admitir un valor N1 del ETD que no sea inferior a 1080 bits (135 octetos). Los ETD deben saber que la red puede transmitir paquetes de mayor longitud (véase el § 5.2), lo que puede plantear un problema en la capa de enlace de datos.

Todas las redes deberán ofrecer a un ETD que lo haya solicitado, un valor de N1 de ETCD que sea mayor o igual que 2072 bits (259 octetos) más la longitud de los campos de dirección, control y de SVT en el interfaz ETD/ETCD, y mayor o igual que la longitud máxima de los paquetes de datos que puedan cruzar el interfaz ETD/ETCD más la longitud de los campos de dirección, control y de SVT en el interfaz ETD/ETCD.

2.7.7.6 *Número máximo (k) de tramas I pendientes*

El valor del parámetro sistema k ETD será el mismo que el de su correspondiente del ETCD. Este valor será el convenido para el ETD y el ETCD durante un periodo de tiempo.

El valor de k indicará el número máximo de tramas I numeradas secuencialmente que el ETD o el ETCD pueden tener pendientes (es decir, sin acuse de recibo) en un momento dado. El valor de k nunca excederá de siete. Todas las redes (ETCD) tolerarán un valor de siete. También pueden admitir otros valores de k (inferiores a siete).

3 Descripción del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete

Esta sección y las siguientes de la Recomendación están relacionadas con la transferencia de paquetes en el interfaz ETD/ETCD. Los procedimientos se aplican a los paquetes efectivamente transferidos a través del interfaz ETD/ETCD.

Cada paquete que deba transferirse a través del interfaz ETD/ETCD estará contenido dentro del campo de información de la capa enlace, que delimitará su longitud; el campo de información contendrá un solo paquete.

Nota – Algunas redes requieren que los campos de datos de los paquetes contengan un número entero de octetos. La transmisión por el ETD a la red de campos de datos que no contengan un número entero de octetos puede causar la pérdida de la integridad de los datos. En los ETD con los que se pretenda un funcionamiento universal en todas las redes hay que asegurarse de que todos los paquetes transmitidos tienen campos de datos constituidos exclusivamente por un número entero de octetos. La plena integridad de los datos sólo puede garantizarse mediante el intercambio, en ambos sentidos de transmisión, de campos de datos constituidos por un número entero de octetos.

En esta sección se describe el interfaz de la capa paquete para los servicios de llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes.

En el § 4 se especifican los procedimientos para el servicio de circuitos virtuales (es decir, servicios de llamadas virtuales y de circuitos virtuales permanentes). En el § 5 se especifican los formatos de paquetes para todos los servicios y en los § 6 y 7, los procedimientos y formatos para facilidades facultativas de usuario.

3.1 *Canales lógicos*

Para permitir llamadas virtuales y/o circuitos virtuales permanentes simultáneos se utilizan canales lógicos. A cada llamada virtual o circuito virtual permanente se asigna un número de grupo de canales lógicos (inferior o igual a 15) y un número de canal lógico (inferior o igual a 255). Para llamadas virtuales se asigna un número de grupo de canales lógicos y un número de canal lógico durante la fase de establecimiento de la comunicación. La gama de canales lógicos utilizados para llamadas virtuales se determina mediante acuerdo con la Administración en el momento de abonarse al servicio (véase el anexo A). Los números de grupo de canales lógicos y el número de canal lógico para los circuitos virtuales permanentes se asignan mediante acuerdo con la Administración en el momento de abonarse al servicio (véase el anexo A).

3.2 *Estructura básica de los paquetes*

Cada paquete transferido a través del interfaz ETD/ETCD comprende por lo menos tres octetos. Estos tres octetos contienen un identificador general de formato, un identificador de canal lógico y un identificador de tipo de paquete. Se añaden otros campos de paquete según sea necesario (véase el § 5).

En el cuadro 14/X.25 se indican los tipos de paquetes y su utilización en diversos servicios.

CUADRO 14/X.25

Tipos de paquetes y su utilización en diversos servicios

Tipo de paquete		Servicio	
Del ETCD al ETD	Del ETD al ETCD	LLV	CVP
Establecimiento y liberación de la comunicación (véase la nota 1)			
Llamada entrante	Petición de llamada	X	
Comunicación establecida	Llamada aceptada	X	
Indicación de liberación	Petición de liberación	X	
Confirmación de liberación por el ETCD	Confirmación de liberación por el ETD	X	
Datos e interrupción (véase la nota 2)			
Datos del ETCD	Datos del ETD	X	X
Interrupción por el ETCD	Interrupción por el ETD	X	X
Confirmación de interrupción por el ETCD	Confirmación de interrupción por el ETD	X	X
Control de flujo y reiniciación (véase la nota 3)			
RR del ETCD	RR del ETD	X	X
RNR del ETCD	RNR del ETD	X	X
	REJ del ETD [a]	X	X
Indicación de reiniciación	Petición de reiniciación	X	X
Confirmación de reiniciación por el ETCD	Confirmación de reiniciación por el ETD	X	X
Rearranque (véase la nota 4)			
Indicación de rearranque	Petición de rearranque	X	X
Confirmación de rearranque por el ETCD	Confirmación de rearranque por el ETD	X	X
Diagnóstico (véase la nota 5)			
Diagnóstico [a]		X	X
Registro [a] (véase la nota 6)			
Confirmación de registro		X	X
	Petición de registro	X	X

[a] No está disponible necesariamente en todas las redes.

LLV Llamada virtual
CVP Circuito virtual permanente

Nota 1 – Véanse los § 4.1 y 6.16 para los procedimientos y el § 5.2 para los formatos.

Nota 2 – Véanse el § 4.3 para los procedimientos y el § 5.3 para los formatos.

Nota 3 – Véanse los § 4.4 y 6.4 para los procedimientos y los § 5.4 y 5.7.1 para los formatos.

Nota 4 – Véanse el § 3.3 para los procedimientos y el § 5.5 para los formatos.

Nota 5 – Véanse el § 3.4 para los procedimientos y el § 5.6 para los formatos.

Nota 6 – Véanse el § 6.1 para los procedimientos y el § 5.7.2 para los formatos.

3.3 *Procedimiento de rearranque*

El procedimiento de rearranque se utiliza para iniciar o reiniciar el interfaz ETD/ETCD en la capa paquete. El procedimiento de rearranque libera simultáneamente todas las llamadas virtuales (LLV) y reinicia todos los circuitos virtuales permanentes (CVP) en el interfaz ETD/ETCD (véanse el § 4.5).

En la figura B-1/X.25, se muestra el diagrama de estados que define las relaciones lógicas de los eventos asociados al procedimiento de rearranque.

En el cuadro C-2/X.25, se especifican las acciones que efectúa el ETCD cuando recibe paquetes del ETD para el procedimiento de rearranque.

3.3.1 *Rearranque por el ETD*

El ETD puede pedir en cualquier momento un rearranque transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *petición de rearranque.* El interfaz para cada canal lógico se halla entonces en el estado de *petición de rearranque por el ETD* (r2).

El ETCD confirmará el rearranque transmitiendo un paquete de *confirmación de rearranque por el ETCD,* y haciendo pasar los canales lógicos usados para llamadas virtuales al estado de *preparado* (p1), y los canales lógicos usados para circuitos virtuales permanentes al estado de *control de flujo preparado* (d1).

Nota – Los estados p1 y d1 se especifican en el § 4.

El paquete de *confirmación de rearranque por el ETCD* sólo puede interpretarse universalmente como que tiene significado local. El tiempo transcurrido en el estado de *petición de rearranque por el ETD* (r2) no excederá del tiempo límite T20 (véase el anexo D).

3.3.2 *Rearranque por el ETCD*

El ETCD puede indicar un rearranque transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *indicación de rearranque.* El interfaz para cada canal lógico se halla entonces en el estado de *indicación de rearranque por el ETCD* (r3). En este estado del interfaz ETD/ETCD, el ETCD hará caso omiso de todos los paquetes, excepto los de *petición de rearranque* y *confirmación de rearranque por el ETD.*

El ETD confirmará el rearranque transfiriendo un paquete de *confirmación de rearranque por el ETD,* y pasando los canales lógicos usados para llamadas virtuales al estado de *preparado* (p1), y los canales lógicos usados para circuitos virtuales permanentes al estado de *control de flujo preparado* (d1).

La acción ejecutada por el ETCD cuando el ETD no confirma el rearranque dentro del periodo de la temporización T10 se indica en el anexo D.

3.3.3 *Colisión de rearranques*

Se produce una colisión de rearranques cuando un ETD y un ETCD transfieren simultáneamente un paquete de *petición de rearranque* y un paquete de *indicación de rearranque.* En esas circunstancias, el ETCD considerará completado el rearranque. El ETCD no esperará un paquete de *confirmación de rearranque por el ETD* y no transmitirá un paquete de *confirmación de rearranque por el ETCD.* Esto hace pasar los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales al estado de *preparado* (p1), y los canales lógicos utilizados para circuitos virtuales permanentes al estado de *control de flujo preparado* (d1).

3.4 *Tratamiento de los errores*

En el cuadro C-1/X.25 se especifica la reacción del ETCD cuando se producen condiciones especiales de error. En el § 4 se examinan otras condiciones de error.

3.4.1 *Paquete de diagnóstico*

Algunas redes utilizan el paquete de *diagnóstico* para indicar condiciones de error en situaciones en las que los métodos usuales de indicación (es decir, *reiniciación, liberación* y *rearranque* con notificación de la causa y diagnóstico) no son adecuados (véanse los cuadros C-1/X.25 y D-1/X.25). El paquete de *diagnóstico* procedente del ETCD proporciona información sobre situaciones de error que se consideran irremediables en la capa paquete de la Recomendación X.25; la información proporcionada permite un análisis del error y su subsanación por capas superiores en el ETD, si se desea o es posible.

El paquete de *diagnóstico* se envía sólo una vez por cada caso particular de una condición de error. No es necesario que el ETD envíe una confirmación al recibir un paquete de *diagnóstico.*

4 Procedimientos para servicios de circuitos virtuales

4.1 *Procedimientos para el servicio de llamadas virtuales*

En las figuras B-1/X.25, B-2/X.25 y B-3/X.25 se muestran los diagramas de estados que definen los eventos en el interfaz ETD/ETCD de la capa paquete para cada canal lógico utilizado para llamadas virtuales.

En el anexo C se dan detalles de la acción ejecutada por el ETCD al recibir paquetes en cada uno de los estados indicados en el anexo B.

Los procedimientos de establecimiento y liberación de la comunicación descritos en los puntos siguientes se aplican independientemente a cada canal lógico asignado al servicio de llamadas virtuales en el interfaz ETD/ETCD.

4.1.1 *Estado preparado*

Si no hay ninguna llamada en curso, el canal lógico está en el estado *preparado* (p1).

4.1.2 *Paquete de petición de llamada*

El ETD llamante indicará una petición de llamada transfiriendo un paquete de *petición de llamada* por el interfaz ETD/ETCD. El canal lógico seleccionado por el ETD está en tal caso en el estado *ETD en espera* (p2). El paquete de *petición de llamada* incluye la dirección del ETD llamado. Puede utilizarse también el campo de dirección del ETD llamante.

Nota 1 – Una dirección de ETD puede ser una dirección de red del ETD o cualquier otra identificación del ETD convenida por cierto periodo de tiempo entre el ETD y el ETCD.

Nota 2 – El paquete de *petición de llamada* utilizará el canal lógico que se encuentre en el estado *preparado* y tenga el número mayor dentro de la gama convenida con la Administración (véase el anexo A). De este modo se reduce al mínimo el riesgo de colisión de llamadas.

4.1.3 *Paquete de llamada entrante*

El ETCD indicará que hay una llamada entrante transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *llamada entrante.* Esto hace pasar el canal lógico al estado *ETCD en espera* (p3).

El paquete de *llamada entrante* utilizará el canal lógico de número menor que presente el estado *preparado* (véase el anexo A). El paquete de *llamada entrante* incluye la dirección del ETD llamante.

Nota – Una dirección de ETD puede ser una dirección de red del ETD o cualquier otra identificación del ETD convenida por cierto periodo de tiempo entre el ETD y el ETCD.

4.1.4 *Paquete de llamada aceptada*

El ETD llamado indicará su aceptación de la llamada transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *llamada aceptada* que especifique el mismo canal lógico que el del paquete de *llamada entrante.* Esto hace pasar el canal lógico especificado al estado *transferencia de datos* (p4).

Si el ETD llamado no acepta la llamada mediante un paquete de *llamada aceptada* o no lo rechaza mediante un paquete de *petición de liberación,* como se indica en el § 4.1.7, dentro del periodo de temporización T11 (véase el anexo D), el ETCD lo considerará como un error de procedimiento del ETD llamado y liberará la llamada virtual de conformidad con el procedimiento descrito en el § 4.1.8.

4.1.5 *Paquete de comunicación establecida*

La recepción de un paquete de *comunicación establecida* (o de llamada conectada) en el ETD llamante, con el mismo canal lógico que el especificado en el paquete de *petición de llamada,* indica que la llamada ha sido aceptada por el ETD llamado mediante un paquete de *llamada aceptada.* Esto hace pasar al canal lógico especificado al estado *transferencia de datos* (p4).

El tiempo transcurrido en el estado *ETD en espera* (p2) no excederá del tiempo límite T21 (véase el anexo D).

4.1.6 *Colisión de llamadas*

Se produce una colisión de llamadas cuando un ETD y un ETCD transfieren simultáneamente un paquete de *petición de llamada* y un paquete de *llamada entrante* que especifican el mismo canal lógico. El ETCD dará curso a la *petición de llamada* y anulará la *llamada entrante.*

4.1.7 *Liberación por el ETD*

En cualquier momento, el ETD puede indicar la liberación transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *petición de liberación* (véase el § 4.5). El canal lógico está en tal caso en el estado *petición de liberación por el ETD* (p6). Cuando el ETCD esté preparado para liberar el canal lógico, transferirá por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *confirmación de liberación por el ETCD* que especifique el canal lógico. El canal lógico queda así en el estado *preparado* (p1).

El paquete de *confirmación de liberación por el ETCD* sólo puede interpretarse universalmente como que tiene significado local; sin embargo, dentro de las redes de algunas Administraciones, la confirmación de liberación puede tener significado de extremo a extremo. En todos los casos, el tiempo transcurrido en el estado *petición de liberación por el ETD* (p6) no deberá exceder del tiempo límite T23 (véase el anexo D).

Es posible que, después de transferir un paquete de *petición de liberación,* el ETD reciba otros tipos de paquete, según el estado del canal lógico, antes de recibir un paquete de *confirmación de liberación por el ETCD.*

Nota – El ETD llamante puede anular una llamada liberándola antes de que haya recibido un paquete de *comunicación establecida* o de *indicación de liberación.*

El ETD llamado puede rehusar una llamada entrante liberándola como se indica en este punto, en lugar de transmitir un paquete de *llamada aceptada* como se indica en el § 4.1.4.

4.1.8 *Liberación por el ETCD*

El ETCD indicará la liberación transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *indicación de liberación* (véase el § 4.5). El canal lógico está entonces en el estado *indicación de liberación por el ETCD* (p7). El ETD responderá transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *confirmación de liberación por el ETD.* El canal lógico queda así en el estado *preparado* (p1).

La acción efectuada por el ETCD cuando el ETD no confirma la liberación dentro del periodo de temporización T13 se indica en el anexo D.

4.1.9 *Colisión de liberaciones*

Se produce colisión de liberaciones cuando un ETD y un ETCD transfieren simultáneamente un paquete de *petición de liberación* y un paquete de *indicación de liberación* que especifican el mismo canal lógico. En estas circunstancias, el ETCD considerará completada la liberación. El ETCD no esperará un paquete de *confirmación de liberación por el ETD* y no enviará un paquete de *confirmación de liberación por el ETCD.* Esto hace pasar el canal lógico al estado *preparado* (p1).

4.1.10 *Llamada infructuosa*

Si no puede establecerse una comunicación, el ETCD transferirá un paquete de *indicación de liberación* que especifique el canal lógico indicado en el paquete de *petición de llamada.*

4.1.11 *Señales de progresión de la llamada*

El ETCD podrá transferir al ETD las señales de *progresión de la llamada de liberación* especificadas en la Recomendación X.96.

Las señales de *progresión de la llamada de liberación* estarán contenidas en paquetes de *indicación de liberación* que terminarán la llamada a la que se refiere el paquete. El método de codificación de los paquetes de *indicación de liberación* que contienen *señales de progresión de la llamada* se especifica en el § 5.2.4.

4.1.12 *Estado de transferencia de datos*

Los procedimientos de control de los paquetes entre el ETD y ETCD durante el estado de *transferencia de datos* se describen en el § 4.3.

4.2 *Procedimientos para el servicio de circuitos virtuales permanentes*

En las figuras B-1/X.25 y B-3/X.25, se ilustran diagramas de estados que definen los eventos en el interfaz ETD/ETCD de la capa paquete para los canales lógicos asignados a circuitos virtuales permanentes.

En el anexo C se detallan las acciones ejecutadas por el ETCD al recibir paquetes en cada uno de los estados indicados en el anexo B.

En el caso de los circuitos virtuales permanentes, no hay una fase de establecimiento ni de liberación de la comunicación. Los procedimientos para el control de paquetes entre el ETD y el ETCD durante el estado de *transferencia de datos* se describen en el § 4.3.

En caso de fallo momentáneo dentro de la red, el ETCD reiniciará el circuito virtual permanente tal como se indica en el § 4.4.3, con la causa «congestión de red», y a continuación seguirá cursando el tráfico de datos.

Si la red se encuentra temporalmente incapacitada para cursar tráfico de datos, el ETCD reiniciará el circuito virtual permanente con la causa «red fuera de servicio». Cuando la red sea capaz de nuevo de cursar tráfico de datos, el ETCD reiniciará el circuito virtual permanente con la causa «red operacional».

4.3 *Procedimientos para transferencia de datos e interrupción*

Los procedimientos para transferencia de datos e interrupción aquí descritos se aplican independientemente a cada canal lógico asignado para llamadas virtuales o a un circuito virtual permanente existente en el interfaz ETD/ETCD.

El funcionamiento normal de la red exige que todos los datos de usuario incluidos en paquetes de *datos* y de *interrupción* sean transferidos transparentemente e inalterados a través de la red en el caso de comunicaciones entre dos ETD de paquetes. Se mantiene el orden de los bits en los paquetes de *datos* y de *interrupción*. Las secuencias de paquetes se entregan como secuencias de paquetes completos. Los códigos de diagnóstico del ETD se tratan como se indica en los § 5.2.4, 5.4.3 y 5.5.1.

4.3.1 *Estados para la transferencia de datos*

Un canal lógico de llamada virtual está en el estado *transferencia de datos* (p4) después de efectuarse el establecimiento de la comunicación y antes de aplicarse un procedimiento de liberación o de rearranque. Un canal lógico de circuito virtual permanente está continuamente en el estado *transferencia de datos* (p4), excepto durante el procedimiento de rearranque. Los paquetes de *datos*, de *interrupción*, de *control de flujo* y de *reiniciación* pueden ser transmitidos y recibidos por un ETD durante el estado *transferencia de datos* de un canal lógico en el interfaz ETD/ETCD. En este estado, los procedimientos de control de flujo y de reiniciación descritos en el § 4.4 se aplican a la transmisión de datos por dicho canal lógico hacia y desde el ETD.

Cuando se libera una llamada virtual, la red puede descartar los paquetes de *datos* y de *interrupción* (véase el § 4.5). Además, el ETCD hará caso omiso de los paquetes de *datos*, de *interrupción*, de *control de flujo* y de *reiniciación* transmitidos por un ETD cuando el canal lógico se halle en el estado *indicación de liberación por el ETCD* (p7). Por tanto, se deja al ETD la definición de los protocolos de ETD a ETD capaces de resolver las diversas situaciones que puedan presentarse.

4.3.2 *Longitud del campo de datos de usuario de paquetes de datos*

La longitud máxima normal del campo de datos de usuario es 128 octetos.

Por otra parte, las Administraciones pueden ofrecer otras longitudes máximas de campo de datos de usuario elegidas entre las indicadas en la siguiente lista: 16, 32, 64, 256, 512, 1024, 2048 y 4096 octetos. Puede elegirse una longitud máxima facultativa del campo de datos de usuario durante un periodo de tiempo como longitud máxima por defecto del campo de datos de usuario, común a todas las llamadas virtuales en el interfaz ETD/ETCD (véase el § 6.9). Para cada circuito virtual permanente se puede elegir, por un periodo de tiempo, un valor diferente del valor por defecto (véase el § 6.9). La negociación de longitudes máximas del campo de datos de usuario puede hacerse llamada por llamada por medio de la facilidad *negociación de parámetros de control de flujo* (véase el § 6.12).

El campo de datos de usuario de los paquetes de *datos* transmitidos por un ETD o un ETCD puede contener cualquier número de bits hasta el máximo convenido.

Nota – Algunas redes requieren que el campo de datos de usuario contenga un número entero de octetos (véase la nota del § 3).

Si la longitud del campo de datos de usuario de un paquete de *datos* excede de la longitud máxima de campo de datos de usuario permitida localmente, el ETCD reiniciará la llamada virtual o el circuito virtual permanente señalando «error de procedimiento local» como causa de la reiniciación.

4.3.3 *Bit de confirmación de entrega*

La asignación de un valor al bit de confirmación de entrega (bit D) se utiliza para indicar si el ETD desea o no recibir un acuse de recibo de extremo a extremo de la entrega de los datos que está transmitiendo, mediante el número secuencial de paquete en recepción P(R) (véase el § 4.4).

Nota – La utilización del procedimiento del bit D no exime a los ETD comunicantes de la necesidad de convenir un protocolo de capa superior (que podrá utilizarse empléese o no el procedimiento del bit D) para el restablecimiento tras reiniciaciones y liberaciones originadas por el usuario o por la red.

El ETD llamante puede determinar, en el curso del establecimiento de la comunicación, que para la misma puede utilizarse el procedimiento del bit D poniendo el bit 7 a 1 en el identificador general de formato del *paquete de petición de llamada* (véase el § 5.1.1). Cada red o parte de red internacional en la que se disponga del procedimiento del bit D transmitirá este bit transparentemente. Si el ETD distante admite el procedimiento del bit D, no deberá considerar no válido este bit puesto a 1 en el paquete de *llamada entrante.*

De forma similar, el ETD llamado puede poner el bit 7 a 1 en el identificador general de formato del paquete de *llamada aceptada.* Cada red o parte de red internacional en la que se disponga del procedimiento del bit D transmitirá este bit de forma transparente. Si el ETD llamante admite el procedimiento del bit D, no deberá considerar no válido este bit puesto a 1 en el paquete de *comunicación establecida.*

Se recomienda la utilización por el ETD de este mecanismo en los paquetes de *petición de llamada* y de *llamada aceptada,* pero no es obligatoria cuando se utiliza el procedimiento del bit D durante la llamada virtual.

4.3.4 *Marca más datos*

Cuando un ETD o un ETCD desean indicar una secuencia de más de un paquete, utilizará una marca *más datos* (bit M), que se define a continuación.

El bit M puede ponerse a 1 en cualquier paquete de *datos.* Cuando se pone a 1 en un paquete de *datos* completo, o en un paquete de *datos* incompleto que tiene también el bit D puesto a 1, ello indica que seguirán más datos. La recombinación con el paquete de *datos* siguiente sólo puede realizarse dentro de la red cuando el bit M está puesto a 1 en un paquete de *datos* completo que tiene el bit D puesto a 0.

Una secuencia de paquetes de *datos* en que todos los bits M están puestos a 1, salvo el último, se entregará como una secuencia de paquetes de *datos* con todos los bits M puestos a 1, salvo el último, cuando los paquetes originales que tienen M = 1 están completos (sea cual fuere el valor del bit D), o cuando los paquetes están incompletos pero tienen el bit D puesto a 1.

Se han definido dos categorías de paquetes de *datos,* A y B, según se indica en el cuadro 15/X.25. En dicho cuadro se indica también el tratamiento, por la red, de los bits M y D en ambos extremos de una llamada virtual o de un circuito virtual permanente.

4.3.5 *Secuencia completa de paquetes*

Una secuencia completa de paquetes se define como una secuencia compuesta por un solo paquete de la *categoría B* y todos los paquetes contiguos precedentes de la *categoría A* (de haberlos). Los paquetes de la *categoría A* tienen la longitud exacta máxima de campo de datos de usuario, con el bit M puesto a 1 y el bit D puesto a 0. Todos los demás paquetes de *datos* son paquetes de la *categoría B.*

Una secuencia completa de paquetes transmitida por un ETD de origen se entrega siempre al ETD de destino como una sola secuencia completa de paquetes.

Así, si el extremo receptor tiene una longitud máxima de campo de datos de usuario mayor que el extremo emisor, los paquetes pertenecientes a una secuencia completa de paquetes se combinarán dentro de la red. Se entregarán en una secuencia completa de paquetes en la que cada paquete (salvo el último) tiene la longitud exacta máxima de campo de datos de usuario, con el bit M puesto a 1 y el bit D puesto a 0. La longitud del campo de datos de usuario del último paquete de la secuencia puede ser menor que la máxima, y los bits M y D tienen los valores indicados en el cuadro 15/X.25.

CUADRO 15/X.25

Definición de dos categorías de paquetes de datos y tratamiento por la red de los bits M y D

Paquete de *datos* enviado por el ETD de origen				La combinación con el (o los) paquete(s) siguiente(s) la realiza la red cuando ello es posible	Paquete de *datos* [a] recibido por el ETD de destino	
Categoría	M	D	Completo		M	D
B	0 ó 1	0	No	No	0 (véase la nota 1)	0
B	0	1	No	No	0	1
B	1	1	No	No	1	1
B	0	0	Sí	No	0	0
B	0	1	Sí	No	0	1
A	1	0	Sí	Sí (véase la nota 1)	1	0
B	1	1	Sí	No	1	1

[a] Paquete de *datos* entregado, cuyo último bit de datos de usuario corresponde al último bit de datos de usuario, si es que hubiere alguno, del paquete de *datos* enviado por el ETD de origen.

Nota 1 – La red de origen pondrá el bit M a 0.

Nota 2 – Si el paquete de *datos* enviado por el ETD de origen es combinado con otros paquetes hasta un paquete de la categoría B inclusive, los valores puestos a los bits M y D en el paquete de *datos* recibido por el ETD de destino se ajustarán a los indicados en las dos columnas de la derecha para el último paquete de *datos* enviado por el ETD de origen que fue incluido en la combinación.

Si la longitud máxima de campo de datos de usuario es la misma en ambos extremos, los campos de datos de usuario de los paquetes de *datos* se entregan al ETD receptor exactamente como han sido recibidos por la red, con la siguiente excepción. Si un paquete completo con el bit M puesto a 1 y el bit D puesto a 0 va seguido por un paquete vacío, estos dos paquetes pueden fusionarse en un solo paquete completo de la *categoría B*. Si el último paquete de una secuencia completa de paquetes transmitida por el ETD de origen tiene un campo de datos de usuario de longitud inferior a la máxima, el bit M puesto a 1, y el bit D puesto a 0, el último paquete de la secuencia completa de paquetes entregada al ETD receptor tendrá el bit M puesto a 0.

Si el extremo receptor tiene una longitud máxima de campo de datos de usuario menor que el extremo emisor, los paquetes serán segmentados dentro de la red, que pondrá los bits M y D a los valores indicados, a fin de mantener secuencias completas de paquetes.

4.3.6 *Bit calificador*

En algunos casos puede hacer falta un indicador en el campo de datos de usuario para distinguir dos tipos de información. Por ejemplo, puede tenerse que diferenciar entre datos de usuario e información de control. En la Recomendación X.29 figura un ejemplo de un caso de esta naturaleza.

Si hace falta dicho mecanismo se puede utilizar en el encabezamiento del paquete de *datos* un indicador llamado bit calificador (bit Q).

El uso del bit Q es facultativo. Si este mecanismo no es necesario, el bit Q se pone siempre a 0. Si se utiliza el mecanismo del bit Q, el ETD emisor debe enviar el bit Q con el mismo valor (es decir, 0 ó 1) en todos los paquetes de *datos* de una misma secuencia completa de paquetes. Una secuencia completa de paquetes transferida por el ETD al ETCD de esta manera será entregada al ETD distante como una secuencia completa de paquetes con el bit Q puesto al valor asignado por el ETD emisor en todos los paquetes.

Si el ETD no pone el bit Q al mismo valor en todos los paquetes de datos de una secuencia completa de paquetes, la red no garantiza el valor del bit Q en ninguno de los paquetes de *datos* de la correspondiente secuencia de paquetes transferida al ETD distante. Además, algunas redes pueden reiniciar la llamada virtual o el circuito virtual permanente tal como se indica en el anexo C.

Los paquetes de datos sucesivos se numeran consecutivamente (véase el § 4.4.1.1) independientemente del valor del bit Q.

4.3.7 *Procedimiento de interrupción*

El procedimiento de interrupción permite a un ETD transmitir datos al ETD distante sin ajustarse al procedimiento de control de flujo aplicable a los paquetes de *datos* (véase el § 4.4). El procedimiento de interrupción sólo puede aplicarse en el estado de *control de flujo preparado* (d1) dentro del estado de *transferencia de datos* (p4).

El procedimiento de interrupción no tiene efecto alguno en los procedimientos de transferencia y de control de flujo aplicables a los paquetes de *datos* en la llamada virtual o en el circuito virtual permanente.

Para transmitir una interrupción, un ETD transfiere por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *interrupción por el ETD.* El ETD no debe transmitir un segundo paquete de *interrupción por el ETD* hasta que el primero haya sido confirmado por un paquete de *confirmación de interrupción por el ETCD* (véase el cuadro C-4/X.25). Cuando el procedimiento de interrupción haya terminado en el extremo distante, el ETCD confirmará la recepción de la interrupción transfiriendo un paquete de *confirmación de interrupción por el ETCD.* La recepción de un paquete de *confirmación de interrupción por el ETCD* indica que la interrupción ha sido confirmada por el ETD distante mediante un paquete de *confirmación de interrupción por el ETD.*

El ETCD indica una interrupción proveniente del ETD distante transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *interrupción por el ETCD* que contenga el mismo campo de datos que el paquete de *interrupción por el ETD* transmitido por el ETD distante. Un paquete de *interrupción por el ETCD* se entrega en el mismo punto del flujo de paquetes de datos en que fue generado el paquete de *interrupción por el ETD,* o en un punto anterior a éste. El ETD confirmará la recepción del paquete de *interrupción por el ETCD* transfiriendo un paquete de *confirmación de interrupción por el ETD.*

4.3.8 *Retardo de tránsito de los paquetes de datos*

El retardo de tránsito es una característica intrínseca de las llamadas virtuales o circuitos virtuales permanentes, común a los dos sentidos de transmisión.

El retardo de tránsito es el retardo (o tiempo) de transferencia de un paquete de *datos,* definido en el § 3.1 de la Recomendación X.135, medido entre las fronteras B_2 y B_{n-1}, definidas en la figura 2/X.135 (esto es, sin tener en cuenta las líneas de acceso), con las condiciones expresadas en el § 3.2 de la Recomendación X.135, y expresado en forma de un valor medio.

La selección del retardo de tránsito llamada por llamada, y la indicación al ETD llamante y al ETD llamado del valor del retardo de tránsito que se aplica a una llamada virtual dada, pueden efectuarse mediante la facilidad de *selección e indicación del retardo de tránsito* (véase el § 6.27).

4.4 *Procedimientos para el control de flujo*

El presente § 4.4 atañe únicamente al estado *transferencia de datos* (p4), y especifica los procedimientos de control del flujo de paquetes de *datos* y de *reiniciación* en cada canal lógico utilizado para una llamada virtual o un circuito virtual permanente.

4.4.1 *Control de flujo*

En el interfaz ETD/ETCD de un canal lógico usado para una llamada virtual o para un circuito virtual permanente, la transmisión de paquetes de *datos* se controla por separado para cada sentido, a base de autorizaciones procedentes del receptor.

En una llamada virtual o en un circuito virtual permanente, el control de flujo permite también al ETD limitar la velocidad a la que acepta paquetes a través del interfaz ETD/ETCD, aunque teniendo en cuenta que hay un límite, dependiente de la red, para el número de paquetes de datos que pueden estar en la red en el caso de una llamada virtual o un circuito virtual permanente.

4.4.1.1 *Numeración de los paquetes de datos*

Cada paquete de *datos* transferido a través del interfaz ETD/ETCD para cada sentido de transmisión de una llamada virtual o de un circuito virtual permanente está numerado secuencialmente.

La numeración secuencial de los paquetes se efectúa en módulo 8. Los números secuenciales de los paquetes toman todos los valores de la gama de 0 a 7. Algunas Administraciones proporcionarán la facilidad *numeración secuencial ampliada de paquetes* (véase el § 6.2) que, de seleccionarse, permitirá efectuar la numeración secuencial de paquetes en módulo 128. En este caso, el número secuencial de paquetes tomará todos los valores de la gama de 0 a 127. El esquema de numeración secuencial de paquetes, módulo 8 ó 128, es el mismo para ambos sentidos de transmisión y es común a todos los canales lógicos en el interfaz ETD/ETCD.

Sólo los paquetes de *datos* contienen este número secuencial, denominado número secuencial de paquete en emisión P(S).

El primer paquete de *datos* transmitido a través del interfaz ETD/ETCD para un determinado sentido de transmisión de datos, cuando el canal lógico acaba de pasar al estado *control de flujo preparado* (d1), tiene un número secuencial de paquete en emisión igual a 0.

4.4.1.2 *Descripción de la ventana*

En el interfaz ETD/ETCD, se define una ventana para cada sentido de transmisión de datos de un canal lógico utilizado para una llamada virtual o para un circuito virtual permanente. La ventana es un conjunto ordenado de W números secuenciales de paquete en emisión consecutivos, de los paquetes de *datos* autorizados a atravesar el interfaz.

El número secuencial inferior en la ventana se denomina borde inferior de la ventana. Cuando una llamada virtual o un circuito virtual permanente en el interfaz ETD/ETCD acaba de pasar al estado *control de flujo preparado* (d1), la ventana asociada a cada sentido de transmisión de datos tiene un borde inferior de la ventana igual a 0.

El número secuencial de paquete en emisión del primer paquete de *datos* no autorizado a atravesar el interfaz es el valor del borde inferior de la ventana más W (módulo 8, ó 128 en modo ampliado).

El tamaño de ventana normal W es 2 para cada sentido de transmisión de datos en el interfaz ETD/ETCD. Las Administraciones pueden ofrecer, además, otros tamaños de ventana. Puede elegirse un tamaño de ventana facultativo durante un periodo de tiempo como tamaño de ventana por defecto común a todas las llamadas virtuales en el interfaz ETD/ETCD (véase el § 6.10). Puede elegirse un valor distinto del valor por defecto por un periodo de tiempo para cada circuito virtual permanente (véase el § 6.10). Se puede efectuar una negociación de tamaños de ventana llamada por llamada mediante la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo* (véase el § 6.12).

4.4.1.3 *Principios de control de flujo*

Cuando el número secuencial P(S) del siguiente paquete de *datos* que debe transmitir el ETCD esté dentro de la ventana, el ETCD estará autorizado a transmitir dicho paquete de *datos* al ETD. Cuando el número secuencial P(S) del siguiente paquete de *datos* que deba transmitir el ETCD esté fuera de la ventana, el ETCD no transmitirá ningún paquete de *datos* al ETD. El ETD debe seguir el mismo procedimiento.

Cuando el número secuencial P(S) del paquete de *datos* recibido por el ETCD es el siguiente en la secuencia y está dentro de la ventana, el ETCD aceptará ese paquete de *datos*. Cuando se reciba un paquete de *datos* que contenga un P(S) fuera de secuencia (es decir, se ha producido una duplicación o un salto en la numeración de los P(S), fuera de la ventana, o que no sea igual a 0, cuando se trate del primer paquete de *datos* después de pasar al estado *control de flujo preparado* (d1), el ETCD lo considerará como un error de procedimiento local y reiniciará la llamada virtual o el circuito virtual permanente (véase el § 4.4.3). El ETD debe seguir el mismo procedimiento.

Un número (con módulo 8, ó 128 en modo ampliado), denominado número secuencial de paquete en recepción P(R), transmite, a través del interfaz ETD/ETCD, información procedente del receptor para la transmisión de paquetes de *datos*. Al ser transmitido a través del interfaz ETD/ETCD, un P(R) pasa a ser el borde inferior de la ventana. De esta manera, el receptor puede dar su autorización para que otros paquetes de *datos* atraviesen el interfaz ETD/ETCD.

El número secuencial de paquete en recepción P(R) se transmite en paquetes de *datos*, de *preparado para recibir* (RR) y de *no preparado para recibir* (RNR).

El valor de un P(R) recibido por el ETCD debe estar comprendido en la gama que va, del último P(R) recibido por el ETCD al número secuencial de paquete en emisión del siguiente paquete de *datos* que deba transmitir el ETCD inclusive. En caso contrario, el ETCD considerará como un error de procedimiento la recepción de ese P(R) y reiniciará la llamada virtual o el circuito virtual permanente. El ETD debe seguir el mismo procedimiento.

El número secuencial de paquete en recepción P(R) es inferior o igual al número secuencial del siguiente paquete de *datos* esperado e implica que el ETD o ETCD que transmite el P(R) ha aceptado por lo menos todos los paquetes de *datos* con un número secuencial menor o igual que [P(R) − 1].

4.4.1.4 *Confirmación de entrega*

Cuando el bit D está puesto a 0 en un paquete de *datos* con un P(S) = p, el significado del P(R) devuelto correspondiente a ese paquete de *datos* [es decir, P(R) ⩾ p + 1] constituye una actualización local de la ventana a través del interfaz de la capa paquete, de modo que el caudal que puede conseguirse no resulte limitado por el tiempo de propagación de ambos sentidos de ETD a ETD a través de la red (o redes).

Cuando el bit D está puesto a 0 en un paquete de *datos*, el P(R) devuelto con relación a ese paquete de *datos* no significa que se ha recibido un P(R) del ETD distante.

Cuando el bit D se pone a 1 en un paquete de *datos* con un P(S) = p, el significado del P(R) devuelto correspondiente a ese paquete de *datos* [es decir, P(R) ⩾ p + 1] constituye una indicación de que se ha recibido un P(R) del ETD distante para todos los bits de datos del paquete de *datos* en el cual el bit D había sido puesto inicialmente a 1.

Nota 1 – Al recibir un paquete de *datos* con el bit D puesto a 1, el ETD transmitirá el correspondiente P(R) tan pronto como sea posible a fin de evitar eventuales bloqueos (por ejemplo, sin esperar otros paquetes de *datos*). Para transmitir el P(R) puede utilizarse un paquete de *datos*, *RR* o *RNR* (véase la nota al § 4.4.1.6). Asimismo, el ETCD deberá enviar el P(R) al ETD tan pronto como reciba el P(R) del ETD distante. Cuando el ETD no utiliza normalmente el procedimiento del bit D, la recepción de un paquete de *datos* con el bit D puesto a 1 puede tratarse como una condición de error.

Nota 2 – Cuando está pendiente un P(R) para un paquete de *datos* con el bit D puesto a 1, la actualización local de la ventana se aplazará con relación a los paquetes de *datos* subsiguientes que tengan el bit D puesto a 0. Algunas redes pueden también aplazar la actualización de la ventana para paquetes de *datos* precedentes (dentro de la ventana) con el bit D puesto a 0 hasta que se transmita al ETD el correspondiente P(R) para ese paquete con el bit D pendiente puesto a 1.

Nota 3 – Los valores de P(R) que corresponden a los datos contenidos en paquetes de *datos* con el bit D puesto a 1 no tienen necesariamente que ser iguales en los interfaces ETD/ETCD en cada extremo de una llamada virtual o de un circuito virtual permanente.

Nota 4 – Si el ETD ha enviado paquetes de *datos* con el bit D puesto a 0, no debe esperar la actualización local de la ventana por el ETCD antes de iniciar un procedimiento de reiniciación o de liberación.

4.4.1.5 *Paquetes preparado para recibir (RR) procedentes del ETD o del ETCD*

Los paquetes *RR* son utilizados por el ETD o el ETCD para indicar que están preparados para recibir los W paquetes de *datos* dentro de la ventana, a partir de P(R), indicándose P(R) en el paquete *RR*.

4.4.1.6 *Paquetes no preparado para recibir (RNR) procedentes del ETD o del ETCD*

Los paquetes *RNR* los utilizan el ETD o el ETCD para indicar la imposibilidad temporal de aceptar paquetes de *datos* adicionales para una llamada virtual o un circuito virtual permanente determinados. Cuando un ETD o un ETCD reciban un paquete *RNR*, dejarán de transmitir paquetes de *datos* por el canal lógico indicado, pero la ventana es actualizada por el valor del P(R) del paquete *RNR*. La situación no preparado para recibir, indicada por la transmisión de un paquete *RNR*, se anula transmitiendo en el mismo sentido un paquete *RR*, o dando comienzo a un procedimiento de reiniciación.

La transmisión de un paquete *RR* después de un paquete *RNR* en la capa paquete no debe considerarse una solicitud de retransmisión de paquetes que ya han sido transmitidos.

Nota – El paquete *RNR* puede utilizarse para transmitir a través del interfaz ETD/ETCD el valor P(R) correspondiente a un paquete de *datos* que tenía el bit D puesto a 1, en el caso de que no puedan aceptarse más paquetes de *datos*.

4.4.2 *Características de caudal y clases de caudal*

Las definiciones de caudal y de caudal en estado estacionario se indican en el § 4 de la Recomendación X.135.

La clase de caudal para un sentido de transmisión es una característica peculiar de la llamada virtual o del circuito virtual permanente, relacionada con la cantidad de recursos asignados a esa llamada virtual o circuito virtual permanente. Es una medida del caudal en estado estacionario que puede proporcionarse en condiciones óptimas por una llamada virtual o un circuito virtual permanente. Sin embargo, debido a la compartición estadística de los recursos de transmisión y de conmutación, no está garantizado que pueda alcanzarse la clase de caudal durante el 100% del tiempo.

Las relaciones entre la clase de caudal y los parámetros y objetivos de clase de caudal descritos en la Recomendación X.135 requieren estudios adicionales. También debe estudiarse con mayor amplitud la definición completa de las condiciones óptimas en las cuales es significativa la medida del caudal en estado estacionario con relación a la clase de caudal. A reserva de los resultados de estos estudios, no puede garantizarse o verificarse que una red que admite un valor de clase de caudal dado (por ejemplo, 64 kbit/s) ofrece una calidad de funcionamiento mejor a sus usuarios que una red que no admite esta clase de caudal. Sin embargo, una red puede ofrecer una garantía a sus usuarios sobre una base contractual.

Estas condiciones óptimas para medición incluyen lo siguiente:

1) las características de los ETD local y distante en lo que respecta a la línea de acceso no afectan a la clase de caudal;

   Nota – En particular, debido a los elementos no significativos que están presentes como consecuencia de los encabezamientos de tramas y de paquete, cuando la clase de caudal que corresponde a la clase de servicio de usuario del ETD es aplicable a una llamada virtual o a un circuito virtual permanente, nunca puede alcanzarse un caudal en estado estacionario igual a la clase de caudal.

2) los tamaños de ventana en los interfaces ETD/ETCD local y distante no afectan al caudal;

3) las características de tráfico de otros canales lógicos en los interfaces ETD/ETCD local y distante no afectan al caudal;

4) el ETD receptor no controla el flujo del ETCD, por lo que no puede alcanzarse la clase de caudal;

5) el ETD emisor envía solamente paquetes de *datos* que tienen un campo de datos de longitud máxima;

6) El bit D no está puesto a 1.

La clase de caudal se expresa en bits por segundo. La longitud máxima del campo de datos se especifica para una llamada virtual o un circuito virtual permanente, por lo que el ETD puede interpretar la clase de caudal como el número de paquetes de *datos* completos por segundo en el interfaz ETD/ETCD.

En ausencia de la facilidad *asignación de clase de caudal por defecto* (véase el § 6.11), las clases de caudal por defecto para ambos sentidos de transmisión corresponderán a la clase de servicio de usuario del ETD (véase el § 7.2.2.2), pero no sobrepasarán de la clase de caudal máxima admitida por la red. La negociación de clases de caudal llamada por llamada puede realizarse con la facilidad de *negociación de clase de caudal* (véase el § 6.13).

Nota – La suma de las clases de caudal de todas las llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes que atraviesan un interfaz ETD/ETCD puede ser mayor que la velocidad de transmisión de datos de la línea de acceso.

4.4.3 *Procedimiento de reiniciación*

El procedimiento se usa para reiniciar la llamada virtual o el circuito virtual permanente, y tiene por efecto la supresión, en cada sentido, de todos los paquetes de *datos* y de *interrupción* que puedan hallarse en la red (véase el § 4.5.) Cuando una llamada virtual o un circuito virtual permanente acaba de ser objeto de una reiniciación en el interfaz ETD/ETCD, la ventana asociada a cada sentido de transmisión de datos tiene un borde inferior igual a 0, y la numeración de los paquetes de *datos* que atraviesen seguidamente el interfaz ETD/ETCD para un sentido de transmisión de datos partirá de 0.

El procedimiento de reiniciación sólo puede aplicarse en el estado de *transferencia de datos* (p4) del interfaz ETD/ETCD. En cualquier otro estado del interfaz ETD/ETCD, debe abandonarse el procedimiento de reiniciación. Por ejemplo, cuando se inicia un procedimiento de liberación o de rearranque, pueden dejarse sin confirmación los paquetes de *petición de reiniciación* y de *indicación de reiniciación.*

En lo que concierne al control de flujo, hay tres estados (d1, d2 y d3) dentro del estado de *transferencia de datos* (p4). Son los estados de *control de flujo preparado* (d1), *petición de reiniciación por el ETD* (d2), e *indicación de reiniciación por el ETCD* (d3), ilustrados en el diagrama de estados de la figura B-3/X.25. Al establecer el estado p4 se pasa el canal lógico al estado d1. En el cuadro C-4/X.25, se especifican las acciones que ha de efectuar el ETCD al recibir paquetes del ETD.

4.4.3.1 *Paquete de petición de reiniciación*

El ETD indicará una petición de reiniciación transmitiendo un paquete de *petición de reiniciación* que especifique el canal lógico que ha de ser reiniciado. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *petición de reiniciación por el ETD* (d2).

4.4.3.2 *Paquete de indicación de reiniciación*

El ETCD indicará una reiniciación transmitiendo al ETD un paquete de *indicación de reiniciación* que especifique el canal lógico que se reinicia y el motivo de la reiniciación. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *indicación de reiniciación por el ETCD* (d3). En este estado, el ETCD hará caso omiso de los paquetes de *datos*, de *interrupción*, *RR* y *RNR*.

4.4.3.3 *Colisión de reiniciaciones*

Se produce una colisión de reiniciaciones cuando un ETD y un ETCD transmiten simultáneamente un paquete de *petición de reiniciación* y un paquete de *indicación de reiniciación* que especifican el mismo canal lógico. En estas circunstancias, el ETCD considerará completada la reiniciación. El ETCD no esperará un paquete de *confirmación de reiniciación por el ETD* y no transmitirá un paquete de *confirmación de reiniciación por el ETCD*. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *control de flujo preparado* (d1).

4.4.3.4 *Paquetes de confirmación de reiniciación*

Cuando el canal lógico se halle en el estado de *petición de reiniciación por el ETD* (d2), el ETCD confirmará la reiniciación transmitiendo al ETD un paquete de *confirmación de reiniciación por el ETCD*. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *control de flujo preparado* (d1).

El paquete de *confirmación de reiniciación por el ETCD* sólo puede interpretarse universalmente como que tiene significado local, aunque, en las redes de algunas Administraciones, la *confirmación de reiniciación* puede tener significado de extremo a extremo. En todos los casos, el tiempo transcurrido en el estado de *petición de reiniciación por el ETD* (d2) no excederá del tiempo límite T22 (véase el anexo D).

Cuando el canal lógico se halle en el estado de *indicación de reiniciación por el ETCD* (d3), el ETD confirmará la reiniciación transmitiendo al ETCD un paquete de *confirmación de reiniciación por el ETD*. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *control de flujo preparado* (d1). La acción ejecutada por el ETCD cuando el ETD no confirma la reiniciación dentro del periodo de temporización T12 se indica en el anexo D.

4.5 *Efectos de los procedimientos de liberación, reiniciación y rearranque sobre la transferencia de paquetes*

Todos los paquetes de *datos* y de *interrupción* generados por un ETD (o por la red) antes de la iniciación por el ETD o el ETCD de un procedimiento de liberación, reiniciación o rearranque en el interfaz local se entregarán al ETD distante antes de que el ETCD transmita la indicación correspondiente por el interfaz distante, o serán descartados por la red.

Ningún paquete de *datos* ni de *interrupción* generado por un ETD (o por la red) después de que se haya completado un procedimiento de reiniciación (o también de rearranque en el caso de los circuitos virtuales permanentes) en el interfaz local se entregará al ETD distante antes de que se haya completado el correspondiente procedimiento de reiniciación en el interfaz distante.

Cuando un ETD inicie un procedimiento de liberación, reiniciación o rearranque en su interfaz local, todos los paquetes de *datos* y de *interrupción* que haya generado el ETD distante (o la red) antes de la transmisión de la correspondiente indicación al ETD distante se entregarán al ETD de origen antes de la confirmación por el ETCD de la petición inicial de liberación, reiniciación o rearranque, o serán descartados por la red.

Nota – El número máximo de paquetes que pueden descartarse es función de las características de tiempo de transferencia de extremo a extremo y de caudal de la red y, por regla general, no guarda relación con el tamaño de la ventana local. En las llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes en que todos los paquetes de *datos* se transfieren con el bit D puesto a 1, el número máximo de paquetes que pueden descartarse en un sentido de transmisión no será superior al tamaño de la ventana para ese sentido de transmisión.

4.6 *Efectos de la capa física y de la capa enlace sobre la capa paquete*

4.6.1 *Principios generales*

En general, cuando en una capa (capa física, de enlace de datos o de paquete) se detecta un problema que puede resolverse en esa capa por medio del procedimiento de recuperación tras error por el ETCD proporcionado en esta Recomendación, sin pérdida ni duplicación de datos, las capas adyacentes no intervienen en la recuperación tras error.

Si una recuperación tras error por el ETCD entraña una posible pérdida o duplicación de datos, se informa a la capa superior.

La reinicialización de una capa por el ETCD sólo se efectúa si un problema no puede resolverse en esa capa.

Los cambios de los estados operacionales de la capa física y de la capa enlace de datos del ETD/ETCD no cambian implícitamente el estado de cada canal lógico en la capa paquete. Estos cambios, cuando se producen, se indican explícitamente en la capa paquete mediante el uso de procedimientos de rearranque, liberación o reiniciación, según proceda.

4.6.2 *Definición de una condición fuera de servicio*

En el caso de un procedimiento monoenlace, se produce una condición de fuera de servicio cuando:

- se detecta un fallo en la capa física y/o enlace de datos: tal fallo se define como una condición en la cual el ETCD no puede enviar ni recibir ninguna trama debido a condiciones anormales causadas, por ejemplo, por un defecto en la línea entre el ETD y el ETCD;

  Nota – Las interrupciones breves de la capa física (por ejemplo, pérdida de la portadora) no son consideradas por el ETCD como fallos de la capa física y, en consecuencia, no informa a la capa enlace de datos ni a la capa paquete.
- el ETCD ha recibido o enviado una instrucción DISC.

Puede haber otras condiciones de fuera de servicio que dependen de la red, por ejemplo: reiniciación de la capa enlace de datos, expiración del temporizador T3 (véase el § 2.4.5.3), recepción o emisión de una respuesta DM, etc.

En el caso del procedimiento multienlace, se considera que se produce una condición de fuera de servicio cuando dicha condición está presente simultáneamente en cada uno de lo procedimientos monoenlace del interfaz ETD/ETCD. Puede haber otras condiciones de fuera de servicio que dependen de la red, por ejemplo el empleo por el ETD o el ETCD del procedimiento de reiniciación de multienlace (véase el § 2.5.4.2), pérdida de una o más tramas multienlace (véase el § 2.5.4.4), etc.

4.6.3 *Acciones en la capa paquete cuando se detecta una condición de fuera de servicio*

Cuando se detecta una condición de fuera de servicio, el ETCD enviará al extremo distante:

1) una reiniciación con la causa «fuera de servicio» para cada circuito virtual permanente; y
2) una liberación con la causa «fuera de servicio» para cada llamada virtual en curso.

4.6.4 *Acciones en la capa paquete durante una condición de fuera de servicio*

Durante una condición de fuera de servicio:

1) el ETCD liberará toda llamada virtual entrante con la causa «fuera de servicio»;
2) para todo paquete de *datos* o *interrupción* recibido del ETD distante en un circuito virtual permanente, el ETCD reiniciará el circuito virtual permanente con la causa «fuera de servicio»;
3) un paquete de reiniciación recibido del ETD distante en un circuito virtual permanente será confirmado a dicho ETD distante mediante un paquete de *confirmación de reiniciación* o de *indicación de reiniciación.*

4.6.5 *Acciones en la capa paquete cuando se produce una recuperación tras una condición de fuera de servicio*

Cuando se produce una recuperación tras una condición de fuera de servicio:

1) el ETCD enviará al ETD local un paquete de *indicación de reiniciación* con la causa «red operacional»;
2) se transmitirá una reiniciación con la causa «ETD distante operacional» al extremo distante de cada circuito virtual permanente.

5 Formatos de paquetes

5.1 *Consideraciones generales*

Debe continuar estudiándose la posibilidad de ampliar los formatos de los paquetes mediante la adición de nuevos campos.

Nota – Cualquiera de dichos campos:

a) sólo se proporcionaría agregándolo a continuación de los campos definidos anteriormente, y no insertándolo entre cualquiera de éstos;

b) sólo se transmitiría a un ETD cuando el ETCD ha sido informado de que el ETD es capaz de interpretar este campo y actuar en consecuencia, o cuando el ETD puede ignorar dicho campo sin afectar al funcionamiento del interfaz ETD/ETCD (incluida la tasación);

c) no contendría ninguna información relativa a una facilidad de usuario a la cual el ETD no esté abonado, a menos que el ETD pueda ignorar dicha facilidad sin afectar al funcionamiento del interfaz ETD/ETCD (incluida la tasación).

Los bits de un octeto se numeran de 8 a 1; el bit 1 es el bit de orden inferior y es el primero que se transmite. Los octetos de un paquete se numeran consecutivamente a partir de 1 y se transmiten en ese mismo orden.

5.1.1 *Identificador general de formato (IGF)*

El campo de identificador general de formato es un campo codificado de cuatro bits que indica el formato general del resto del encabezamiento. Está situado en las posiciones de bit 8, 7, 6 y 5 del octeto 1, siendo el bit 5 el de orden inferior (véase el cuadro 16/X.25).

CUADRO 16/X.25

Identificador general de formato

Identificador general de formato		Octeto 1 Bits 8	7	6	5
Paquetes de *establecimiento de la comunicación*	Esquema de numeración secuencial módulo 8	X	X	0	1
	Esquema de numeración secuencial módulo 128	X	X	1	0
Paquetes de *liberación*	Esquema de numeración secuencial módulo 8	X	0	0	1
	Esquema de numeración secuencial módulo 128	X	0	1	0
Paquetes *control de flujo, interrupción, reiniciación, rearranque, registro* y *diagnóstico*	Esquema de numeración secuencial módulo 8	0	0	0	1
	Esquema de numeración secuencial módulo 128	0	0	1	0
Paquetes de *datos*	Esquema de numeración secuencial módulo 8	X	X	0	1
	Esquema de numeración secuencial módulo 128	X	X	1	0
Ampliación del identificador general de formato		0	0	1	1
Reservado para otras aplicaciones		*	*	0	0

* No definido.

Nota – Un bit señalado por «X» puede tomar los valores 0 ó 1, según se indica en el texto.

El bit 8 del identificador general de formato se utiliza para el bit calificador en paquetes de *datos*, para el bit de dirección en los paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación y se pone a 0 en todos los demás paquetes.

El bit 7 del identificador general de formato se utiliza para el procedimiento de confirmación de entrega en paquetes de *datos* y de *establecimiento de la comunicación* y se pone a 0 en todos los demás paquetes.

Los bits 6 y 5 están codificados para cuatro indicaciones posibles. Dos de los códigos se utilizan para distinguir los paquetes con numeración secuencial módulo 8, de los paquetes con numeración secuencial módulo 128. El tercer código se utiliza para indicar una ampliación de un formato extendido para una familia de códigos de identificador general de formato, lo que está sujeto a ulterior estudio. El cuarto código se reserva para otras aplicaciones.

Nota 1 – El ETD deberá codificar el identificador general de formato (IGF) de manera que refleje el hecho de que se ha abonado o no a la facilidad de *numeración secuencial ampliada de paquetes* (véase el § 6.2).

Nota 2 – Se considera que otros códigos de identificador general de formato podrían identificar otros posibles formatos de paquetes.

5.1.2 *Número de grupo de canales lógicos*

El número de grupo de canales lógicos aparece en cada paquete, excepto en los paquetes de *rearranque*, de *diagnóstico* y de *registro*, en las posiciones de bit 4, 3, 2 y 1 del octeto 1. Para cada canal lógico, este número tiene significado local en el interfaz ETD/ETCD.

Este campo se codifica en forma binaria y el bit 1 es el bit de orden inferior del número de grupo de canales lógico. En paquetes de *rearranque*, de *diagnóstico* y de *registro*, este campo se codifica con todos cero.

5.1.3 *Número de canal lógico*

El número de canal lógico aparece en cada paquete, excepto en los paquetes de *rearranque*, de *diagnóstico* y de *registro*, en todas las posiciones de bit del octeto 2. Para cada canal lógico, este número tiene significado local en el interfaz ETD/ETCD.

Este campo se codifica en forma binaria, y el bit 1 es el bit de orden inferior del número de canal lógico. En paquetes de *rearranque*, de *diagnóstico* y de *registro*, este campo se codifica con todos cero.

5.1.4 *Identificador de tipo de paquete*

Cada paquete se identificará en su octeto 3, de acuerdo con el cuadro 17/X.25.

5.2 *Paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación*

5.2.1 *Formato del bloque de dirección*

Los paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación (o de la llamada) contienen un bloque de dirección. El bloque de dirección tiene dos formatos posibles: un formato de dirección no-TDD/IPN y un formato de dirección TDD/IPN. Estos dos formatos se distinguen por el bit 8 del identificador general de formato (bit A). Cuando el bit A está puesto a 0, se utiliza el formato de dirección no-TDD/IPN. Cuando el bit A está puesto a 1, se utiliza el formato de dirección TDD/IPN.

El formato de dirección no-TDD/IPN es admitido por todas las redes. El formato de dirección TDD/IPN es admitido por algunas redes, en particular por las redes que desean comunicar con RDSIs, para lo cual el formato de dirección no-TDD/IPN no proporciona una capacidad suficiente de direccionamiento.

Nota – Hasta 1997, los ETD que funcionan en el modo paquete de conformidad con el caso B de la Recomendación X.31 (servicio portador de circuito virtual RDSI) tendrán una dirección con un máximo de 12 cifras de conformidad con el plan de numeración de la Recomendación E.164. Después de 1996, esos ETD en modo de paquete podrán tener una dirección E.164 de 15 cifras; para el direccionamiento de estos ETD habrá que utilizar procedimientos de dirección TDD/IPN. En las Recomendaciones E.165 y E.166 se da una información más detallada.

Cuando un ETCD envía un paquete de establecimiento o liberación de la comunicación, utilizará el formato de dirección TDD/IPN si el ETD está abonado a la facilidad *abono de dirección TDD/IPN* (véase el § 6.28), y el formato de dirección no-TDD/IPN si no lo está.

CUADRO 17/X.25

Identificador de tipo de paquete

Tipo de paquete		Octeto 3 Bits							
Del ETCD al ETD	Del ETD al ETCD	8	7	6	5	4	3	2	1
Establecimiento y liberación de la comunicación									
Llamada entrante	Petición de llamada	0	0	0	0	1	0	1	1
Comunicación establecida	Llamada aceptada	0	0	0	0	1	1	1	1
Indicación de liberación	Petición de liberación	0	0	0	1	0	0	1	1
Confirmación de liberación por el ETCD	Confirmación de liberación por el ETD	0	0	0	1	0	1	1	1
Datos e interrupción									
Datos del ETCD	Datos del ETD	X	X	X	X	X	X	X	0
Interrupción por el ETCD	Interrupción por el ETD	0	0	1	0	0	0	1	1
Confirmación de interrupción por el ETCD	Confirmación de interrupción por el ETD	0	0	1	0	0	1	1	1
Control de flujo y reiniciación									
RR del ETCD (módulo 8)	RR del ETD (módulo 8)	X	X	X	0	0	0	0	1
RR del ETCD (módulo 128) [a]	RR del ETD (módulo 128) [a]	0	0	0	0	0	0	0	1
RNR del ETCD (módulo 8)	RNR del ETD (módulo 8)	X	X	X	0	0	1	0	1
RNR del ETCD (módulo 128) [a]	RNR del ETD (módulo 128) [a]	0	0	0	0	0	1	0	1
	REJ del ETD (módulo 8) [a]	X	X	X	0	1	0	0	1
	REJ del ETD (módulo 128) [a]	0	0	0	0	1	0	0	1
Indicación de reiniciación	Petición de reiniciación	0	0	0	1	1	0	1	1
Confirmación de reiniciación por el ETCD	Confirmación de reiniciación por el ETD	0	0	0	1	1	1	1	1
Rearranque									
Indicación de rearranque	Petición de rearranque	1	1	1	1	1	0	1	1
Confirmación de rearranque por el ETCD	Confirmación de rearranque por el ETD	1	1	1	1	1	1	1	1
Diagnóstico									
Diagnóstico [a]		1	1	1	1	0	0	0	1
Registro [a]									
	Petición de registro	1	1	1	1	0	0	1	1
Confirmación de registro		1	1	1	1	0	1	1	1

[a] No está disponible necesariamente en todas las redes.

Nota – El bit indicado con «X» puede tomar el valor 0 ó 1, como se indica en el texto.

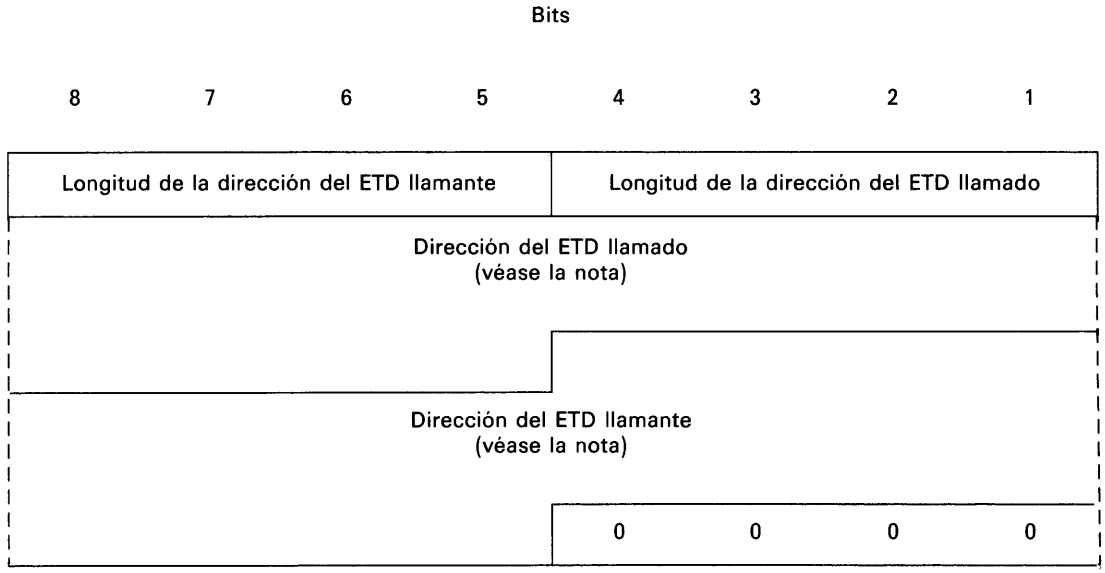
Nota – En la Recomendación X.2 se indica que la facilidad *abono de dirección TDD/IPN* será objeto de ulterior estudio. Además, hay varios aspectos técnicos asociados con este formato de dirección TDD/IPN que deberán estudiarse ulteriormente.

Cuando un ETD envía un paquete de establecimiento o liberación de la comunicación, utilizará el formato de dirección TDD/IPN si el ETD está abonado a la facilidad **abono de dirección TDD/IPN**, y el formato de dirección no-TDD/IPN si no lo está.

Cuando el formato de dirección utilizado por un ETD en un paquete de establecimiento o de liberación de llamada es diferente del formato de dirección utilizado por el ETD distante, la red (si admite el formato de dirección TDD/IPN) efectúa la conversión de un formato al otro (véase el § 6.28).

5.2.1.1 *Formato del bloque de dirección cuando, el bit A está puesto a 0 (dirección no-TDD/IPN)*

La figura 4/X.25 ilustra el formato del bloque de dirección cuando el bit A está puesto a 0.



Nota – Para la construcción de esta figura se ha supuesto que el campo de dirección del ETD llamado contiene un número impar de cifras de dirección y que el campo de dirección del ETD llamante contiene un número par de cifras de dirección.

FIGURA 4/X.25

Formato del bloque de dirección cuando el bit A está puesto a 0

5.2.1.1.1 *Campos de longitud de la dirección del ETD llamante y del ETD llamado*

Estos campos están constituidos por cuatro bits y consisten en indicadores de la longitud del campo para las direcciones del ETD llamado y del ETD llamante. Los bits 4, 3, 2 y 1 indican la longitud de la dirección del ETD llamado, en semioctetos. Los bits 8, 7, 6 y 5 indican la longitud de la dirección del ETD llamante, en semioctetos. Cada indicador de longitud de dirección de ETD se codifica en forma binaria y el bit 1 o el bit 5 es el bit de orden inferior del indicador.

5.2.1.1.2 *Campos de dirección del ETD llamado y del ETD llamante*

Cada dígito (o cifra) de una dirección se codifica en un semioctecto por el método denominado decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el bit 1 el bit de orden inferior en la representación binaria del dígito.

Una dirección de ETD se codifica, comenzando por el dígito de orden más elevado, en octetos consecutivos cada uno de los cuales contiene la codificación de dos dígitos. En cada octeto, el dígito de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5.

Cuando está presente, el campo de dirección del ETD llamante comienza en el primer semioctecto que sigue al campo de dirección del ETD llamado. En consecuencia, cuando el número de dígitos del campo de dirección del ETD llamado es impar, el comienzo del campo de dirección del ETD llamante, cuando está presente, no está alineado con los octetos.

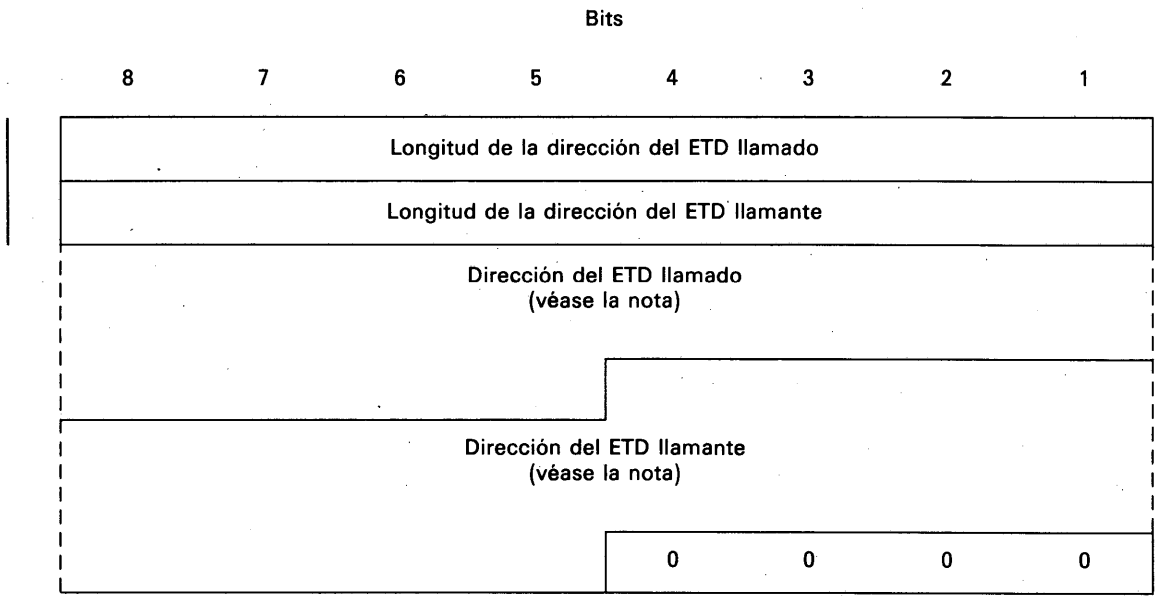
Cuando el número total de dígitos en los campos de dirección del ETD llamado y del ETD llamante es impar, se insertará un semioctecto con los bits 4, 3, 2 y 1 puestos a 0, después del campo de dirección del ETD llamante, a fin de mantener la alineación de los octetos.

El apéndice IV contiene más información sobre la codificación de la dirección de los ETD llamado y llamante.

Nota – Estos campos pueden utilizarse para facilidades facultativas de direccionamiento tales como el direccionamiento abreviado. Las facilidades facultativas de direccionamiento empleadas, así como la codificación de esas facilidades, serán objeto de ulterior estudio.

5.2.1.2 *Formato del bloque de dirección cuando el bit A está puesto a 1 (dirección TDD/IPN)*

En la figura 5/X.25 se ilustra el formato del bloque de dirección cuando el bit A está puesto a 1.



Nota – En la construcción de esta figura se ha supuesto que el campo de dirección del ETD llamado contiene un número impar de semioctetos y que el campo de dirección del ETD llamante contiene un número par de semiocteto.

FIGURA 5/X.25

Formato del bloque de dirección cuando el bit A está puesto a 1

5.2.1.2.1 *Campos de longitud de la dirección del ETD llamado y del ETD llamante*

Estos campos están constituidos por un octeto y consisten en indicadores de la longitud del campo para las direcciones de los ETD llamado y llamante. Indican la longitud de la dirección del ETD llamado y de la dirección del ETD llamante, respectivamente, en semioctetos. Cada indicador de longitud de dirección de ETD se codifica en forma binaria siendo el bit 1 el bit de orden inferior del indicador.

El valor máximo del indicador de longitud de campo de dirección de ETD es 17.

5.2.1.2.2 *Campos de dirección del ETD llamado y del ETD llamante*

Estos campos contienen respectivamente la dirección del ETD llamado, cuando está presente, y la dirección del ETD llamante, cuando está presente.

Cada campo de dirección del ETD, cuando está presente, tiene tres subcampos: subcampo de tipo de dirección (TDD), subcampo de identificación de plan de numeración (IPN), subcampo de dígitos de dirección. Los primeros dos subcampos están al principio de la dirección y están codificados en forma binaria y los valores se indican en los cuadros 18/X.25 y 19/X.25.

Nota 1 – En la actualidad, para los subcampos de tipo de dirección y de identificación de plan de numeración no se han asignado valores que puedan codificarse por un método distinto de decimal codificado en binario.

Nota 2 – Una dirección de ETD que contiene subcampos de tipo de dirección y de identificación de plan de numeración pero que no contiene subcampo de dígitos de dirección, no es válida.

CUADRO 18/X.25

Codificación del subcampo de tipo de dirección

Bits: 8 7 6 5 o Bits: 4 3 2 1 (véase la nota 1)	Tipo de dirección
0 0 0 0	Número según plan de la red (véase la nota 2)
0 0 0 1	Número internacional (véase la nota 3)
0 0 1 0	Número nacional (véase la nota 3)
Se definirá	Dirección complementaria sola (véase la nota 4)
Otros valores	Reservado

Nota 1 – El subcampo tipo de dirección del campo de dirección del ETD llamado utiliza los bits 8, 7, 6 y 5. El subcampo de dirección del ETD llamante utiliza los bits 4, 3, 2 y 1 si el campo de dirección del ETD llamado *no* termina en una frontera de octeto; en los demás casos, utiliza los bits 8, 7, 6 y 5.

Nota 2 – En este caso, el subcampo de dígitos de dirección, presente después de los subcampos de tipo de dirección y de identificación del plan de numeración, está organizado de acuerdo con el plan de numeración de la red, por ejemplo, podría estar presente un prefijo o código de escape. Este caso es equivalente a la utilización del mismo punto de código de la Recomendación Q.931, donde se denomina «desconocido».

Nota 3 – Como para la Recomendación Q.931, el prefijo o código de escape no se incluirá en el subcampo de dígitos de dirección.

Nota 4 – Para la definición de una dirección complementaria, véase el apéndice IV.

CUADRO 19/X.25

Codificación del subcampo del plan de numeración

Bits: 8 7 6 5 o Bits: 4 3 2 1 (véase la nota 1)	Plan de numeración
0 0 1 1	X.21 (véase la nota 2)
Se definirá	Número según plan de la red (véase la nota 3)
Otros valores	Reservado (véase la nota 4)

Nota 1 – El subcampo de identificación del plan de numeración del campo de dirección del ETD llamado utiliza los bits 4, 3, 2 y 1. El subcampo de dirección de identificación del plan de numeración del campo de dirección del ETD llamante utiliza los bits 8, 7, 6 y 5 si el campo de dirección del ETD llamado no termina en una frontera de octeto; en los demás casos, utiliza los bits 4, 3, 2 y 1.

Nota 2 – No se ha definido aún un mecanismo equivalente al previsto para las cifras de escape, definido en la Recomendación X.121, para utilizarlo junto con la capacidad TDD/IPN; este mecanismo no utilizará el subcampo de identificación del plan de numeración. Hasta que se disponga de este mecanismo (posiblemente una facilidad facultativa de usuario), sólo se utilizará el punto de código para la Recomendación X.121. Se aplicarán los códigos de escape de la Recomendación X.121 y, cuando se utilicen, el subcampo de tipo de dirección indicará el número según el plan de la red.

Nota 3 – En este caso, el subcampo de dígitos de dirección, presente después de los subcampos de tipo de dirección y de identificación del plan de numeración, está organizado de acuerdo con el plan de numeración de la red, por ejemplo, podría estar presente un prefijo o código de escape.

Nota 4 – Entre los valores reservados se incluyen los correspondientes a identificadores de planes de numeración de la Recomendación Q.931 (por ejemplo, F.69, E.164).

Los otros semioctetos de una dirección de ETD contienen dígitos, codificados según el método denominado decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el bit 1 el de orden inferior de la representación binaria del dígito. Los dígitos de la dirección se codifican, comenzando por el dígito de orden superior, en semioctetos consecutivos. En cada semiocteto, el dígito de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5.

El campo de dirección de ETD llamante, cuando está presente, comienza en el primer semiocteto que sigue al campo de dirección del ETD llamado. En consecuencia, cuando el número de semioctetos del campo de dirección del ETD llamado es impar, el principio del campo de dirección del ETD llamante, cuando está presente, no está alineado con los octectos.

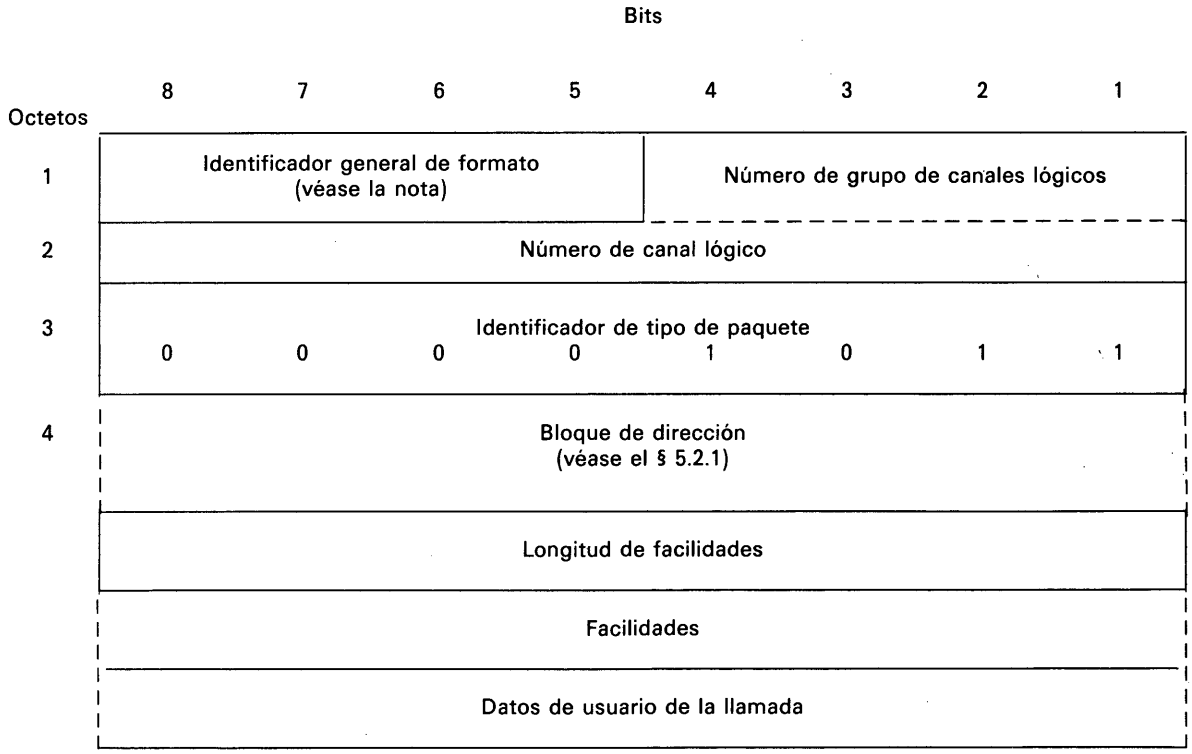
Cuando el número total de semioctetos en los campos de dirección de los ETD llamado y llamante es impar, se insertará un semiocteto con los bits 4, 3, 2 y 1 puestos a 0, después del campo de dirección de ETD llamante, a fin de mantener la alineación de los octetos.

El apéndice IV contiene más información sobre la codificación de los campos de dirección de los ETD llamado y llamante.

Nota – Estos campos pueden utilizarse para facilidades facultativas de direccionamiento, como el direccionamiento abreviado. Las facilidades facultativas de direccionamiento, así como la codificación de estas facilidades, serán objeto de ulterior estudio.

5.2.2 *Paquetes de petición de llamada y de llamada entrante*

La figura 6/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *petición de llamada* y *llamada entrante.*



Nota – Codificado XX01 (módulo 8) o XX10 (módulo 128).

FIGURA 6/X.25

Formato de paquetes de petición de llamada y de llamada entrante

5.2.2.1 *Identificador general de formato*

El bit 8 del octeto 1 (bit A) debe ponerse al valor indicado en el § 5.2.1.

El bit 7 del octeto 1 debe ponerse a 0 al menos que se utilice el mecanismo definido en el § 4.3.3.

5.2.2.2 *Bloque de dirección*

El bloque de dirección se describe en el § 5.2.1.

5.2.2.3 *Campo de longitud de facilidades*

El octeto que sigue al bloque de dirección indica la longitud del campo de facilidades, en octetos. El indicador de longitud de facilidades se codifica en forma binaria, y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

5.2.2.4 *Campo de facilidades*

El campo de facilidades sólo existe cuando el ETD utiliza una facilidad facultativa de usuario que requiere alguna indicación en los paquetes de *petición de llamada* y de *llamada entrante.*

La codificación de este campo de facilidades se define en los § 6 y 7.

El campo de facilidades contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo depende de las facilidades ofrecidas por la red, pero no deberá exceder de 109 octetos.

Nota – Deberá estudiarse ulteriormente si debe definirse otro valor, con relación al número total de octetos en el paquete.

5.2.2.5 *Campo de datos de usuario de la llamada*

Inmediatamente después del campo de facilidades puede estar presente el campo de datos de usuario de la llamada, que tiene una longitud máxima de 128 octetos cuando se utiliza junto con la facilidad de *selección rápida* descrita en el § 6.16 y una longitud de 16 octetos en los demás casos.

Nota – Algunas redes requieren que el campo de datos de usuario de la llamada tengan un número entero de octetos (véase la nota en el § 3).

Cuando se está estableciendo una llamada virtual entre dos ETD en modo paquete la red no actúa sobre ninguna parte del campo de datos de usuario de la llamada. Para otros casos, véase la Recomendación X.244.

5.2.3 *Paquetes de llamada aceptada y de comunicación establecida*

La figura 7/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *llamada aceptada* y de *comunicación establecida* (o *llamada conectada*) en el formato básico o en el ampliado.

5.2.3.1 *Formato básico*

5.2.3.1.1 *Identificador general de formato*

El bit 8 del octeto 1 (bit A) debe ponerse al valor indicado en el § 5.2.1.

El bit 7 del octeto 1 debe ponerse a 0 a menos que se utilice el mecanismo definido en el § 4.3.3.

5.2.3.1.2 *Bloque de dirección*

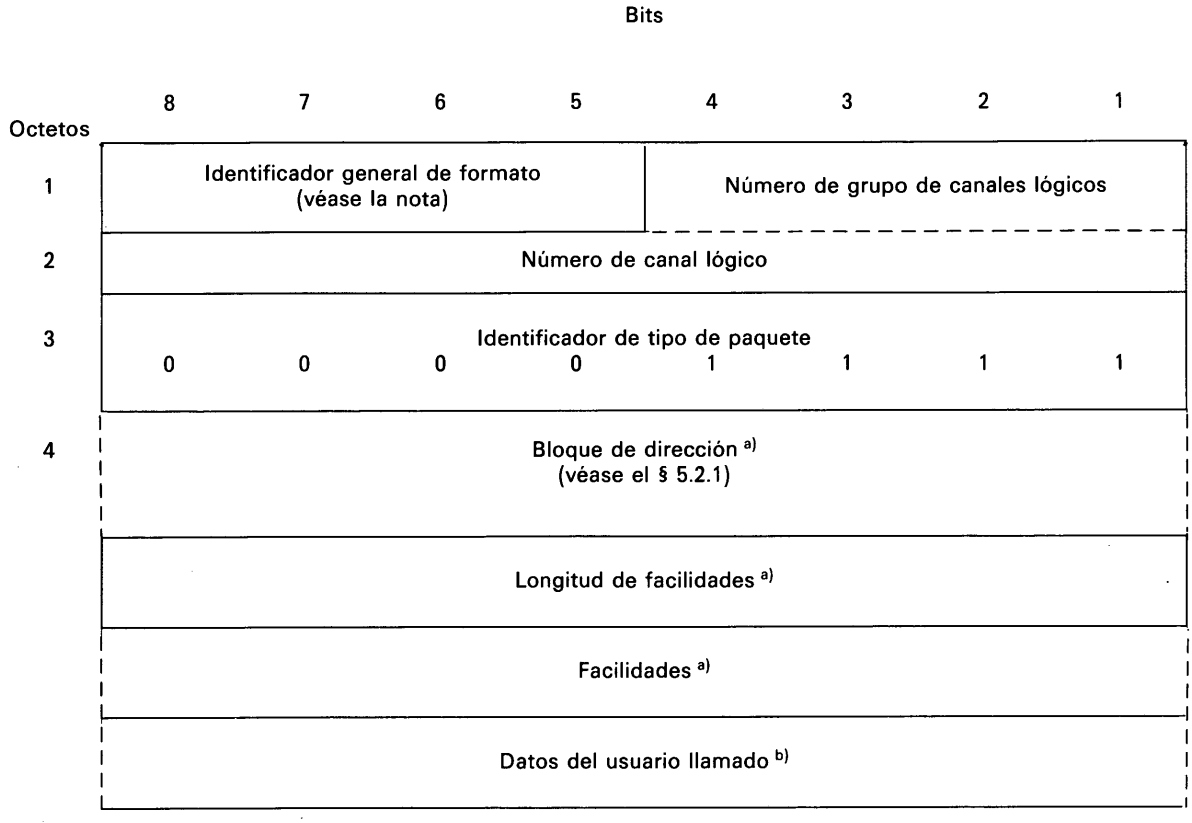
El bloque de dirección se describe en el § 5.2.1.

La utilización de los campos de longitud de dirección de los ETD llamado y llamante en paquetes de *llamada aceptada* sólo es obligatoria cuando está presente el campo de dirección del ETD llamado, el campo de dirección del ETD llamante o el campo de longitud de facilidades.

5.2.3.1.3 *Campo de longitud de facilidades*

El octeto que sigue al campo de dirección indica la longitud del campo de facilidades, en octetos. Este indicador de longitud de facilidades se codifica en forma binaria, y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

La utilización del campo de longitud de facilidades en los paquetes de *llamada aceptada* es sólo obligatoria cuando existe el campo de facilidades.



a) Estos campos no son obligatorios en el formato básico de los paquetes de *llamada aceptada* (véase el § 5.2.3.1).

b) Este campo sólo puede estar presente en el formato ampliado (véase el § 5.2.3.2).

Nota – Codificado XX01 (módulo 8) o XX10 (módulo 128).

FIGURA 7/X.25

Formato de paquetes de llamada aceptada y comunicación establecida

5.2.3.1.4 *Campo de facilidades*

El campo de facilidades sólo existe cuando el ETD utiliza una facilidad facultativa de usuario que requiere una indicación en los paquetes de *llamada aceptada* y de *comunicación establecida.*

La codificación del campo de facilidades se define en los § 6 y 7.

El campo de facilidades contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo depende de las facilidades ofrecidas por la red, pero no excederá de 109 octetos.

Nota – Se estudiará ulteriormente si debe definirse otro valor, con relación al número total de octetos en el paquete.

5.2.3.2 *Formato ampliado*

El formato ampliado puede utilizarse únicamente junto con la facilidad de *selección rápida* descrita en el § 6.16. En este caso, el campo de datos del usuario llamado puede estar presente y tiene una longitud máxima de 128 octetos.

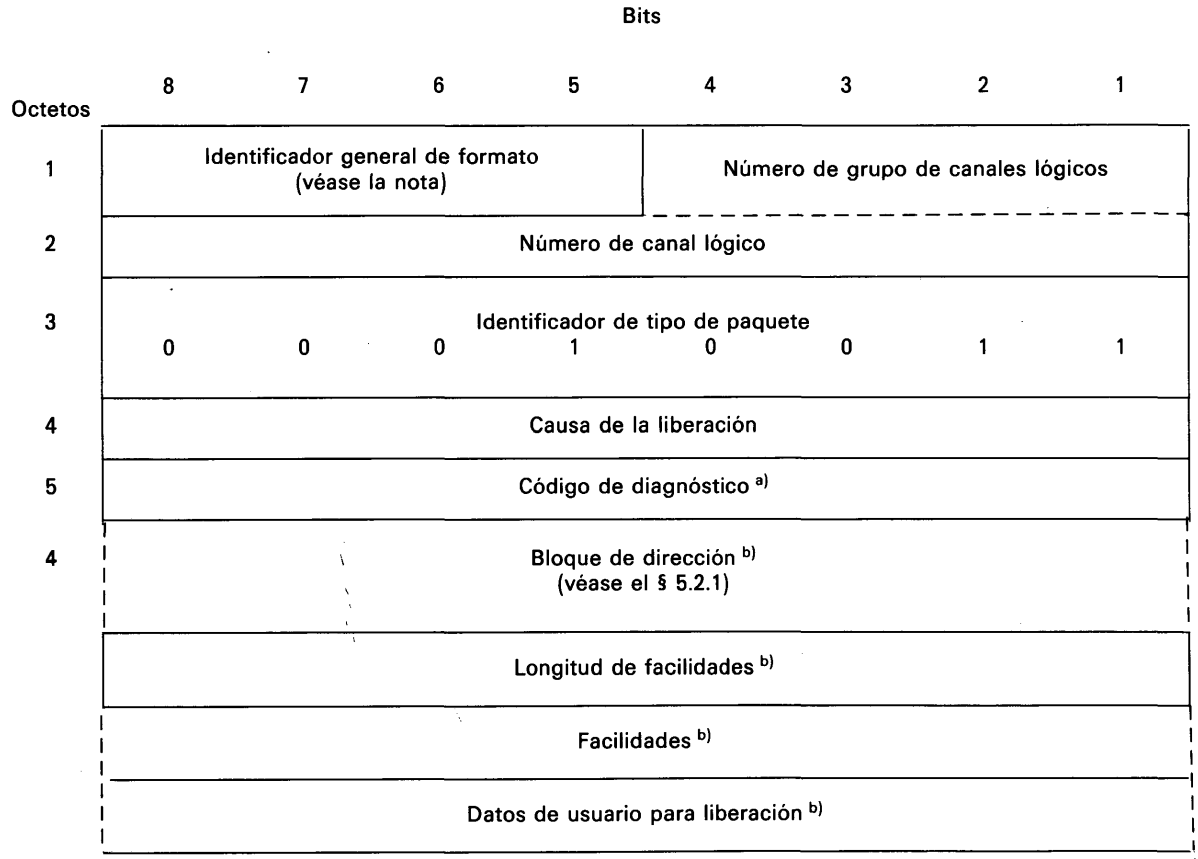
Los campos de longitud de dirección de los ETD llamante y llamado y el campo de longitud de facilidades deben estar presentes cuando lo está el campo de datos del usuario llamado.

Nota – Algunas redes requieren que el campo de datos del usuario llamado contenga un número entero de octetos (véase la nota en el § 3).

Cuando se está estableciendo una llamada virtual entre dos ETD en modo paquete, la red no actúa sobre ninguna parte del campo de datos del usuario llamado. Véase la Recomendación X.244.

5.2.4 *Paquetes de petición de liberación y de indicación de liberación*

La figura 8/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *petición de liberación* y de *indicación de liberación*, en las modalidades de formato básico y de formato ampliado.



a) Este campo no es obligatorio en el formato básico de los paquetes de *petición de liberación* (véase el § 5.2.4.1).

b) Sólo se utiliza en el formato ampliado (véase el § 5.2.4.2).

Nota – Codificado X001 (módulo 8) o X010 (módulo 128).

FIGURA 8/X.25

Formato de los paquetes de petición de liberación y de indicación de liberación

5.2.4.1 *Formato básico*

5.2.4.1.1 *Campo de causa de la liberación*

El octeto 4 es el campo de causa de la liberación y contiene el motivo de la liberación de la comunicación.

En los paquetes de *petición de liberación* el ETD debe poner el campo de causa de la liberación a uno de los siguientes valores:

bits:	8 7 6 5 4 3 2 1
valor:	0 0 0 0 0 0 0 0
ó:	1 X X X X X X X

donde cada X puede ser puesta independientemente a 0 o a 1 por el ETD.

El ETCD evitará que los valores del campo de causa de la liberación distintos de los indicados alcancen el otro extremo de la llamada, bien aceptando un paquete de *petición de liberación* y poniendo el campo de causa de la liberación a todos cero en el paquete correspondiente de *indicación de liberación*, o bien considerando la *petición de liberación* como un error, y siguiendo el procedimiento descrito en el anexo C.

La codificación del campo de causa de la liberación en los paquetes de *indicación de liberación* se indica en el cuadro 20/X.25.

CUADRO 20/X.25

Codificación del campo de causa de la liberación en el paquete de indicación de liberación

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Originada en el ETD	0	0	0	0	0	0	0	0
Originada en el ETD [a]	1	X	X	X	X	X	X	X
Número ocupado	0	0	0	0	0	0	0	1
Fuera de servicio	0	0	0	0	1	0	0	1
Error de procedimiento en el extremo distante	0	0	0	1	0	0	0	1
No abonado a la aceptación de cobro revertido [b]	0	0	0	1	1	0	0	1
Destino incompatible	0	0	1	0	0	0	0	1
No abonado a la aceptación de selección rápida [b]	0	0	1	0	1	0	0	1
Barco ausente [c]	0	0	1	1	1	0	0	1
Petición de facilidad no válida	0	0	0	0	0	0	1	1
Acceso prohibido	0	0	0	0	1	0	1	1
Error de procedimiento local	0	0	0	1	0	0	1	1
Congestión en la red	0	0	0	0	0	1	0	1
Inaccesible	0	0	0	0	1	1	0	1
EPER fuera de servicio [b]	0	0	0	1	0	1	0	1

[a] Cuando el bit 8 se pone a 1, los bits representados por «X» son los que el ETD distante incluye en el campo de causa de la liberación o de rearranque del paquete de *liberación* o de *petición de rearranque*, respectivamente.

[b] Sólo puede recibirse si utiliza la correspondiente facilidad facultativa de usuario.

[c] Se utiliza en relación con el servicio móvil marítimo.

5.2.4.1.2 *Código de diagnóstico*

El octeto 5 es el código de diagnóstico y contiene información adicional sobre el motivo de la liberación de la comunicación.

En un paquete de *petición de liberación*, el código de diagnóstico no es obligatorio.

En un paquete de *indicación de liberación*, si el campo de causa de la liberación indica «originada en el ETD», el código de diagnóstico se transfiere inalterado desde el ETD que libera. Si el ETD que libera no ha proporcionado un código de diagnóstico en su paquete de *petición de liberación*, los bits del código de diagnóstico del paquete de *indicación de liberación* resultante serán todos cero.

Cuando un paquete de *indicación de liberación* es consecuencia de un paquete de *petición de rearranque*, el valor del código de diagnóstico será el especificado en el paquete de *petición de rearranque*, o todos cero en el caso en que no se haya especificado un código de diagnóstico en el paquete de *petición de rearranque*.

Cuando el campo de causa de la liberación no indica «originada en el ETD», el código de diagnóstico en un paquete de *indicación de liberación* es generado por la red. En el anexo E se enumeran las codificaciones para los diagnósticos generados por la red. Los bits del código de diagnóstico se ponen todos a 0 cuando no se suministra información adicional específica para la liberación.

Nota – El contenido del campo de código de diagnóstico no modifica el significado del campo de causa. No se requiere que un ETD ejecute acción alguna en base del contenido del campo de código de diagnóstico. La aparición de combinaciones de código no especificadas en el campo de código de diagnóstico no provocará el impedir que el ETD rechace el campo de causa.

5.2.4.2 *Formato ampliado*

El formato ampliado se utiliza para los paquetes de *petición de liberación* y de *indicación de liberación* únicamente cuando el ETD o el ETCD necesitan utilizar los campos de dirección del ETD llamante y/o del ETD llamado, el campo de facilidades y/o el campo de usuario para liberación junto con una o varias facilidades facultativas de usuario descritas en los § 6 y 7. El campo de dirección del ETD llamado sólo se emplea cuando se utiliza la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* en respuesta a el paquete de *llamada entrante* o de *petición de llamada.*

Cuando se utiliza el formato ampliado deben estar también presentes el campo de código de diagnóstico, los campos de longitud de dirección de ETD y el campo de longitud de facilidades. Facultativamente, puede estar presente también el campo de datos de usuario para liberación.

5.2.4.2.1 *Bloque de dirección*

El bloque de dirección se describe en el § 5.2.1.

5.2.4.2.2 *Campo de longitud de facilidades*

El octeto que sigue al bloqe de dirección indica la longitud del campo de facilidades, en octetos. El indicador de longitud de facilidades se codifica en forma binaria y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

5.2.4.2.3 *Campo de facilidades*

El campo de facilidades existe únicamente en los paquetes de *petición de liberación* o de *indicación de liberación* junto con una o varias facilidades facultativas de usuario que exigen la presencia de alguna indicación en este paquete.

La codificación del campo de facilidades se define en los § 6 y 7.

El campo de facilidades contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo depende de las facilidades ofrecidas por la red, pero no excederá de 109 octetos.

Nota – Se estudiará ulteriormente si debe definirse otro valor, con relación al número total de octetos en el paquete.

5.2.4.2.4 *Campo de datos de usuario para liberación*

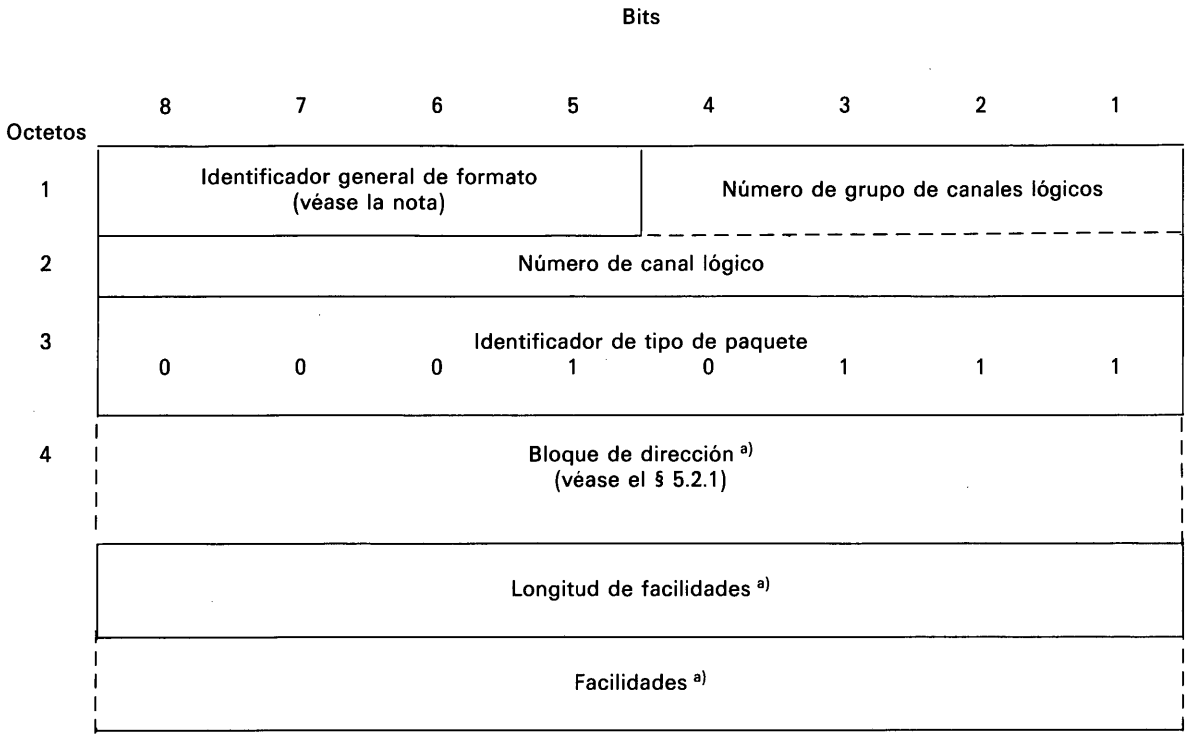
Este campo puede existir únicamente junto con la facilidad de *selección rápida* (véase el § 6.16) o la facilidad de *selección de desviación de llamadas* (véase el § 6.25.2.2). Tiene una longitud máxima de 128 octetos en el primer caso, y de 16 ó 128 octetos en el segundo caso: la determinación de si la longitud máxima ha de ser 16 ó 128 octetos cuando se utiliza la facilidad de *selección de desviación de llamadas* se especifica en el § 6.25.2.2.

Nota 1 – Algunas redes requieren que el campo de datos de usuario para liberación contenga un número entero de octetos (véase la nota en el § 3).

Nota 2 – La red no actúa sobre ninguna parte del campo de usuario de datos para liberación. Véase la Recomendación X.244.

5.2.5 *Paquetes de confirmación de liberación por el ETD y por el ETCD*

La figura 9/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *confirmación de liberación* por el *ETD* y por el *ETCD*, en las modalidades de formato básico o ampliado.



a) Sólo se utiliza en el formato ampliado de los paquetes de *confirmación de liberación por el ETCD.*

Nota – Codificado XX01 (módulo 8) o X010 (módulo 128).

FIGURA 9/X.25

Formato de los paquetes de confirmación de liberación por el ETD y por el ETCD

El formato ampliado puede utilizarse para paquetes de *confirmación de liberación por el ETCD* únicamente junto con la facilidad de *información de tasación* descrita en el § 6.22. No se utiliza para los paquetes de *confirmación de liberación por el ETD.*

5.2.5.1 *Bloque de dirección*

El bloque se describe en el § 5.2.1.

Los campos de longitud de dirección de los ETD llamante y llamado se codifican con todos los ceros y los campos de dirección de los ETD llamante y llamado no están presentes.

5.2.5.2 *Campo de longitud de facilidades*

El octeto que sigue al campo de dirección indica la longitud del campo de facilidades, en octetos. Este indicador de longitud de facilidades se codifica en forma binaria, y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

5.2.5.3 *Campo de facilidades*

La codificación del campo de facilidades se define en los § 6 y 7.

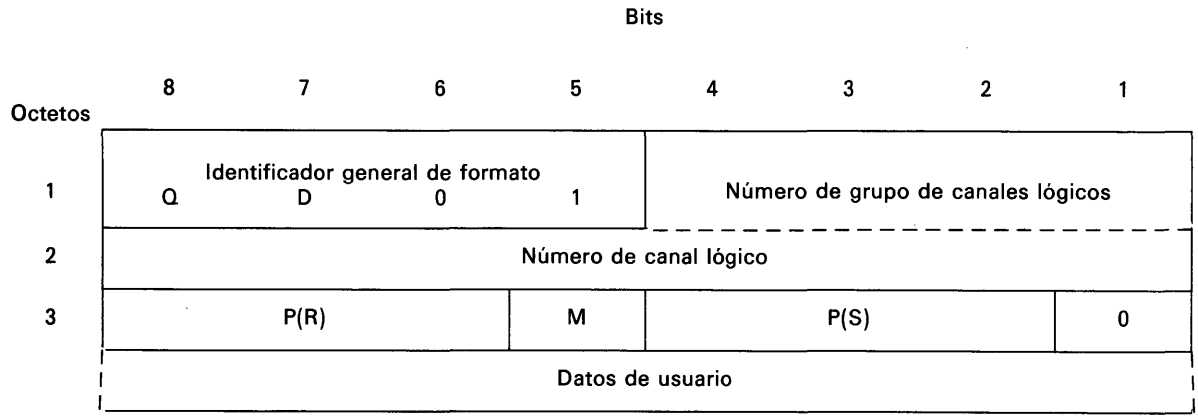
El campo de facilidades contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo depende de las facilidades ofrecidas por la red, pero no excederá de 109 octetos.

Nota – Se estudiará ulteriormente si debe definirse otro valor con relación al número total de octetos en el paquete.

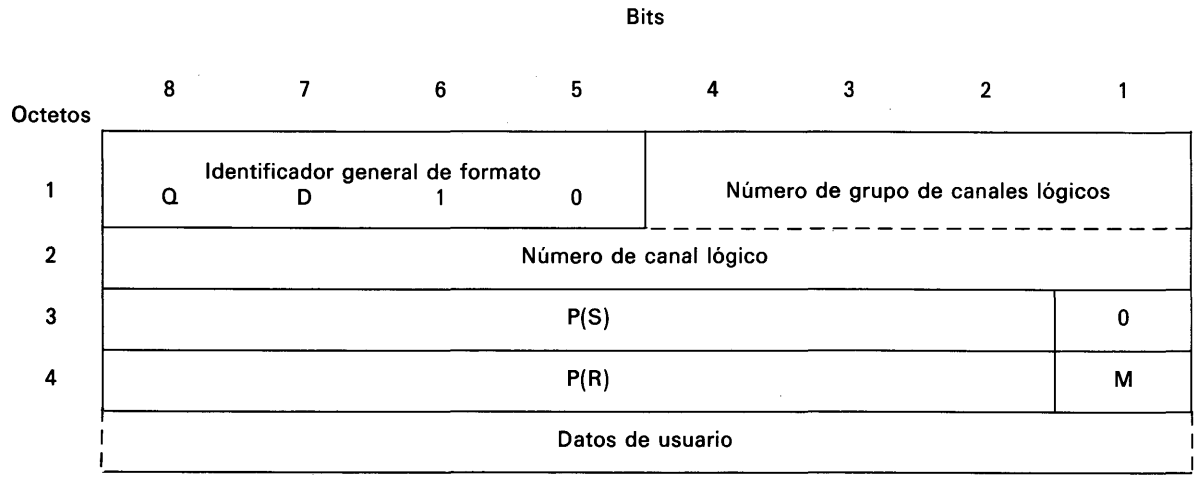
5.3 *Paquetes de datos y de interrupción*

5.3.1 *Paquetes de datos del ETD y del ETCD*

La figura 10/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *datos del ETD* y *del ETCD.*



(Módulo 8)



(En caso de ampliación a módulo 128)

D Bit de confirmación de entrega
M Bit más datos
Q Bit calificador

FIGURA 10/X.25

Formato de los paquetes de datos del ETD y del ETCD

5.3.1.1 *Bit calificador (bit Q)*

El bit 8 del octeto 1 es el bit calificador (bit Q).

5.3.1.2 *Bit de confirmación de entrega (bit D)*

El bit 7 del octeto 1 es el bit de confirmación de entrega (bit D).

5.3.1.3 *Número secuencial de paquete en recepción*

Los bits 8, 7 y 6 del octeto 3, o los bits 8 a 2 del octeto 4 en caso de modo ampliado, se utilizan para indicar el número secuencial de paquete en recepción P(R). P(R) se codifica en forma binaria y el bit 6, o el bit 2 en caso de modo ampliado, es el de orden inferior.

5.3.1.4 *Bit más datos*

El bit 5 del octeto 3, o el bit 1 del octeto 4 en caso de modo ampliado, se utiliza para la marca *más datos* (bit M): 0 para no más datos y 1 para más datos.

5.3.1.5 *Número secuencial de paquete en emisión*

Los bits 4, 3 y 2 del octeto 3, o los bits 8 a 2 del octeto 3 en caso de modo ampliado, se utilizan para indicar el número secuencial de paquete en emisión P(S). P(S) se codifica en forma binaria, y el bit 2 es el de orden inferior.

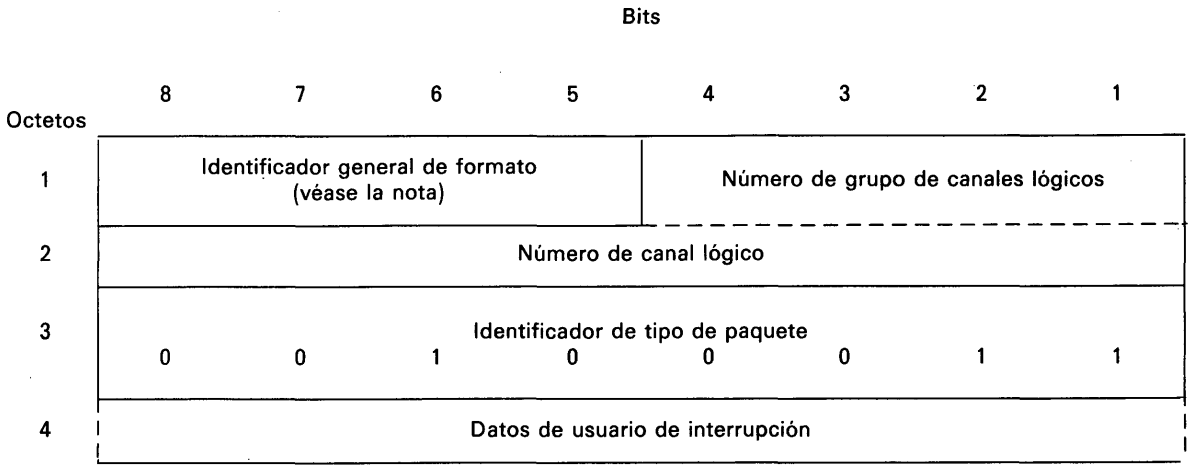
5.3.1.6 *Campo de datos de usuario*

Los bits que siguen al octeto 3, o al octeto 4 en caso de modo ampliado, contienen datos de usuario.

Nota – Algunas redes requieren que el campo de datos de usuario contenga un número entero de octetos (véase la nota del § 3).

5.3.2 *Paquetes de interrupción por el ETD y por el ETCD*

La figura 11/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *interrupción por el ETD y por el ETCD.*



Nota – Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

FIGURA 11/X.25

Formato de los paquetes de interrupción por el ETD y el ETCD

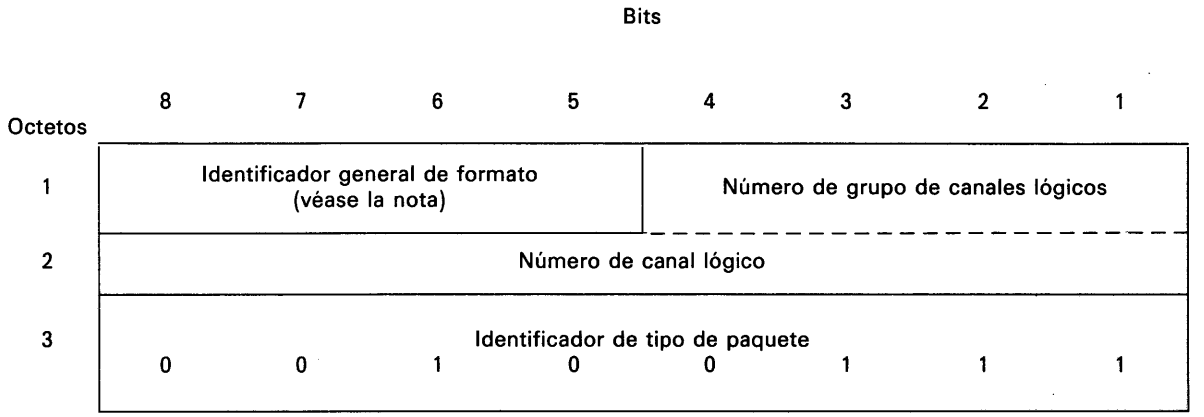
5.3.2.1 *Campo de datos de usuario de interrupción*

El octeto 4 y cualesquiera octetos que le sigan contienen datos de usuario de interrupción. Este campo consta de 1 a 32 octetos.

Nota – Algunas redes exigen que el campo de datos de usuario de interrupción contenga un número entero de octetos (véase la nota del § 3).

5.3.3 *Paquetes de confirmación de interrupción por el ETD y por el ETCD*

La figura 12/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *confirmación de interrupción por el ETD y por el ETCD.*



Nota – Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

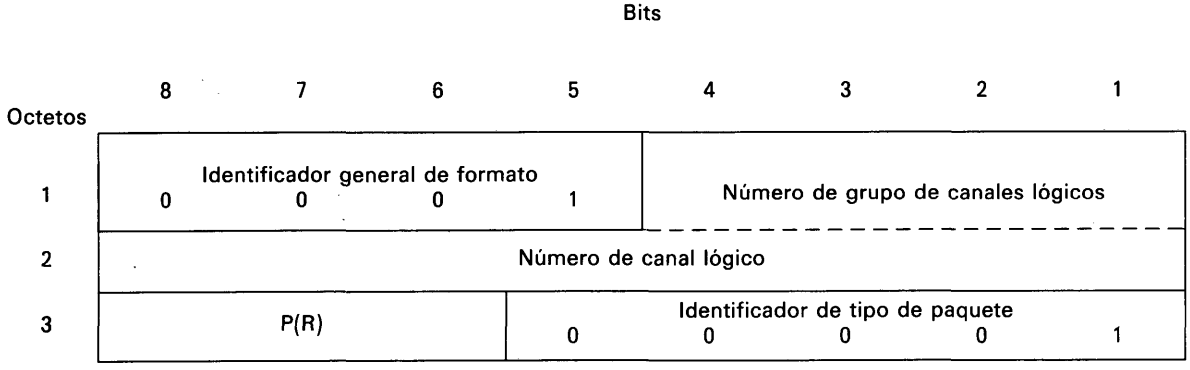
FIGURA 12/X.25

Formato de los paquetes de confirmación de interrupción por el ETD y por el ETCD

5.4 *Paquetes de control de flujo y de reiniciación*

5.4.1 *Paquetes preparado para recibir (RR) del ETD y del ETCD*

La figura 13/X.25 ilustra el formato de los paquetes *RR del ETD* y *RR del ETCD.*



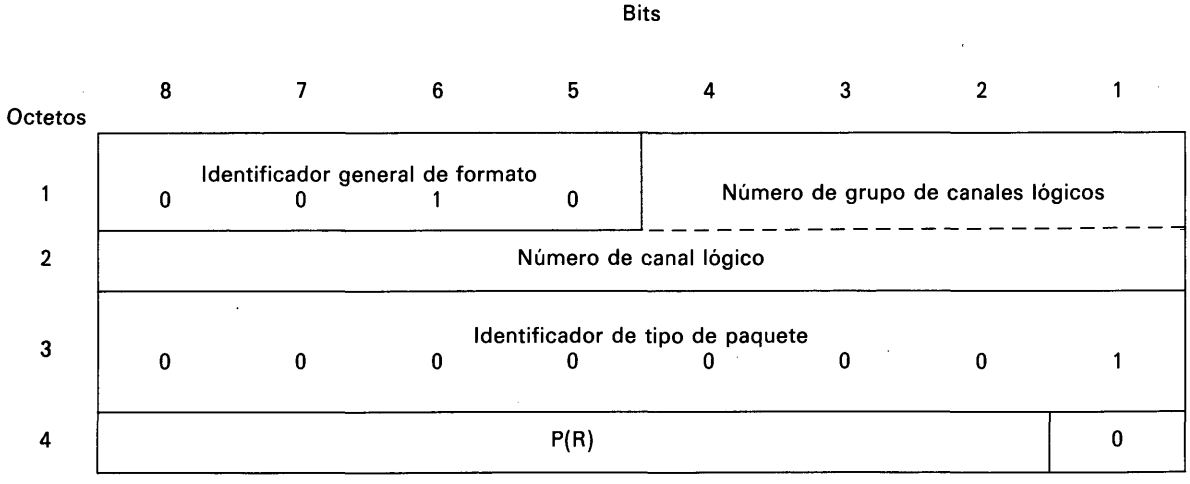


FIGURA 13/X.25

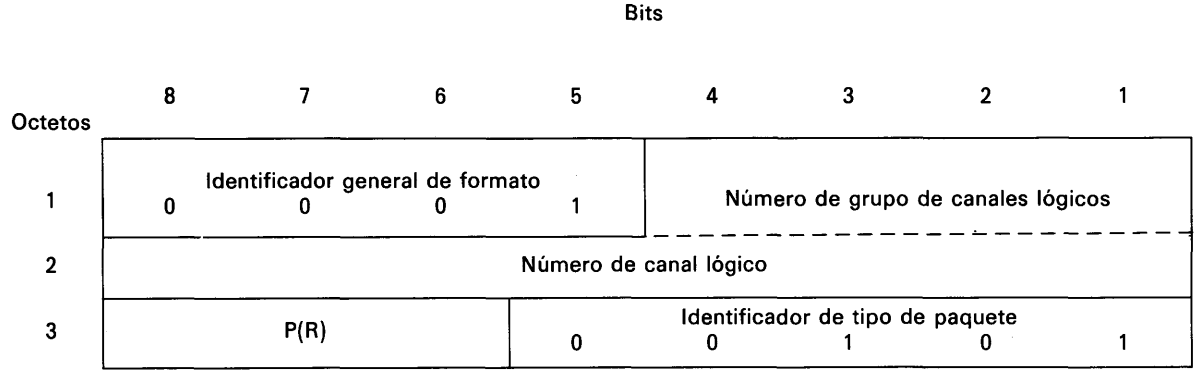
Formato de los paquetes RR del ETD y del ETCD

5.4.1.1 *Número secuencial de paquete en recepción*

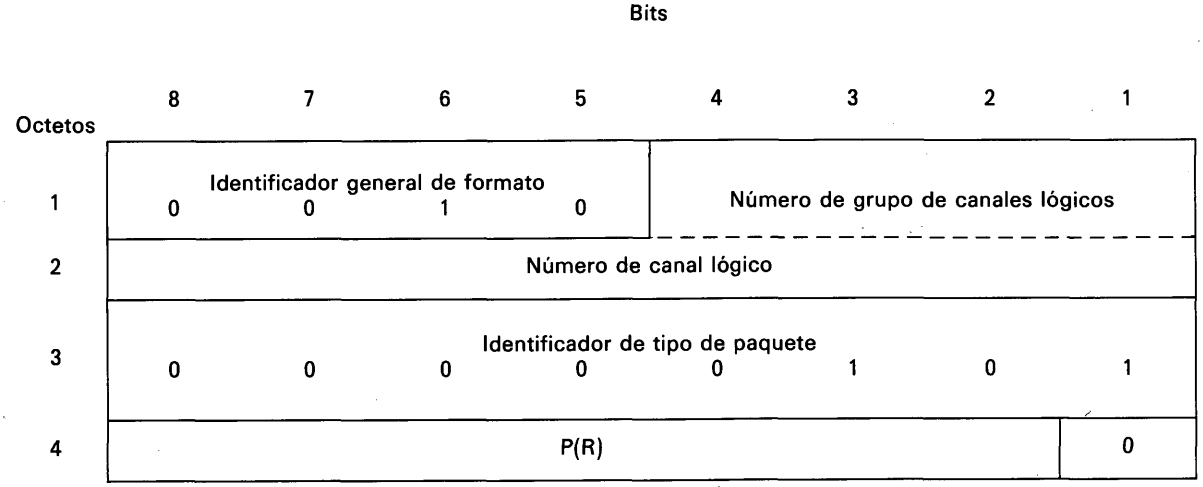
Los bits 8, 7 y 6 del octeto 3, o los bits 8 a 2 del octeto 4 en caso de modo ampliado, se utilizan para indicar el número secuencial de paquete en recepción P(R). P(R) se codifica en forma binaria y el bit 6, o el bit 2 en caso de modo ampliado, es el de orden inferior.

5.4.2 *Paquetes no preparado para recibir (RNR) del ETD y del ETCD*

La figura 14/X.25 ilustra el formato de los paquetes *RNR del ETD* y *RNR del ETCD*



(Módulo 8)



(En caso de ampliación a módulo 128)

FIGURA 14/X.25

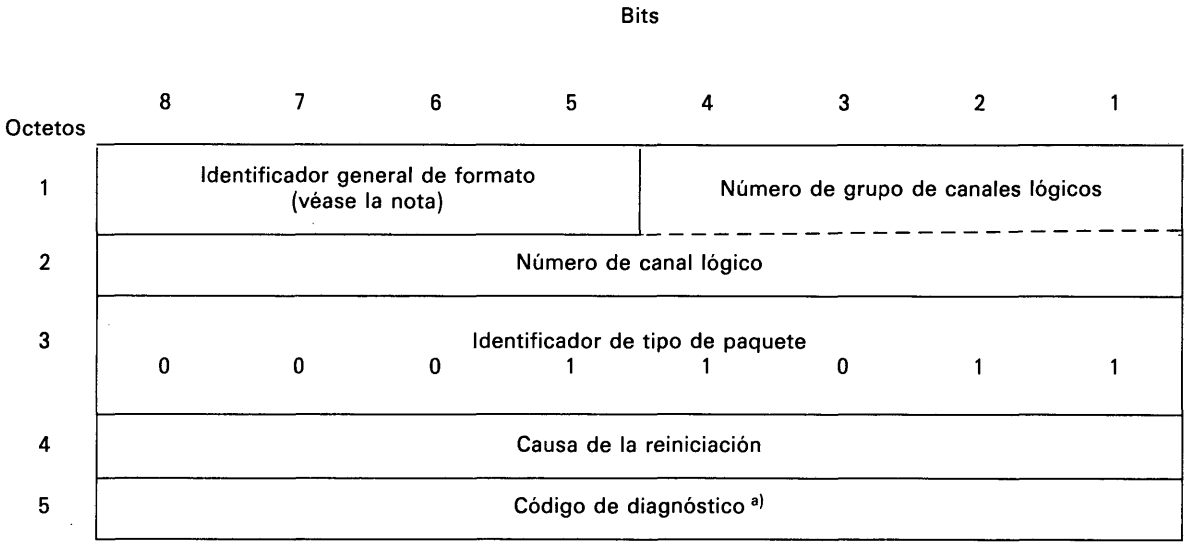
Formato de los paquetes RNR del ETD y del ETCD

5.4.2.1 *Número secuencial de paquete en recepción*

Los bits 8, 7 y 6 del octeto 3, o los bits 8 a 2 del octeto 4 en caso de modo ampliado, se utilizan para indicar el número secuencial de paquete en recepción P(R). P(R) se codifica en forma binaria y el bit 6, o el bit 2 en caso de modo ampliado, es el de orden inferior.

5.4.3 *Paquetes de petición de reiniciación y de indicación de reiniciación*

La figura 15/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *petición de reiniciación* y de *indicación de reiniciación.*



a) Este campo no es obligatorio en paquetes de *petición de reiniciación.*

Nota – Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

FIGURA 15/X.25

Formato de los paquetes de petición de reiniciación y de indicación de reiniciación

5.4.3.1 *Campo de causa de la reiniciación*

El octeto 4 es el campo de causa de la reiniciación, que contiene el motivo de la reiniciación.

En los paquetes de *petición de reiniciación,* el ETD debe poner el campo de causa de la reiniciación a uno de los siguientes valores:

bits:	8 7 6 5 4 3 2 1
valor:	0 0 0 0 0 0 0 0
ó:	1 X X X X X X X

donde cada X puede ser puesta independientemente a 0 o a 1 por el ETD.

El ETCD evitará que los valores del campo de causa de la reiniciación distintos de los indicados, alcancen el otro extremo de la llamada virtual o del circuito virtual permanente, bien aceptando el paquete de *petición de reiniciación* y obligando a que el campo de causa de la reiniciación se ponga a todos cero en el paquete correspondiente de *indicación de reiniciación,* bien considerando la petición de liberación como un error, y siguiendo el procedimiento descrito en el anexo C.

La codificación del campo de causa de la reiniciación en un paquete de *indicación de reiniciación* se especifica en el cuadro 21/X.25.

CUADRO 21/X.25

Codificación del campo de causa de la reiniciación en los paquetes de indicación de reiniciación

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Originada en el ETD	0	0	0	0	0	0	0	0
Originada en el ETD [a]	1	X	X	X	X	X	X	X
Fuera de servicio [b]	0	0	0	0	0	0	0	1
Error de procedimiento en el extremo distante	0	0	0	0	0	0	1	1
Error de procedimiento local	0	0	0	0	0	1	0	1
Congestión en la red	0	0	0	0	0	1	1	1
ETD distante operacional [b]	0	0	0	0	1	0	0	1
Red operacional [b]	0	0	0	0	1	1	1	1
Destino incompatible	0	0	0	1	0	0	0	1
Red fuera de servicio [b]	0	0	0	1	1	1	0	1

[a] Cuando el bit 8 se pone a 1, los bits representados con una «X» son los que el ETD distante indica en el campo de causa de la reiniciación (llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes) o en el campo de causa de rearranque (circuitos virtuales permanentes únicamente) del paquete de *reiniciación* o del paquete de *petición de rearranque,* respectivamente.

[b] Aplicable solamente a los circuitos virtuales permanentes.

5.4.3.2 *Código de diagnóstico*

El octeto 5 es el código de diagnóstico y contiene información adicional sobre el motivo de la reiniciación.

En un paquete de *petición de reiniciación,* el código de diagnóstico no es obligatorio.

En un paquete de *indicación de reiniciación,* si el campo de causa de la reiniciación indica «originada en el ETD», el código de diagnóstico ha sido transferido inalterado desde el ETD que reinicia. Si el ETD que pide una reiniciación no ha proporcionado un código de diagnóstico en su paquete *de petición de reiniciación,* los bits del código de diagnóstico en el paquete de *indicación de reiniciación* resultante serán todos cero.

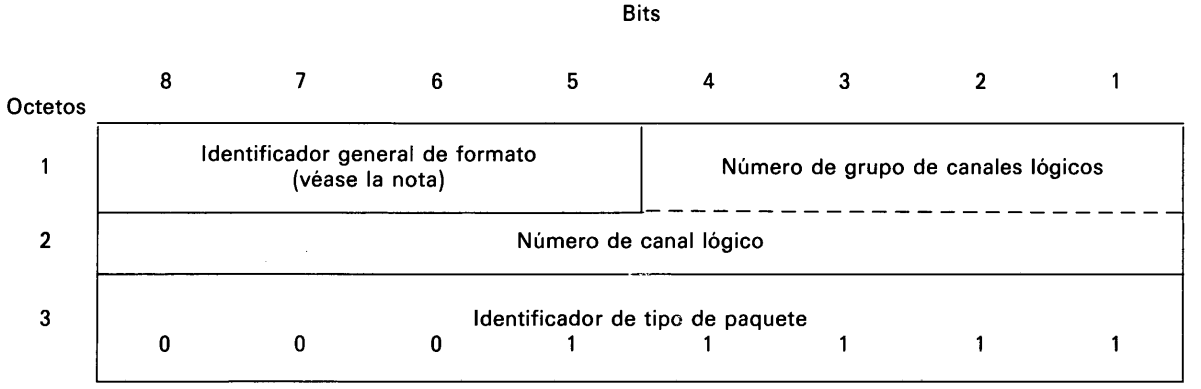
Cuando un paquete de *indicación de reiniciación* es consecuencia de un paquete de *petición de rearranque,* el valor del código de diagnóstico será el especificado en el paquete de *petición de rearranque,* o todos cero cuando no se haya especificado el código de diagnóstico en el paquete de *petición de rearranque.*

Cuando el campo de causa de la reiniciación no indica «originada en el ETD», el código de diagnóstico en un paquete de *indicación de reiniciación* es generado por la red. En el anexo E se indican los códigos de diagnóstico generados por la red. Los bits del código de diagnóstico se ponen todos a 0 cuando no se proporciona información adicional específica para la reiniciación.

Nota – El contenido del campo de código de diagnóstico no modifica el significado del campo de causa. No se requiere que un ETD ejecute acción alguna en base del contenido del campo de código de diagnóstico. La aparición de combinaciones de código no especificadas en el campo de código de diagnóstico no deberá impedir que el ETD acepte el campo de causa.

5.4.4 *Paquetes de confirmación de reiniciación por el ETD y por el ETCD*

La figura 16/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *confirmación de reiniciación por el ETD y por el ETCD.*



Nota – Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

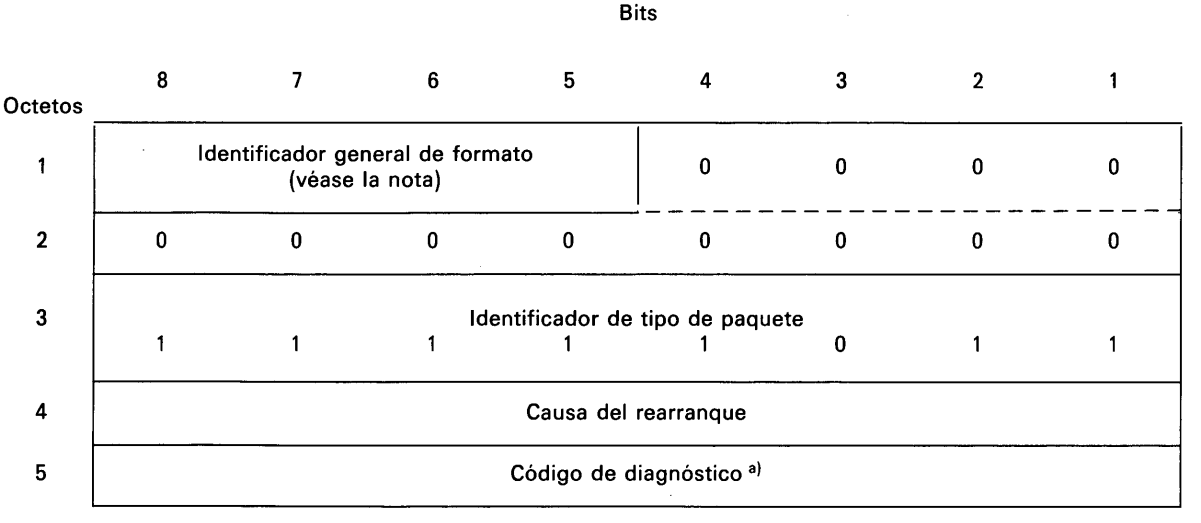
FIGURA 16/X.25

Formato de los paquetes de confirmación de reiniciación por el ETD y por el ETCD

5.5 *Paquetes de rearranque*

5.5.1 *Paquetes de petición de rearranque y de indicación de rearranque*

La figura 17/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *petición de rearranque* y de *indicación de rearranque.*



a) Este campo no es obligatorio en los paquetes de *petición de rearranque.*

Nota – Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

FIGURA 17/X.25

Formato de los paquetes de petición de rearranque y de indicación de rearranque

5.5.1.1 *Campo de causa de rearranque*

El octeto 4 es el campo de causa de rearranque que contiene el motivo del rearranque.

En los paquetes de *petición de rearranque*, el ETD debe poner el campo de causa de rearranque a uno de los siguientes valores:

bits:	8 7 6 5 4 3 2 1
valor:	0 0 0 0 0 0 0 0
ó:	1 X X X X X X X

donde cada X puede ser puesta independientemente a 0 o a 1 por el ETD.

El ETCD evitará que los valores del campo de causa de rearranque distintos de los indicados alcancen el otro extremo de las llamadas virtuales y/o de los circuitos virtuales permanentes, bien aceptando un paquete de *petición de rearranque* y poniendo el campo de causa de la reiniciación o el campo de causa de la liberalización a todos cero en los paquetes correspondientes de *indicación de reiniciación* y/o *liberación*, bien considerando la petición de reiniciación como un error y siguiendo el procedimiento descrito en el anexo C.

La codificación del campo de causa de rearranque en los paquetes de *indicación de rearranque* se especifica en el cuadro 22/X.25.

CUADRO 22/X.25

Codificación del campo de causa de rearranque contenido en los paquetes de indicación de rearranque

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Error de procedimiento local	0	0	0	0	0	0	0	1
Congestión en la red	0	0	0	0	0	0	1	1
Red operacional	0	0	0	0	0	1	1	1
Registro/cancelación confirmado [a]	0	1	1	1	1	1	1	1

[a] Sólo puede recibirse si se emplea la facilidad de *registro de facilidad en línea.*

5.5.1.2 *Código de diagnóstico*

El octeto 5 es el código de diagnóstico y contiene información adicional sobre el motivo del rearranque.

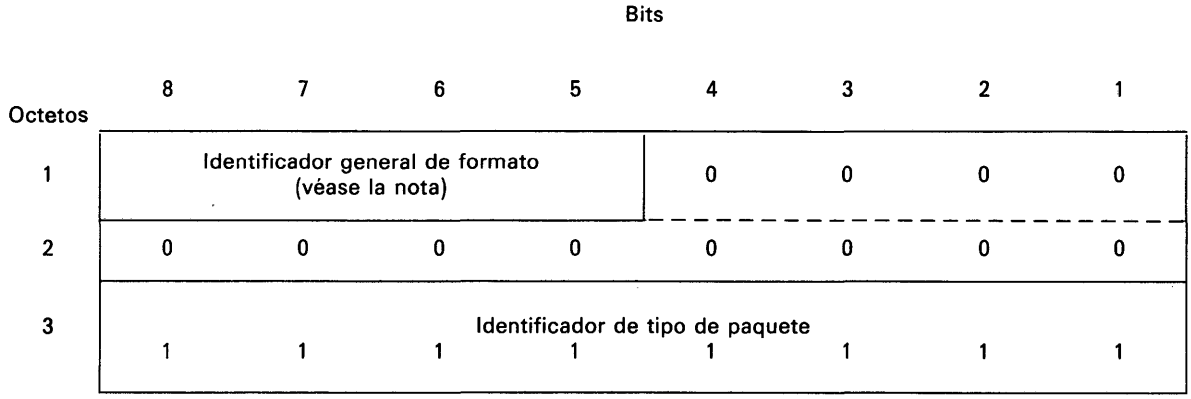
En un paquete de *petición de rearranque* no es obligatorio el código de diagnóstico. De especificarse, se transfiere a los ETD correspondientes como el código de diagnóstico de un paquete de *indicación de reiniciación* para circuitos virtuales permanentes o un paquete de *indicación de liberación* para llamadas virtuales.

La codificación del campo de código de diagnóstico en un paquete de *indicación de rearranque* figura en el anexo E. Los bits del código de diagnóstico se ponen todos a 0 cuando no se proporciona información adicional específica para el rearranque.

Nota – El contenido del campo de código de diagnóstico no modifica el significado del campo de causa. No se requiere que un ETD ejecute acción alguna en base del contenido del campo de código de diagnóstico. La aparición de combinaciones de código no especificadas en el campo de código de diagnóstico no hará que el ETD no acepte el campo de causa.

5.5.2 *Paquetes de confirmación de rearranque por el ETD y el ETCD*

En la figura 18/X.25 se ilustra el formato de los paquetes de *confirmación de rearranque por el ETD y el ETCD.*



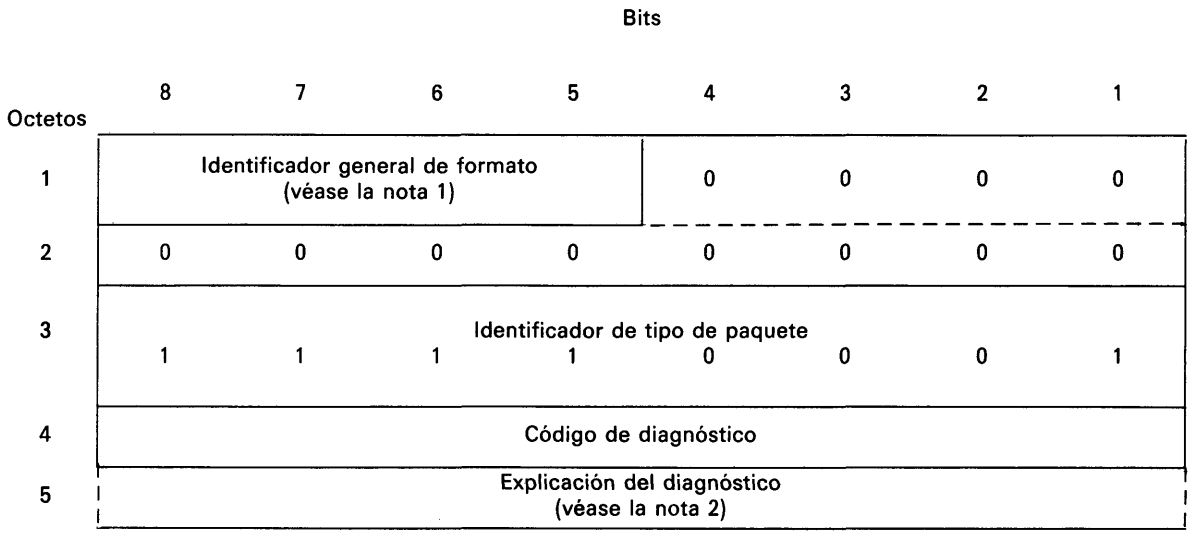
Nota – Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

FIGURA 18/X.25

Formato de los paquetes de confirmación de rearranque por el ETD y por el ETCD

5.6 *Paquete de diagnóstico*

En la figura 19/X.25 se ilustra el formato de los paquetes de *diagnóstico.*



Nota 1 – Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

Nota 2 – En la figura se supone que el campo de explicación del diagnóstico está constituido por un número entero de octetos.

FIGURA 19/X.25

Formato de los paquetes de diagnóstico

5.6.1 *Campo de código de diagnóstico*

El octeto 4 es el código de diagnóstico y contiene información sobre la condición de error que ha ocasionado la transmisión del paquete de *diagnóstico*. La codificación del campo de código de diagnóstico figura en el anexo E.

5.6.2 *Campo de explicación del diagnóstico*

Cuando se emite un paquete de *diagnóstico* como resultado de la recepción de un paquete erróneo procedente del ETD (véanse los cuadros C-1/X.25 y C-2/X.25), este campo contiene los tres primeros octetos de la información de encabezamiento del paquete erróneo recibido del ETD. Si el paquete contiene menos de tres octetos, este campo contendrá los bits que se hayan recibido.

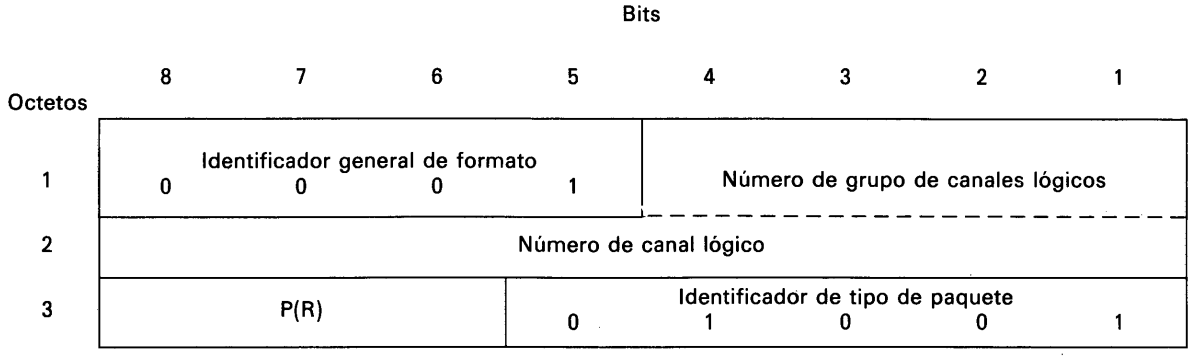
Cuando se emite un paquete de *diagnóstico* como resultado de una temporización en el ETCD (véase el cuadro D-1/X.25), el campo de explicación del diagnóstico contiene dos octetos codificados como sigue:

- Los bits 8, 7, 6 y 5 del primer octeto contienen el identificador general de formato para el interfaz.
- Los bits 4 a 1 del primer octeto y los bits 8 a 1 del segundo octeto son todos 0 en el caso de expiración de la temporización T10, e indican el número del canal lógico en el cual se ha producido la expiración de la temporización T12 o T13.

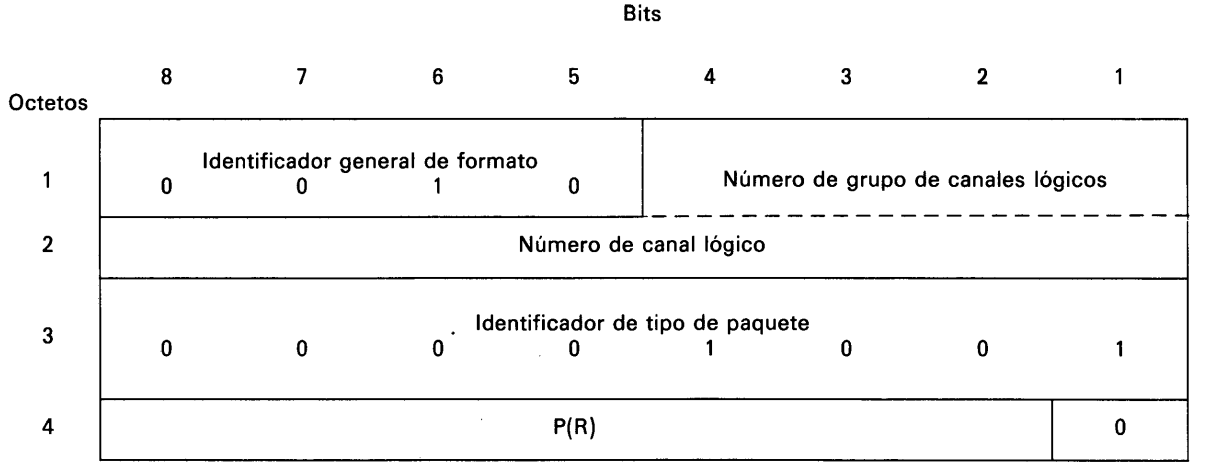
5.7 *Paquetes requeridos para facilidades facultativas de usuario*

5.7.1 *Paquetes de rechazo (REJ) por el ETD para la facilidad de retransmisión de paquetes*

La figura 20/X.25 ilustra el formato del paquete *REJ por ETD* utilizado conjuntamente con la facilidad de *retransmisión de paquetes* descrita en el § 6.4.



(Módulo 8)



(En caso de ampliación a módulo 128)

FIGURA 20/X.25

Formato de los paquetes de rechazo (REJ) por el ETD

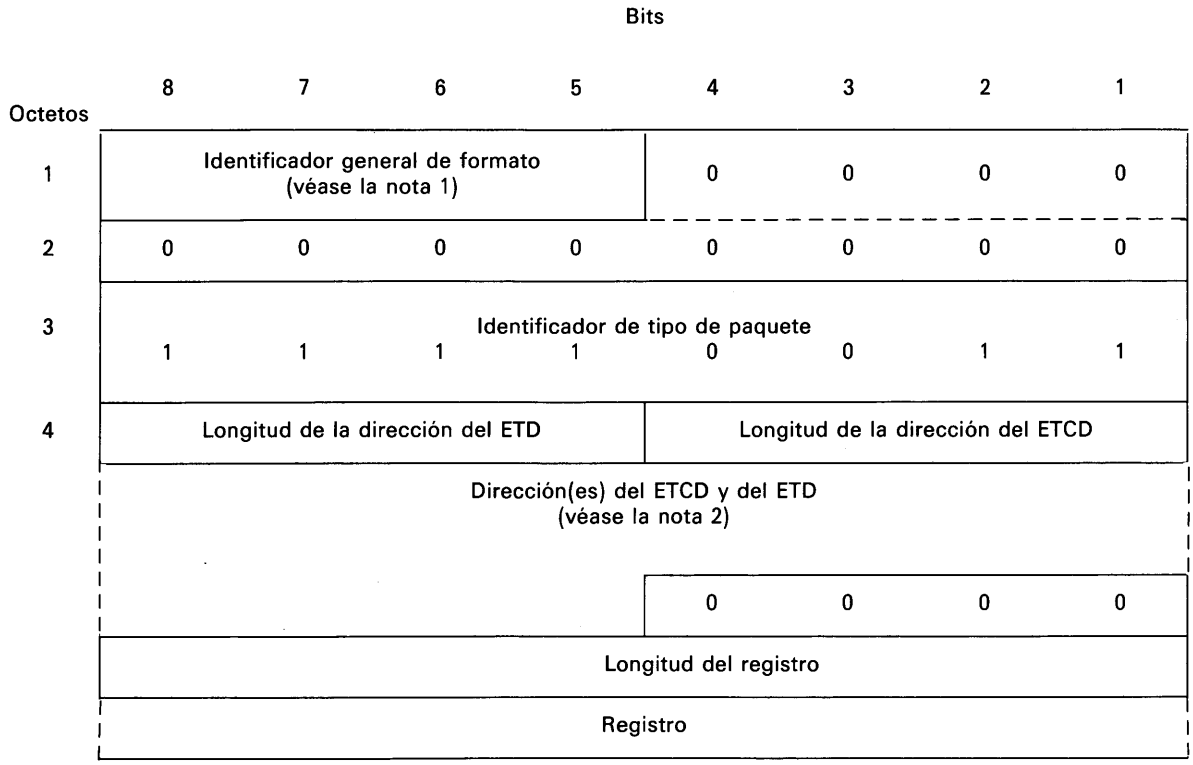
5.7.1.1 *Número secuencial de paquete en recepción*

Los bits 8, 7 y 6 del octeto 3, o los bits 8 a 2 del octeto 4 en caso de modo ampliado, se utilizan para indicar el número secuencial de paquete en recepción P(R). P(R) se codifica en forma binaria, y el bit 6, o el bit 2 en caso de modo ampliado, es el bit de orden inferior.

5.7.2 *Paquetes de registro para la facilidad de registro de facilidad en línea*

5.7.2.1 *Paquete de petición de registro*

En la figura 21/X.25 se ilustra el formato del paquete de *petición de registro.*



Nota 1 – Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

Nota 2 – En la figura se supone que el número total de cifras de dirección presentes es impar.

FIGURA 21/X.25

Formato del paquete de petición de registro

5.7.2.1.1 *Campos de longitudes de dirección*

El octeto 4 consiste en indicadores de longitud de campo para las direcciones del ETD y del ETCD. Los bits 4, 3, 2 y 1 indican la longitud de la dirección del ETCD, en semioctetos. Los bits 8, 7, 6 y 5 indican la longitud de la dirección del ETD, en semioctetos. Cada indicador de longitud de dirección se codifica en forma binaria, y el bit 1 o el 5 es el bit de orden inferior del indicador.

Estos campos se codifican con todos cero según los procedimientos especificados en esta Recomendación.

5.7.2.1.2 *Campo de dirección*

Los octetos 5 y siguientes consisten en la dirección del ETCD, de haberla, y en la dirección del ETD, de haberla.

Cada cifra decimal de una dirección se codifica mediante un semiocteto en decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el 1 el bit de orden inferior de la cifra.

Comenzando por la cifra de orden superior, la dirección se codifica en los octetos 5 y siguientes, con dos cifras por octeto. En cada octeto, la cifra de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5.

El campo de dirección se redondea a un número entero de octetos insertando ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 del último octeto del campo, cuando sea necesario.

Este campo no está presente según los procedimientos especificados en esta Recomendación.

5.7.2.1.3 *Campo de longitud de registro*

El octeto que sigue al campo de dirección indica la longitud del campo de registro en octetos. El indicador de longitud de registro se codifica en forma binaria, y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

5.7.2.1.4 *Campo de registro*

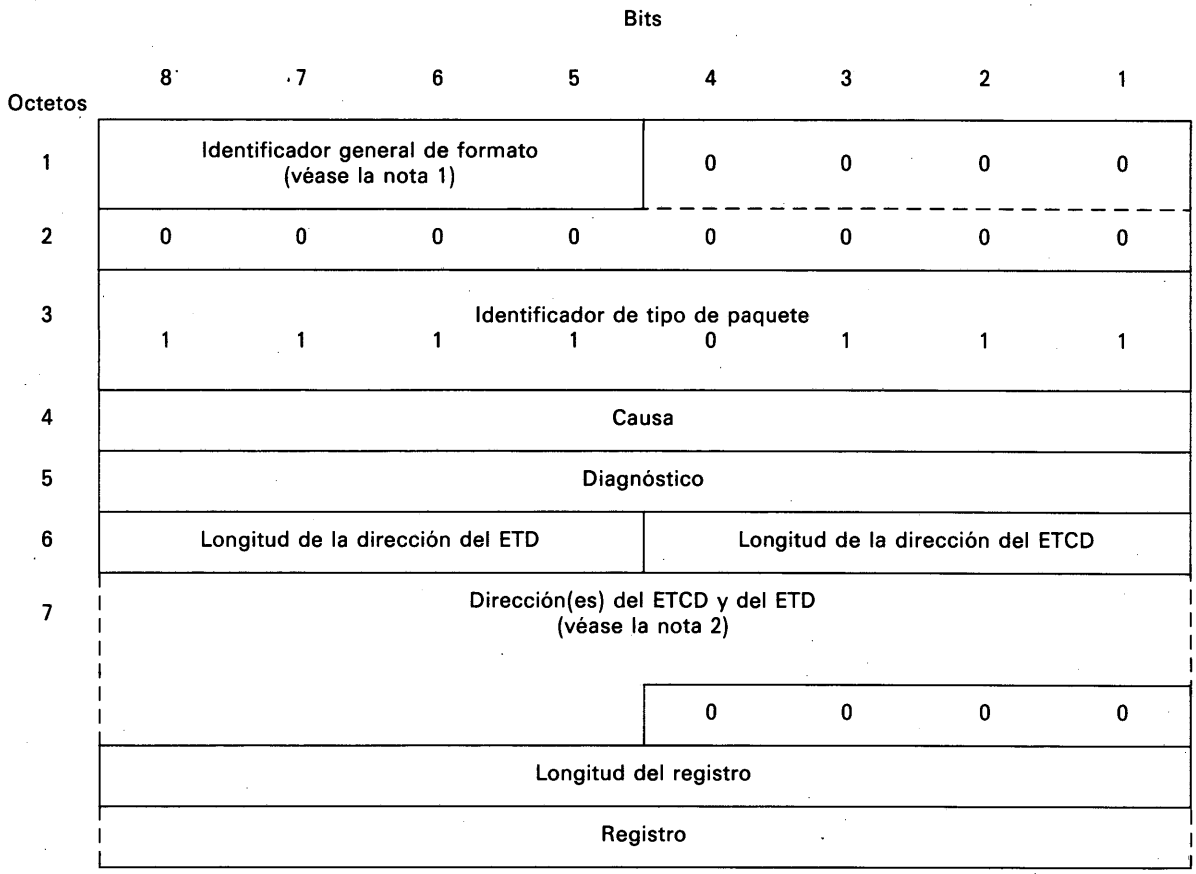
El campo de registro sólo está presente cuando el ETD desea pedir al ETCD que acepte o que deje de aceptar una facilidad facultativa de usuario aceptada previamente.

La codificación de este campo de registro se define en el § 7.3.

El campo de registro contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo depende de la red, pero no deberá exceder de 109 octetos.

5.7.2.2 *Paquete de confirmación de registro*

En la figura 22/X.25 se ilustra el formato del paquete de *confirmación de registro.*



Nota 1 – Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

Nota 2 – En la figura se supone que el número total de cifras de dirección presentes es impar.

FIGURA 22/X.25

Formato del paquete de confirmación de registro

5.7.2.2.1 *Campo de causa*

El octeto 4 es el campo de causa y contiene el motivo de cualquier fallo en la negociación de facilidades o una indicación de que el ETCD ha verificado el campo de registro.

La codificación del campo de causa en el paquete de *confirmación de registro* se especifica en el cuadro 23/X.25.

CUADRO 23/X.25

Codificación del campo de causa en el paquete de confirmación de registro

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Registro/cancelación confirmado	0	1	1	1	1	1	1	1
Petición de facilidad no válida	0	0	0	0	0	0	1	1
Error de procedimiento local	0	0	0	1	0	0	1	1
Congestión en la red	0	0	0	0	0	1	0	1

5.7.2.2.2 *Código de diagnóstico*

El octeto 5 es el código de diagnóstico y contiene información adicional sobre el motivo del fallo en la negociación de facilidades.

El anexo E enumera los códigos de diagnóstico. Los bits del código de diagnóstico se ponen todos a cero cuando tiene éxito la negociación, o cuando no se suministra información adicional.

5.7.2.2.3 *Campos de longitudes de dirección*

El octeto 6 consiste en indicadores de longitudes de campo para las direcciones del ETD y del ETCD. Los bits 4, 3, 2 y 1 indican la longitud de la dirección del ETCD, en semioctetos. Los bits 8, 7, 6, 5 indican la longitud de la dirección del ETD, en semioctetos. Cada indicador de longitud de dirección se codifica en forma binaria, y el bit 1 o el 5 es el bit de orden inferior del indicador.

Estos campos se codifican con todos cero según los procedimientos especificados en esta Recomendación.

5.7.2.2.4 *Campo de dirección*

Los octetos 7 y siguientes consisten en la dirección del ETCD, de haberla, y en la dirección del ETD de haberla.

Cada cifra decimal de una dirección se codifica mediante un semioctecto en decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el 1 el bit de orden inferior de la cifra.

Comenzando por la cifra de orden superior, la dirección se codifica en los octetos 7 y siguientes, con dos cifras por octeto. En cada octeto, la cifra de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5.

El campo de dirección se redondea a un número entero de octetos insertando ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 del último octeto del campo, cuando sea necesario.

Este campo no está presente en los procedimientos de esta Recomendación.

5.7.2.2.5 *Campo de longitud del registro*

El octeto que sigue al campo de dirección indica la longitud del campo de registro, en octetos. Este indicador de longitud del registro se codifica en forma binaria, y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

5.7.2.2.6 *Campo de registro*

El campo de registro se utiliza para indicar qué facilidades facultativas de usuario están disponibles, y las aplicadas en ese momento.

La codificación del campo de registro se define en el § 7.3.

El campo de facilidades contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo depende de la red, pero no excederá de 109 octetos.

6 Procedimientos aplicables a las facilidades facultativas de usuario (capa paquete)

6.1 *Registro de facilidad en línea*

El *registro de facilidad en línea* es una facilidad facultativa de usuario convenida para un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad, si se solicita, permite al ETD solicitar en cualquier momento el registro de facilidades, o disponer de los valores vigentes de las facilidades vistas por el ETCD, transfiriendo a través del interfaz ETD/ETCD un paquete de *petición de registro.*

En respuesta a un paquete de *petición de registro,* el ETCD comunicará el valor vigente de todas las facilidades aplicables al interfaz ETD/ETCD, transfiriendo un paquete de *confirmación de registro* a través del interfaz ETD/ETCD. En el paquete de *confirmación de registro* no se comunicarán las facilidades facultativas que no ofrece la red. Para evitar la petición de facilidades que no están disponibles en una red en particular, o de valores no permitidos, el ETD puede transferir un paquete de *petición de registro* a través del interfaz ETD/ETCD que no contenga facilidades facultativas. A continuación puede modificar cualquier facilidad negociable incluida en el paquete correspondiente de *confirmación de registro,* transfiriendo un segundo paquete de *petición de registro* a través del interfaz ETD/ETCD.

Cuando el ETCD devuelve el paquete de *confirmación de registro,* se hallan en vigor los valores indicados de las facilidades para cualquier llamada virtual subsiguiente. Los valores de las facilidades de *numeración secuencial ampliada de paquetes, retransmisión de paquetes* y *modificación del bit D,* así como la atribución de las gamas de tipos de canal lógico, sólo pueden modificarse cuando no hay llamadas virtuales (es decir, cuando todos los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales están en el estado p1). Cuando estas facilidades se llevan a efecto y cuando hay uno o más canales lógicos asignados a circuitos virtuales permanentes, la red reinicia el interfaz con la causa «Registro/anulación confirmado» y el diagnóstico «Ninguna información adicional» a fin de cambiar los valores para los circuitos virtuales permanentes en el interfaz. En el extremo distante de cada circuito virtual permanente, el correspondiente paquete de *indicación de reiniciación* es enviado con la causa «ETD distante operacional» y el diagnóstico «Ninguna información adicional».

Si el valor solicitado de una facilidad en particular no está autorizado, el ETCD informará en el paquete de *confirmación de registro*:

a) del valor permitido, si la facilidad tiene un valor booleano;

b) del valor máximo permitido, si el valor es superior a los valores máximos permitidos de dicha facilidad, o

c) del valor mínimo permitido, si el valor es menor que el valor mínimo permitido de esta facilidad.

El paquete de *confirmación de registro* contendrá también un código de causa adecuado. El ETD puede elegir entre aceptar el valor del que informa el ETCD o intentar negociar otro valor para las facilidades solicitadas.

Si el ETCD no puede efectuar todas las modificaciones solicitadas en un paquete de *petición de registro,* no cambiará los valores de algunas de las facilidades. Las circunstancias en las que el ETCD no puede efectuar todas las modificaciones solicitadas son las siguientes:

a) conflicto en el establecimiento de las facilidades, y

b) cuando el interfaz tiene establecida una llamada virtual como mínimo al tratar de negociar las facilidades que requieren que todos los canales lógicos de la llamada virtual estén en el estado p1 (incluyendo la colisión de un paquete de *llamada entrante* y un paquete de *petición de registro*).

El ETD debe esperar al paquete de *confirmación de registro* antes de enviar un paquete de *petición de llamada,* o de enviar un paquete por un circuito virtual permanente.

En el anexo F se indica, para cada facilidad facultativa del usuario:

- si el valor de la facilidad puede negociarse;
- si los paquetes de *confirmación de registro* indican si dicha facilidad la aplica o no el ETCD;
- si el ETD puede cambiar el valor de la facilidad únicamente cuando todos los canales lógicos utilizados para las llamadas virtuales están en el estado p1, o en cualquier estado de la capa paquete.

La indicación en el paquete de *confirmación de registro* de si la red admite la facilidad de *contraordenación de la IUR* requiere estudios adicionales.

Una condición de fallo dentro de la red puede afectar a las facilidades anteriormente negociadas por medio de paquetes de *registro.* En esta situación, el ETCD inicia el procedimiento de rearranque para informar al ETD del fallo.

El procedimiento de rearranque iniciado por el ETD no afecta a los valores de las facilidades. Cuando el ETCD inicia el procedimiento de rearranque con la causa «Error de procedimiento local», los valores de las facilidades no resultan afectados. Cuando el ETCD inicia el procedimiento de rearranque con la causa «Congestión en la red» o «Red operacional», los valores de las facilidades anteriormente negociadas pueden resultar afectados. Cuando el ETCD inicia el procedimiento de rearranque con la causa «Registro/cancelación confirmado», los valores de las facilidades son los determinados por el procedimiento de registro asociado.

6.2 *Numeración secuencial ampliada de paquetes*

La *numeración secuencial ampliada de paquetes* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Se aplica en común a todos los canales lógicos en el interfaz ETD/ETCD.

Cuando el usuario está abonado a esta facilidad, la numeración secuencial de los paquetes se efectúa en módulo 128. En ausencia de esta facilidad, la numeración secuencial de los paquetes se efectúa en módulo 8.

6.3 *Modificación del bit D*

La *modificación del bit D* es una facilidad de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad se aplica a todas las llamadas virtuales y a todos los circuitos virtuales permanentes en el interfaz ETD/ETCD. Se ha previsto que esta facilidad solamente la utilicen los ETD implantados antes de la introducción del procedimiento del bit D y diseñados para operar en redes públicas de datos que admiten el significado P(R) de extremo a extremo. Permite que esos ETD sigan funcionando con el significado P(R) de extremo a extremo dentro de una red nacional.

El abonado a esta facilidad, en el caso de comunicaciones dentro de la red nacional:

a) cambiará de 0 a 1 el valor del bit 7 del identificador general de formato (IGF) en todos los paquetes de *petición de llamada* y *llamada aceptada*, y el valor del bit D en todos los paquetes de *datos del ETD* recibidos del ETD, y

b) pondrá a 0 el valor del bit 7 IGF en todos los paquetes de *llamada entrante* y *comunicación establecida*, y el valor del bit D de todos los paquetes de *datos del ETCD* transmitidos al ETD.

En el caso de la explotación internacional, se aplica la conversión mencionada en el apartado b) pero no la que se indica en el a). Las otras reglas de conversión para la explotación internacional se fijarán por acuerdo bilateral entre Administraciones.

6.4 *Retransmisión de paquetes*

La *retransmisión de paquetes* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un periodo de tiempo. Se aplica en común a todos los canales lógicos en el interfaz ETD/ETCD.

El abono a esta facilidad de usuario permite a un ETD pedir la retransmisión de uno o varios paquetes de *datos del ETCD* consecutivos del ETCD transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *rechazo por el ETD* que especifica un número de canal lógico y un número secuencial P(R). El valor de este P(R) debe estar comprendido dentro de la gama que va del último P(R) recibido por el ETCD hasta, pero sin incluir, el P(S) del siguiente paquete de *datos del ETCD* que ha de transmitir el ETCD. Si el P(R) cae fuera de esta gama, el ETCD iniciará el procedimiento de reiniciación indicando como causa «error de procedimiento local» y diagnóstico # 2.

Cuando recibe un paquete de *rechazo por el ETD*, el ETCD inicia, por el canal lógico especificado, la retransmisión de los paquetes de *datos del ETCD*, cuyos números secuenciales de paquete en emisión comienzan por P(R), donde P(R) viene indicado en el paquete de *rechazo por el ETD.* Mientras el ETCD no transfiera por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *datos del ETCD* con un número secuencial de paquete en emisión igual al P(R) indicado en el paquete de *rechazo por el ETD*, el ETCD considerará como un error de procedimiento la recepción de otro paquete de *rechazo por el ETD*, y reiniciará el canal lógico.

Los paquetes adicionales de *datos del ETCD* pendientes de transmisión inicial pueden enviarse después del paquete o paquetes retransmitidos.

La situación de *no preparado para recibir del ETD*, indicada por la transmisión de un paquete *RNR*, se hace desaparecer por la transmisión de un paquete de *rechazo por el ETD.*

Las condiciones en que el ETCD hace caso omiso de un paquete de *rechazo por el ETD*, o lo considera como un error de procedimiento, son las descritas para los paquetes de *control de flujo* (véase el anexo C).

6.5 *Prohibición de llamadas entrantes*

La *prohibición de llamadas entrantes* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad se aplica a todos los canales lógicos utilizados en el interfaz ETD/ETCD para llamadas virtuales.

Cuando el usuario está abonado a esta facilidad, se impide que llamadas virtuales entrantes sean presentadas al ETD. El ETD puede originar llamadas virtuales salientes.

Nota 1 – Los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales conservan su capacidad para la transmisión dúplex.

Nota 2 – Algunas Administraciones pueden proporcionar una capacidad que permita asimismo presentar una llamada virtual al ETD sólo cuando la dirección llamada sea la dirección del ETD llamante.

6.6 *Prohibición de llamadas salientes*

La *prohibición de llamadas salientes* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad se aplica a todos los canales lógicos utilizados en el interfaz ETD/ETCD para llamadas virtuales.

Cuando el usuario está abonado a esta facilidad, se impide que el ETCD acepte llamadas virtuales salientes procedentes del ETD. El ETD puede recibir llamadas virtuales entrantes.

Nota – Los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales conservan su capacidad para la transmisión dúplex.

6.7 *Canal lógico unidireccional de salida*

El *canal lógico unidireccional de salida* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Cuando el usuario está abonado a esta facilidad, la utilización del canal lógico queda limitada a la generación de llamadas virtuales salientes solamente.

Nota – Un canal lógico utilizado para llamadas virtuales conserva su capacidad para la transmisión dúplex.

En el anexo A se indican las reglas según las cuales pueden asignarse números de grupo de canales lógicos y números de canal lógico a canales lógicos unidireccionales salientes para llamadas virtuales.

Nota – Si todos los canales lógicos para llamadas virtuales son unidireccionales salientes en un interfaz ETD/ETCD, el efecto es equivalente al de la facilidad de *prohibición de llamadas entrantes* (véase el § 6.5, especialmente la nota 2).

6.8 *Canal lógico unidireccional de llegada*

El *canal lógico unidireccional de llegada* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Cuando el usuario está abonado a esta facilidad, la utilización del canal lógico queda limitada a la recepción de llamadas virtuales entrantes solamente.

Nota – Un canal lógico utilizado para llamadas virtuales conserva su capacidad para la transmisión dúplex.

En el anexo A figuran las reglas según las cuales pueden asignarse números de grupo de canales lógicos y números de canal lógico a canales lógicos unidireccionales de llegada para llamadas virtuales.

Nota – Si en un interfaz ETD/ETCD todos los canales lógicos para llamadas virtuales son unidireccionales de llegada, el efecto es equivalente al de la facilidad de *prohibición de llamadas salientes* (véase el § 6.6).

6.9 *Tamaños de paquete por defecto no normalizados*

Esta es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. El abono a esta facilidad permite la selección de tamaños de paquetes por defecto tomados de la lista de tamaños de paquete con que puede trabajar la Administración. Algunas redes pueden imponer la condición de que los tamaños de paquetes sean los mismos para ambos sentidos de transmisión a través del interfaz ETD/ETCD. En ausencia de esta facilidad, los tamaños de paquetes por defecto son de 128 octetos.

Nota – En esta sección, el término «tamaños de paquete» se refiere a la longitud máxima del campo de datos de usuario de los paquetes de *datos del ETCD* y de *datos del ETD.*

Para una llamada virtual pueden negociarse valores distintos de los tamaños de paquete por defecto por medio de la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo* (véase el § 6.12). Pueden convenirse valores distintos de los tamaños de paquete por defecto por un periodo de tiempo para cada circuito virtual permanente.

6.10 *Tamaños de ventana por defecto no normalizados*

Esta es una facilidad facultativa de usuario convenida por un periodo de tiempo. El abono a esta facilidad permite la selección de tamaños de ventana por defecto tomados de la lista de tamaños de ventana con que puede trabajar la Administración. Algunas redes pueden imponer la condición de que los tamaños de ventana por defecto sean los mismos en ambos sentidos de transmisión de datos a través del interfaz ETD/ETCD. Cuando no exista esta facilidad se aplicarán los tamaños de ventana por defecto, cuyo valor es 2.

Para una llamada virtual se pueden negociar otros valores distintos de los tamaños de ventana por defecto por medio de la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo* (véase el § 6.12). Pueden convenirse valores distintos de los tamaños de ventana por defecto por un cierto periodo de tiempo para cada circuito virtual permanente.

6.11 *Asignación de clases de caudal por defecto*

La *asignación de clases de caudal por defecto* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. El abono a esta facilidad permite la selección de clases de caudal por defecto tomadas de la lista de clases de caudal con que puede trabajar la Administración. Algunas redes pueden imponer la condición de que las clases de caudal por defecto sean las mismas en ambos sentidos de transmisión de datos. En ausencia de esta facilidad, las clases de caudal por defecto corresponderán a la clase de servicio de usuario del ETD (véase el § 7.2.2.2), pero no excederán de la clase de caudal máxima admitida por la red.

Las clases de caudal por defecto son las clases de caudal máximas que pueden ir asociadas a cualquier llamada virtual en el interfaz ETD/ETCD. Para una llamada virtual se pueden negociar otros valores distintos de las clases de caudal por defecto por medio de la facilidad de *negociación de clase de caudal* (véase el § 6.13). Se pueden convenir valores distintos de las clases de caudal por defecto por un cierto periodo de tiempo para cada circuito virtual permanente.

Nota – Las características de caudal y las clases de caudal se describen en el § 4.4.2.

6.12 *Negociación de parámetros de control de flujo*

La *negociación de parámetros de control de flujo* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo, que el ETD puede utilizar para llamadas virtuales. El abono a esta facilidad permite la negociación, llamada por llamada, de los parámetros de control de flujo. Los parámetros de control de flujo considerados son los tamaños de los paquetes y de la ventana en el interfaz ETD/ETCD para cada sentido de transmisión de datos.

Nota – En esta sección, el término «tamaños de paquete» se refiere a la longitud máxima del campo de datos de usuario de paquetes de *datos del ETCD* y de *datos del ETD.*

En ausencia de la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo*, los parámetros de control de flujo que han de utilizarse en un determinado interfaz ETD/ETCD son los tamaños de paquete por defecto (véase el § 6.9) y los tamaños de ventana por defecto (véase el § 6.10).

Cuando el ETD llamante está abonado a la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo* puede solicitar separadamente tamaños de paquetes y/o tamaños de ventanas para ambos sentidos de transmisión de datos (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.1). Si en un paquete de *petición de llamada* no se solicita explícitamente un tamaño de ventana particular, el ETCD supondrá que se ha pedido el tamaño de ventana por defecto para ambos sentidos de la transmisión de datos. Si no se solicita explícitamente determinado tamaño de paquete, el ETCD supondrá que se ha pedido el tamaño de paquete por defecto para ambos sentidos de la transmisión de datos.

Cuando el ETD llamado está abonado a la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo*, cada paquete de *llamada entrante* indicará los tamaños de los paquetes (P) y de la ventana (W) a partir de los cuales puede comenzarse la negociación entre los ETD. No es necesario que exista una relación entre el tamaño de los paquetes y el tamaño de la ventana solicitados en el paquete de *petición de llamada* y los indicados en el paquete de *llamada entrante*. El ETD llamado puede solicitar el tamaño de la ventana y el tamaño de los paquetes mediante facilidades en el paquete de *llamada aceptada*. Las únicas peticiones de facilidad válidas en el paquete de *llamada aceptada*, como una función de las indicaciones de facilidad en el paquete de *llamada entrante*, se presentan en el cuadro 24/X.25. Si no se hace la petición de facilidad en el paquete de *llamada aceptada*, se supone que el ETD ha aceptado los valores indicados para ambos sentidos de la transmisión de datos (sean cuales fueren los valores por defecto).

CUADRO 24/X.25

Peticiones de facilidad válidas en paquetes de llamada aceptada en respuesta a las indicaciones de facilidad en paquetes de llamada entrante

Indicación de facilidad	Petición de facilidad válida
W(indicado) $\geq$ 2	W(indicado) $\geq$ W(pedido) $\geq$ 2
W(indicado) = 1	W(pedido) = 1 ó 2
P(indicado) $\geq$ 128	P(indicado) $\geq$ P(pedido) $\geq$ 128
P(indicado) < 128	128 $\geq$ P(pedido) $\geq$ P(indicado)

Cuando el ETD llamante está abonado a la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo*, cada paquete de *comunicación establecida* indicará los tamaños de los paquetes y de la ventana que ha de utilizarse en el interfaz ETD/ETCD para la comunicación. Las únicas indicaciones válidas de facilidad en el paquete de *comunicación establecida* en función de las peticiones de facilidad en el paquete de *petición de llamada* se dan en el cuadro 25/X.25.

CUADRO 25/X.25

Indicaciones de facilidad válidas en paquetes de comunicación establecida en respuesta a las peticiones de facilidad en paquetes de petición de llamada

Petición de facilidad	Indicación de facilidad válida
W(pedido) $\geq$ 2	W(pedido) $\geq$ W(indicado) $\geq$ 2
W(pedido) = 1	W(indicado) = 1 ó 2
P(pedido) $\geq$ 128	P(pedido) $\geq$ P(indicado) $\geq$ 128
P(pedido) < 128	128 $\geq$ P(indicado) $\geq$ P(pedido)

Pueden existir limitaciones en la red según las cuales los parámetros de control de flujo utilizados para una llamada tengan que modificarse antes de comunicarlos al ETD en el paquete de *llamada entrante* o en el paquete de *comunicación establecida*; por ejemplo, las gamas de valores de parámetro disponibles en diversas redes pueden ser diferentes.

No es necesario que los tamaños de ventana y de los paquetes sean los mismos en cada extremo de una llamada virtual o de un circuito virtual permanente.

El cometido del ETCD al negociar los parámetros de control de flujo puede depender de la red.

6.13 *Negociación de la clase de caudal*

La *negociación de la clase de caudal* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo, que puede ser utilizada por un ETD para llamadas virtuales. El abono a esta facilidad permite la negociación, llamada por llamada, de las clases de caudal. Estas son consideradas independientemente para cada sentido de transmisión de datos.

Por acuerdo entre el ETD y la Administración se establecen valores por defecto (véase el § 6.11). Los valores por defecto corresponden a las máximas clases de caudal que pueden ser asociadas con cualquier llamada virtual en el interfaz ETD/ETDC.

Cuando el ETD llamante está abonado a la facilidad de *negociación de la clase de caudal* puede pedir las clases de caudal de la llamada virtual en el paquete de *petición de llamada* para ambos sentidos de la transmisión de datos (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.2). Si no se piden clases de caudal específicas, el ETCD considerará que se han solicitado los valores por defecto para ambos sentidos de la transmisión de datos.

Cuando un ETD llamado está abonado a la facilidad de *negociación de la clase de caudal*, cada paquete de *llamada entrante* indicará las clases de caudal a partir de las cuales puede comenzar la negociación entre los ETD. Estas clases de caudal son inferiores o iguales a las seleccionadas en el interfaz ETD/ETCD llamante, sea por haber sido indicadas explícitamente, sea por falta de indicación cuando el ETD no se ha abonado a la facilidad de *negociación de la clase de caudal* o no ha solicitado expresamente valores de clase de caudal en el paquete de *petición de llamada*. Estas clases de caudal indicadas al ETD llamado no serán superiores a las clases de caudal por defecto, respectivamente para cada sentido de transmisión de datos, en los interfaces ETD/ETCD llamante y ETD/ETCD llamado. Pueden estar aún reducidas por limitaciones internas de la red.

El ETD llamado puede pedir, mediante una facilidad en el paquete de *llamada aceptada*, las clases de caudal que deben aplicarse finalmente a la llamada virtual. Las únicas clases de caudal válidas en el paquete de *llamada aceptada* son inferiores o iguales a las indicadas (respectivamente) en el paquete de *llamada entrante*. Si el ETD llamado no efectúa ninguna petición de facilidad de *clase de caudal* en el paquete de *llamada aceptada*, las clases de caudal que se aplican finalmente a la llamada virtual serán las indicadas en el paquete de *llamada entrante*.

Si el ETD llamado no está abonado a la facilidad de *negociación de la clase de caudal*, las clases de caudal que se aplican finalmente a la llamada virtual son inferiores o iguales a las seleccionadas en el interfaz ETD/ETCD llamante, e inferiores o iguales a los valores por defecto definidos en el interfaz ETD/ETCD llamado.

Cuando el ETD llamante está abonado a la facilidad de *negociación de la clase de caudal*, cada paquete de *comunicación establecida* indicará las clases de caudal que se aplican finalmente a la llamada virtual.

Cuando ni el ETD llamante ni el ETD llamado están abonados a la facilidad de *negociación de la clase de caudal*, las clases de caudal que se aplican a la llamada virtual no serán superiores a las convenidas como clases por defecto en los interfaces ETD/ETCD llamante y ETD/ETCD llamado. Las clases de caudal pueden ser limitadas a los valores más bajos por la red, por ejemplo, para un servicio internacional.

Nota 1 – Como las facilidades de *negociación de la clase de caudal* y de *negociación de parámetros de control de flujo* (véase el § 6.12) pueden aplicarse ambas a una sola comunicación, el caudal obtenible dependerá de la manera en que los usuarios utilizan el bit D.

Nota 2 – Se advierte a los usuarios que la elección de un tamaño demasiado pequeño de la ventana y de los paquetes en el interfaz ETD/ETCD (efectuada mediante la utilización de la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo*) puede perjudicar la clase de caudal obtenible de una llamada virtual. Esta advertencia es también válida en cuanto a los mecanismos de control de flujo adoptados por el ETD para controlar la transmisión de datos desde el ETCD.

6.14 *Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios*

El conjunto de facilidades facultativas de usuario de grupo cerrado de usuarios (GCU) permite al usuario formar grupos de ETD con acceso restringido de llegada y/o de salida. Las diferentes combinaciones de restricciones de acceso de llegada a/o de salida de los ETD que poseen una o varias de estas facilidades dan lugar a diversas combinaciones de accesibilidad.

Un ETD puede pertenecer a uno o varios GCU. Cada ETD perteneciente al menos a un GCU posee ya sea la facilidad de *grupo cerrado de usuarios* (véase el § 6.14.1) o una o de las dos facilidades de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* y de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada* (véanse los § 6.14.2 y 6.14.3). Para cada GCU al que pertenece un ETD, puede aplicarse a ese ETD una cualquiera o ninguna de las facilidades de *prohibición de llamadas entrantes en un grupo cerrado de usuarios* o de *prohibición de llamadas salientes en un grupo cerrado de usuarios* (véanse los § 6.14.4 y 6.14.5). Pueden aplicarse diferentes combinaciones de facilidades GCU a los diferentes ETD pertenecientes a un mismo GCU.

Cuando un ETD perteneciente a uno o varios GCU hace una llamada virtual, el ETD puede indicar explícitamente, en el paquete de *petición de llamada*, el GCU seleccionado utilizando la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* (véase el § 6.14.6) o la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* (véase el § 6.14.7) (véase la nota). Cuando un ETD perteneciente a uno o varios GCU recibe una llamada virtual, el GCU seleccionado puede ser indicado explícitamente, en el paquete de *llamada entrante*, mediante el empleo de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* o de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida.*

Nota – En una llamada virtual determinada sólo puede estar presente una de las facilidades de selección mencionadas.

El número de los GCU a que puede pertenecer un ETD depende de la red.

6.14.1 *Grupo cerrado de usuarios*

El *grupo cerrado de usuarios* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. El abono a esta facilidad permite al ETD pertenecer a uno o más grupos cerrados de usuarios. Un grupo cerrado de usuarios permite a los ETD pertenecientes a ese grupo comunicar entre sí, pero excluye la comunicación con todos los demás ETD.

Cuando el ETD pertenece a más de un grupo cerrado de usuarios, debe especificarse un grupo cerrado de usuarios preferencial.

6.14.2 *Grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*

El *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. El abono a esta facilidad permite al ETD pertenecer a uno o más grupos cerrados de usuarios (como se indica en el § 6.14.1) y originar llamadas virtuales destinadas a ETD situados en la parte abierta de la red (es decir, a ETD que no pertenecen a ningún GCU) y a ETD pertenecientes a otros GCU con la capacidad de acceso de llegada.

Cuando el ETD está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* y tiene un GCU preferencial, sólo es aplicable para uso en el interfaz la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* (conforme se define en el § 6.14.6).

Cuando el ETD está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* y la red ofrece al ETD la posibilidad de elegir entre tener o no un GCU preferencial [o sea que la red ofrece la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* (véase el § 6.14.7)] y el ETD no tiene un GCU preferencial, son aplicables para uso en el interfaz las facilidades de *selección de grupo cerrado de usuarios* y de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida.*

6.14.3 *Grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada*

El *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. El abono a esta facilidad permite al ETD pertenecer a uno o más grupos cerrados de usuarios (conforme se define en el § 6.14.1) y recibir llamadas entrantes de ETD situados en la parte abierta de la red (es decir, de ETD que no pertenecen a ningún GCU) y de ETD pertenecientes a otros GCU con la capacidad de acceso de salida.

Cuando el ETD está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada* y tiene un GCU preferencial, sólo es aplicable para uso en el interfaz la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios.*

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

Cuando el ETD está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada* y la red ofrece al ETD la posibilidad de elegir entre tener o no un GCU preferencial (o sea que la red ofrece la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*) y el ETD no tiene un GCU preferencial, son aplicables para uso en el interfaz las facilidades de *selección de grupo cerrado de usuarios* y de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida.*

6.14.4 *Prohibición de llamadas entrantes en un grupo cerrado de usuarios*

La *prohibición de llamadas entrantes en un grupo cerrado de usuarios* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. El abono a esta facilidad para un determinado grupo cerrado de usuarios permite al ETD originar llamadas virtuales destinadas a ETD de dicho grupo cerrado de usuarios, pero excluye la recepción de llamadas entrantes procedentes de otros ETD de dicho grupo cerrado de usuarios.

6.14.5 *Prohibición de llamadas salientes en un grupo cerrado de usuarios*

La *prohibición de llamadas salientes en un grupo cerrado de usuarios* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. El abono a esta facilidad para un determinado grupo cerrado de usuarios permite al ETD recibir llamadas virtuales de otros ETD de ese grupo cerrado de usuarios, pero excluye que el ETD origine llamadas virtuales destinadas a otros ETD de ese grupo cerrado de usuarios.

6.14.6 *Selección de grupo cerrado de usuarios*

La *selección de grupo cerrado de usuarios* es una facilidad facultativa de usuario que puede utilizarse llamada virtual por llamada virtual. Esta facilidad sólo puede ser pedida o recibida por un ETD si está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios*, o a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* y/o a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada.*

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.3) puede ser utilizada por el ETD llamante, en el paquete de *petición de llamada*, para especificar el grupo cerrado de usuarios seleccionado para una llamada virtual.

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* se utiliza en el paquete de *llamada entrante* para indicar al ETD llamado el grupo cerrado de usuarios seleccionado para una llamada virtual.

El número de grupos cerrados de usuarios a los que puede pertenecer un ETD depende de la red. Si el valor máximo del índice asignado para uso por el ETD para seleccionar el grupo cerrado de usuarios es 99, o menor, deberá utilizarse el formato básico de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios.* Si el valor máximo del índice asignado está comprendido entre 100 y 9999, deberá utilizarse el formato ampliado de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios.*

Algunas redes pueden permitir que el ETD utilice el formato básico o el formato ampliado de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* cuando el índice sea 99 o menor.

Nota – Cuando un ETD esté abonado a menos de 101 grupos cerrados de usuarios, la red deberá poder establecer por convenio un valor máximo del índice menor que 100, si así lo solicita el ETD.

La aparición, en un paquete de *petición de llamada*, de ambos formatos o de un formato que no esté en consonancia con el número de GCUs abonados, será tratada como un código de facilidad no autorizado.

El significado de la presencia de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* en los paquetes de *petición de llamada* se indica en el cuadro 26/X.25, y el de su presencia en paquetes de *llamada entrante* se indica en el cuadro 27/X.25.

6.14.7 *Selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*

La *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* es una facilidad facultativa de usuario que puede utilizarse llamada virtual por llamada virtual. Puede ser pedida por un ETD solamente si la red la admite y si el ETD está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* o a las facilidades de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* y de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada.* Esta facilidad sólo puede ser recibida por un ETD si la red la admite y el ETD está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada* o a las dos facilidades de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada* y de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida.*

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.4) puede ser utilizada por el ETD llamante, en el paquete de *petición de llamada*, para especificar el grupo cerrado de usuarios seleccionado para una llamada virtual e indicar que también se desea el acceso de salida.

CUADRO 26/X.25

Significado de la presencia de las facilidades de grupo cerrado de usuarios (GCU) en los paquetes de petición de llamada

Contenido del paquete de *petición de llamada* (véase la nota 2) / Abono del ETD llamante a grupo cerrado de usuarios (véase la nota 1)	Facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios*	Facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*	Ni facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* ni de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*
GCU con preferencial (véase la nota 3)	GCU especificado (véase la nota 4)	No permitido (llamada liberada)	GCU preferencial o único (véase la nota 4)
GCU/AL con preferencial	GCU especificado (véase la nota 4)	No permitido (llamada liberada)	GCU preferencial o único (véase la nota 4)
GCU/AS con preferencial	GCU especificado + acceso de salida (véase la nota 4)	No permitido (llamada liberada)	GCU preferencial o único + acceso de salida (véanse las notas 5 y 6)
GCU/AL/AS con preferencial	GCU especificado + acceso de salida (véase la nota 4)	No permitido (llamada liberada)	GCU preferencial o único + acceso de salida (véanse las notas 5 y 6)
GCU/AL sin preferencial	GCU especificado (véase la nota 4)	No permitido (llamada liberada)	No permitido (llamada liberada)
GCU/AS sin preferencial	GCU especificado (véase la nota 4)	GCU especificado + acceso de salida (véanse las notas 5 y 6)	Acceso de salida
GCU/AL/AS sin preferencial	GCU especificado (véase la nota 4)	GCU especificado + acceso de salida (véanse las notas 5 y 6)	Acceso de salida
Ningún GCU	No permitido (llamada liberada)	No permitido (llamada liberada)	Acceso de salida

AS: Acceso de salida
AL: Acceso de llegada

Nota 1 – El orden de los tipos de abono es diferente del indicado en el cuadro 27/X.25.

Nota 2 – No se permite incluir las facilidades de *selección de grupo cerrado de usuarios* y de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* en el paquete de *petición de llamada*.

Nota 3 – No se permite un GCU sin preferencial.

Nota 4 – Si están prohibidas las llamadas salientes en el GCU especificado o en el GCU preferencial o único, se libera la llamada.

Nota 5 – Si están prohibidas las llamadas salientes en el GCU especificado o en el GCU preferencial o único, se aplica únicamente acceso de salida.

Nota 6 – En las llamadas internacionales, si la red de destino no admite la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*, la llamada puede ser liberada incluso si el ETD llamado pertenece al grupo cerrado de usuarios especificado o a la parte abierta de la red o tiene acceso de llegada.

CUADRO 27/X.25

Significado de las facilidades de grupo cerrado de usuarios en los paquetes de llamada entrante

Contenido del paquete de *llamada entrante* / Abono del ETD llamado a grupo cerrado de usuarios (véase la nota 1)	Facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios*	Facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*	Ni facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* ni de *selección de grupos cerrado de usuarios con acceso de salida*
GCU con preferencial (véase la nota 2)	GCU especificado (véase la nota 3)	No aplicable	GCU preferencial o único (véase la nota 3)
GCU/AS con preferencial	GCU especificado (véase la nota 3)	No aplicable	GCU preferencial o único (véase la nota 3)
GCU/AL con preferencial	GCU especificado + acceso de llegada (véase la nota 4)	No aplicable	GCU preferencial o único + acceso de llegada (véase la nota 5)
GCU/AL/AS con preferencial	GCU especificado + acceso de llegada (véase la nota 4)	No aplicable	GCU preferencial o único + acceso de llegada (véase la nota 5)
GCU/AS sin preferencial	GCU especificado (véase la nota 3)	No aplicable	No aplicable
GCU/AL sin preferencial	GCU especificado (véase la nota 3)	GCU especificado + accesso de llegada (véase la nota 4)	Acceso de llegada
GCU/AL/AS sin preferencial	GCU especificado (véase la nota 3)	GCU especificado + acceso de llegada (véase la nota 4)	Acceso de llegada
Ningún GCU	No aplicable	No aplicable	Acceso de llegada

AS: Acceso de salida
AL: Acceso de llegada

Nota 1 – El orden de los tipos de abono es diferente del indicado en el cuadro 26/X.25.

Nota 2 – No se permite un GCU no preferencial.

Nota 3 – Cuando están prohibidas las llamadas entrantes en este GCU, se bloquea la llamada; no hay llamadas entrantes.

Nota 4 – Cuando están prohibidas las llamadas entrantes en este GCU, sólo se aplica acceso de llegada y el paquete de *llamada entrante* no contiene ni la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* ni la de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida.*

Nota 5 – Cuando están prohibidas las llamadas entrantes en este GCU, sólo se aplica acceso de llegada.

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* se utiliza en el paquete de *llamada entrante* para indicar al ETD llamado el grupo cerrado de usuarios seleccionado para una llamada virtual y el hecho de que se ha aplicado acceso de salida en el ETD llamante.

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* sólo puede estar presente en el campo de facilidad de los paquetes de *establecimiento de la comunicación* si el ETD no tiene un grupo cerrado de usuarios preferencial.

El número de grupos cerrados de usuarios a que puede pertenecer un ETD depende de la red. Si el valor máximo del índice asignado para uso por el ETD para seleccionar el grupo cerrado de usuarios es 99 o menor, deberá utilizarse el formato básico de la facilidad de selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida. Si el valor máximo del índice asignado está comprendido entre 100 y 9999, deberá utilizarse el formato ampliado de la facilidad *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida.*

Algunas redes pueden permitir que el ETD utilice el formato básico o el formato ampliado de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* cuando el índice sea 99 o menor.

Nota – Cuando un ETD esté abonado a menos de 101 grupos cerrados de usuarios, la red deberá poder establecer por convenio un valor máximo del índice menor que 100, si así lo solicita el ETD.

La aparición, en un paquete de *petición de llamada*, de ambos formatos o de un formato que no esté en consonancia con el número de GCUs abonados, será tratada como un código de facilidad no autorizado.

El significado de la presencia de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* en los paquetes de *petición de llamada* se indica en el cuadro 26/X.25 y el de su presencia en paquetes de *llamada entrante* se indica en el cuadro 27/X.25.

6.14.8 *Ausencia de ambas facilidades de selección de GCU*

El significado de la ausencia de las facilidades de *selección de grupo cerrado de usuarios* y de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* en los paquetes de *petición de llamada* se especifica en el cuadro 26/X.25, y el de su ausencia en los paquetes de *llamada entrante* se especifica en el cuadro 27/X.25.

6.15 *Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios bilaterales*

El conjunto de facilidades facultativas de usuario de *grupo cerrado de usuarios bilateral* (GCUB) permite a pares de ETD formar relaciones bilaterales que les ofrecen acceso entre sí pero excluyen el acceso hacia o desde otros ETD con los cuales no han formado una relación de tal naturaleza. Las diferentes combinaciones de restricciones de acceso de los ETD que poseen estas facilidades dan lugar a diversas combinaciones de accesibilidad.

Un ETD puede pertenecer a uno o varios GCUB. Cada ETD perteneciente al menos a un GCUB posee o la facilidad de *grupo cerrado de usuarios bilateral* (véase el § 6.15.1) o la de *grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida* (véase el § 6.15.2). En un determinado GCUB, es admisible que un ETD se abone a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios bilateral* mientras que el otro ETD se abona a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida.*

Cuando un ETD perteneciente a uno o varios GCUB hace una llamada virtual, el ETD debe indicar en el paquete de *petición de llamada* el GCUB seleccionado mediante el empleo de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* (véase el § 6.15.3). Cuando un ETD perteneciente a uno o varios GCUB recibe una llamada virtual, el GCUB seleccionado se indicará en el paquete de *llamada entrante* mediante el empleo de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral.*

El número de GCUB a los que puede pertenecer un ETD depende de la red.

6.15.1 *Grupo cerrado de usuarios bilateral*

El *grupo cerrado de usuarios bilateral* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. El abono a esta facilidad permite al ETD pertenecer a uno o más grupos cerrados de usuarios bilaterales. El grupo cerrado de usuarios bilateral permite a un par ETD comunicar entre sí, mediante acuerdo bilateral, pero excluye la comunicación con todos los demás ETD.

6.15.2 *Grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida*

El *grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. El abono a esta facilidad permite al ETD pertenecer a uno o más grupos cerrados de usuarios bilaterales (como se indica en el § 6.15.1) y originar llamadas virtuales destinadas a ETD situados en la parte abierta de la red (o sea a ETD que no pertenecen a ningún grupo cerrado de usuarios bilateral).

6.15.3 *Selección de grupo cerrado de usuarios bilateral*

La *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* es una facilidad facultativa de usuario que puede ser utilizada llamada virtual por llamada virtual. Esta facilidad debe ser pedida o sólo será recibida por un ETD si está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios bilateral* (véase el § 6.15.1) o a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida* (véase el § 6.15.2).

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.5) la utiliza el ETD llamante en el paquete de *petición de llamada* para especificar el grupo cerrado de usuarios bilateral seleccionado para una llamada virtual. La longitud de la dirección del ETD llamado se codificará con todos cero.

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* es utilizada en el paquete de *llamada entrante* para indicar al ETD llamado el grupo cerrado de usuarios bilateral seleccionado para una llamada virtual. La longitud de la dirección del ETD llamante se codificará con todos cero.

6.16 *Selección rápida*

La *selección rápida* es una facilidad facultativa de usuario que puede ser pedida por un ETD para una llamada virtual determinada.

Los ETD pueden pedir la facilidad de *selección rápida*, llamada por llamada, por medio de la correspondiente petición de facilidad (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.6) en un paquete de *petición de llamada* utilizando cualquier canal lógico que haya sido asignado a llamadas virtuales.

La facilidad de *selección rápida*, si se solicita en el paquete de *petición de llamada*, y si indica ausencia de restricciones de respuesta, permite que este paquete contenga un campo de datos de llamada de usuario de hasta 128 octetos y autoriza al ETCD a transmitir al ETD, durante el estado de *ETD en espera*, un paquete de *comunicación establecida* o de *indicación de liberación* con un campo de datos de usuario llamado o para liberación, respectivamente, de hasta 128 octetos, y autoriza al ETD y al ETCD a transmitir, después de establecerse la comunicación, un paquete de *petición de liberación* o de *indicación de liberación*, respectivamente, con un campo de datos de usuario para liberación de hasta 128 octetos.

La facilidad de *selección rápida*, si se pide en el paquete de petición de llamada, y si indica restricción de respuesta, permite que este paquete contenga un campo de datos de llamada de usuario de hasta 128 octetos y autoriza al ETCD a transmitir al ETD, durante el estado *ETD en espera*, un paquete de *indicación de liberación* con un campo de datos de usuario para liberación de hasta 128 octetos. El ETCD no estará autorizado a transmitir un paquete de *comunicación establecida*.

Cuando un ETD pide la facilidad de *selección rápida* en un paquete de *petición de llamada*, el paquete de *llamada entrante* sólo deberá entregarse al ETD llamado si este ETD está abonado a la facilidad de *aceptación de selección rápida* (véase el § 6.17).

Si el ETD llamado está abonado a la facilidad de *aceptación de selección rápida*, se le comunicará que se ha pedido la facilidad de *selección rápida*, con una indicación de si hay o no restricciones de respuesta, mediante la inclusión de la facilidad apropiada (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.6) en el paquete de *llamada entrante*.

Si el ETD llamado no está abonado a la facilidad de *aceptación de selección rápida*, no se le transmitirá un paquete de *llamada entrante* en que se pida la facilidad de *selección rápida*, y se devolverá al ETD llamante un paquete de *indicación de liberación* que señale como causa «no abonado a aceptación de selección rápida».

La presencia de la facilidad de *selección rápida* para la que se indica ausencia de restricciones de respuesta en un paquete de *llamada entrante* permite al ETD enviar, como respuesta directa a este paquete, un paquete de *llamada aceptada* o de *petición de llamada* con un campo de datos de usuario llamado o para liberación, respectivamente, de hasta 128 octetos. Si la llamada está establecida, el ETD y el ETCD no están autorizados a transmitir un paquete de *petición de liberación* o de *indicación de liberación*, respectivamente, con un campo de datos de usuario para liberación de hasta 128 octetos.

La presencia de la facilidad de *selección rápida* para la que se indica restricción de respuesta en un paquete de *llamada entrante* permite al ETD enviar, como respuesta inmediata a este paquete, un paquete de *petición de liberación* con un campo de datos de usuario para liberación de hasta 128 octetos; el ETD no estará autorizado a enviar un paquete de *llamada aceptada*.

Nota – Los campos de datos de llamada de usuario, de datos de usuario llamado y de datos de usuario para liberación no se fragmentarán para su entrega a través del interfaz ETD/ETCD.

Los paquetes de *comunicación establecida* o de *indicación de liberación* con la causa «originado por el ETD» transmitidos como respuesta directa a una paquete de *petición de llamada* con la facilidad de *selección rápida* significan que el ETD llamado ha recibido el paquete de *petición de llamada* con el campo de datos.

Los demás procedimientos de una llamada en que se haya pedido la facilidad de *selección rápida* serán idénticos a los definidos para una llamada virtual.

6.17 *Aceptación de selección rápida*

La *aceptación de selección rápida* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. El abono a esta facilidad autoriza al ETCD a transmitir al ETD las llamadas entrantes en que se pide la facilidad de *selección rápida.* En ausencia de esta facilidad, el ETCD no transmitirá al ETD las llamadas entrantes en que se haya pedido la facilidad de *selección rápida.*

6.18 *Cobro revertido*

El *cobro revertido* es una facilidad facultativa de usuario que puede ser pedida por un ETD para una llamada virtual determinada (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.6).

6.19 *Aceptación de cobro revertido*

La *aceptación de cobro revertido* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. El abono a esta facilidad autoriza al ETCD a transmitir al ETD llamadas entrantes en las que se pide la facilidad de *cobro revertido.* De no existir esta facilidad, el ETCD no transmitirá al ETD llamadas entrantes en las que se pida la facilidad de *cobro revertido.*

6.20 *Prevención de tasación local*

La *prevención de tasación local* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Esta facilidad de usuario, cuando se utiliza, autoriza al ETCD a impedir el establecimiento de las llamadas virtuales que deba pagar el abonado, para lo cual:

a) no transmitirá al ETD las llamadas entrantes en que se solicita la facilidad de *cobro revertido,* y

b) se asegurará de que la tasación se aplique a otro abonado cada vez que el ETD solicite una llamada. Ese otro abonado puede determinarse por diversos métodos, tanto de procedimiento como administrativos. Los métodos de procedimiento incluyen:

   – la utilización del cobro revertido;

   – la identificación de un tercero que utiliza la facilidad de *abono a IUR* (véase el § 6.21.1) y la facilidad de selección de IUR (véase el § 6.21.3).

Cuando para una petición de llamada no se haya determinado el abonado a tarificar, el ETCD que recibe el paquete de *petición de llamada* aplicará el cobro revertido a esa llamada.

Nota – Durante un periodo de transición, algunas redes pueden optar por aplicar la prevención de tasación local liberando la llamada cuando no se ha determinado el abonado a tarificar.

6.21 *Facilidades relacionadas con la identificación del usuario de red (IUR)*

El conjunto de facilidades relacionadas con la identificación del usuario de red (IUR) permite al ETD proporcionar información a la red para fines de facturación, seguridad, gestión de la red, o para solicitar facilidades abonadas.

Este conjunto comprende tres facilidades facultativas de usuario. La facilidad de *abono a IUR* (véase el § 6.21.1) y la facilidad de *contraordenación de IUR* (véase el § 6.21.2) pueden convenirse por cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Un ETD puede abonarse a una de estas facilidades, o a ambas. Cuando se ha abonado a una o ambas facilidades, se conviene también un identificador de usuario de red (o varios identificadores) por cierto periodo de tiempo. Un identificador de usuario de red dado puede ser específico para una facilidad de *abono a IUR* o de *contraordenación de IUR,* o común a ambas facilidades. El identificador de usuario de red lo transmite el ETD al ETCD en la facilidad de *selección de UIR* (véase el § 6.21.3).

El identificador de usuario de red nunca se transmite al ETD distante. La dirección del ETD llamante transmitida al ETD distante en el campo de dirección del ETD llamante no debe deducirse del identificador de usuario de red transmitido por el ETD en la facilidad de *selección de IUR* en el paquete de *petición de llamada.*

6.21.1 *Abono a IUR*

Abono a IUR es una facilidad facultativa de usuario convenida durante cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Esta facilidad, cuando se está abonado a ella, permite al ETD proporcionar información a la red para fines de facturación, seguridad o gestión de la red, llamada por llamada. Esta información la puede proporcionar el ETD en el paquete de *petición de llamada* o el paquete de *llamada aceptada* utilizando la facilidad de *selección de IUR* (véase el § 6.21.3). Puede utilizarse independientemente de que el ETD esté o no abonado a la facilidad de *prevención de tasación local* (véase el § 6.20). Si el ETCD determina que el identificador de usuario de red no es válido o que la facilidad de selección de IUR no está presente cuando la requiera la red, liberará la llamada como se describe en el anexo C.

6.21.2 *Contraordenación de IUR*

Contraordenación de IUR es una facilidad facultativa de usuario convenida durante cierto periodo de tiempo para las llamadas virtuales. Cuando se está abonado a esta facilidad, se convienen uno o más identificadores de usuario de red por un periodo de tiempo. Asociado a cada identificador de usuario de red hay un conjunto de facilidades facultativas de usuario obtenidas en el momento del abono. Cuando se proporciona uno de estos identificadores de usuario de red en un paquete de *petición de llamada* por medio de la facilidad de *selección de IUR* (véase el § 6.21.3), el conjunto de facilidades facultativas de usuario obtenidas en el momento del abono asociadas con dicha facilidad contraordena (es decir, prevalece sobre) las facilidades que se aplican al interfaz. Esta contraordenación no afecta a otras llamadas existentes o posteriores en el interfaz, sino que actúa únicamente mientras esté en curso la llamada específica a la que se aplica.

Las facilidades facultativas de usuario que pueden estar asociadas con un identificador de usuario de red en el caso de abono a la facilidad de *contraordenación de IUR* se especifican en el anexo H. Las facilidades facultativas de usuario que han sido convenidas durante cierto periodo de tiempo para el interfaz y que no son contraordenadas por el uso de la facilidad de *contraordenación de IUR* siguen en vigor.

6.21.3 *Selección de IUR*

Selección de IUR es una facilidad facultativa de usuario que puede ser solicitada por un ETD para una determinada llamada virtual (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.7). Esta facilidad puede ser solicitada por un ETD solamente si está abonado a la facilidad de *abono a IUR* (véase el § 6.21.1) o a la facilidad de *contraordenación de IUR*, o a ambas facilidades. La facilidad de *selección de IUR* permite al ETD especificar qué identificador de usuario de red habrá de utilizarse conjuntamente con la facilidad de *abono a IUR* o con la facilidad de *contraordenación de IUR*, o con ambas facilidades.

La facilidad de *selección de IUR* puede solicitarse en un paquete de *petición de llamada* si el identificador de usuario de red se ha convenido junto con la facilidad de *abono a IUR* o con la facilidad *contraordenación de IUR.* Puede pedirse en el paquete de *llamada aceptada* si el identificador de usuario de red seleccionado ha sido convenido junto con la facilidad de *abono a IUR.*

Algunas redes pueden requerir que la facilidad de *selección de IUR* sea solicitada por el ETD en cualquier paquete de *petición de llamada* y, posiblemente, en cualquier paquete *llamada aceptada* transmitido en un determinado interfaz ETD/ETCD, cuando la facilidad de *abono a IUR* ha sido convenida por cierto periodo de tiempo para el interfaz.

Si la red determina que el identificador de usuario de red no es válido o que las facilidades facultativas de usuario solicitadas en el paquete de *petición de llamada* no están permitidas para el ETD, liberará la llamada.

6.22 *Información de tasación*

La *información de tasación* es una facilidad facultativa de usuario que puede solicitar un ETD para una llamada virtual determinada, o convenirla por un cierto periodo de tiempo.

Si el ETD es el que ha de ser tarificado, puede solicitar la facilidad de *información de tasación* llamada por llamada por medio de una petición adecuada de facilidad (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.8.1) en un paquete de *petición de llamada* o en un paquete de *llamada aceptada.*

Si un ETD se abona a la facilidad de *información de tasación* por un periodo contractual, la facilidad surte efecto para el ETD sin necesidad de enviar una petición de facilidad en los paquetes de *petición de llamada* o de *llamada aceptada*, siempre que se trate del ETD a tarificar.

El ETCD, utilizando el paquete de *indicación de liberación* o el de *confirmación de liberación por el ETCD*, enviará al ETD información sobre la tasa de esa llamada y/u otras informaciones que permitan al usuario calcular la tasa.

6.23 *Facilidades relacionadas con las EPER*

El conjunto de facilidades facultativas de usuario relacionadas con las EPER permite a los ETD llamantes designar una secuencia de una o más redes de tránsito de EPER, dentro del país de origen, a través de la cual (o de las cuales) se encaminará la llamada cuando exista más de una red de tránsito de EPER en una secuencia de una o más centrales cabeza de línea. En el caso de llamadas internacionales, esta capacidad incluye la selección de una EPER internacional en el país de origen.

6.23.1 *Abono a EPER*

Abono a EPER es una facilidad facultativa de usuario convenida durante cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Esta facilidad, cuando se está abonado a ella, se aplica (si no está contraordenada para una determinada llamada virtual por la facilidad de *selección de EPER*) a todas las llamadas virtuales para las cuales exista más de una red de tránstio de EPER en una secuencia de una o más centrales cabeza de línea. La facilidad de *abono a EPER* proporciona una secuencia de redes de tránsito de EPER a través de las cuales se encaminan las llamadas. Cuando no existe ninguna de las dos facilidades de *abono a EPER* y de *selección de EPER* (véase el § 6.23.2) no producirá efecto ninguna designación, por un usuario, de redes de tránsito de EPER.

6.23.2 *Selección de EPER*

Selección de EPER es una facilidad facultativa de usuario que puede ser solicitada por un ETD para una determinada llamada virtual (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.9). No es necesario abonarse a la facilidad de *abono a EPER* para utilizarla. Esta facilidad, cuando se utiliza para una determinada llamada virtual, se aplica a esta llamada virtual solamente cuando existan más de una red de tránsito de EPER en una secuencia de una o más centrales cabeza de línea. La facilidad de *selección de EPER* proporciona una secuencia de redes de tránsito de EPER a través de las cuales se encamina la llamada. La presencia de esta facilidad en un paquete de *petición de llamada* contraordena totalmente la secuencia de redes de tránsito de EPER que pueda haber sido especificada por la facilidad de *abono a EPER* (véase el § 6.23.1).

Si el ETD selecciona una sola red de tránsito de EPER, puede utilizarse el formato básico o el formato ampliado de la facilidad de *selección de EPER*. Si el ETD selecciona más de una red de tránsito de EPER, se utiliza el formato ampliado de la facilidad de *selección de EPER*. La aparición de los dos formatos en un paquete de petición de llamada se tratará como un código de facilidad no permitido.

6.24 *Grupo de búsqueda*

El *grupo de búsqueda* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad de usuario, si se solicita, distribuye las llamadas entrantes que tengan una dirección asociada al grupo de búsqueda a través de una agrupación designada de interfaces ETD/ETCD.

Se efectúa la selección para una llamada virtual entrante si existe como mínimo un canal lógico en reposo, con excepción de los canales lógicos unidireccionales de salida, disponible para las llamadas virtuales por cualquiera de los interfaces ETD/ETCD del grupo. Una vez asignada una llamada virtual a un interfaz ETD/ETCD, se la trata como una llamada normal.

Cuando las llamadas virtuales se hacen a una dirección del grupo de búsqueda en el caso de que las direcciones específicas hayan sido asignadas también a interfaces ETD/ETCD individuales, el paquete de *indicación de liberación* (cuando no se haya transmitido un paquete de *llamada aceptada*) o el paquete de *comunicación establecida* transferido al ETD llamante incluirán opcionalmente la dirección del ETD llamado del interfaz ETD/ETCD seleccionado y la facilidad de *notificación de modificación de dirección de la línea llamada* (véase el § 6.26), indicando el motivo por el que la dirección llamada es distinta de la solicitada inicialmente.

Los ETD pueden originar llamadas virtuales en los interfaces ETD/ETCD pertenecientes al grupo de búsqueda; éstas se tratarán en la forma normal. En particular, la dirección del ETD llamante transferida al ETD distante en el paquete de *llamada entrante* es la dirección del grupo de búsqueda a menos que el interfaz ETD/ETCD tenga asignada una dirección específica . Se pueden asignar circuitos virtuales permanentes a los interfaces ETD/ETCD pertenecientes al grupo de búsqueda. Estos circuitos virtuales permanentes son independientes del funcionamiento del grupo de búsqueda. Algunas redes pueden aplicar facilidades de usuario de llamada virtual mediante abono temporal, en común a todos los interfaces ETD/ETCD del grupo de búsqueda, limitar el número de interfaces ETD/ETCD del grupo de búsqueda, y/o limitar la extensión de la región geográfica que puede atenderse con un solo grupo de búsqueda.

6.25 *Facilidades relacionadas con el redireccionamiento de llamadas y la desviación de llamadas*

El conjunto de facilidades facultativas de usuario relacionadas con el redireccionamiento de llamadas y con la desviación de llamadas permite que las llamadas destinadas a un ETD (el «ETD llamado inicialmente») sean redireccionadas o desviadas a otro ETD (el «ETD alternativo»). La facilidad de redireccionamiento de llamadas (véase el § 6.25.1) permite al ETCD, en circunstancias específicas, redireccionar llamadas destinadas al ETD llamado inicialmente; cuando se efectúa tal redireccionamiento, no se transmiten paquetes de *llamada entrante* al ETD llamado inicialmente. Las facilidades relacionadas con la desviación de llamadas (véase el § 6.25.2) permiten al ETD llamado inicialmente desviar llamadas virtuales entrantes individuales después de que este ETD llamado inicialmente ha recibido el paquete de *llamada entrante.* Un ETD puede abonarse a la facilidad de *redireccionamiento de llamadas,* a la facilidad de *abono a desviación de llamadas,* o ambas facilidades.

Cuando se libera una llamada a la que se aplica la facilidad de *redireccionamiento de llamadas* o la de *desviación de llamadas,* la causa de liberación será la generada para la última tentativa de alcanzar un interfaz ETD/ETCD llamado.

El redireccionamiento de llamadas o la desviación de llamadas están limitados a la red del ETD llamado inicialmente.

El servicio básico está limitado a un solo redireccionamiento de llamada o una sola desviación de llamada. Algunas redes pueden también permitir una concatenación de varios redireccionamientos o desviaciones de llamada. En todos los casos, las redes asegurarán que no se formen bucles y que la fase de establecimiento de la conexión tenga una duración limitada, de acuerdo con el límite de tiempo T21 del ETD (véase el cuadro D-2/X.25).

Cuando la llamada virtual es redireccionada o desviada, el paquete de *indicación de liberación,* cuando ningún ETD haya transmitido un paquete de *llamada aceptada,* o el paquete de *comunicación establecida,* transferidos al ETD llamante, contendrán la dirección llamada del ETD alternativo y la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (véase el § 6.26), e indicarán el motivo por el cual la dirección llamada es diferente de la solicitada inicialmente.

Cuando la llamada virtual es redireccionada o desviada, algunas redes pueden indicar al ETD alternativo que se trata de una llamada redireccionada o desviada, el motivo del redireccionamiento o la desviación y la dirección del ETD llamado inicialmente, utilizando la facilidad de *notificación de redireccionamiento de llamada o de desviación de llamada* (véase el § 6.25.3) en el paquete de *llamada entrante.*

En el apéndice IV/X.25 se da más información sobre la codificación de la dirección del ETD alternativo.

6.25.1 *Redireccionamiento de llamadas*

Redireccionamiento de llamadas es una facilidad facultativa de usuario convenida por cierto periodo de tiempo. Cuando un ETD está abonado a ella, las llamadas destinadas a este ETD son redireccionadas cuando:

1) el ETD está fuera de servicio, o

2) el ETD está ocupado.

Algunas redes pueden proporcionar el redireccionamiento de llamadas solamente en el caso 1). Algunas redes pueden ofrecer, además:

3) un redireccionamiento sistemático de las llamadas en virtud de una petición previa del abonado en base a criterios diferentes de los antes indicados en 1) y 2), y convenidos entre la red y el abonado.

Además del servicio básico, algunas redes pueden ofrecer una de las siguientes modalidades (mutuamente exclusivas):

1) la red del ETD llamado inicialmente (ETD B) tiene almacenada una lista de ETD alternativos (C1, C2, . . .). Se hacen tentativas consecutivas de redireccionamiento de llamada a las direcciones de cada uno de estos ETD alternativos, en el orden en que aparecen en la lista, hasta que se complete la llamada;

2) se pueden concatenar lógicamente redireccionamientos de llamada; si el ETD C está abonado al redireccionamiento de llamadas al ETD D, una llamada redireccionada del ETD B al ETD C puede ser redireccionada al ETD D; también pueden concatenarse redireccionamientos de llamadas y desviaciones de llamadas.

El orden de procesamiento de los establecimientos de llamada en el ETCD llamado inicialmente y en el ETCD alternativo serán conformes a la secuencia de señales de *progresión de la llamada* indicadas en el cuadro 1/X.96. En el caso de las redes que proporcionan un redireccionamiento sistemático de las llamadas por una solicitud previa del abonado, la petición de redireccionamiento sistemático de las llamadas tendrá el orden de prioridad más elevado en la secuencia de procesamiento de los establecimientos de llamada en el ETCD llamado inicialmente.

6.25.2 *Facilidades relacionadas con la desviación de llamadas*

6.25.2.1 *Abono a desviación de llamadas*

Abono a desviación de llamadas es una facilidad facultativa de usuario convenida durante cierto periodo de tiempo. Esta facilidad, cuando se está abonado a ella, permite al ETD solicitar, mediante el empleo de la facilidad de *selección de desviación de llamadas* (véase el § 6.25.2.2), que una llamada dada, que le ha sido presentada por la transmisión de un paquete de *llamada entrante*, sea desviada a un ETD alternativo.

El ETCD puede utilizar un temporizador de red, de un valor convenido con el usuario, para limitar el tiempo entre la transmisión, al ETD llamado inicialmente, de un paquete de *llamada entrante* y la petición, por este ETD llamado inicialmente, de una desviación de la llamada. Una vez expirado este temporizador, no se permitirá al ETD llamado inicialmente utilizar la facilidad de *selección de desviación de llamadas* para desviar la llamada. Si el ETD llamado inicialmente trata de desviar la llamada después de expirado este temporizador interno, la red libera la llamada.

6.25.2.2 *Selección de desviación de llamadas*

Selección de desviación de llamadas es una facilidad facultativa de usuario que puede utilizarse en cada llamada virtual. Esta facilidad sólo puede solicitarla un ETD que está abonado a la facilidad de *abono a desviación de llamadas* (véase el § 6.25.2.1).

La facilidad de *selección de desviación de llamadas* (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.10) puede ser utilizada por el ETD llamado en el paquete de *petición de liberación* únicamente en respuesta directa a un paquete de *llamada entrante* para especificar la dirección del ETD alternativo hacia la cual se desviará la llamada. Si la facilidad de *selección de desviación de llamadas* se utiliza en el paquete de *petición de liberación*, el ETD deberá también incluir las eventuales facilidades de ETD especificadas por el CCITT y los datos de usuario que deban enviarse al ETD alternativo. En este caso, en el paquete de *petición de liberación* podrán incluirse hasta 16 octetos de datos de usuario si la llamada inicial se estableció sin selección rápida, y 128 octetos de datos de usuario si la llamada inicial se estableció con selección rápida. Si en el paquete de petición de liberación no se incluyen facilidades de ETD especificadas por el CCITT, no habrá ninguna en el paquete de llamada entrante al ETD alternativo. Si no se incluyen datos de usuario de liberación en el paquete de petición de liberación, no se incluirán datos de usuario de llamada en el paquete de llamada entrante al ETD alternativo. Cuando así se solicite para una llamada virtual dada, la red desviará la llamada hacia el ETD alternativo y no responderá al ETD llamante como resultado de la liberación en el interfaz ETD/ETCD llamado inicialmente. Las facilidades X.25 que están presentes en el paquete de *llamada entrante* transmitido al ETD alternativo son las mismas que estarían presentes en el paquete de *llamada entrante* si la llamada fuese una llamada directa del ETD llamante al ETD alternativo; además, la facilidad de *notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas* (véase el § 6.25.3) puede también estar presente si la red la admite.

Nota – Durante cierto periodo de transición, algunas redes pudieran no autorizar que se modificara el contenido de un paquete de *llamada entrante*, en cuyo caso no se permite al ETD que efectúa la desviación utilizar ninguno de los datos de usuario ni de las facilidades de ETD definidas por el CCITT, en el paquete *petición de liberación.*

El bit 7 del identificador general de formato (véase el § 4.3.3) en el paquete de *llamada entrante* transmitido al ETD llamado inicialmente o al ETD alternativo tiene el mismo valor de ese mismo bit en el paquete de *petición de llamada.*

Si la red sólo ofrece el servicio básico y si ya se ha realizado un redireccionamiento de llamada o una desviación de llamada, el ETCD libera la llamada como se indica en el anexo C cuando se utiliza la facilidad de *selección de desviación de llamadas.*

6.25.3 *Notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas*

Notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas es una facilidad facultativa de usuario utilizada por el ETCD en el paquete de *llamada entrante* para informar al ETD alternativo que la llamada ha sido redireccionada o desviada, la razón por la cual se efectuó el redireccionamiento o la desviación, y la dirección del ETD llamado inicialmente.

Cuando se utiliza la facilidad de *notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas* (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.11) pueden indicarse los siguientes motivos:

1) redireccionamiento de la llamada por estar fuera de servicio el ETD llamado inicialmente,
2) redireccionamiento de la llamada por estar ocupado el ETD llamado inicialmente,
3) redireccionamiento de la llamada por haber solicitado previamente el ETD llamado inicialmente el redireccionamiento sistemático de las llamadas,
4) desviación de la llamada por el ETD llamado inicialmente.

Algunas redes pueden indicar el siguiente motivo en casos que no dependen de la red y no se describen en esta Recomendación:

5) distribución de la llamada dentro de un grupo de búsqueda.

6.26 *Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada*

Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada es una facilidad facultativa de usuario utilizada por el ETCD en el paquete de *comunicación establecida* o *indicación de liberación* (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.12) para informar al ETD llamante el motivo por el cual la dirección del ETD llamado en ese paquete es diferente de la especificada en el paquete de *petición de llamada.*

Cuando una o más direcciones son aplicables al interfaz ETD/ETCD, la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* puede ser empleada por el ETD en el paquete de *petición de liberación* (cuando no se ha transmitido un paquete de *llamada aceptada*) o en el paquete de *llamada aceptada,* cuando la dirección del ETD llamado está presente en el paquete y es diferente de la especificada en el paquete de *llamada entrante.* Al recibir esta facilidad del ETD, el ETCD liberará la llamada si la dirección del ETD llamado no es una de las aplicables al interfaz.

Nota – El ETD debe saber que una modificación de cualquier parte del campo de dirección del ETD llamado sin una notificación mediante la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* puede causar la liberación de la llamada.

Cuando se utiliza la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* en paquetes de *comunicación establecida* o *indicación de liberación* transmitidos al ETD llamante pueden indicarse los siguientes motivos:

1) distribución de la llamada dentro de un grupo de búsqueda,
2) redireccionamiento de la llamada por estar fuera de servicio el ETD llamado inicialmente,
3) redireccionamiento de la llamada por estar ocupado el ETD llamado inicialmente,
4) redireccionamiento de la llamada por haberlo así solicitado el ETD llamado inicialmente, según criterios convenidos entre la red y el abonado,
5) origen en el ETD llamado,
6) desviación de la llamada por el ETD llamado inicialmente.

En paquetes de *llamada aceptada* o *petición de liberación,* el motivo indicado cuando se utiliza la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* debe ser «origen en el ETD llamado».

Cuando a una misma llamada sean aplicables diversos motivos, el motivo que indicará la red en el paquete de *comunicación establecida* o *indicación de liberación* por medio de la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* será el especificado a continuación:

1) la indicación de un redireccionamiento de llamada o una desviación de llamada en la red tiene precedencia sobre la indicación de distribución dentro de un grupo de búsqueda, o sobre una indicación de originado en el ETD llamado,
2) la indicación de originado en el ETD llamado tiene precedencia sobre la indicación de distribución dentro de un grupo de búsqueda,
3) cuando se han efectuado varios redireccionamientos de llamada o desviaciones de llamada, el primero tiene precedencia sobre los demás.

La dirección del ETD llamado indicada en el paquete de *comunicación establecida* o *indicación de liberación* debe corresponder al último ETD que se ha alcanzado o tratado de alcanzar.

6.27 *Selección e indicación de retardo de tránsito*

Selección e indicación de retardo de tránsito es una facilidad facultativa de usuario que puede ser solicitada por un ETD para una llamada virtual dada. Esta facilidad permite la selección e indicación, llamada por llamada, del retardo de tránsito aplicable a esa llamada virtual como se define en el § 4.3.8.

Para especificar un retardo de tránsito deseado para una llamada virtual, el ETD indica el valor deseado en el paquete de *petición de llamada* (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.13).

La red, cuando tiene capacidad para hacerlo, deberá asignar recursos y encaminar la llamada virtual de tal manera que el retardo de tránsito aplicable a dicha llamada no sea superior al retardo de tránsito deseado.

El paquete de *llamada entrante* transmitido al ETD llamado y el paquete de *comunicación establecida* transmitido al ETD llamante contendrán ambos la indicación del retardo de tránsito aplicable a la llamada virtual. Este retardo de tránsito puede ser menor, igual o mayor que el retardo de tránsito deseado, solicitado en el paquete de *petición de llamada.*

Nota – Durante el período de transición, en el cual esta facilidad facultativa de usuario no será aún admitida por todas las redes, la indicación del retardo de tránsito aplicable a la llamada virtual no se proporcionará en el paquete de *llamada entrante* transmitido al ETD llamado, si una red de tránsito o la red de destino no admite esta facilidad.

6.28 *Abono a dirección TDD/IPN*

Nota – En la Recomendación X.2 se señala que esta facilidad requiere ulterior estudio.

El *abono a dirección TDD/IPN* es una facilidad facultativa de usuario convenida durante cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales.

Cuando se está abonado a esta facilidad, el ETCD y el ETD utilizarán siempre el formato de dirección TDD/IPN de los paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación transmitidos entre el ETCD y el ETD (véase el § 5.2.1).

Cuando el ETCD necesite transmitir un paquete de *llamada entrante* a un ETD que no esté abonado a esta facilidad, y la dirección del ETD llamante que ha de transmitirse en este paquete no puede estar contenida en el formato de dirección no-TDD/IPN del bloque de dirección, el ETCD no insertará ninguna dirección de ETD llamante.

Nota – Algunas Administraciones pueden proporcionar una opción de abono a la *facilidad abono a dirección TDD/IPN* que permite al usuario indicar que el ETCD liberará la llamada con la causa «destino incompatible» y un diagnóstico específico en el caso descrito en el párrafo anterior, en vez de no incluir ninguna dirección de ETD llamado.

7 Formatos de los campos de facilidad y de los campos de registro

7.1 *Consideraciones generales*

El campo de facilidades sólo está presente cuando un ETD está utilizando una facilidad facultativa de usuario que requiere alguna indicación en los paquetes de *petición de llamada, llamada entrante, llamada aceptada, comunicación establecida, petición de liberación, indicación de liberación,* o *confirmación de liberación por el ETCD.*

El campo de registro está presente en un paquete de *petición de registro* únicamente cuando el ETD desea solicitar al ETCD que aplique o deje sin efecto un acuerdo previo relativo a una facilidad facultativa de usuario, y está presente en un paquete de *confirmación de registro* cuando el ETCD desea indicar qué facilidades facultativas de usuario están disponibles o qué facilidades facultativas de usuario están empleándose en ese momento.

El campo de facilidad/registro contiene uno o más elementos de facilidad/registro. El primer octeto de cada elemento de facilidad/registro contiene un código de facilidad/registro para indicar la facilidad o las facilidades solicitadas/negociadas.

Los códigos de facilidad/registro se dividen en cuatro clases, utilizando los bits 8 y 7 del campo de código de facilidad/registro, a fin de especificar parámetros de facilidad/registro que constan de 1, 2, 3 o un número variable de octetos. En el cuadro 28/X.25 se indican las clases generales de códigos para el campo de código de facilidad/registro.

CUADRO 28/X.25

Clases generales de código para los campos de código de facilidad/registro

Bits	8	7	6	5	4	3	2	1	
Clase A	0	0	X	X	X	X	X	X	para un campo de parámetros de un solo octeto
Clase B	0	1	X	X	X	X	X	X	para un campo de parámetros de dos octetos
Clase C	1	0	X	X	X	X	X	X	para un campo de parámetros de tres octetos
Clase D	1	1	X	X	X	X	X	X	para un campo de parámetros de longitud variable

En la clase D, el octeto que sigue al código de facilidad/registro indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad/registro. La longitud del campo de parámetros de facilidad/registro se codifica en forma binaria, y el bit 1 es el bit de orden inferior de dicho indicador.

En la figura 23/X.25 se ilustran los formatos para las cuatro clases.

El campo de código de facilidad/registro se codifica en forma binaria y, cuando no está ampliado, proporciona un máximo de 64 códigos de facilidad/registro para cada una de las clases A, B y C y 63 códigos de facilidad/registro para la clase D, lo que hace un total de 255 códigos de facilidad/registro.

El código de facilidad/registro 11111111 se reserva para la ampliación del código de facilidad/registro. El octeto que le sigue indica un código de facilidad/registro ampliado que tiene el formato A, B, C o D definido anteriormente. Se permite la repetición del código de facilidad/registro 11111111 para obtener más ampliaciones.

La codificación del campo de parámetros de facilidad/registro depende de la facilidad que se pida o negocie.

Puede asignarse un código de facilidad/registro para identificar un cierto número de facilidades específicas, cada una de las cuales tiene un bit en el campo de parámetros que indica facilidad pedida o facilidad no pedida. En esta situación, el campo de parámetros está codificado en forma binaria de modo que cada posición de bit corresponde a una facilidad específica. Un 0 indica que la facilidad asociada a este bit no se ha pedido y un 1 indica que la facilidad asociada a este bit se ha pedido. Las posiciones de bit de parámetro no asignadas a una facilidad específica se ponen a cero. Si no se pide ninguna de las facilidades representadas por el código de facilidad/registro para una llamada virtual o para el registro de facilidad en línea, el código de facilidad/registro y su campo de parámetro asociado no necesitan estar presentes.

Además de los códigos de facilidad/registro definidos en el § 7, pueden utilizarse otros códigos para:

- facilidades distintas de las de la Recomendación X.25 que pueden ofrecer algunas redes (paquetes de *establecimiento de la comunicación* y de *registro*);
- facilidades del ETD especificadas por el CCITT, tal como se describen en el anexo G (paquetes de *establecimiento de la comunicación*, de *petición de liberación* y de *indicación de liberación*).

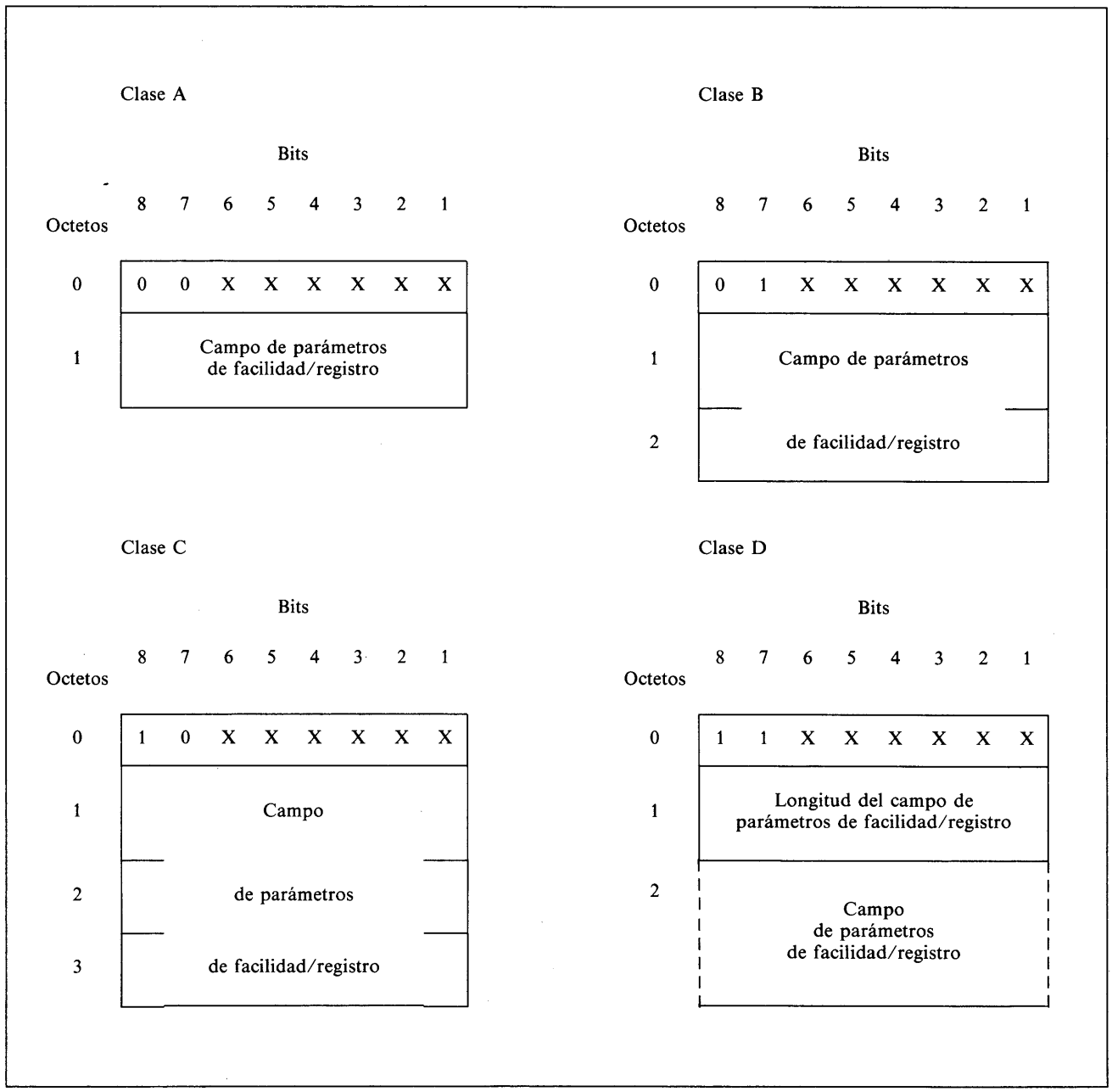


FIGURA 23/X.25

Formatos generales del elemento de facilidad/registro

Se utilizan marcadores de facilidad/registro, formados por un solo par de octetos, para separar las facilidades especificadas en los § 6 y 7 de las de otras categorías descritas más arriba y, cuando existen simultáneamente diversas categorías de facilidades, para separar esas categorías entre sí.

El primer octeto de un marcador es un campo de código de facilidad/registro y se pone a cero. El segundo octeto es un campo de parámetros de facilidad/registro.

El campo de parámetros de facilidad/registro de un marcador se pone a cero cuando el marcador precede a peticiones de:

- códigos de registro específicos de la red local (paquetes de *registro*);
- facilidades distintas de las de la Recomendación X.25, proporcionadas por la red en el caso de las llamadas dentro de la red (paquetes de *establecimiento de la comunicación*);
- facilidades distintas de las de la Recomendación X.25, proporcionadas por la red a la que está conectado el ETD llamante, en el caso de las llamadas interredes (paquetes de *establecimiento de la comunicación*).

El campo de parámetros de facilidad de un marcador se pone a todos unos cuando el marcador precede a peticiones de facilidades distintas de las de la Recomendación X.25 proporcionadas por la red a la que está conectado el ETD llamado, en el caso de las llamadas interredes (paquetes de *establecimiento de la comunicación*).

El campo de parámetros de facilidad de un marcador se pone a 00001111 cuando el marcador precede a peticiones de facilidades del ETD especificadas por el CCITT.

Todas las redes admitirán los marcadores de facilidad con un campo de parámetros de facilidad puesto a todos unos o a 00001111.

Los ETD no deben utilizar un marcador de facilidad con un campo de parámetros de facilidad puesto a todos unos en el caso de las llamadas dentro de la red. Pero si un ETD utiliza tal marcador en una llamada dentro de la red, el ETCD no está obligado a liberar la llamada, y el marcador, con las correspondientes peticiones de facilidad, puede ser transmitido al ETD distante.

Pueden estar presentes de forma simultánea los códigos de facilidad/registro para las facilidades de la Recomendación X.25 y para las otras categorías de facilidades. No obstante, las peticiones de facilidades de la Recomendación X.25 deben preceder a las otras peticiones, y las de facilidades del ETD especificadas por el CCITT deben seguir a las demás peticiones.

La codificación de las facilidades del ETD especificadas por el CCITT debe ser conforme con el anexo G. No obstante, no se exige que el ETCD verifique esto. Si la red lo verifica y encuentra un error, puede liberar la llamada con la causa «petición de facilidad no válida». Las redes públicas de datos pasan las facilidades del ETD especificadas por el CCITT sin modificaciones entre los dos ETD modo paquete.

7.2 *Codificación del campo de facilidad en los paquetes de establecimiento y de liberación de la comunicación*

La codificación del campo de código de facilidad y el formato del campo de parámetros de facilidad son los mismos en los diversos paquetes de *establecimiento y de liberación de la comunicación* en que se utilizan.

7.2.1 *Codificación de los campos de código de facilidad*

El cuadro 29/X.25 indica la codificación de los campos de código de facilidad y los tipos de paquetes en que pueden estar presentes.

7.2.2 *Codificación de los campos de parámetros de facilidad*

7.2.2.1 *Facilidad de negociación de parámetros de control de flujo*

7.2.2.1.1 *Tamaño de paquete*

El tamaño de los paquetes para el sentido de transmisión que parte del ETD llamado se indica en los bits 4, 3, 2 y 1 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad. El tamaño de los paquetes para el sentido de transmisión que parte del ETD llamante se indica en los bits 4, 3, 2 y 1 del segundo octeto. Los bits 8, 7, 6 y 5 de cada octeto tienen que ser cero.

Los cuatro bits que indican cada tamaño de paquete se codifican en binario y expresan el logaritmo en base 2 del número de octetos del tamaño máximo de paquete.

Las redes pueden ofrecer valores comprendidos entre 4 y 12, correspondientes a tamaños de paquete de 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048 ó 4096 o un subconjunto contiguo de estos valores. Todas las Administraciones deberán proporcionar un tamaño de paquete de 128.

7.2.2.1.2 *Tamaño de ventana*

El tamaño de la ventana para el sentido de transmisión que parte del ETD llamado se indica en los bits 7 a 1 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad. El tamaño de la ventana para el sentido de transmisión que parte del ETD llamante se indica en los bits 7 a 1 del segundo octeto. El bit 8 de cada octeto tiene que ser cero.

Los bits que indican cada tamaño de ventana se codifican en binario y expresan el tamaño de la ventana. No se permite un valor de 0.

CUADRO 29/X.25

Codificación del campo de código de facilidad

Facilidad	Tipos de paquetes en que puede utilizarse							Código de facilidad
	Petición de llamada	Llamada entrante	Llamada aceptada	Comunicación establecida	Petición de liberación	Indicación de liberación	Confirmación de liberación por el ETCD	Bits 8 7 6 5 4 3 2 1
Negociación del parámero de control de flujo – tamaño del paquete – tamaño de la ventana	X	X	X	X				 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1 1
Negociación de la clase de caudal	X	X	X	X				0 0 0 0 0 0 1 0
Selección de grupo cerrado de usuarios – formato básico – formato ampliado	X	X						 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 1 1
Selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida – formato básico – formato ampliado	X	X						 0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0
Selección de grupo cerrado de usuarios bilateral	X	X						0 1 0 0 0 0 0 1
Cobro revertido	X	X						0 0 0 0 0 0 0 1 (véase la nota 1)
Selección rápida	X	X						
Selección de IUR	X		X (véase la nota 2)					1 1 0 0 0 1 1 0

CUADRO 29/X.25 *(cont.)*

Facilidad	Tipos de paquetes en que puede utilizarse							Código de facilidad							
	Petición de llamada	Llamada entrante	Llamada aceptada	Comunicación establecida	Petición de liberación	Indicación de liberación	Confirmación de liberación por el ETCD	Bits 8	7	6	5	4	3	2	1
Información de tasación – solicitud del servicio	X		X					0	0	0	0	0	1	0	0
– recepción de información						X	X								
i) unidad monetaria								1	1	0	0	0	1	0	1
ii) cuenta de segmentos								1	1	0	0	0	0	1	0
iii) duración de la comunicación								1	1	0	0	0	0	0	1
Selección de EPER	X														
– formato básico								0	1	0	0	0	1	0	0
– formato ampliado								1	1	0	0	0	1	0	0
Selección de desviación de llamadas					X (véase la nota 4)			1	1	0	1	0	0	0	1
Notificación de redireccionamiento o desviación de la llamada		X						1	1	0	0	0	0	1	1
Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada			X (véase la nota 3)	X	X (véanse las notas 3 y 4)	X		0	0	0	0	1	0	0	0
Selección e indicación del retardo de tránsito	X	X		X				0	1	0	0	1	0	0	1
Marcador (véase el § 7.1)	X	X	X	X	X	X		0	0	0	0	0	0	0	0
Reservado para ampliación								1	1	1	1	1	1	1	1

Nota 1 – Este código de facilidad y el parámetro asociado de facilidad estarán presentes en el paquete de *llamada entrante* si se indica *cobro revertido* (si está abonada la *aceptación de cobro revertido*) o *selección rápida* (si está abonada la *aceptación de selección rápida*), o ambos. Pueden estar presentes, aunque no necesariamente si no están abonados, ni la *aceptación de cobro revertido* ni la *aceptación de selección rápida.*

Nota 2 – Este código de facilidad y el parámetro de facilidad asociado pueden estar presentes en el paquete de *llamada aceptada* únicamente junto con la facilidad de *abono a IUR* (véase el § 6.21.3).

Nota 3 – Solamente cuando se utiliza el motivo «originado en el ETD» en el campo de parámetro (véase los § 6.26 y 7.2.2.12).

Nota 4 – No se permite que el ETD utilice las facilidades de *selección de desviación de llamadas* y *notificatión de modificación de la dirección de la línea llamada* en el mismo paquete de *petición de liberación.*

Los tamaños de ventana de 8 a 127 sólo son válidos si se emplea la numeración secuencial ampliada (véase el § 6.2). Las gamas de valores permitidas por una red para las llamadas con numeración normal y con numeración ampliada dependen de la red. Todas las Administraciones deberán proporcionar un tamaño de ventana de 2.

7.2.2.2 *Facilidad de negociación de la clase de caudal*

La clase de caudal para el sentido de transmisión de datos que parte del ETD llamado se indica en los bits 8, 7, 6 y 5. La clase de caudal para el sentido de transmisión de datos que parte del ETD llamante se indica en los bits 4, 3, 2 y 1.

Los cuatro bits que indican cada clase de caudal se codifican en binario y corresponden a las clases de caudal que se indican en el cuadro 30/X.25.

CUADRO 30/X.25

Codificación de las clases de caudal

Bits: o Bits: 4	3	2	1 / 8	7	6	5	Clase de caudal (bit/s)
0	0	0	0				Reservado
0	0	0	1				Reservado
0	0	1	0				Reservado
0	0	1	1				75
0	1	0	0				150
0	1	0	1				300
0	1	1	0				600
0	1	1	1				1 200
1	0	0	0				2 400
1	0	0	1				4 800
1	0	1	0				9 600
1	0	1	1				19 200
1	1	0	0				48 000
1	1	0	1				64 000
1	1	1	0				Reservado
1	1	1	1				Reservado

7.2.2.3 *Facilidad de selección de grupo cerrado de usuarios*

7.2.2.3.1 *Formato básico*

El índice del *grupo cerrado de usuarios* seleccionado para la llamada virtual consta de dos cifras (dígitos) decimales. Cada cifra está codificada en binario en un semiocteto, siendo el bit 5 el bit de orden inferior de la primera cifra y el bit 1 el bit de orden inferior de la segunda cifra.

Los índices del mismo *grupo cerrado de usuarios* empleados en diferentes interfaces ETD/ETCD pueden ser diferentes.

7.2.2.3.2 *Formato ampliado*

El índice del *grupo cerrado de usuarios* seleccionado para la llamada virtual consta de cuatro cifras decimales. Cada cifra está codificada en binario en un semiocteto, siendo el bit 5 del primer octeto el bit de orden inferior de la primera cifra, el bit 1 del primer octeto el bit de orden inferior de la segunda cifra, el bit 5 del segundo octeto el bit de orden inferior de la tercera cifra, y el bit 1 del segundo octeto el bit de orden inferior de la cuarta cifra.

Los índices de un mismo *grupo cerrado de usuarios* empleados en diferentes interfaces ETD/ETCD pueden ser diferentes.

7.2.2.4 *Facilidad de selección del grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*

7.2.2.4.1 *Formato básico*

El índice del *grupo cerrado de usuarios* seleccionado para la llamada virtual consta de dos cifras decimales. Cada cifra está codificada en binario en un semiocteto, siendo el bit 5 el bit de orden inferior de la primera cifra y el bit 1 el bit de orden inferior de la segunda cifra.

Los índices del mismo *grupo cerrado de usuarios* empleados en diferentes interfaces ETD/ETCD pueden ser diferentes.

7.2.2.4.2 *Formato ampliado*

El índice del *grupo cerrado de usuarios* seleccionado para la llamada virtual consta de cuatro cifras decimales. Cada cifra está codificada en binario en un semiocteto, siendo el bit 5 del primer octeto el bit de orden inferior de la primera cifra, el bit 1 del primer octeto el bit de orden inferior de la segunda cifra, el bit 5 del segundo octeto el bit de orden inferior de la tercera cifra, y el bit 1 del segundo octeto el bit de orden inferior de la cuarta cifra.

Los índices de un mismo *grupo cerrado de usuarios* empleados en diferentes interfaces ETD/ETCD pueden ser diferentes.

7.2.2.5 *Facilidad de selección de grupo cerrado de usuarios bilateral*

El índice de *grupo cerrado de usuarios bilateral* seleccionado para la llamada virtual consta de cuatro cifras decimales. Cada cifra está codificada en binario en un semiocteto, siendo el bit 5 del primer octeto el bit de orden inferior de la primera cifra, el bit 1 del primer octeto el bit de orden inferior de la segunda cifra, el bit 5 del segundo octeto el bit de orden inferior de la tercera cifra, y el bit 1 del segundo octeto el bit de orden inferior de la cuarta cifra.

Los índices de un mismo *grupo cerrado de usuarios bilateral* empleados en diferentes interfaces ETD/ETCD pueden ser diferentes.

7.2.2.6 *Facilidades de cobro revertido y de selección rápida*

La codificación del campo de parámetros de facilidad es:

Bit 1 = 0 para cobro revertido no pedido

Bit 1 = 1 para cobro revertido pedido

Bit 8 = 0 y bit 7 = 0 ó 1 para selección rápida no pedida

Bit 8 = 1 y bit 7 = 0 para selección rápida pedida sin restricción de respuesta

Bit 8 = 1 y bit 7 = 1 para selección rápida pedida con restricción de respuesta

Nota – Los bits 6, 5, 4, 3 y 2 podrán asignarse en el futuro a otras facilidades; en la actualidad, se ponen a 0.

7.2.2.7 *Facilidad de selección de IUR*

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad. Los octetos siguientes contienen el identificador del usuario de red (IUR) en un formato determinado por la Administración de la red.

7.2.2.8 *Facilidad de información de tasación*

7.2.2.8.1 *Campo de parámetros para la petición de servicio*

La codificación del campo de parámetros de facilidad es:

Bit 1 = 0 para información de tasación no pedida

Bit 1 = 1 para información de tasación pedida

Nota – Los bits 8, 7, 6, 5, 4, 3 y 2 podrán asignarse en el futuro a otras facilidades; en la actualidad, se ponen a 0.

7.2.2.8.2 *Campo de parámetros que indica la unidad monetaria*

El octeto que sigue el campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad.

El campo de parámetros indica la tasación. La codificación de los parámetros deberá estudiarse ulteriormente.

7.2.2.8.3 *Campo de parámetros que indica la cuenta de segmentos*

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad y tiene el valor $n \times 8$, donde n es el número de periodos de tarificación diferentes aplicados en la red.

Para cada periodo de tarificación, los cuatro primeros octetos del campo de parámetros de facilidad indican el número de segmentos enviados al ETD. Los cuatro octetos siguientes indican el número de segmentos recibidos del ETD.

Cada cifra se codifica en binario en un semiocteto, siendo el bit 1 o el bit 5 de cada semiocteto el bit de orden inferior de cada cifra; los bits 4 a 1 del último semiocteto representan la cifra de orden inferior de la cuenta de segmentos.

En el caso de llamadas nacionales, atañe a cada Administración determinar el tamaño del segmento y los tipos específicos del paquete que hay que contar; para las llamadas internacionales están especificados en la Recomendación D.12.

Nota – Atañe a cada país determinar la relación entre un periodo de tarificación particular y su situación en el campo de parámetros. Cada Administración determina el orden.

7.2.2.8.4 *Campo de parámetros que indica la duración de la comunicación*

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad, y tiene un valor de $n \times 4$, donde n es el número de periodos de tarificación diferentes que aplica la red.

Para cada periodo de tarificación, el primer octeto del campo de parámetros de facilidad indica el número de días, el segundo el número de horas, el tercero el número de minutos y el cuarto el número de segundos. Cada cifra se codifica en binario en un semiocteto, siendo el bit 1 o el bit 5 de cada semiocteto el bit de orden inferior de cada cifra. Los bits 4 a 1 de cada octeto representan la cifra de orden inferior.

Nota – Atañe a cada país determinar la relación entre un periodo particular de tarificación y su situación en el campo de parámetros. Cada Administración determina el orden.

7.2.2.9 *Facilidad de selección de EPER*

7.2.2.9.1 *Formato básico*

El campo de parámetros contiene el código de identificación de la red de datos para la red de tránsito inicial de EPER solicitada, y consta de cuatro cifras decimales.

Cada cifra está codificada en un semiocteto en binario, siendo el bit 5 del primer octeto el bit de orden inferior de la primera cifra, el bit 1 del primer octeto el bit de orden inferior de la segunda cifra, el bit 5 del segundo octeto el bit de orden inferior de la tercera cifra, y el bit 1 del segundo octeto el bit de orden inferior de la cuarta cifra.

7.2.2.9.2 *Formato ampliado*

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos del campo de parámetros de facilidad y tiene el valor $n \times 2$, en donde n es el número de redes de tránsito de EPER seleccionadas.

Cada red de tránsito de EPER se indica mediante un código de identificación de red de datos y consta de cuatro cifras decimales. Cada cifra se codifica en un semiocteto en binario, siendo el bit 5 del primer octeto el bit de orden inferior de la primera cifra, el bit 1 del primer octeto el bit de orden inferior de la segunda cifra, el bit 5 del segundo octeto el bit de orden inferior de la tercera cifra, y el bit 1 del segundo octeto el bit de orden inferior de la cuarta cifra.

Las redes de tránsito de EPER deben aparecer en el campo de parámetros de facilidad en el orden en que el ETD llamante desea que sean atravesadas.

7.2.2.10 *Facilidad de selección de desviación de llamadas*

El octeto que sigue al código de facilidades indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad y tiene el valor de $n + 2$, siendo n el número de octetos que se necesitan para contener la dirección (llamada) del ETD hacia el cual debe desviarse la llamada (el ETD alternativo).

El primer octeto del campo de parámetros de facilidad indica el motivo por el cual el ETD desvía la llamada. La codificación de este octeto es:

bits:	8	7	6	5	4	3	2	1
o	1	1	X	X	X	X	X	X

Nota – Cada posición de bit X puede ser puesta independientemente a 0 ó a 1 por el ETD llamado y se transfiere transparentemente al ETD hacia el cual se desvía la llamada. Si los bits 8 y 7 no son puestos a 1 por el ETD llamado, el ETCD les impone este valor.

El segundo octeto indica el número de semioctetos de la dirección del ETD alternativo. Este indicador de longitud de dirección se codifica en forma binaria siendo el bit 1 el de orden inferior. Su valor está limitado a 15 cuando el bit L está puesto a 0 (véase el § 5.2.1) y a 17 cuando el bit A está puesto a 1.

Los octetos siguientes contienen la dirección del ETD alternativo y están codificados de una manera que corresponde a la codificación del campo de dirección del ETD llamado en el bloque de dirección (véase el § 5.2.1). Cuando el número de semioctetos de la dirección del ETD alternativo es impar, se insertará un semiocteto con ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 después del último semiocteto, para mantener la alineación de octetos.

7.2.2.11 *Facilidad de notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas*

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad, y tiene el valor $n + 2$, siendo n el número de octetos que se necesitan para contener la dirección del ETD llamado inicialmente.

El primer octeto del campo de parámetros de facilidad indica el motivo del redireccionamiento de la llamada o de la desviación de llamada. La codificación de este octeto se indica en el cuadro 31/X.25.

CUADRO 31/X.25

Codificación del motivo en el campo de parámetros de la facilidad de notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
ETD llamado inicialmente, ocupado	0	0	0	0	0	0	0	1
Distribución de la llamada dentro de un grupo de búsqueda [a]	0	0	0	0	0	1	1	1
ETD llamado inicialmente, fuera de servicio	0	0	0	0	1	0	0	1
Redireccionamiento sistemático de llamadas	0	0	0	0	1	1	1	1
Desviación de la llamada por el ETD llamado inicialmente [b]	1	1	X	X	X	X	X	X

[a] Algunas redes pueden utilizar este valor para indicar motivos que dependen de la red y no se describen en esta Recomendación.

[b] Las posiciones de bit señaladas con X son las establecidas por el ETD llamado inicialmente en la facilidad de *selección de desviación de llamadas* (véase el § 7.2.2.10).

El segundo octeto indica el número de semioctetos de la dirección del ETD llamado inicialmente. Este indicador de longitud de dirección se codifica en forma binaria, siendo el bit 1 el de orden inferior. Su valor está limitado a 15 cuando el bit A está puesto a 0 (véase el § 5.2.1), y a 17 cuando el bit A está puesto a 1.

Los octetos siguientes contienen la dirección del ETD llamado inicialmente.

Cuando tanto el ETD llamante como el ETD alternativo están abonados a la facilidad *abono a dirección TDD/IPN* (véase el § 6.28), o cuando ninguno de los dos están abonados a dicha facilidad, la dirección del ETD llamado inicialmente se codifica de manera idéntica al campo de dirección del ETD llamado en el paquete de *petición de llamada.* Cuando no se satisfacen estas condiciones, la red realiza la conversión de un formato de dirección al otro (véase el § 5.2.1). Cuando el número de semioctetos de la dirección del ETD llamado inicialmente es impar, se insertará un semiocteto con ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 después del último semiocteto a fin de mantener la alineación de octetos.

7.2.2.12 *Facilidad de notificación de modificación de la dirección de la línea llamada*

La codificación del campo de parámetros de facilidad para *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* se indica en el cuadro 32/X.25.

CUADRO 32/X.25

Codificación del campo de parámetro para la facilidad de notificación de la dirección de la línea llamada

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Redireccionamiento de la llamada por estar ocupado el ETD llamado inicialmente	0	0	0	0	0	0	0	1
Distribución de la llamada dentro de un grupo de búsqueda	0	0	0	0	0	1	1	1
Redireccionamiento de la llamada por estar fuera de servicio el ETD llamado inicialmente	0	0	0	0	1	0	0	1
Redireccionamiento de la llamada debido a una petición previa del ETD llamado inicialmente para efectuar un redireccionamiento sistemático de llamadas	0	0	0	0	1	1	1	1
Origen: en el ETD [a]	1	0	X	X	X	X	X	X
Desviación de la llamada por el ETD llamado inicialmente [b]	1	1	X	X	X	X	X	X

[a] Cada posición de bit señalada por X puede ser independientemente puesta a 0 ó 1 por el ETD llamado y se transfiere transparentemente al ETD llamante. Cuando se recibe del ETD llamado el bit 8 con un valor diferente de 1, el ETCD le impone el valor 1.

[b] Las posiciones de bit señaladas con X son las puestas por el ETD llamado inicialmente en la facilidad de *selección de desviación de llamadas* (véase el § 7.2.2.10).

7.2.2.13 *Facilidad de selección e indicación del retardo de tránsito*

Este parámetro consta de dos octetos. El retardo de tránsito se expresa en milisegundos, codificados en binario, siendo el bit 8 del octeto 1 el bit de orden superior y el bit 1 del octeto 2 el de orden inferior. El retardo de tránsito expresado puede tener un valor de 0 a 65534 (todos los bits puestos a 1, salvo el bit de orden inferior).

Nota – Durante el periodo de transición, en el cual esta facilidad facultativa de usuario no será aún admitida por todas las redes, el retardo de tránsito indicado en el paquete de *comunicación establecida* transmitido al ETD llamante debe tener un valor de 65535 (todos unos) cuando una red de tránsito que interviene en la llamada virtual, o en la red de destino, no admite esta facilidad. Por tanto, el ETD llamante debe interpretar este valor como una indicación de que el retardo de tránsito real no puede transmitírsele.

7.3 *Codificación del campo de registro de los paquetes de registro*

La codificación del campo de código de registro y el formato del campo de parámetros de registro son los mismos en los paquetes de *petición de registro* y de *confirmación de registro* en que se utilizan.

7.3.1 *Codificación de los campos de código de registro*

El cuadro 33/X.25 da la codificación de los campos de código de registro y los tipos de paquetes en los que pueden estar presentes.

CUADRO 33/X.25

Codificación del campo de código de registro

Facilidad	Puede utilizarse en un paquete de		Código de registro							
	petición de registro	confirmación de registro	Bits 8	7	6	5	4	3	2	1
Facilidades que pueden negociarse únicamente cuando todos los canales lógicos usados para llamadas virtuales están en el estado *p1*	X	X	0	0	0	0	0	1	0	1
Facilidades que pueden negociarse en cualquier momento	X	X	0	1	0	0	0	1	0	1
Disponibilidad de facilidades		X	0	1	0	0	0	1	1	0
Valores de facilidades no negociables		X	0	0	0	0	0	1	1	0
Asignación de clases de caudal por defecto	X	X	0	0	0	0	0	0	1	0
Tamaños de paquete por defecto no normalizados	X	X	0	1	0	0	0	0	1	0
Tamaños de ventana por defecto no normalizados	X	X	0	1	0	0	0	0	1	1
Gamas de tipos de canales lógicos	X	X	1	1	0	0	1	0	0	0

Nota – Hay que continuar estudiando si puede negociarse o no la facilidad de *redireccionamiento* de llamadas.

La ausencia de un código de registro en un paquete de *petición de registro* indica que el ETD no quiere modificar el acuerdo previo para la facilidad o facilidades en cuestión.

La ausencia de un código de registro en un paquete de *confirmación de registro* indica que el ETCD no admite la facilidad o facilidades de que se trate, o que el ETCD no permite su negociación por la facilidad de *registro de facilidad «en línea».*

Los ETD y los ETCD deben descartar los elementos de registro cuyos códigos de registro no admitan o desconocen.

7.3.2 *Codificación de los campos de parámetros de registro*

7.3.2.1 *Facilidades que pueden negociarse únicamente cuando todos los canales lógicos usados para llamadas virtuales están en el estado p1*

Cada uno de los bits siguientes del campo de parámetros de registro corresponde a una facilidad que puede negociarse únicamente cuando todos los canales lógicos para las llamadas virtuales están en el estado *p1* (véase el anexo F), y que necesita un solo valor de bit para indicar su valor. La correspondencia entre los bits y las facilidades se indica en el cuadro 34/X.25.

CUADRO 34/X.25

Correspondencia entre los bits y las facilidades para el campo de parámetros de registro que corresponde a facilidades que pueden negociarse únicamente cuando todos los canales lógicos usados para llamadas virtuales están en el estado p1

Número de bit	Facilidad que corresponde al bit
8 7 6 5 4	Reservado para uso futuro (véase la nota 1)
3	Facilidad de *modificación del bit D*
2	Facilidad de *retransmisión de paquetes*
1	Facilidad de *numeración secuencial ampliada de paquetes* (véase la nota 2)

Nota 1 – El ETD o el ETCD deben ignorar los bits 8, 7, 6, 5 y 4 al recibirlos, y ponerlos a 0 al transmitirlos.

Nota 2 – Se necesitan estudios adicionales para determinar exactamente el método que ha de utilizarse para negociar esta facilidad.

Un bit puesto a 1 o a 0 en un paquete de *petición de registro* indica que el ETD solicita al ETCD que invoque o revoque la facilidad correspondiente, respectivamente.

Un bit puesto a 1 o a 0 en un paquete de *confirmación de registro* indica que el ETCD invoca o revoca la facilidad correspondiente, respectivamente.

7.3.2.2 *Facilidades que pueden negociarse en cualquier momento*

Cada uno de los bits siguientes del campo de parámetros de registro corresponde a una facilidad que puede negociarse en cualquier momento (véase el anexo F). La correspondencia entre los bits y las facilidades se indica en el cuadro 35/X.25.

Un bit puesto a 1 o a 0 en un paquete de *petición de registro* indica que el ETD solicita al ETCD que invoque o revoque, respectivamente, la facilidad correspondiente.

Un bit puesto a 1 o a 0 en un paquete de *confirmación de registro* indica que el ETCD invoca o revoca, respectivamente, la facilidad correspondiente.

7.3.2.3 *Disponibilidad de facilidades*

Cada uno de los bits siguientes del campo de parámetros de registro corresponde a una facilidad cuya disponibilidad debe ser indicada al ETD. La correspondencia entre los bits y las facilidades se indica en el cuadro 36/X.25.

Un bit puesto a 1 o a 0 por el ETCD en un paquete de *confirmación de registro* significa, respectivamente, que la facilidad correspondiente está disponible o no disponible para uso del ETD, o que es negociable o no negociable por el ETD.

7.3.2.4 *Valores de facilidades no negociables*

Cada uno de los bits siguientes del campo de parámetros de registro corresponde a una facilidad que no está disponible para negociación pero cuyo valor debe ser indicado al ETD.

Bit 1: Facilidad de *prevención de tasación local*

Nota – El ETD debe ignorar los bits 8, 7, 6, 5, 4, 3 y 2 al recibirlos, y el ETCD debe ponerlos a 0 al transmitirlos.

CUADRO 35/X.25

Correspondencia entre los bits y las facilidades para el campo de parámetros de registro que corresponde a las facilidades que pueden negociarse en cualquier momento

Número de octeto	Número de bit	Facilidad que corresponde al bit
1	8	Reservado para uso futuro (véase la nota)
	7	Facilidad de *información de tasación* (interfaz por interfaz)
	6	Facilidad de *negociación de la clase de caudal*
	5	Facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo*
	4	Facilidad de *aceptación de cobro revertido*
	3	Facilidad de *aceptación de selección rápida*
	2	Facilidad de *prohibición de llamadas salientes*
	1	Facilidad de *prohibición de llamadas entrantes*
2	1 a 8	Reservado para uso futuro (véase la nota)

Nota – El ETD o el ETCD deben ignorar el bit 8 del octeto 1 y los bits 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, y 1 del octeto 2 al recibirlos, y ponerlos a 0 al transmitirlos.

CUADRO 36/X.25

Correspondencia entre los bits y las facilidades para el campo de parámetros de registro que indica la disponibilidad de facilidades

Número de octeto	Número de bit	Facilidad que corresponde al bit
1	8	Facilidad de *cobro revertido* (véase la nota 1)
	7	Facilidad de *aceptación de cobro revertido*
	6	Facilidad de *información de tasación* (llamada por llamada) (véase la nota 1)
	5	Facilidad de *información de tasación* (interfaz por interfaz)
	4	Facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (véase la nota 1)
	3	Facilidad de *modificación del bit D*
	2	Facilidad de *retransmisión de paquetes*
	1	Facilidad de *numeración secuencial ampliada de paquetes*
2	8	} Reservado para uso futuro (véase la nota 2)
	7	
	6	
	5	Facilidad de selección de EPER (véase la nota 1)
	4	Facilidad de registro de *gamas de tipos de canales lógicos*
	3	Facilidad de registro de *tamaños de paquete por defecto no normalizados*
	2	Facilidad de registro de *tamaños de ventana por defecto no normalizados*
	1	Facilidad de registro de *asignación de clase de caudal por defecto*

Nota 1 – Un bit puesto a 1 ó a 0 para la facilidad correspondiente indica que ésta está disponible para uso por el ETD; no se requiere una ulterior negociación para estas facilidades.

Nota 2 – El ETD debe ignorar los bits 8, 7 y 6 del octeto 2 al recibirlos, y el ETCD debe ponerlos a 0 al transmitirlos.

Un bit se pone a 1 o a 0 en un paquete de *confirmación de registro* cuando el ETCD ha invocado o revocado la facilidad correspondiente, respectivamente.

7.3.2.5 *Asignación de clases de caudal por defecto*

Los bits 8, 7, 6 y 5 indican la clase de caudal para el sentido de transmisión de datos que parte del ETD. Los bits 4, 3, 2 y 1 indican la clase de caudal para el sentido de transmisión de datos que parte del ETCD.

Los cuatro bits que indican cada clase de caudal se codifican en binario y corresponden a las clases de caudal que figuran en el cuadro 30/X.25 (véase el § 7.2.2.2).

Nota – El registro sólo se aplica a los valores de facilidad para llamadas virtuales; no se aplica a los valores de facilidad para circuitos permanentes.

7.3.2.6 *Tamaños de paquete por defecto no normalizados*

Los bits 4, 3, 2 y 1 del primer octeto indican el tamaño de paquete para el sentido de transmisión de datos que parte del ETCD. Los bits 4, 3, 2 y 1 del segundo octeto indican el tamaño de paquete para el sentido de transmisión de datos que parte del ETD. Los bits 8, 7, 6 y 5 de cada octeto deben ser ceros.

Los cuatro bits que indican el tamaño del paquete se codifican en binario y expresan el logaritmo en base 2 del número de octetos del tamaño máximo de paquete.

Las redes pueden ofrecer valores que van de 4 a 12, correspondiendo a tamaños de paquete de 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048 ó 4096 octetos o a un subconjunto de estos valores. Todas las Administraciones deben ofrecer un tamaño de paquete de 128.

Nota – El registro sólo se aplica a los valores de facilidad para llamadas virtuales; no se aplica a los valores de facilidad para circuitos virtuales permanentes.

7.3.2.7 *Tamaños de ventana por defecto no normalizados*

Los bits 7 a 1 del primer octeto indican el tamaño de la ventana para el sentido de transmisión de datos que parte del ETCD. Los bits 7 a 1 del segundo octeto indican el tamaño de la ventana para el sentido de transmisión de datos que parte del ETD. El bit 8 de cada octeto debe ponerse a cero.

Los bits que indican el tamaño de cada ventana se codifican en binario y expresan el tamaño de ésta. No está permitido el valor cero.

Los tamaños de ventana de 8 a 127 son válidos únicamente cuando se utiliza la numeración secuencial ampliada. Las gamas de valores permitidos por una red dependen de ésta. Todas las Administraciones ofrecerán un tamaño de ventana de 2.

Nota – El registro sólo se aplica a los valores de facilidad para llamadas virtuales; no se aplica a los valores de facilidad para circuitos virtuales permanentes.

7.3.2.8 *Gamas de tipos de canales lógicos*

El octeto que sigue al campo de código de registro indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de registro, e indicará 14 octetos.

Los bits 4, 3, 2 y 1 de los octetos 1, 3, 5, 7, 9 y 11 del campo de parámetros de registro contendrán el número del grupo de canales lógicos para los parámetros CEB, CEA, CBB, CBA, CSB y CSA, respectivamente (véase el anexo A). Los bits 5, 6, 7 y 8 de estos octetos deben ponerse a cero.

Los octetos 2, 4, 6, 8, 10 y 12 del campo de parámetros de registro contendrán los números de los canales lógicos para los parámetros CEB, CEA, CBB, CBA, CSB y CSA, respectivamente (véase el anexo A).

CEB y CEA iguales ambos a cero representa «ningún canal lógico unidireccional entrante», CBB y CBA iguales ambos a cero representa «ningún canal lógico bidireccional», y CSB y CSA iguales ambos a cero representa «ningún canal lógico unidireccional saliente».

Los bits 4, 3, 2 y 1 del octeto 13 del campo de parámetros de registro contendrán los bits de orden superior del número total de canales lógicos que hay que utilizar para las llamadas virtuales. Los bits 5, 6, 7 y 8 del octeto 13 deben ponerse a cero. El octeto 14 del campo de parámetros de registro contendrá los bits de orden inferior del número total de canales lógicos que hay que utilizar para las llamadas virtuales.

Nota 1 – A los valores distintos de cero de CEB, CEA, CBB, CBA, CSB y CSA deben aplicarse las desigualdades indicadas en el anexo A.

Nota 2 – El número total de canales lógicos que hay que utilizar para las llamadas virtuales, tal como se indica en los octetos 13 y 14, es igual a la suma del número de canales lógicos unidireccionales entrantes, el de canales lógicos bidireccionales y el de canales lógicos unidireccionales salientes.

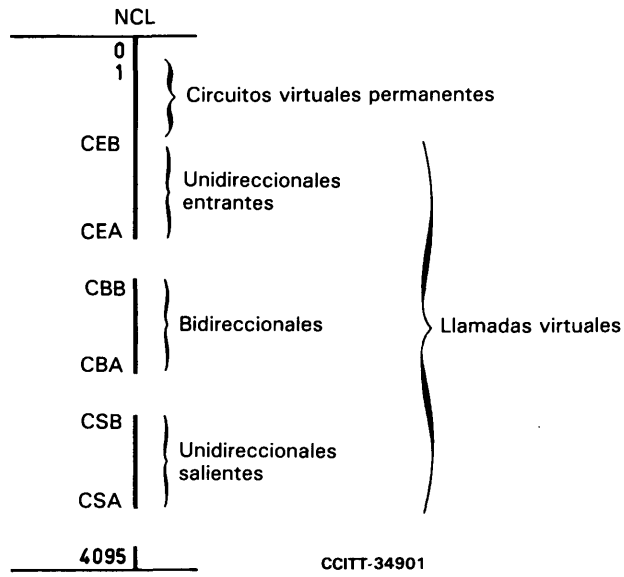
ANEXO A

(a la Recomendación X.25)

Gama de canales lógicos utilizados para llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes

En el caso de los ETD con un solo canal lógico, se utilizará el canal lógico 1.

Para cada interfaz ETD/ETCD de múltiples canales lógicos se acordará con la Administración una gama de canales lógicos conforme se indica en la figura A-1/X.25.



NCL Número de canal lógico
CEB Canal entrante con el número más bajo
CEA Canal entrante con el número más alto
CBB Canal bidireccional con el número más bajo
CBA Canal bidireccional con el número más alto
CSB Canal saliente con el número más bajo
CSA Canal saliente con el número más alto

Canales lógicos 1 a CEB: gama de canales lógicos que pueden asignarse a circuitos virtuales permanentes.
Canales lógicos CEB a CEA: gama de canales lógicos que se asignan a canales lógicos unidireccionales entrantes para llamadas virtuales (véase el § 6.8).
Canales lógicos CBB a CBA: gama de canales lógicos que se asignan a canales lógicos bidireccionales para llamadas virtuales.
Canales lógicos CSB a CSA: gama de canales lógicos que se asignan a canales lógicos unidireccionales salientes para llamadas virtuales (véase el § 6.7).
Canales lógicos CEA + 1 a CBB − 1, CBA + 1 a CSB − 1, y CSA + 1 a 4095: canales lógicos no asignados.

Nota 1 — La referencia a los números de canales lógicos se hace de acuerdo con una serie de números continuos que va del 0 (el número más bajo) a 4095 (el número más alto) utilizando 12 bits formados de los 4 bits del número de grupo de canales lógicos (véase el § 5.1.2) y los 8 bits del número de canal lógico (véase el § 5.1.3). La numeración se codifica en forma binaria utilizando las posiciones de bit 4 a 1 del octeto 1 seguidas de las posiciones de bit 8 a 1 del octeto 2, siendo el bit 1 del octeto 2 el bit de orden inferior.

Nota 2 — Todas las fronteras entre los canales lógicos se fijan de común acuerdo con la Administración por un periodo de tiempo.

Nota 3 — A fin de evitar la reorganización frecuente de canales lógicos, no se asignan necesariamente todos los canales lógicos de la gama destinada a circuitos virtuales permanentes.

Nota 4 — En ausencia de circuitos virtuales permanentes, el canal lógico 1 está disponible para CEB. En ausencia de circuitos virtuales permanentes y canales lógicos unidireccionales entrantes, el canal lógico 1 está disponible para CBB. En ausencia de circuitos virtuales permanentes, canales lógicos unidireccionales entrantes y canales lógicos bidireccionales, el canal lógico 1 está disponible para CSB.

Nota 5 — El algoritmo de búsqueda por el ETCD de un canal lógico para una nueva llamada entrante consistirá en utilizar el canal lógico más bajo en el estado *preparado* en las gamas de CEB a CEA y de CBB a CBA.

Nota 6 — Para reducir al mínimo el riesgo de colisión de llamadas, se sugiere que el algoritmo de búsqueda por el ETD comience por el canal lógico en el estado *preparado* con el número más alto. El ETD podría comenzar por la gama de canales lógicos bidireccionales o la gama de canales lógicos unidireccionales salientes.

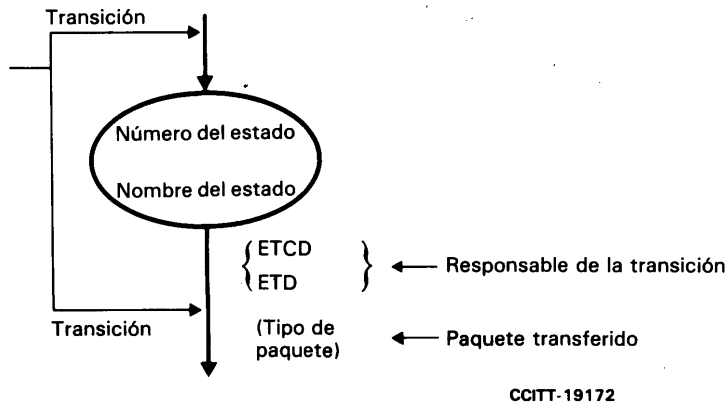
FIGURA A-1/X.25

ANEXO B

(a la Recomendación X.25)

Diagramas de estados del interfaz ETD/ETCD en la capa paquete

B.1 *Definición de los símbolos de los diagramas de estados*



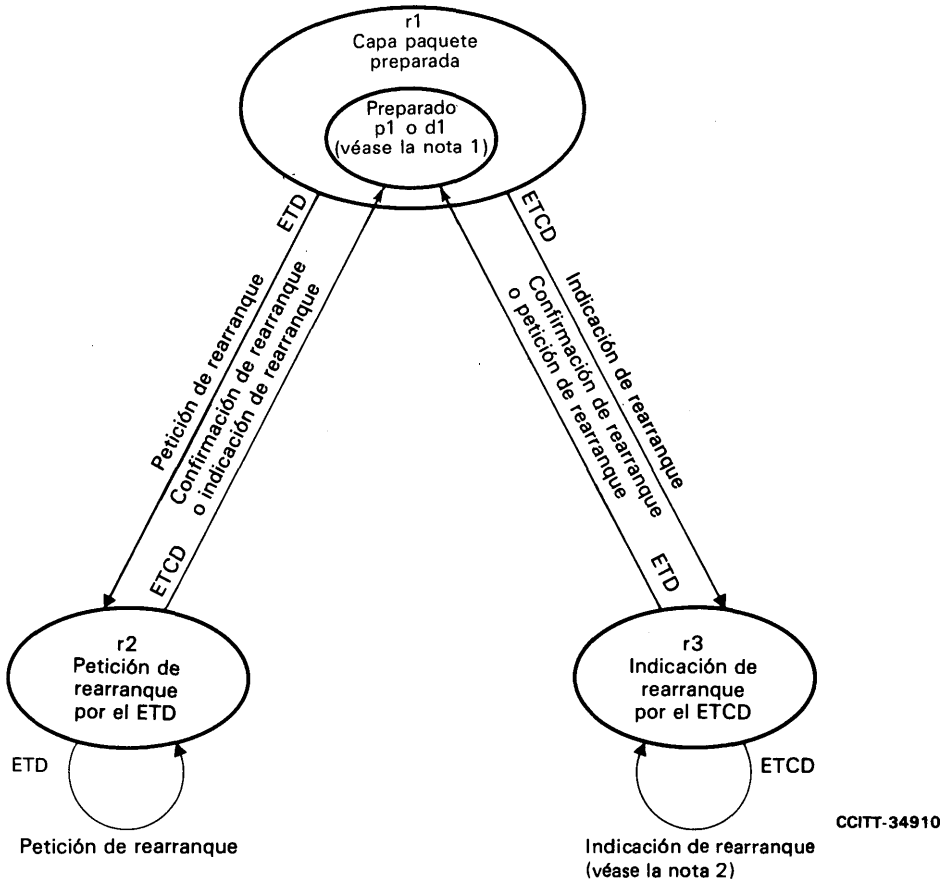
Nota 1 — Cada estado está representado por una elipse, dentro de la cual se indica el nombre y número del estado.

Nota 2 — Cada transición de estado está representada por una flecha. Al lado de la flecha se indica el equipo responsable de la transición (ETD o ETCD) y el paquete que se ha transferido.*

B.2 *Definición del orden en los diagramas de estados*

Para que los diagramas sean más claros, el procedimiento normal en el interfaz se describe mediante varios diagramas de estados parciales. Para describir completamente el procedimiento normal es necesario atribuir un orden de prioridad a las diferentes figuras y relacionar un diagrama de orden superior con uno de orden inferior. Esto se ha hecho de la siguiente manera:

- Las figuras están dispuestas por orden de prioridad; la figura B-1/X.25 (rearranque) es la de orden más elevado y las figuras siguientes tienen órdenes más bajos de prioridad. Por prioridad ha de entenderse que cuando se transfiere un paquete perteneciente a un diagrama de orden superior, dicho diagrama es aplicable, y no el de orden inferior.
- La relación con un estado perteneciente a un diagrama de orden inferior se indica haciendo figurar dicho estado dentro de una elipse en el diagrama de orden superior.



Nota 1 — Estado p1 para llamadas virtuales o estado d1 para circuitos virtuales permanentes.

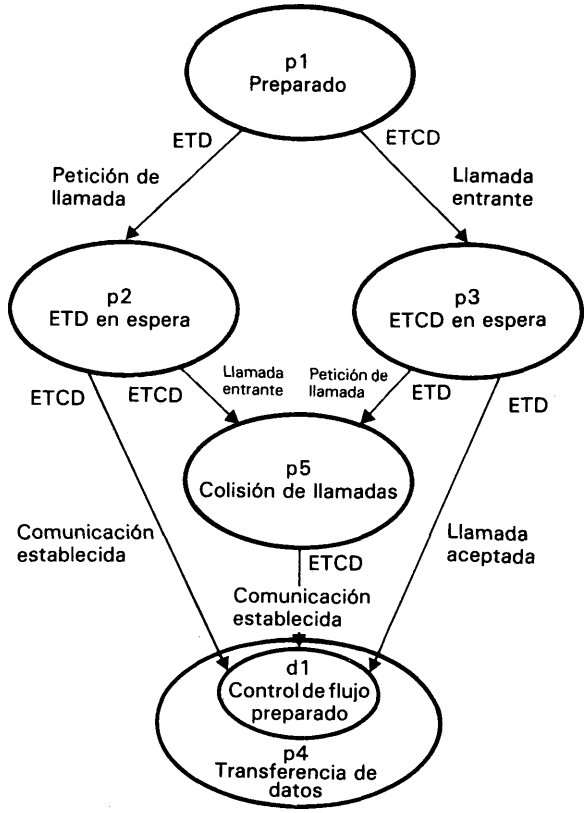
Nota 2 — Esta transición ocurre después de que expira por primera vez el periodo de temporización T10.

Nota 3 — Esta transición ocurre también después de que expira por segunda vez el periodo de temporización T10 (sin transmisión de ningún paquete, salvo, si acaso, un paquete de diagnóstico).

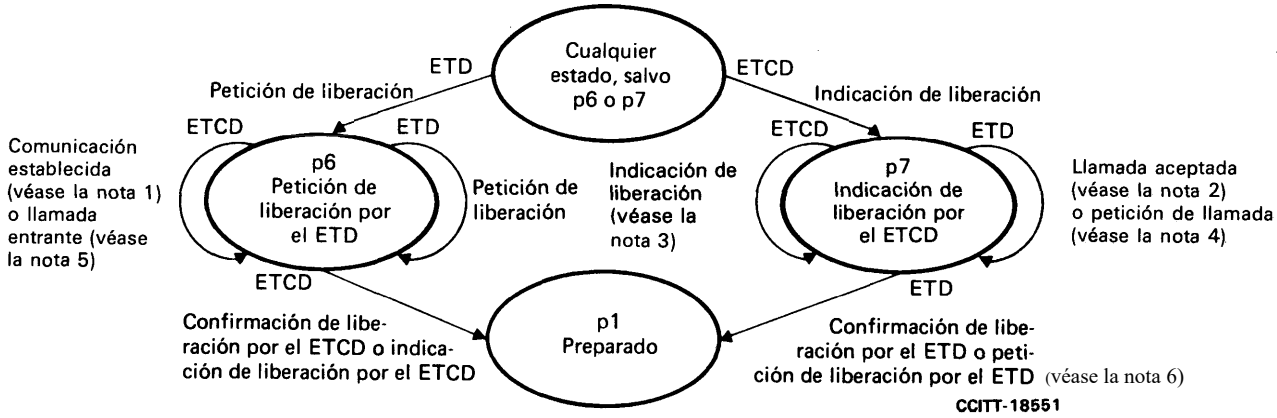
FIGURA B-1/X.25

Diagrama de estados para la transferencia de paquetes de rearranque

Debe agregarse «(véase la nota 3)» en la línea de transición del estado «r3» al estado «rl».



a) *Fase de establecimiento de la comunicación*



b) *Fase de liberación de la comunicación*

Nota 1 — Esta transición sólo es posible si el estado anterior era *ETD en espera* (p2).

Nota 2 — Esta transición sólo es posible si el estado anterior era *ETCD en espera* (p3).

Nota 3 — Esta transición puede tener lugar después del periodo de temporización T13.

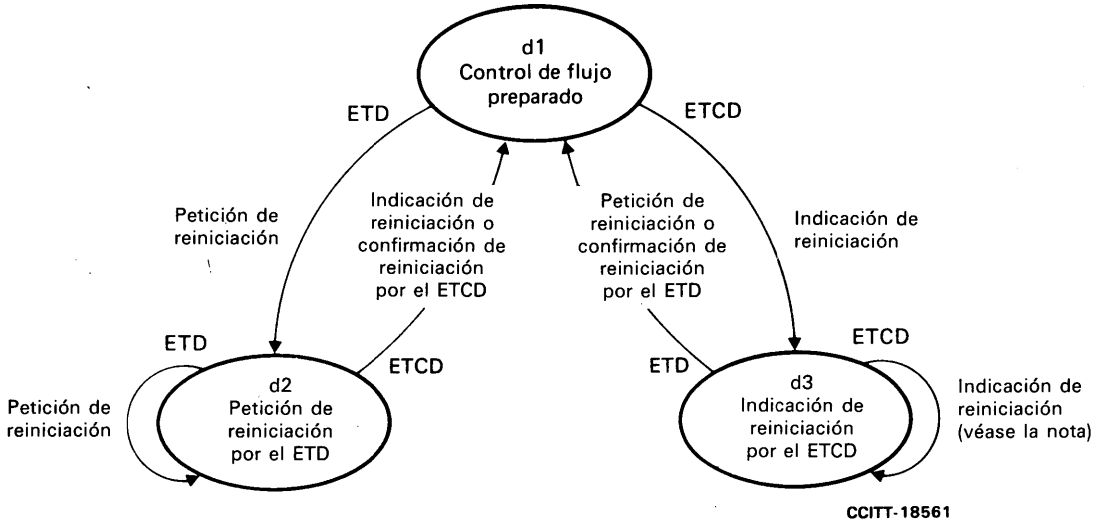
Nota 4 — Esta transición sólo es posible si el estado anterior era *preparado* (p1) o *ETCD en espera* (p3).

Nota 5 — Esta transición sólo es posible si el estado anterior era *preparado* (p1) o *ETD en espera* (p2).

Nota 6 — Esta transición ocurre también después que expira por segunda vez el periodo de temporización T13 (sin transmisión de ningún paquete, salvo, si acaso, un paquete de diagnóstico).

FIGURA B-2/X.25

Diagrama de estados para la transferencia de paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación dentro del estado de nivel paquete preparado (r1)



Nota — Esta transición puede tener lugar después del periodo de temporización T12.

FIGURA B-3/X.25

Diagrama de estados para la transferencia de paquetes de reiniciación dentro del estado de transferencia de datos (p4)

ANEXO C

(a la Recomendación X.25)

Acciones realizadas por el ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete visto desde el ETCD

Introducción

Este anexo especifica las acciones realizadas por el ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete visto desde el ETCD.

Se presenta como un conjunto de cuadros concatenados.

Las siguientes reglas tienen validez para todos los cuadros:

1) puede haber más de un error asociado a un paquete. Cuando se detecta un error, la red detendrá el procesamiento normal de un paquete. Por lo tanto, se asocia un solo código de diagnóstico a una indicación de error por el ETCD. El orden de la decodificación y la verificación de los paquetes en las redes no están normalizados;
2) para las redes con alineación de octetos, la detección de un número no entero de octetos puede efectuarse en la capa enlace de datos o en la capa paquete. En el presente anexo las consideraciones sobre la alineación de octetos atañen únicamente a las redes con alineación de octetos que detectan un número no entero de octetos en la capa paquete;
3) en cada cuadro, las acciones ejecutadas por el ETCD se indican de la siguiente manera:
   - DESCARTAR: El ETCD descarta el paquete recibido y no emprende ninguna acción posterior como resultado directo de la recepción de dicho paquete; el ETCD permanece en el mismo estado,
   - DIAG # x: El ETCD descarta el paquete recibido y, entre las redes que aplican el paquete de *diagnóstico*, transmite al ETD un paquete de *diagnóstico* que contiene el diagnóstico # x. El estado del interfaz no varía,
   - NORMAL O ERROR: Tras cada cuadro se especifica la acción correspondiente;
4) el anexo E da una lista de los códigos de diagnóstico que pueden utilizarse.

CUADRO C-1/X.25

Casos especiales

Paquete procedente del ETD	Cualquier estado
Cualquier paquete de longitud inferior a dos octetos, incluyendo la trama I válida de la capa enlace de datos que no contiene paquetes	DIAG # 38
Cualquier paquete con identificador general de formato (IGP) no válido	DIAG # 40
Cualquier paquete con canal lógico no asignado	DIAG # 36
Cualquier paquete con IGF correcto y canal lógico asignado, o con IGF correcto y los bits 1 a 4 del octeto 1 y los bits 1 a 8 del octeto 2 iguales a cero	(véase el cuadro C-2/X.25)

CUADRO C-2/X.25

Acciones ejecutadas por el ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete, visto desde el ETCD: procedimientos de rearranque y de registro

Estado del interfaz visto desde el ETCD / Paquete procedente del ETD	Capa paquete preparada r1	Petición de rearranque por el ETD r2	Indicación de rearranque por el ETCD r3
Petición de rearranque con los bits 4 a 1 del octeto 1 y los bits 1 a 8 del octeto 2 iguales a 0	NORMAL (r2)	DESCARTAR	NORMAL (r1)
Confirmación de rearranque por el ETD con los bits 1 a 4 del octeto 1 y los bits 1 a 8 del octeto 2 iguales a 0	ERROR (r3) # 17	ERROR (r3) # 18	NORMAL (r1)
Petición de registro (cuando la admite el ETCD) con los bits 1 a 4 del octeto 1 y los bits 1 a 8 del octeto 2 iguales a 0	NORMAL (r1)	NORMAL (r2)	NORMAL (r3)
Paquete admitido por el ETCD diferente de los paquetes de petición de rearranque, confirmación de rearranque por el ETD y petición de registro (cuando son admitidos por el ETCD) con los bits 1 a 4 del octeto 1 y los bits 1 a 8 del octeto 2 iguales a 0	DIAG # 36	DIAG # 36	DIAG # 36
Paquete cuyo identificador de tipo de paquete de longitud menor que 1 octeto, con los bits 1 a 4 del octeto 1 y los bits 1 a 8 del octeto 2 iguales a 0	DIAG # 36	ERROR (r3) # 38	DESCARTAR
Paquete cuyo identificador de tipo de paquete no está definido o no es admitido por el ETCD (es decir, paquete de rechazo o de registro) con los bits 1 a 4 del octeto 1 y los bits 1 a 8 del octeto 2 iguales a 0	DIAG # 33	ERROR (r3) # 33	DESCARTAR
Paquete de datos, interrupción, establecimiento y liberación de la comunicación, control de flujo o reiniciación, con canal lógico asignado	Véase el cuadro C-3/X.25 o C-4/X.25 (véase la nota)	ERROR (r3) # 18	DESCARTAR
Paquete de petición de rearranque, confirmación de rearranque por el ETD o petición de registro (cuando son admitidos por la red) con los bits 1 a 4 del octeto 1 o los bits 1 a 8 del octeto 2 diferentes de 0	Véase el cuadro C-3/X.25 o C-4/X.25 (véase la nota)	ERROR (r3) # 41	DESCARTAR
Paquete cuyo identificador de tipo de paquete tiene una longitud de menos de 1 octeto, con canal lógico asignado	Véase el cuadro C-3/X.25 o C-4/X.25 (véase la nota)	ERROR (r3) # 38	DESCARTAR
Paquete cuyo identificador de tipo de paquete no está definido o no es admitido por el ETCD (es decir, paquetes de rechazo o de registro) con canal lógico asignado	Véase el cuadro C-3/X.25 o C-4/X.25 (véase la nota)	ERROR (r3) # 33	DESCARTAR

Nota – El cuadro C-3/X.25 se aplica a los canales lógicos asignados a llamadas virtuales, cuadro C-4/X.25 a los canales lógicos asignados a circuitos virtuales permanentes.

ERROR (r3): # x — El ETCD descarta el paquete recibido, indica un rearranque transmitiendo al ETD un paquete de *indicación de rearranque*, señalando como causa «error de procedimiento local» y el diagnóstico # x, y pasa al estado r3. Si el ETD distante está conectado por la llamada virtual, se le informa también del rearranque mediante un paquete de *indicación de liberación*, señalando como causa «error de procedimiento en el extremo distante» (igual diagnóstico). En el caso de un circuito virtual permanente, se informa también al ETD distante mediante un paquete de *indicación de reiniciación*, señalando como causa «error de procedimiento en el extremo distante» (igual diagnóstico).

NORMAL (ri): Si no se produce ninguna de las condiciones de error siguientes, la acción ejecutada por el ETCD se ajusta a los procedimientos definidos en los § 3 y 6.1, y el interfaz ETD/ETCD pasa al estado ri:

a) si un paquete de *petición de rearranque* o de *confirmación de rearranque por el ETD* recibido en el estado r3 o un paquete de *petición de registro* recibido en el estado r2 o r3 excede de la longitud máxima permitida, es demasiado corto o no está alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente anexo], el ETCD invocará los procedimientos de ERROR # 39, # 38 o # 82, respectivamente.

Nota – En el caso de un paquete de *petición de registro* recibido en el estado r2 o r3 con el o los errores indicados más arriba, otro posible comportamiento del ETCD requiere ulterior estudio.

Algunas redes pueden invocar el procedimiento de ERROR # 81 si el campo de causa del rearranque no es «origen en el ETD» en el paquete de *petición de rearranque* recibido en el estado r3.

b) Si un paquete de *petición de rearranque* o de *petición de registro* recibido en el estado r1 excede de la longitud máxima permitida, es demasiado corto o no está alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente anexo], el ETCD invocará los procedimientos DIAG # 39, # 38 o # 82 respectivamente.

Algunas redes pueden invocar el procedimiento DIAG # 81 si el campo de causa del rearranque no es «origen en el ETD» en el paquete de *petición de rearranque* recibido en el estado r1.

c) Si se recibe del ETD un paquete de *petición de registro* cuando el ETCD admite la facilidad de *registro de facilidad en línea* pero el ETD no está abonado a ella, el ETCD transmitirá al ETD un paquete de *confirmación de registro* con la causa de «error de procedimiento local» el diagnóstico # 42 y sin ningún campo de registro. En el caso de un paquete de *petición de registro* que modifique una o más de las facilidades aplicables únicamente cuando todos los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales están en el estado p1 (véase el anexo F), que se recibe cuando es posible efectuar la modificación, el ETCD transmitirá un paquete de *indicación de rearranque* con la causa «registro/cancelación confirmado» y DIAG # 0 y pasará al estado r3, si hay uno o más canales lógicos asignados a circuitos virtuales permanentes. Esto asegura que se reinician los circuitos virtuales permanentes a fin de que todas las facilidades negociadas puedan llevarse a efecto de forma adecuada.

CUADRO C-3/X.25

Acciones ejecutadas por el ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete visto desde el ETCD: establecimiento y liberación de la comunicación por canales lógicos asignados a llamadas virtuales (véase la nota 1)

Estado del interfaz visto desde el ETCD / Paquete procedente del ETD con canal lógico asignado a llamadas virtuales	Nivel paquete preparado r1						
	Preparado p1	ETD en espera p2 (véase la nota 3)	ETCD en espera p3 (véase la nota 2)	Transferencia de datos p4	Colisión de llamadas p5 (véanse las notas 2 y 3)	Petición de liberación por el ETD p6	Indicación de liberación por el ETCD p7
Petición de llamada	NORMAL (p2)	ERROR (p7) # 21	NORMAL (p5)	ERROR (p7) # 23	ERROR (p7) # 24	ERROR (p7) # 25	DESCARTAR
Llamada aceptada	ERROR (p7) # 20	ERROR (p7) # 21	NORMAL (p4)	ERROR (p7) # 23	ERROR (p7) # 24	ERROR (p7) # 25	DESCARTAR
Petición de liberación	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	DESCARTAR	NORMAL (p1)
Confirmación de la liberación por el ETD	ERROR (p7) # 20	ERROR (p7) # 21	ERROR (p7) # 22	ERROR (p7) # 23	ERROR (p7) # 24	ERROR (p7) # 25	NORMAL (p1)
Datos, interrupción reiniciación o control de flujo	ERROR (p7) # 20	ERROR (p7) # 21	ERROR (p7) # 22	Véase el cuadro C-4/X.25	ERROR (p7) # 24	ERROR (p7) # 25	DESCARTAR
Petición de rearranque, confirmación de rearranque o petición de registro por el ETD con los bits 1 a 4 del octeto 1 o los bits 1 a 8 del octeto 2 diferentes de cero	ERROR (p7) # 41	ERROR (p7) # 41	ERROR (p7) # 41	Véase el cuadro C-4/X.25	ERROR (p7) # 41	ERROR (p7) # 41	DESCARTAR
Paquete con un identificador de tipo de paquete de longitud inferior a 1 octeto	ERROR (p7) # 38	ERROR (p7) # 38	ERROR (p7) # 38	Véase el cuadro C-4/X.25	ERROR (p7) # 38	ERROR (p7) # 38	DESCARTAR
Paquete con un identificador de tipo de paquete indefinido o no admitido por el ETCD (es decir, paquete de rechazo o de registro)	ERROR (p7) # 33	ERROR (p7) # 33	ERROR (p7) # 33	Véase el cuadro C-4/X.25	ERROR (p7) # 33	ERROR (p7) # 33	DESCARTAR

Nota 1 – En los circuitos virtuales permanentes existe únicamente el estado p4 y el ETCD no tiene que ejecutar ninguna acción, excepto las que se especifican en el cuadro C-4/X.25.

Nota 2 – Este estado no existe en el caso de un canal lógico unidireccional saliente (visto desde el ETD).

Nota 3 – Este estado no existe en el caso de un canal lógico unidireccional entrante (visto desde el ETD).

ERROR (p7): # x — El ETCD descarta el paquete recibido e indica una liberación transmitiendo al ETD un paquete de *indicación de liberación* señalando como causa «error de procedimiento local» y el diagnóstico # x, y pasa al estado p7. Si el ETD distante está conectado por una llamada virtual, se le informa también de la liberación mediante un paquete de *indicación de liberación*, señalando como causa «error de procedimiento en el extremo distante» (igual diagnóstico).

NORMAL (pi): Si no se produce ninguna de las condiciones de error siguientes, la acción ejecutada por el ETCD se ajusta a los procedimientos definidos en el § 4 y el interfaz ETD/ETCD pasa al estado pi. En todos los casos que se especifican a continuación, el ETCD transmitirá al ETD una *indicación de liberación* con la causa y el diagnóstico adecuados, y pasará al estado p7. Si el ETD distante está conectado por una llamada virtual se le informa también de la liberación mediante un paquete de *indicación de liberación*, señalando como causa «error de procedimiento en el extremo distante» (igual diagnóstico).

a) *Paquete de petición de llamada*

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
1. Paquete no alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente anexo]	Error de procedimiento local	# 82
2. Paquete demasiado corto	Error de procedimiento local	# 38
3. Canal lógico unidireccional entrante (visto desde el ETD)	Error de procedimiento local	# 34
4. Longitud de dirección mayor que el resto del paquete	Error de procedimiento local	# 38
5. La dirección contiene una cifra que no es un decimal codificado en binario	Error de procedimiento local	# 67, # 68
6. Dirección del ETD llamante no válida (véase la nota)	Error de procedimiento local	# 68
7. Dirección del ETD llamado no válida (véase la nota)	Error de procedimiento local, o no obtenible	# 67

Nota – Entre las causas posibles de la dirección no válida figuran las siguientes:
- Cifra de prefijo no admitida
- Tipo de dirección/identificación de plan de numeración (bit L puesto a 1)
- Dirección nacional más corta que la permitida por el formato de dirección nacional
- Dirección nacional más larga que la permitida por el formato de dirección nacional
- Código de identificación de red de datos de menos de cuatro cifras, etc.

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
8. Valor del campo de longitud de facilidad superior a 109	Error de procedimiento local	# 69
9. Ninguna combinación de facilidades podría igualar la longitud de facilidad	Error de procedimiento local	# 69
10. Longitud de facilidad mayor que el resto del paquete	Error de procedimiento local	# 38
11. Código de facilidad no permitido	Petición de facilidad no válida	# 65
12. Valor de facilidad no permitido o no válido	Petición de facilidad no válida	# 66
13. Clase de codificación de la facilidad correspondiente a una longitud de parámetro mayor que el resto del paquete	Error de procedimiento local	# 69
14. Código de facilidad repetido	Error de procedimiento local	# 73
15. Identificador de usuario de red no válido	Petición de facilidad no válida	# 84
16. Facilidad de *selección de IUR* esperada por el ETCD y no proporcionada por el ETD	Error de procedimiento local	# 84
17. Valor de IUR no válido/no admitido o ausencia de IUR detectados en un interfaz entre redes	Acceso prohibido	# 84
18. Solicitada selección de EPER	EPER fuera de servicio	# 76
19. Valores de facilidad contradictorios (por ejemplo, una determinada combinación no admitida)	Petición de facilidad no válida	# 66
20. Código o parámetro de facilidad de ETD especificado por el CCITT, no permitido o no válido	Petición de facilidad no válida	# 77
21. Datos de usuario de la llamada superiores a 16, o a 128 en el caso de facilidad de *selección rápida*	Error de procedimiento local	# 39

Si la red no puede establecer la llamada virtual, el ETCD utilizará una señal de *progresión de la llamada* y uno de los códigos de diagnóstico siguientes:

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
22. EPER solicitada fuera de servicio	EPER fuera de servicio	# 0
23. EPER solicitada no válida o no admitida	EPER fuera de servicio	# 119
24. Número desconocido	No obtenible	# 67
25. Prohibición de llamadas entrantes	Acceso prohibido	# 70
26. Protección de grupo cerrado de usuarios	Acceso prohibido	# 65
27. Barco ausente	Barco ausente	# 0
28. Rechazo del cobro revertido	No está abonada la aceptación de cobro revertido	# 0
29 Rechazo de la selección rápida	No está abonada la aceptación de selección rápida	# 0
30. ETD llamado fuera de servicio	Fuera de servicio	# 0 # superior a 127
31. Ningún canal lógico disponible	Número ocupado	# 71
32. Colisión de llamadas	Número ocupado	# 71, # 72
33. El interfaz ETD/ETCD distante o la red de tránsito no admiten una función o una facilidad solicitadas	Destino incompatible	# 0

Nota – La definición exacta de la condición de error 30 requiere estudios adicionales y debe tener en cuenta la posibilidad de que no se admita el servicio de llamadas virtuales (únicamente circuitos virtuales permanentes) en el ETD de destino.

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
34. Error de procedimiento en el interfaz ETD/ETCD del extremo distante	Error de procedimiento en el extremo distante	Véanse los siguientes apartados b) y c) y el anexo D
35. Congestión temporal en la red o situación de avería o fallo dentro de la red	Congestión en la red	# 0, # 122 # superior a 127

b) *Paquete de llamada aceptada*

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
1. Paquete no alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente anexo]	Error de procedimiento local	# 82
2. Longitud de dirección mayor que el resto del paquete	Error de procedimiento local	# 38
3. La dirección contiene una cifra que no es decimal codificado en binario	Error de procedimiento local	# 67, 68
4. Dirección del ETD llamante no válida [véase la nota del apartado a)]	Error de procedimiento local	# 68
5. Dirección del ETD llamado no válida [véase la nota del apartado a)]	Error de procedimiento local	# 67
6. Valor del campo de longitud de facilidad superior a 109	Error de procedimiento local	# 69
7. Ninguna combinación de facilidades podría igualar la longitud de facilidad	Error de procedimiento local	# 69
8. Longitud de facilidad mayor que el resto del paquete	Error de procedimiento local	# 38
9. Código de facilidad no permitido	Petición de facilidad no válida	# 65
10. Valor de facilidad no permitido o no válido	Petición de facilidad no válida	# 66
11. Codificación de la clase de la facilidad correspondiente a una longitud de campo de parámetro mayor que el resto del paquete	Error de procedimiento local	# 69
12. Código de facilidad repetido	Error de procedimiento local	# 73
13. Identificador de usuario de red no válido	Petición de facilidad no válida	# 84
14. Facilidad de *selección de IUR* esperada por el ETCD y no proporcionada por el ETD	Error de procedimiento local	# 84
15. Valor de IUR no válido/no admitido o ausencia de IUR detectados en un interfaz entre redes	Acceso prohibido	# 84
16. Valores de facilidad contradictorios (por ejemplo, una determinada combinación no admitida)	Petición de facilidad no válida	# 66
17. Código o parámetro de facilidad de ETD especificado por el CCITT no permitido o no válido	Petición de facilidad no válida	# 77
18. Longitud de datos de usuario de la llamada superior a 128 (si se solicita la facilidad de *selección rápida*)	Error de procedimiento local	# 39
19. Datos de usuario de la llamada presentes (sin que se haya solicitado la facilidad de *selección rápida*)	Error de procedimiento local	# 39
20. El paquete de *llamada entrante* indicó selección rápida con restricción en la respuesta	Error de procedimiento local	# 42

Algunas redes pueden invocar el procedimiento de ERROR # 74 si los campos de longitud de dirección de los ETD llamante y/o llamado no son iguales a 0 en el paquete de *llamada aceptada*, excepto cuando en el campo de facilidad está presente la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada.*

c) *Paquete de petición de liberación*

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota del anexo E)
1. Paquete no alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente anexo)	Error de procedimiento local	# 82
2. Paquete demasiado corto	Error de procedimiento local	# 38
3. Longitud del paquete incorrectamente superior a 5 octetos	Error de procedimiento local	# 39
4. Campo de longitud de dirección del ETD llamante no puesto a cero (en cualquier momento); campo de longitud de dirección del ETD llamado no puesto a cero excepto cuando la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* está presente al liberarse una comunicación en el estado p3.	Error de procedimiento local	# 74
5. Dirección del ETD llamado no válida cuando la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* está presente al liberarse una comunicación en el estado p3 [véase la nota del apartado a)]	Error de procedimiento local	# 67
6. Valor del campo de longitud de facilidad superior a 109	Error de procedimiento local	# 69
7. Ninguna combinación de facilidades podría igualar la longitud de facilidad	Error de procedimiento local	# 69
8. Longitud de facilidad mayor que el resto del paquete	Error de procedimiento local	# 38
9. Código de facilidad no permitido	Petición de facilidad no válida	# 65
10. Valor de facilidad no permitido o no válido	Petición de facilidad no válida	# 66
11. La codificación de la clase de facilidad corresponde a una longitud de campo de parámetros superior al resto del paquete	Error de procedimiento local	# 69
12. Código de facilidad repetido	Error de procedimiento local	# 73
13. Facilidad de *selección de desviación de llamadas* solicitada cuando se ha llegado al número máximo de redireccionamientos de llamadas y de desviaciones de llamadas	Petición de facilidad no válida	# 78
14. Facilidad de *selección de desviación de llamadas* solicitada después de la expiración del temporizador	Petición de facilidad no válida	# 53
15. Longitud de datos de usuario para liberación superior a 128 (si se solicita la facilidad de *selección rápida*)	Error de procedimiento local	# 39
16. Presencia de datos de usuario para liberación (si no se solicita la facilidad de *selección rápida* ni la facilidad de selección de desviación de llamadas)	Error de procedimiento local	# 39
17. Longitud de los datos de usuario para liberación superior a 16 (si no se solicita la facilidad de *selección rápida* y se solicita la facilidad de *selección de desviación de llamadas*)	Error de procedimiento local	# 39

Algunas redes pueden invocar el procedimiento de ERROR # 81 si el campo de causa de la liberación no es «originado en el ETD» en el paquete de *petición de liberación.*

d) *Confirmación de liberación por el ETD*

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
1. Paquete no alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente anexo]	Error de procedimiento local	# 82
2. Longitud del paquete superior a 3 octetos	Error de procedimiento local	# 39

CUADRO C-4/X.25

Acciones ejecutadas por el ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete, visto desde el ETCD: transferencia de datos (control de flujo y reiniciación) por canales lógicos asignados a circuitos virtuales permanentes

	Transferencia de datos (p4)		
Estado del interfaz visto desde el ETCD / Paquete procedente del ETD con canal lógico asignado	Control de flujo preparado d1	Petición de reiniciación por el ETD d2	Indicación de reiniciación por el ETCD d3
Petición de reiniciación	NORMAL (d2)	DESCARTAR	NORMAL (d1)
Confirmación de reiniciación por el ETD	ERROR (d3) # 27	ERROR (d3) # 28	NORMAL (d1)
Datos, interrupción o control de flujo	NORMAL (d1)	ERROR (d3) # 28	DESCARTAR
Petición de rearranque, confirmación de rearranque o petición de registro por el ETD con los bits 1 a 4 del octeto 1 o los bits 1 a 8 del octeto 2 distintos de cero	ERROR (d3) # 41	ERROR (d3) # 41	DESCARTAR
Paquetes con un identificador de tipo de paquete de longitud inferior a 1 octeto	ERROR (d3) # 38	ERROR (d3) # 38	DESCARTAR
Paquete con un identificador de tipo de paquete indefinido o no admitido por el ETCD (es decir, paquete de rechazo o de registro)	ERROR (d3) # 33	ERROR (d3) # 33	DESCARTAR
Tipo de paquete no válido en un circuito virtual permanente	ERROR (d3) # 35	ERROR (d3) # 35	DESCARTAR
Paquete de rechazo no abonado	ERROR (d3) # 37	ERROR (d3) # 37	DESCARTAR

ERROR (d3): # x — El ETCD descarta el paquete recibido, indica una reiniciación transmitiendo al ETD un paquete de *indicación de reiniciación*, señalando como causa «error de procedimiento local» y DIAG # x, y pasa al estado d3. Se informa también al ETD distante de la reiniciación mediante un paquete de *indicación de reiniciación* señalando como causa «error de procedimiento en el extremo distante» (igual diagnóstico).

NORMAL (di): Si no se ha producido ninguna de las condiciones de error o situaciones especiales siguientes, la acción ejecutada por el ETCD se ajusta a los procedimientos definidos en el § 4:

a) Si un paquete excede la longitud máxima permitida, es demasiado corto o no está alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente anexo], el ETCD invocará los procedimientos de ERROR # 39, # 38 o # 82, respectivamente.

b) Algunas redes pueden invocar el procedimiento de ERROR # 81 si el campo de causa de reiniciación en un paquete de *petición de reiniciación* no tiene el valor «originado en el ETD».

c) Algunas redes podrían invocar el procedimiento de ERROR # 83 si el bit Q no está puesto al mismo valor dentro de una secuencia completa de paquetes.

d) Si el P(S) o el P(R) recibidos no son válidos, el ETCD invocará los procedimientos de ERROR # 1 o # 2, respectivamente.

e) El ETCD considerará como un error la recepción de un paquete de *confirmación de interrupción por el ETD* que no corresponde a un paquete de *interrupción por el ETCD* no confirmado todavía, e invocará el procedimiento de ERROR # 43. El ETCD considerará como un error un paquete de *interrupción por el ETD* recibido antes de que se haya confirmado un paquete anterior de *interrupción por el ETD*, e invocará el procedimiento de ERROR = # 44.

f) Si la red tiene una incapacidad temporal para cursar el tráfico de datos por un circuito virtual permanente (véase el § 4.2) y si el paquete es uno de *datos, interrupción, control de flujo o petición de reiniciación* recibido en estado d1, el ETCD transmitirá al ETD un paquete de *indicación de reiniciación* con la causa «red fuera de servicio», y pasará al estado d3 (paquete de *datos, interrupción o control de flujo*) o al d1 (paquete de *petición de reiniciación*).

ANEXO D

(a la Recomendación X.25)

Temporizaciones en el ETCD y tiempos límite en el ETD aplicables en la capa paquete

D.1 *Temporizaciones en el ETCD*

En ciertas circunstancias, la Recomendación X.25 especifica que el ETD debe responder a un paquete procedente del ETCD dentro de un periodo de tiempo máximo especificado.

En el cuadro D-1/X.25 se indican estas circunstancias y las acciones que el ETCD debe iniciar al expirar uno de estos periodos máximos.

Los valores de temporización que utilice el ETCD no serán nunca inferiores a los indicados en el cuadro D-1/X.25.

D.2 *Tiempos límite en el ETD*

En ciertas circunstancias, la Recomendación X.25 exige que el ETCD responda a un paquete proveniente del ETD dentro de un periodo de tiempo máximo especificado. Estos periodos de tiempo máximo se indican en el cuadro D-2/X.25. Los tiempos de respuesta reales del ETCD deben estar dentro de los tiempos límite especificados. La situación poco frecuente en que se rebasa un tiempo límite sólo debe producirse cuando hay una condición de fallo.

A fin de facilitar la recuperación después de producirse dichas condiciones de fallo, el ETD puede incorporar temporizadores. Los tiempos límite indicados en el cuadro D-2/X.25 son los límites inferiores de los tiempos que un ETD debe permitir para obtener un funcionamiento adecuado. Puede utilizarse un tiempo límite superior a los valores indicados. En el cuadro D-2/X.25 figuran posibles acciones que efectúa el ETD al expirar los tiempos límite.

Nota – El ETD puede utilizar un temporizador con un periodo de temporización más corto que el indicado para T21 en el cuadro D-2/X.25. Esto puede ser adecuado cuando el ETD conoce el tiempo de respuesta normal del ETD llamado para una llamada entrante. En este caso, el temporizador debe tener en cuenta el tiempo de respuesta máximo normal del ETD y el tiempo máximo calculado de establecimiento de la comunicación.

CUADRO D-1/X.25

Temporizaciones en el ETCD

Número de la temporización	Valor de la temporización	Se inicia cuando	Estado del canal lógico	Termina normalmente cuando	Acciones que han de efectuarse al expirar por primera vez la temporización		Acciones que han de efectuarse al expirar por segunda vez la temporización	
					Extremo local	Extremo distante	Extremo local	Extremo distante
T10	60 s	El ETCD envía una *indicación de rearranque*	r3	El ETCD abandona el estado r3 (o sea, se recibe *confirmación de rearranque* o *petición de rearranque*)	El ETCD permanece en el estado r3, señala una *indicación de rearranque* (error de procedimiento local # 52) de nuevo, y rearranca el temporizador T10	Para circuitos virtuales permanentes, el ETCD puede pasar al estado d3 señalando una *indicación de reiniciación* (error de procedimiento en el extremo distante # 52)	El ETCD pasa el estado r1 y puede enviar un paquete de *diagnóstico* (# 52)	Para circuitos virtuales permanentes, el ETCD puede pasar al estado d3 señalando una *indicación de reiniciación* (error de procedimiento en el extremo distante # 52)
T11	180 s	El ETCD envía una *llamada entrante*	p3	El ETCD abandona el estado p3 (es decir, se recibe *llamada aceptada, petición de liberación* o *petición de llamada*)	El ETCD pasa al estado p7 señalando una *indicación de liberación* (error de procedimiento local # 49)	El ETCD pasa al estado p7 señalando una *indicación de liberación* (error de procedimiento en el extremo distante # 49)		
T12	60 s	El ETCD envía una *indicación de reiniciación*	d3	El ETCD abandona el estado d3 (o sea, se recibe *confirmación de reiniciación* o *petición de reiniciación*)	El ETCD permanece en el estado d3, señala una *indicación de reiniciación* (error de procedimiento local # 51) de nuevo, y rearranca el temporizador T12	El ETCD puede pasar al estado d3 señalando una *indicación de reiniciación* (error de procedimiento en el extremo distante # 51)	Para llamadas virtuales el ETCD pasa al estado p7 señalando una *indicación de liberación* (error de procedimiento local # 51). Para circuitos virtuales permanentes, el ETCD pasa al estado d1 y puede enviar un paquete de *diagnóstico* (# 51)	Para llamadas virtuales, el ETCD pasa al estado p7 señalando una *indicación de liberación* (error de procedimiento en el extremo distante # 51). Para circuitos virtuales permanentes, el ETCD pasa al estado d3 señalando una *indicación de reiniciación* (error de procedimiento en el extremo distante # 51)
T13	60 s	El ETCD envía una *indicación de liberación*	p7	El ETCD abandona el estado p7 (o sea, se recibe *confirmación de liberación* o *petición de liberación*)	El ETCD permanece en el estado p7, señala una *indicación de liberación* (error de procedimiento local # 50) de nuevo, y rearranca el temporizador T13		El ETCD pasa al estado p1 y puede enviar un paquete de *diagnóstico* (# 50)	

CUADRO D-2/X.25

Tiempos límite en el ETD

Número del tiempo límite	Valor del tiempo límite	Se inicia cuando	Estado del canal lógico	Termina normalmente cuando	Acción preferida al expirar el tiempo límite
T20	180 s	El ETD envía una *petición de rearranque*	r2	El ETD abandona el estado r2 (o sea, se recibe *confirmación de rearranque o indicación de rearranque*)	Retransmitir la *petición de rearranque* (véase la nota 1)
T21	200 s	El ETD envía una *petición de llamada*	p2	El ETD abandona el estado p2 (o sea, se recibe *comunicación establecida, indicación de liberación,* o *llamada entrante*)	Retransmitir una *petición de liberación*
T22	180 s	EL ETD envía una *petición de reiniciación*	d2	EL ETD abandona el estado d2 (o sea, se recibe *confirmación de reiniciación* o *indicación de reiniciación*)	Para llamadas virtuales, retransmitir la *petición de reiniciación* o transmitir una *petición de liberación* Para circuitos virtuales permanentes, retransmitir la *petición de reiniciación* (véase la nota 2)
T23	180 s	El ETD envía una *petición de liberación*	p6	El ETD abandona el estado p6 (o sea, se recibe *confirmación de liberación* o *indicación de liberación*)	Retransmitir la *petición de liberación* (véase la nota 2)
T28 (véase la nota 3)	300 s	El ETD envía una *petición de registro*	Cualquiera	El ETD recibe la *confirmación de registro* o un paquete de *diagnóstico*	Puede retransmitir la *petición de registro,* pero en algún momento debe determinar que no se ofrece la facilidad de *registro de facilidad en línea*

Nota 1 – Después de repeticiones infructuosas de tentativas, deberán tomarse decisiones de recuperación en capas superiores.

Nota 2 – Después de repeticiones infructuosas de tentativas, deberá considerarse que el canal lógico está fuera de servicio. Sólo debe invocarse el procedimiento de rearranque para la recuperación si es aceptable la reiniciación de todos los canales lógicos.

Nota 3 – Los temporizadores T24 a T27 del ETD han sido asignados por la Organización Internacional de Normalización (ISO) en la especificación de la capa paquete para los ETD de la Recomendación X.25. Por consiguiente, a fin de evitar ambigüedades y confusiones, a este tiempo límite se le ha dado el número T28.

ANEXO E

(a la Recomendación X.25)

Codificación de los campos de diagnóstico de la Recomendación X.25 generados por la red en los paquetes de indicación de liberación, reiniciación, y rearranque, en los paquetes de confirmación de registro y en los paquetes de diagnóstico

CUADRO E-1/X.25

(véanse las notas 1, 2 y 3)

Diagnóstico	Bits								Número decimal
	8	7	6	5	4	3	2	1	
Ninguna información adicional	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P(S) no válido	0	0	0	0	0	0	0	1	1
P(R) no válido	0	0	0	0	0	0	1	0	2
	0	0	0	0	1	1	1	1	15
Tipo de paquete no válido	0	0	0	1	0	0	0	0	16
Para el estado r1	0	0	0	1	0	0	0	1	17
Para el estado r2	0	0	0	1	0	0	1	0	18
Para el estado r3	0	0	0	1	0	0	1	1	19
Para el estado p1	0	0	0	1	0	1	0	0	20
Para el estado p2	0	0	0	1	0	1	0	1	21
Para el estado p3	0	0	0	1	0	1	1	0	22
Para el estado p4	0	0	0	1	0	1	1	1	23
Para el estado p5	0	0	0	1	1	0	0	0	24
Para el estado p6	0	0	0	1	1	0	0	1	25
Para el estado p7	0	0	0	1	1	0	1	0	26
Para el estado d1	0	0	0	1	1	0	1	1	27
Para el estado d2	0	0	0	1	1	1	0	0	28
Para el estado d3	0	0	0	1	1	1	0	1	29
	0	0	0	1	1	1	1	1	31
Paquete no permitido	0	0	1	0	0	0	0	0	32
Paquete no identificable	0	0	1	0	0	0	0	1	33
Llamada por canal lógico unidireccional	0	0	1	0	0	0	1	0	34
Tipo de paquete no válido en un circuito virtual permanente	0	0	1	0	0	0	1	1	35
Paquete en canal lógico no asignado	0	0	1	0	0	1	0	0	36
No hay abono al REJ (rechazo)	0	0	1	0	0	1	0	1	37
Paquete demasiado corto	0	0	1	0	0	1	1	0	38
Paquete demasiado largo	0	0	1	0	0	1	1	1	39
Identificador general de formato no válido	0	0	1	0	1	0	0	0	40
Paquete de rearranque o de registro con valor diferente de cero en los bits 1 a 4 del octeto 1 o en los bits 1 a 8 del octeto 2	0	0	1	0	1	0	0	1	41
Tipo de paquete no compatible con la facilidad	0	0	1	0	1	0	1	0	42
Confirmación de interrupción no autorizada	0	0	1	0	1	0	1	1	43
Interrupción no autorizada	0	0	1	0	1	1	0	0	44
Rechazo no autorizado	0	0	1	0	1	1	0	1	45
	0	0	1	0	1	1	1	1	47
Expiración del plazo del temporizador	0	0	1	1	0	0	0	0	48
Para llamada entrante	0	0	1	1	0	0	0	1	49
Para indicación de liberación	0	0	1	1	0	0	1	0	50
Para indicación de reiniciación	0	0	1	1	0	0	1	1	51
Para indicación de rearranque	0	0	1	1	0	1	0	0	52
Para desviación de llamadas	0	0	1	1	0	1	0	1	53
	0	0	1	1	1	1	1	1	63

CUADRO E-1/X.25 *(cont.)*

Diagnóstico	Bits								Número decimal
	8	7	6	5	4	3	2	1	
Dificultad en el establecimiento, la liberación o el registro de la comunicación	0	1	0	0	0	0	0	0	64
Código de facilidad/registro no permitido	0	1	0	0	0	0	0	1	65
Parámetro de facilidad no permitido	0	1	0	0	0	0	1	0	66
Dirección de ETD llamado no válida	0	1	0	0	0	0	1	1	67
Dirección de ETD llamante no válida	0	1	0	0	0	1	0	0	68
Longitud de facilidad/registro no válida	0	1	0	0	0	1	0	1	69
Prohibición de llamadas entrantes	0	1	0	0	0	1	1	0	70
No hay canales lógicos disponibles	0	1	0	0	0	1	1	1	71
Colisión de llamadas	0	1	0	0	1	0	0	0	72
Pedida facilidad duplicada	0	1	0	0	1	0	0	1	73
Longitud de la dirección diferente de cero	0	1	0	0	1	0	1	0	74
Longitud de facilidad diferente de cero	0	1	0	0	1	0	1	1	75
Facilidad no ofrecida cuando se esperaba	0	1	0	0	1	1	0	0	76
Facilidad de ETD especificada por el CCITT no válida	0	1	0	0	1	1	0	1	77
Rebasado el número máximo de redireccionamientos de llamadas o de desviaciones de llamada	0	1	0	0	1	1	1	0	78
	0	1	0	0	1	1	1	1	79
Otros diagnósticos	0	1	0	1	0	0	0	0	80
Código de causa incorrecto procedente del ETD	0	1	0	1	0	0	0	1	81
Octeto no alineado	0	1	0	1	0	0	1	0	82
Asignación incoherente del valor del bit Q	0	1	0	1	0	0	1	1	83
Problema IUR	0	1	0	1	0	1	0	0	84
	0	1	0	1	1	1	1	1	95
No asignados	0	1	1	0	0	0	0	0	96
	0	1	1	0	1	1	1	1	111
Dificultad a nivel internacional	0	1	1	1	0	0	0	0	112
Dificultad en la red distante	0	1	1	1	0	0	0	1	113
Dificultad en el protocolo internacional	0	1	1	1	0	0	1	0	114
Enlace internacional fuera de servicio	0	1	1	1	0	0	1	1	115
Enlace internacional ocupado	0	1	1	1	0	1	0	0	116
Dificultad en facilidad de la red de tránsito	0	1	1	1	0	1	0	1	117
Dificultad en facilidad de la red distante	0	1	1	1	0	1	1	0	118
Dificultad en encaminamiento internacional	0	1	1	1	0	1	1	1	119
Dificultad temporal de encaminamiento	0	1	1	1	1	0	0	0	120
CIRD llamado desconocido	0	1	1	1	1	0	0	1	121
Acción de mantenimiento (véase la nota 4)	0	1	1	1	1	0	1	0	122
	0	1	1	1	1	1	1	1	127
Reservado para información de diagnóstico específica de la red	1	0	0	0	0	0	0	0	128
	1	1	1	1	1	1	1	1	255

Nota 1 – No todos los códigos de diagnóstico deben aplicarse necesariamente en una red determinada, pero los que se utilicen deberán codificarse como se indica en el cuadro.

Nota 2 – Un código de diagnóstico determinado no se aplica necesariamente a todos los tipos de paquetes (es decir, paquetes de *indicación de reiniciación, indicación de liberación, indicación de rearranque, confirmación de registro* y *diagnóstico*).

Nota 3 – El primer diagnóstico de cada grupo es un diagnóstico genérico y puede utilizarse en lugar de los diagnósticos más específicos dentro del grupo. El código de diagnóstico 0 decimal puede utilizarse en circunstancias en las que no se dispone de información adicional.

Nota 4 – Este diagnóstico puede aplicarse también a una acción de mantenimiento dentro de una red nacional.

ANEXO F

(a la Recomendación X.25)

Posibilidades de aplicar la facilidad de registro de facilidad en línea a otras facilidades

Nombre de la facilidad o parámetro del interfaz	Referencia a la definición (§)	Negociable en los paquetes de *petición de registro* y de *confirmación de registro*	Indicación, en los paquetes de *confirmación de registro*, de si el ETCD admite o no la facilidad	Negociable únicamente cuando todos los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales están en estado p1
Numeración ampliada de la secuencia de paquetes	6.2	Sí (véase la nota 1)	Sí (véase la nota 1)	Sí
Modificación del bit D	6.3	Sí	Sí	Sí
Retransmisión de paquetes	6.4	Sí	Sí	Sí
Prohibición de llamadas entrantes	6.5	Sí	No	No
Prohibición de llamadas salientes	6.6	Sí	No	No
Canal lógico unidireccional saliente	6.7	(véase la nota 2)		
Canal lógico unidireccional entrante	6.8	(véase la nota 2)		
Tamaños de paquete por defecto no normalizados	6.9	Sí	Sí	No
Tamaños de ventana por defecto no normalizados	6.10	Sí	Sí	No
Asignación de clases de caudal por defecto	6.11	Sí	Sí	No
Negociación de parámetros de control de flujo	6.12	Sí	No	No
Negociación de la clase de caudal	6.13	Sí	No	No
Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios	6.14	No	No	–
Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios bilateral	6.15	No	No	–
Selección rápida	6.16	No	No	–
Aceptación de selección rápida	6.17	Sí	No	No
Cobro revertido	6.18	No	Sí	–
Aceptación de cobro revertido	6.19	Sí	Sí	No
Prevención de tasación local	6.20	No	Sí	–
Facilidades relacionadas con la IUR	6.21	No	No	–
Información de tasación	6.22			
(interfaz por interfaz)		Sí	Sí	No
(llamada por llamada)		No	Sí	–
Facilidades relacionadas con las EPER				
Abono a EPER	6.23.1	(véase la nota 1)	(véase la nota 1)	(véase la nota 1)
Selección de EPER	6.23.2	No	Sí	–
Grupo de búsqueda	6.24	No	No	–
Redireccionamiento de llamadas	6.25.1	(véase la nota 1)	(véase la nota 1)	(véase la nota 1)
Facilidades relacionadas con la desviación de llamadas	6.25.2	(véase la nota 1)	(véase la nota 1)	(véase la nota 1)
Notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas	6.25.3	No	No	–
Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada	6.26	No	No	–
Selección e indicación del retardo de tránsito	6.27	No	Sí	–
Asignación de gama de tipos de canales lógicos	Anexo A	Sí	Sí	Sí

Nota 1 – Se requieren estudios adicionales.

Nota 2 – La negociación de las gamas de canales lógicos unidireccionales se efectúa en base a la atribución de gamas de tipos de canales lógicos.

ANEXO G

(a la Recomendación X.25)

Facilidades de ETD especificadas por el CCITT para el servicio de red ISA

G.1 *Introducción*

Las facilidades que se describen en el presente anexo están destinadas a soportar la señalización de extremo a extremo que requiere el servicio de red ISA. Se ajustan al marcador de facilidad de ETD especificada por el CCITT definido en el § 7.1. Estas facilidades se pasan sin modificación entre los dos ETD modo paquete.

Los procedimientos para que los ETD utilicen estas facilidades se especifican en ISO 8208. Ha de continuar estudiándose la provisión posterior de las facilidades de la Recomendación X.25 que se aplicarán en las redes públicas de datos. Se define aquí la codificación de las facilidades mencionadas en el presente anexo con el objeto de conseguir un esquema homogéneo de codificación de facilidades para dicha evolución futura.

G.2 *Codificación de los campos de código de facilidad*

En el cuadro G-1/X.25 se indica la codificación del campo de código de facilidad para cada facilidad de ETD especificada por el CCITT, así como los tipos de paquete en que pueden estar presentes. Estas facilidades van después del marcador de facilidad del ETD especificado por el CCITT.

CUADRO G-1/X.25

Codificación del campo de código de facilidad

Facilidad	Tipos de paquetes en los que se puede utilizar la facilidad						Código de facilidad							
	Petición de llamada	Llamada entrante	Llamada aceptada	Comunicación establecida	Petición de liberación	Indicación de liberación	Bits 8	7	6	5	4	3	2	1
Ampliación de la dirección llamante	X	X			X (véase la nota)		1	1	0	0	1	0	1	1
Ampliación de la dirección llamada	X	X	X	X	X	X	1	1	0	0	1	0	0	1
Negociación de la calidad de servicio:														
Clase de caudal mínima	X	X			X (véase la nota)		0	0	0	0	1	0	1	0
Retardo de tránsito de extremo a extremo	X	X	X	X	X (véase la nota)		1	1	0	0	1	0	1	0
Prioridad	X	X	X	X	X (véase la nota)		1	1	0	1	0	0	1	0
Protección	X	X	X	X	X (véase la nota)		1	1	0	1	0	0	1	1
Negociación de datos acelerados	X	X	X	X	X (véase la nota)		0	0	0	0	1	0	1	1

Nota – Únicamente cuando se utiliza la facilidad de *selección de desviación de llamadas* (véase el § 6.25.2.2).

G.3 *Codificación del campo de parámetros de facilidad*

G.3.1 *Facilidad de ampliación de la dirección llamante*

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad, y tiene un valor $n + 1$, siendo n el número de octetos necesarios para abarcar la ampliación de la dirección llamante. El campo de parámetros de facilidad sigue a la longitud y contiene la ampliación de la dirección llamante.

El primer octeto del campo de parámetros de facilidad indica, en los bits 8 y 7, la utilización de la ampliación de la dirección llamante, como se muestra en el cuadro G-2/X.25.

CUADRO G-2/X.25

Codificación de los bits 8 y 7 en el primer octeto del campo de parámetros de facilidad de ampliación de la dirección llamante

Bits		Utilización de la ampliación de la dirección llamante
8	7	
0	0	Para transportar una dirección llamante asignada de conformidad con la Recomendación X.213/ISO 8348 AD2
0	1	Reservado
1	0	Otro uso (para transportar una dirección llamante no asignada de conformidad con la Recomendación X.213/ISO 8348 AD2)
1	1	Reservado

Los bits 6, 5, 4, 3, 2 y 1 de este octeto indican el número de semi-octetos (hasta un máximo de 40) en la ampliación de la dirección llamante. Este indicador de la longitud de la dirección se codifica en forma binaria, siendo el bit 1 el de orden inferior.

Los octetos siguientes contienen la ampliación de la dirección llamante.

Si los bits 8 y 7 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad se codifican «00», los octetos siguientes se codifican utilizando la codificación binaria preferida (CBP) definida en la Recomendación X.213. Empezando por el dígito de orden superior de la parte dominio inicial (PDI), la dirección se codifica en el octeto 2 y los octetos consecutivos del campo de parámetros de facilidad. Cada dígito, incluidos los dígitos de relleno que sea necesario insertar, se codifica en un semiocteto como decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el bit 1 el bit de orden inferior del dígito. En cada octeto, el bit de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5. La parte especificación de dominio (PED) del PASR-ISA llamante sigue a la PDI y se codifica en decimal o en binario, de acuerdo con la CBP. Por ejemplo, si la sintaxis de la PED es decimal, cada dígito se codifica como decimal codificado en binario (aplicándose a la PED las mismas reglas indicadas anteriormente para la PDI). Si la sintaxis de la PED es binaria, cada octeto de la ampliación de la dirección llamante contiene un octeto de la PED.

Si los bits 8 y 7 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad se codifican «10», cada dígito de la ampliación de la dirección llamante se codifica en un semiocteto como decimal codificado en binario, siendo el bit 5 ó 1 el bit de orden inferior del dígito. La dirección se codifica en el octeto 2 y octetos consecutivos del campo de parámetros de facilidad a razón de dos dígitos por octeto, empezando por el dígito de orden superior. En cada octeto, el dígito de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5. Cuando sea necesario, el campo de parámetros de facilidad deberá completarse de modo que comprenda un número entero de octetos, para lo cual se insertan ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 del último octeto del campo.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

G.3.2 *Facilidad de ampliación de la dirección llamada*

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud del campo de parámetros de facilidad, en octetos y, tiene el valor $n + 1$, siendo n el número de octetos necesarios para abarcar la ampliación de la dirección llamada. El campo de parámetros de facilidad sigue a la longitud e indica la ampliación de la dirección llamada.

El primer octeto del campo de parámetros de facilidad indica, en los bits 8 y 7, el uso de la ampliación de la dirección llamada, como se muestra en el cuadro G-3/X.25.

CUADRO G-3/X.25

Codificación de los bits 8 y 7 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad de ampliación de la dirección llamada

Bits		Utilización de la ampliación de la dirección llamada
8	7	
0	0	Para transportar una dirección llamada asignada de conformidad con la Recomendación X.213/ISO 8348 AD2
0	1	Reservado
1	0	Otro uso (para transportar una dirección llamada no asignada de conformidad con la Recomendación X.213/ISO 8348 AD2)
1	1	Reservado

Los bits 6, 5, 4, 3, 2 y 1 de este octeto indican el número de semioctetos (hasta un máximo de 40) en la ampliación de la dirección llamada. Este indicador de la longitud de la dirección se codifica en forma binaria, siendo el bit 1 el de orden inferior.

Los octetos siguientes contienen la ampliación de la dirección llamada.

Si los bits 8 y 7 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad se codifican «00», los octetos que siguen se codifican utilizando la codificación binaria preferida (CBP) definida en la Recomendación 213. La dirección se codifica en el octeto 2 y octetos consecutivos del campo de parámetros de facilidad, comenzando por el dígito de orden más elevado de la parte dominio inicial (PDI). Cada dígito, incluidos los dígitos de relleno que sea necesario insertar, se codifica en un semiocteto como decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el bit 1 el de orden inferior del dígito. En cada octeto, el bit de orden más elevado se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5. La parte especificación de dominio (PED) del PASR-ISA sigue a la PDI y se codifica en decimal o en binario de acuerdo con la CBP. Por ejemplo, si la sintaxis de la PED es decimal, cada dígito se codifica como decimal codificado en binario (aplicándose a la PED las mismas reglas indicadas anteriormente para la PDI). Si la sintaxis de la PED es binaria, cada octeto de la ampliación de la dirección llamada contiene un octeto de la PED.

Si los bits 8 y 7 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad se codifican «10», cada dígito de la ampliación de la dirección llamada se codifica en un semiocteto como decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el 1 el bit de orden inferior del dígito. La dirección se codifica en el octeto 2 y octetos consecutivos del campo de parámetros de facilidad a razón de dos dígitos por octeto, empezando por el dígito de orden superior. En cada octeto, el dígito de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5. Cuando sea necesario, el campo de parámetros de facilidad debe completarse de modo que tenga un número entero de octetos, para lo cual se insertan ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 del último octeto del campo.

G.3.3 *Facilidades de negociación de la calidad de servicio*

G.3.3.1 *Facilidad de clase de caudal mínima*

La clase de caudal mínima para el sentido de transmisión de datos que parte del ETD llamante se indica en los bits 4, 3, 2 y 1. La clase de caudal mínima para el sentido de transmisión de datos que parte del ETD llamado se indica en los bits 8, 7, 6 y 5.

Los cuatro bits que indican cada clase de caudal se codifican en binario y corresponden a las clases de caudal indicadas en el cuadro 30/X.25.

G.3.3.2 *Facilidad de retardo de tránsito de extremo a extremo*

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad, y tiene un valor de 2, 4 ó 6.

El primer y segundo octetos del campo de parámetros de facilidad contienen el retardo de tránsito acumulativo. El tercer y cuarto octetos son facultativos y, cuando están presentes, contienen el retardo de tránsito de extremo a extremo pedido. El quinto y sexto octetos son facultativos y, cuando están presentes, contienen el retardo de tránsito de extremo a extremo máximo aceptable. Si los octetos tercero y cuarto están presentes, los octetos quinto y sexto también son facultativos. Los octetos facultativos no están presentes en los paquetes de *llamada aceptada* y de *comunicación establecida.*

El retardo de tránsito se expresa en milisegundos y se codifica en binario, siendo el bit 8 del primero de un par de octetos el bit de orden superior, y el bit 1 del segundo de un par de octetos el bit de orden inferior. El valor todos uno del retardo de tránsito acumulativo indica que el retardo de tránsito acumulativo es desconocido o excede de 65 534 milisegundos.

G.3.3.3 *Facilidad de prioridad*

El octeto que sigue al código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad. Su valor puede ser 1, 2, 3, 4, 5 ó 6.

El primero, segundo y tercer octetos del campo de parámetros de facilidad contienen el valor deseado (paquete de *petición de llamada*), el valor disponible (paquete de *llamada entrante*) o el valor seleccionado (paquetes de llamada aceptada y comunicación establecida) para la prioridad de los datos en una conexión, la prioridad para obtener una conexión y la prioridad para mantener una conexión, respectivamente. El cuarto, quinto y sexto octetos del campo de parámetros de facilidad en paquetes de *petición de llamada* y *llamada entrante* contienen los valores mínimos aceptables para la prioridad de los datos en una conexión, la prioridad para obtener una conexión y la prioridad para mantener una conexión, respectivamente. Cuando está facilidad está presente en paquetes *petición de llamada* y *llamada entrante*, los octetos 2 a 6 del campo de parámetros de facilidad son facultativos. Por ejemplo, si los únicos valores que han de especificarse son el valor deseado y el valor más bajo aceptable para la prioridad de obtener una conexión, el campo de parámetros de facilidad tendrá por lo menos 5 octetos, conteniendo los octetos 1, 3 y 4 el valor «no especificado», y los octetos 2 y 5 los valores especificados. Cuando la facilidad está presente en paquetes de *llamada aceptada* y comunicación establecida, los octetos 2 y 3 son facultativos.

La gama posible de valores especificados para cada subparámetro va de 0 (prioridad más baja) a 254 (prioridad más alta). El valor 255 (1111 1111) indica «no especificado».

G.3.3.4 *Facilidad de protección*

El octeto que sigue al código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad.

Los dos bits de orden más elevado del primer octeto (es decir, los bits 8 y 7) del campo de parámetros de facilidad especifican el código del formato de protección, como se indica en el cuadro G-4/X.25.

CUADRO G-4/X.25

Codificación de los dos bits de orden más elevado en el primer octeto del código de formato de protección

Bits		Código de formato de protección
8	7	
0	0	Reservado
0	1	Relativo a la dirección de origen
1	0	Relativo a la dirección de destino
1	1	Único globalmente

Los otros seis bits del octeto están reservados y deberán ponerse a cero.

El segundo octeto del campo de parámetros de facilidad especifica la longitud «*n*», en octetos, del nivel de protección deseado (paquetes de *petición de llamada*), disponible (paquete de *llamada entrante*) o seleccionado (paquetes de *llamada aceptada* y *comunicación establecida*). El valor real va contenido en los «*n*» octetos siguientes. Facultativamente, el octeto «*n* + 3» del campo de parámetros de facilidad especifica la longitud «*m*», en octetos, del nivel de protección más bajo aceptable en paquetes de *petición de llamada* y *llamada entrante*. El valor real va contenido en los «*m*» octetos siguientes. Los octetos facultativos no están presentes en paquetes de *llamada aceptada* y *comunicación establecida*.

Nota – Los valores de «*n*» y «*m*» están limitados en primer lugar por la longitud global de la facilidad (primer octeto), y en segundo lugar, cada uno de ellos, por el valor del otro.

G.3.4 *Facilidad de negociación de datos acelerados*

La codificación del campo de parámetros de facilidad es:

bit 1 = 0 si no se usan datos acelerados

bit 1 = 1 si se usan datos acelerados.

Nota – Los bits 8, 7, 6, 5, 4, 3 y 2 podrán asignarse en el futuro a otras facilidades. Actualmente se ponen a cero.

ANEXO H

(a la Recomendación X.25)

Facilidades facultativas del usuario efectivas desde el momento del abono que pueden ser asociadas con un identificador de usuario de red junto con la facilidad de contraordenación de la IUR
(Véase el § 6.21.2)

Facilidades facultativas de usuario efectivas desde el momento del abono	Posibilidad de ser asociada con un IUR
Registro de facilidad «en línea»	No
Numeración secuencial ampliada de paquetes	No
Modificación del bit D	No
Retransmisión de paquetes	No
Prohibición de llamadas entrantes	No
Prohibición de llamadas salientes	No
Canal lógico unidireccional de salida	No
Canal lógico unidireccional de llegada	No
Tamaños de paquete por defecto no normalizados	Sí
Tamaños de ventana por defecto no normalizados	Sí
Asignación de clases de caudal por defecto	Sí
Negociación de parámetros de control de flujo (en el momento del abono)	Sí
Negociación de clase de caudal (en el momento del abono)	Sí
Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios	
Grupo cerrado de usuarios	Sí
Grupo cerrado de usuarios con acceso de salida	Sí
Grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada	No
Prohibición de llamadas entrantes dentro de un grupo cerrado de usuarios	No
Prohibición de llamadas salientes dentro de un grupo cerrado de usuarios	No
Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios bilaterales	
Grupo cerrado de usuarios bilateral	Sí
Grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida	Sí
Aceptación de selección rápida	No
Aceptación de cobro revertido	No
Prevención de tasación local	No
Información de tasación (en el momento del abono)	Sí
Abono a EPER	Sí
Grupo de búsqueda	No
Facilidades relacionadas con el redireccionamiento de llamadas y la desviación de llamadas	
Redireccionamiento de llamadas	No
Abono a desviación de llamadas	No
Abono a dirección TDD/IPN	No

APÉNDICE I

(a la Recomendación X.25)

Ejemplos de patrones de bits transmitidos por el ETCD y el ETD en la capa de enlace de datos

En el presente apéndice, que tiene fines explicativos, se indican los patrones (o configuraciones) de bits que existirán en la capa física para algunas de las tramas no numeradas. Se incluye para facilitar la comprensión del mecanismo de transparencia y de la realización de la secuencia de verificación de trama.

I.1 A continuación figuran ejemplos de patrones (o configuraciones) de bits que transmitirá el ETCD para algunas tramas no numeradas:

Ejemplo 1: Trama de instrucción SABM con dirección = A, P = 1

Primer bit transmitido ↓				Último bit transmitido ↓
0111 1110	1100 0000	1111 1(0 [3])100	1101 1010 0011 0111	0111 1110
Bandera	Dirección = A	SABM (P = 1)	Secuencia de verificación de trama	Bandera

Ejemplo 2: Trama de respuesta UA con dirección = B, F = 1

Primer bit transmitido ↓				Último bit transmitido ↓
0111 1110	1000 0000	1100 1110	1100 0001 1110 1010	0111 1110
Bandera	Dirección = B	UA (F = 1)	Secuencia de verificación de trama	Bandera

I.2 Figuran a continuación unos ejemplos de los patrones de bits que deberá transmitir el ETD para algunas tramas no numeradas:

Ejemplo 1: Trama de instrucción SABM con dirección = B, P = 1

Primer bit transmitido ↓				Último bit transmitido ↓
0111 1110	1000 0000	1111 1(0 [3])100	1101 0111 11(0 [3])11 1011	0111 1110
Bandera	Dirección = B	SABM (P = 1)	Secuencia de verificación de trama	Bandera

Ejemplo 2: Trama de respuesta UA con dirección = A, F = 1

Primer bit transmitido ↓				Último bit transmitido ↓
0111 1110	1100 0000	1100 1110	1100 1100 0010 0110	0111 1110
Bandera	Dirección = A	UA (F = 1)	Secuencia de verificación de trama	Bandera

[3] Cero insertado para la transparencia.

APÉNDICE II

(a la Recomendación X.25)

Explicación de la obtención de los valores de N1 en el § 2.4.8.5

Introducción

En este apéndice se explica la obtención de los valores indicados del parámetro N1 de la capa de enlace de datos que aparecen en el § 2.4.8.5.

N1 del ETD

En el § 2.4.8.5, se indica que para un funcionamiento universal, un ETD debe soportar un valor N1 del ETD no inferior a 1080 bits (135 octetos).

Para un funcionamiento universal, un ETD debe ser capaz de aceptar al menos el paquete más largo que pueda transmitirse a través del interfaz ETD/ETCD cuando no se apliquen opciones. Esto significa que el ETD puede optar por no soportar, por ejemplo, ningún tipo de facilidades facultativas para el funcionamiento universal pero tiene que soportar, por ejemplo, un paquete de datos que utilice el tamaño de paquete por defecto normalizado. En consecuencia, el factor que determina el máximo valor de N1 que debe soportar un ETD es el tamaño del paquete por defecto normalizado de un paquete de datos, en vez del tamaño de un paquete de establecimiento de la comunicación. En consecuencia, para un funcionamiento universal, un ETD deberá soportar un valor N1 del ETD que no sea inferior a 135 octetos, obtenido como se indica en el cuadro siguiente:

CUADRO II-1/X.25

Obtención del valor mínimo de N1 para un ETD

Nombre del campo	Longitud del campo (octetos)
Encabezamiento de paquete (capa 3)	3
Datos de usuario (capa 3)	128
Dirección (capa 2)	1
Control (capa 2)	1
SVT (capa 2)	2
TOTAL	135

Nota – Un ETD deberá soportar valores de N1 mayores cuando se apliquen facilidades facultativas.

N1 del ETCD

En el § 2.4.8.5 se indica que todas las redes deberán ofrecer a un ETD que lo haya solicitado un valor N1 del ETCD mayor o igual que 2072 bits (259 octetos) más la longitud de los campos de dirección, de control y de SVT.

Cuando la longitud máxima del campo de datos de un paquete de datos soportado sea menor o igual que el valor por defecto normalizado de 128 octetos, el factor determinante (del valor del N1 del ETCD) es el paquete de petición de liberación, en vez del paquete de datos. En consecuencia, la red ofrecerá a un ETD un valor de N1 del ETCD no inferior a 263 ó 264 octetos, obtenido como se indica en el cuadro siguiente:

CUADRO II-2/X.25

Obtención del valor mínimo de N1 para un ETCD

Nombre del campo	Longitud del campo (octetos)
Encabezamiento (capa 3)	3
Causa de la liberación (capa 3)	1
Código de diagnóstico (capa 3)	1
Longitud de la dirección del ETD (capa 3)	1
Dirección(es) del ETD (capa 3)	15
Longitud de la facilidad (capa 3)	1
Facilidades (capa 3)	109
Datos de usuario para liberación (capa 3)	128
Total de la capa 3	259
Dirección (capa 2)	1
Control (capa 2)	1 ó 2*
Procedimiento multienlace	2**
SVT (capa 2)	2
TOTAL	263 ó 264* ó 265** ó 266*, **

* Si se soporta el funcionamiento en la capa 2 módulo 128.

** Se soportan los procedimientos multienlace (MLP).

Cuando la longitud máxima del campo de datos de usuario de un paquete de datos soportado sea mayor que el valor por defecto normalizado de 128 octetos, el factor determinante (del valor N1 del ETCD) es el paquete de datos, en vez del paquete de petición de liberación. En consecuencia, la red ofrecerá a un ETD un valor de N1 del ETCD mayor o igual que:

[la longitud máxima del paquete de datos +
la longitud del campo de dirección (capa 2) +
la longitud del campo de control (capa 2) +
la longitud del campo de SVT (capa 2)].

Cálculos generales del N1 del ETCD

En el cuadro que sigue se indican los valores del N1 del ETCD para cada uno de los casos posibles. El cuadro muestra para cada caso si:

a) se utiliza la capa 2 módulo 128,
b) si se utilizan procedimientos multienlace,
c) si se utiliza la capa 3 módulo 128, y/o
d) la longitud máxima del campo de datos (p) en un paquete de datos es mayor o igual que 256 octetos.

CUADRO II-3/X.25

Diversos casos y valores mínimos correspondientes de B1 para el ETCD

Capa 2 módulo 128	MLP	Capa 3 módulo 128	p ⩾ 256	N1 del ETCD (octetos)
				259 + 4*
	X			259 + 4* + 2*****
			X	p + 3** + 4*
	X		X	p + 3** + 4* + 2*****
		X		259 + 4*
	X	X		259 + 4* + 2*****
		X	X	p + 3** + 1*** + 4*
	X	X	X	p + 3** + 1*** + 4* + 2*****
X				259 + 4* + 1****
X	X			259 + 4* + 1**** + 2*****
X			X	p + 3** + 1**** + 4*
X	X		X	p + 3** + 1**** + 4* + 2*****
X		X		259 + 4* + 1****
X	X	X		259 + 4* + 1**** + 2*****
X		X	X	p + 3** + 1*** + 4* + 1****
X	X	X	X	p + 3** + 1*** + 4* + 1**** + 2*****

* Número de octetos para los campos de trama de capa 2 módulo 128.

** Número de octetos para los campos de encabezamiento de paquete de capa 3.

*** Octeto adicional para operaciones de capa 3 módulo 128.

**** Octeto adicional para operaciones de capa 2 módulo 128.

***** Octetos adicionales para soporte del MLP.

APÉNDICE III

(a la Recomendación X.25)

Ejemplos de procedimientos de reiniciación multienlace

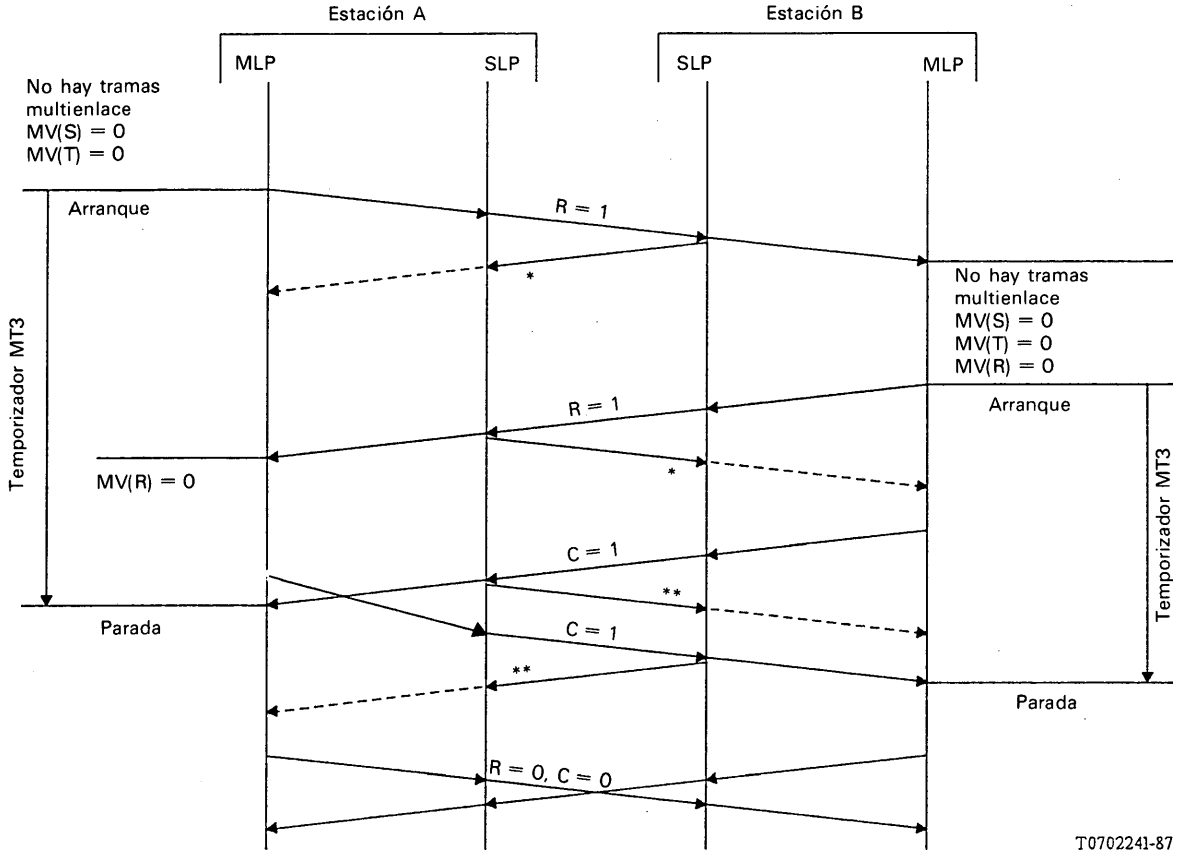
III.1 *Introducción*

Los siguientes ejemplos ilustran la aplicación de los procedimientos de reiniciación multienlace en caso de:

a) reiniciación MLP comenzada por el ETCD o el ETD; y

b) reiniciación MLP comenzada por el ETCD y el ETD, simultáneamente.

III.2 *Reiniciación MLP comenzada por el ETCD o el ETD*

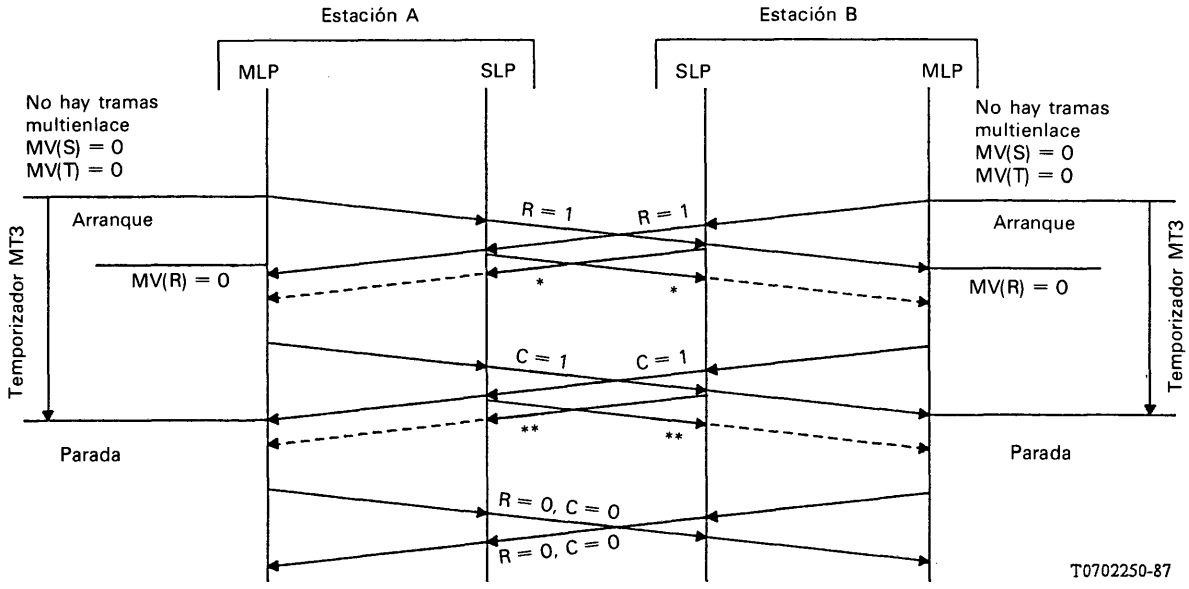


* Trama SLP que acusa recibo de la trama multienlace entregada con R = 1.

** Trama SLP que acusa recibo de la trama multienlace entregada con C = 1.

FIGURA III-1/X.25

III.3 *Reiniciación MLP comenzada por el ETCD y el ETD simultáneamente*



* Trama SLP que acusa recibo de la trama multienlace entregada con R = 1.

** Trama SLP que acusa recibo de la trama multienlace entregada con C = 1.

FIGURA III-2/X.25

APÉNDICE IV

(a la Recomendación X.25)

Información sobre direcciones en paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación

IV.1 *Dirección principal y dirección complementaria*

Una dirección de ETD puede tener dos componentes: una dirección principal y una dirección complementaria.

IV.1.1 *Dirección principal*

Cuando el bit A está puesto a cero, la dirección principal se ajusta a los formatos descritos en las Recomendaciones X.121 y X.301 (incluyendo posibles prefijos y/o códigos de escape).

Cuando el bit A está puesto a 1, la dirección principal adoptará la forma descrita en la figura IV-1/X.25.

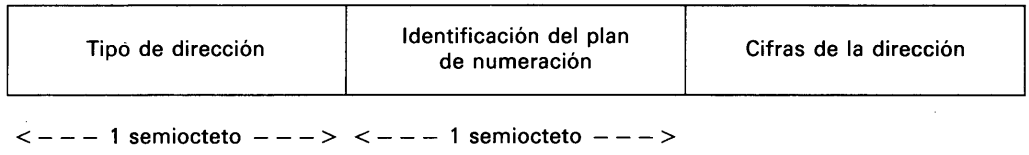


FIGURA IV-1/X.25

Formato de la dirección principal cuando el bit A está puesto a 1

Los posibles valores y la semántica de estos subcampos se describen en el § 5.2.1.2.2.

IV.1.2 *Dirección complementaria*

Una dirección complementaria es una información de dirección adicional a la definida en la Recomendación X.121 (véase el § 6.8.1 de la Recomendación X.301).

Algunas redes permiten que el ETD incluya una dirección complementaria. El hecho de que la red permita una dirección complementaria no significa que el ETD esté obligado a utilizarla. La dirección complementaria puede ser tan larga como sea posible según el valor máximo de los campos de longitud de dirección de ETD definidos en los § 5.2.1.1.1 y 5.2.1.2.1.

Cuando una dirección complementaria está contenida en un campo de dirección de ETD de un paquete transmitido por la red al ETD, la dirección complementaria se transfiere siempre transparentemente desde el ETD distante; dicho en otras palabras, la red, por sí misma, nunca crea una dirección complementaria.

En las secciones que siguen, en los distintos lugares en que se menciona la dirección complementaria, se supone que la red admite su uso.

Cuando el bit A está puesto a 1 y una dirección complementaria está presente sola (es decir, sin dirección principal) en un campo de dirección del ETD, ésta va precedida por los subcampos de tipo de dirección y de identificación del plan de numeración.

IV.2 *Direcciones en un paquete de petición de llamada*

En el paquete de *petición de llamada*, la dirección del ETD llamado debe ser proporcionada por el ETD excepto cuando la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* se proporcione en el campo de facilidades (véase el § 6.15.3). La dirección del ETD llamado puede estar constituida por una dirección principal acompañada de una dirección complementaria, o por una dirección principal sola, lo que dependerá de la red llamada y del ETD.

En función de la red, el ETD puede tener las siguientes posibilidades en lo que respecta a la dirección del ETD llamante:

i) El ETD puede o bien no insertar la dirección del ETD llamante, o insertar una dirección principal seguida facultativamente de una dirección complementaria. Cuando el ETD proporciona una dirección del ETD llamante, la red deberá verificar su validez. Si la dirección del ETD llamante no es válida, la red podrá reemplazarla por una válida, o liberar la llamada. Si el ETD llamante está abonado a la facilidad de *grupo de búsqueda* (véase el § 6.24) y se ha asignado una dirección específica al interfaz ETD/ETCD llamante, la dirección principal proporcionada por el ETD llamante puede ser la dirección del grupo de búsqueda o la dirección específica.

Nota – En este último caso, algunas redes no permiten que el ETD llamante indique la dirección del grupo de búsqueda, sino solamente la dirección específica.

ii) El ETD puede no insertar una dirección del ETD llamante, o insertar una dirección complementaria del ETD llamante. En este último caso, cuando el bit A está puesto a 1, esta dirección complementaria estará precedida por los subcampos de tipo de dirección y de identificación de plan de numeración.

IV.3 *Direcciones en paquetes de llamada entrante*

En un paquete de *llamada entrante*, la dirección del ETD llamante debe ser proporcionada por el ETCD excepto cuando se proporcione *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* en el campo de facilidades (véase el § 6.15.3), o en un caso descrito en el § 6.28. Esta dirección del ETD llamante incluye siempre una dirección principal. La dirección principal va seguida de una dirección complementaria si esa dirección complementaria había sido proporcionada por el ETD llamante en el paquete de *selección de llamada* (véase el § IV.2), y la red considerará válida la dirección del ETD llamante en el lado del ETD llamante. Si el ETD llamante está abonado a la facilidad de *grupo de búsqueda* (véase el § 6.24) y se ha asignado una dirección específica al interfaz ETD/ETCD, la dirección principal indicada en el campo de dirección del ETD llamante puede ser la dirección del grupo de búsqueda (únicamente si el ETD llamante había indicado su dirección de grupo de búsqueda o no había indicado ninguna dirección principal, en el campo de dirección del ETD llamante del paquete de *petición de llamada*), o la dirección específica (cualquiera que sea el contenido del campo de dirección del ETD llamante en el paquete de *petición de llamada*).

En función de la red, la dirección del ETD llamado puede estar formada por:

i) La dirección llamada principal, seguida facultativamente de la dirección complementaria si esta dirección complementaria había sido proporcionada por el ETD llamante. Si el ETD llamado está abonado a la facilidad de *grupo de búsqueda* (véase el § 6.24) y se había asignado una dirección específica al interfaz ETD/ETCD llamado, la dirección principal indicada en el campo de dirección del ETD llamado puede ser la dirección del grupo de búsqueda (únicamente si el ETD llamado había indicado esta dirección de grupo de búsqueda o no había indicado una dirección principal, en el campo de dirección del ETD llamante del paquete de *petición de llamada*), o la dirección específica (cualquiera que sea el contenido del campo de dirección del ETD llamante en el paquete de *petición de llamada*).

ii) La dirección complementaria sola, cuando la proporcione el ETD llamante, o nada, si el ETD llamante no había proporcionado esta dirección complementaria. Cuando una dirección complementaria llamada está sola y el bit A está puesto a 1, la dirección complementaria llamada está precedida por los subcampos de tipo de dirección y de identificación del plan de numeración.

IV.4 *Direcciones en paquetes de llamada aceptada*

Algunas redes no permiten direcciones de ETD en paquetes de *llamada aceptada* excepto una dirección de ETD llamado junto con la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* cuando es admitida por la red y proporcionada por el ETD.

Algunas otras redes permiten que el ETD incluya en el paquete de *llamada aceptada* ninguna, una o las dos direcciones del ETD. Cuando la proporcione el ETD, la dirección del ETD llamante en el paquete de *llamada aceptada* debe ser la misma que la dirección del ETD llamante en el paquete de *llamada entrante.* Cuando la proporcione el ETD, la dirección del ETD llamado en el paquete de *llamada aceptada* debe ser la misma que la dirección del ETD llamado en el paquete de *llamada entrante*, a menos que el ETD haya proporcionado también la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (cuando la admita la red).

Cuando el ETD proporciona la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (cuando la admita la red) en el paquete de *llamada aceptada*, la dirección del ETD llamado podrá adoptar una de las siguientes modalidades, que dependen de la red y son mutuamente exclusivas:

i) Una dirección principal de ETD idéntica a la contenida en el paquete de *llamada entrante*, seguida de una dirección complementaria llamada diferente de la contenida en el paquete de *llamada entrante*, u otra dirección principal de ETD válida para el interfaz ETD/ETCD, seguida facultativamente por una dirección complementaria cualquiera.

ii) Una dirección complementaria llamada, diferente de la que pudiera estar presente en la dirección del ETD llamado en el paquete de *llamada entrante*. En este caso, cuando el bit A está puesto a 1, la dirección complementaria llamada estará precedida por los subcampos de tipo de dirección y de identificación del plan de numeración.

IV.5 *Direcciones en paquetes de comunicación establecida*

Algunas redes no proporcionan la dirección del ETD llamado en paquetes de *comunicación establecida*, excepto una dirección de ETD llamado junto con la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de línea llamada.*

Otras redes proporcionan ambas direcciones de ETD en paquetes de *comunicación establecida.*

Algunas otras redes proporcionan una dirección de ETD en un paquete de *comunicación establecida* únicamente si esta dirección de ETD estaba presente en el paquete de *llamada aceptada* o junto con la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada.*

En cualquier caso, cuando la red proporciona una dirección en el paquete de *comunicación establecida*, esta dirección debe ser la misma que la contenida en el paquete de *petición de llamada*, excepto cuando la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* esté presente en el campo de facilidades: en este caso, la dirección del ETD llamado contiene siempre una dirección principal seguida facultativamente de una dirección complementaria.

IV.6 *Direcciones en paquetes de petición de liberación*

En los paquetes de *petición de liberación* no se permiten direcciones de ETD, excepto una dirección de ETD llamado cuando en este paquete se utilice la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (véase el § 6.26). En este caso, el paquete de *petición de liberación* se transmite como una respuesta directa al paquete de *llamada entrante*, y la dirección del ETD llamado puede adoptar una de las siguientes modalidades, que dependen de la red.

i) Una dirección principal del ETD llamado idéntica a la contenida en el paquete de llamada entrante, seguida de una dirección complementaria del ETD llamado diferente a la contenida en el paquete de *llamada entrante*, u otra dirección principal del ETD llamado válida para el interfaz ETD/ETCD.

ii) Una dirección complementaria del ETD llamado, diferente de la que pudiera estar presente en la dirección del ETD llamado contenida en el paquete de *llamada entrante*. En este caso, cuando el bit A está puesto a 1, la dirección complementaria llamada estará precedida por los subcampos de tipo de dirección y de identificación del plan de numeración.

IV.7 *Direcciones en paquetes de indicación de liberación*

En los paquetes de *indicación de liberación* no se permiten direcciones de ETD, excepto cuando se utilice en este paquete la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (véase el § 6.26). En este caso, el paquete de *indicación de liberación* se transmite como una respuesta directa al paquete de *petición de llamada*, y la dirección del ETD llamado contiene siempre una dirección principal seguida facultativamente de una dirección complementaria.

IV.8 *Direcciones en paquetes de confirmación de liberación*

Los paquetes de *confirmación de liberación* no contienen direcciones de ETD.

IV.9 *Direcciones en facilidades relacionadas con el redireccionamiento de llamadas y la desviación de llamadas*

La dirección de ETD alternativo, indicada en el momento del abono (para la facilidad de *redireccionamiento de llamada*) o en la facilidad de *selección de desviación de llamadas* del paquete de *petición de liberación* (véanse los § 6.25.1 y 6.25.2) se compone de una dirección principal seguida facultativamente de una dirección complementaria.

Si el paquete de *petición de llamada* contiene una dirección complementaria del terminal llamado, algunas redes pueden añadir esta dirección complementaria del ETD llamado, después de la dirección del ETD alternativo.

Recomendación X.26

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS CIRCUITOS DE ENLACE ASIMÉTRICOS DE DOBLE CORRIENTE PARA USO GENERAL CON EQUIPO DE CIRCUITOS INTEGRADOS EN LA COMUNICACIÓN DE DATOS

(Para el texto de esta Recomendación, véase la Recomendación V.10, de la competencia de la Comisión de Estudio XVII.)

Recomendación X.27

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS CIRCUITOS DE ENLACE SIMÉTRICOS DE DOBLE CORRIENTE PARA USO GENERAL CON EQUIPO DE CIRCUITOS INTEGRADOS EN LA COMUNICACIÓN DE DATOS

(Para el texto de esta Recomendación, véase la Recomendación V.11, de la competencia de la Comisión de Estudio XVII.)

Recomendación X.28

INTERFAZ ETD/ETCD PARA LOS EQUIPOS TERMINALES DE DATOS ARRÍTMICOS CON ACCESO A LA FACILIDAD DE EMPAQUETADO/DESEMPAQUETADO DE DATOS (EDD) EN UNA RED PÚBLICA DE DATOS SITUADA EN EL MISMO PAÍS

(aprobada provisionalmente en Ginebra, 1977; modificada en Ginebra, 1980 y Málaga-Torremolinos, 1984 y Melbourne, 1988)

ÍNDICE

Prefacio

1 Procedimientos de establecimiento de un trayecto nacional de acceso para la información entre un ETD arrítmico y un EDD

2 Procedimientos de intercambio de caracteres y de inicialización del servicio entre un ETD arrítmico y un EDD

3 Procedimientos de intercambio de información de control entre un ETD arrítmico y un EDD

4 Procedimientos de intercambio de datos de usuario entre un ETD arrítmico y un EDD.

Anexo A – Señales de instrucción de EDD y señales de servicio de EDD

Anexo B – Temporizaciones en el EDD

Anexo C – Señales de servicio de EDD para el modo de diálogo ampliado

Prefacio

El establecimiento en varios países de redes públicas de datos que proporcionan servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes hace surgir la necesidad de establecer normas para facilitar el acceso desde la red telefónica pública, redes públicas de datos con conmutación de circuitos, y circuitos arrendados.

El CCITT,

considerando

(a) que las Recomendaciones X.1 y X.2 definen las clases de servicio de usuario y las facilidades de usuario proporcionadas por una red pública de datos, y que la Recomendación X.96 define las señales de progresión de la llamada;

(b) que la Recomendación X.29 define los procedimientos para el control del EDD por un ETD de paquetes y para el interfuncionamiento entre EDDs;

(c) que la Recomendación X.3 define la facilidad de empaquetado/desempaquetado de datos (EDD) en una red pública de datos;

(d) que los enlaces de control lógico para servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes se definen en la Recomendación X.92;

(e) la necesidad de formular una Recomendación internacional para el intercambio de información de control entre un ETD arrítmico y un EDD;

(f) que los ETD arrítmicos transmitirán y recibirán información de control de la llamada por la red e información de usuario en forma de caracteres conforme a la Recomendación T.50, o la señal de *corte*;

(g) que los elementos necesarios para una Recomendación sobre interfaz deben definirse independientemente en la forma siguiente:

1) procedimientos de establecimiento de un trayecto nacional de acceso para la información entre un ETD arrítmico y un EDD;
2) procedimientos de intercambio de caracteres y la iniciación del servicio entre un ETD arrítmico y un EDD;
3) procedimientos de intercambio de información de control entre un ETD arrítmico y un EDD;
4) procedimientos de intercambio de datos de usuario entre un ETD arrítmico y un EDD.

recomienda por unanimidad

que el ETD arrítmico con acceso al EDD funcione conforme a esta Recomendación.

1 Procedimientos de establecimiento de un trayecto nacional de acceso para la información entre un ETD arrítmico y un EDD

1.1 *Acceso a través de una red telefónica pública conmutada o de líneas arrendadas con interfaces de las Recomendaciones de la serie V*

1.1.1 *Interfaz ETD/ETCD*

El trayecto de acceso para la información se obtendrá mediante la utilización de modems normalizados para uso en la red telefónica pública conmutada o en circuitos arrendados que funcionen:

i) a velocidades de hasta 300 bit/s de acuerdo con la Recomendación V.21, o

ii) a la velocidad de 1200 bit/s de acuerdo con la Recomendación V.22, alternativa B, modo ii) o V.22 *bis* modo 4 y a velocidades de 2400 bit/s de conformidad con la Recomendación V.22 *bis* modo 2, por la red telefónica pública conmutada o por circuitos arrendados a dos hilos o a velocidades de 1200 bit/s de acuerdo con la Recomendación V.23 sin canal de retorno por circuitos arrendados a 4 hilos, o

iii) a la velocidad de 75/1200 bit/s (1200 bit/s para la señal recibida por el ETD y 75 bit/s para la señal enviada por el ETD por el canal de retorno) de acuerdo con la Recomendación V.23.

Los circuitos de enlace (o circuitos de intercambio) específicos que han de proporcionarse y su funcionamiento se ajustarán a las Recomendaciones pertinentes sobre modems, y el bloqueo del circuito 104 se efectuará como se indica en el § 4.3 de la Recomendación V.24.

A velocidades de hasta 300 bit/s o de 1200 bit/s; o de 2400 bit/s:

a) por la red telefónica, el modem se ajustará para la explotación de canales de acuerdo con la Recomendación V.21, o con la Recomendación V.22; o con la Recomendación V.22 *bis*; o

b) por líneas arrendadas (a dos hilos), la explotación de canales se determinará por la misma regla, considerándose que el modem situado en el lado del ETD es el que efectúa la llamada telefónica.

A la velocidad de 75/1200 bit/s: el modem se establecerá para la explotación de canales de conformidad con la Recomendación V.23.

Nota 1 – Los requisitos del interfaz para otras velocidades binarias serán objeto de ulterior estudio.

Nota 2 – En algunas redes, las referencias a las características de los modems no son aplicables (por ejemplo en el caso de las líneas arrendadas).

1.1.2 *Características eléctricas*

Las características eléctricas del interfaz ETD/ETCD serán conformes a la Recomendación V.28.

1.1.3 *Procedimiento para establecer y desconectar el trayecto de acceso para la información*

1.1.3.1 *Establecimiento del trayecto de acceso para la información por el ETD*

El trayecto de acceso para la información se establecerá de acuerdo con la Recomendación V.25 para el caso de una estación de datos manual que llama a una estación de respuesta automática.

Es posible que no se haya previsto el mecanismo para la inhabilitación de supresores de eco en algunas redes nacionales en que el trayecto de acceso para la información no comprenda supresores de eco.

Una vez establecido el trayecto, tanto el ETD como el ETCD deberán transmitir 1 binario por los circuitos 103 y 104.

1.1.3.2 *Desconexión del trayecto de acceso para la información por el ETD*

Este trayecto se desconecta mediante:

i) retorno del circuito de datos al modo vocal, o

ii) conmutación, por el ETD, del circuito 108/1 ó 108/2 a ABIERTO, estado que se mantendrá durante un periodo mayor que Z; el valor de Z será objeto de ulterior estudio.

1.1.3.3 *Establecimiento del trayecto de acceso para la información por el EDD*

El procedimiento para el establecimiento del trayecto de acceso para la información por el EDD se ajustará a la Recomendación V.25 en la medida en que es percibido por el ETD.

1.1.3.4 *Desconexión del trayecto de acceso para la información por el EDD*

El ETCD indicará la desconexión por el EDD conmutando los circuitos 106 y 109 a ABIERTO mientras que el circuito 108 está en CERRADO.

Nota – La indicación de liberación del trayecto de acceso para la información al ETD no se señala por el circuito 107 ABIERTO. No todos los ETD permiten que el circuito 107 pase a ABIERTO si el circuito 108 no ha pasado previamente a ABIERTO.

1.2 *Acceso a través de redes públicas de datos conmutada o de líneas arrendadas con interfaces de las Recomendaciones de la serie X*

1.2.1 *Interfaz ETD/ETCD diseñado para servicios de transmisión arrítmica por redes públicas de datos (Recomendación X.20)*

1.2.1.1 *Características físicas*

Las características físicas del interfaz ETD/ETCD se estipulan en el § 2 de la Recomendación X.20.

1.2.1.2 *Procedimientos para el establecimiento y desconexión del trayecto de acceso para la información (control de la llamada)*

Los procedimientos y formatos para el control de la llamada en redes públicas de datos conmutadas se describen en los § 3 y 4 de la Recomendación X.20. Los procedimientos de establecimiento de una llamada virtual en redes con conmutación de paquetes son los que se indican en los § 2, 3 y 4 de esta Recomendación. El empleo de los procedimientos de la Recomendación X.20 para establecer una llamada virtual a través de un EDD será objeto de ulterior estudio.

1.2.2 *Interfaz ETD/ETCD diseñado para el funcionamiento en redes de tipo telefónico (Recomendación X.20 bis)*

En el caso de ETD con interfaces diseñados para el funcionamiento en redes de tipo telefónico (interfaces de las Recomendaciones de la serie V), el trayecto de acceso para la información se establecerá mediante la utilización de ETCD normalizados para servicios de transmisión arrítmica por redes públicas de datos de conformidad con la Recomendación X.20 *bis*.

1.2.2.1 *Características de los circuitos de enlace*

Las características de los circuitos de enlace se describen en el § 2 de la Recomendación X.20 *bis*.

1.2.2.2 *Requisitos operacionales*

Los requisitos para el funcionamiento de los circuitos de enlace 106, 107, 108, 109 y 125 se describen en el § 3 de la Recomendación X.20 *bis*.

1.2.2.3 *Requisitos operacionales para la desconexión, por el ETD, del trayecto de acceso para la información*

El trayecto deberá desconectarse:

manualmente, pulsando la tecla de liberación del ETCD, o

automáticamente, mediante la conmutación por el ETD del circuito 108/1 ó 108/2 a ABIERTO durante un periodo de más de 210 ms.

1.2.2.4 *Indicación de desconexión por el EDD*

La desconexión por el EDD, es decir, la liberación del ETCD, la indicará el ETCD conmutando a ABIERTO los circuitos 106 y 109. Al ocurrir esto, el ETD deberá efectuar una confirmación de liberación para lo cual conmutará a ABIERTO el circuito 108.

1.2.2.5 *Establecimiento del trayecto de acceso para la información por el EDD*

El procedimiento que seguirá el EDD para establecer el trayecto de acceso para la información será objeto de ulterior estudio.

1.2.2.6 *Limitaciones operacionales para mantener establecido el trayecto de acceso para la información durante la transferencia de información*

La transmisión de una señal de *corte* de más de 200 ms puede provocar la liberación en una red pública de datos conmutada. En consecuencia, será necesario, o bien evitar la transmisión de una señal de *corte*, tanto en uno como en otro sentido, o ajustar el temporizador del circuito que genera la señal de *corte* de modo que la duración de esta señal sea considerablemente inferior a 200 ms. (Véase también el § 3.1.2.)

2 Procedimientos de intercambio de caracteres y de iniciación del servicio entre un ETD arrítmico y un EDD

2.1 *Formato de los caracteres utilizados en el intercambio de información de control entre el ETD arrítmico y un EDD*

2.1.1 El ETD arrítmico generará y podrá recibir caracteres del Alfabeto Internacional N.º 5, contenido en la Recomendación T.50. La estructura general de los caracteres se ajustará a la Recomendación X.4, salvo en lo que respecta a los bit/s de parada transmitidos, que serán conformes a lo estipulado en el § 2.1.2. El formato de caracteres especificados más abajo es aplicable a los procedimientos descritos en los § 2 y 3.

2.1.2 El EDD transmitirá y esperará recibir caracteres de 8 bits.

Si el parámetro 21 está puesto a 0, cuando el EDD deba interpretar un carácter recibido para ejecutar una acción determinada diferente de, o adicional a, la transferencia de este carácter de datos al ETD distante, sólo analizará los siete primeros bits y no tendrá en cuenta el valor del octavo (último bit que precede al elemento de parada).

Cuando el parámetro 21 está puesto a 1, el EDD tratará el octavo bit de los caracteres recibidos del ETD arrítmico como un bit de paridad y verificará si este bit corresponde al tipo de paridad [par, impar, trabajo («0») o reposo («1»)] utilizado entre el EDD y el ETD arrítmico.

Cuando el parámetro 21 está puesto a 2, el EDD reemplazará el octavo bit de los caracteres que deben enviarse al ETD arrítmico por el bit que corresponde al tipo de paridad utilizado entre el EDD y el ETD arrítmico.

Cuando el parámetro 21 está puesto a 3, el EDD verificará el bit de paridad de los caracteres recibidos del ETD arrítmico y generará el bit de paridad de los caracteres que deben enviarse al ETD arrítmico, como se describe para los valores 1 y 2.

Cuando el EDD genera caracteres (por ejemplo, señales de *servicio de EDD*), los transmitirá con paridad par si el parámetro 21 está puesto a 0, y con el tipo de paridad (par, impar, trabajo o reposo) utilizado entre el EDD y el ETD arrítmico si el parámetro 21 está puesto a 1, 2 ó 3 o si la paridad se determina por otros medios.

Cuando el parámetro 21 está puesto a 1 o a 3, si el EDD detecta un error de paridad en los caracteres recibidos del ETD arrítmico:

- reiniciará el circuito virtual si el parámetro 2 está puesto a cero (no hay eco) y el parámetro 6 está puesto a cero (no hay señales de servicio);
- descartará y no devolverá en eco el carácter erróneo y transmitirá el carácter 0/7 (BEL) al ETD arrítmico, si el parámetro 2 está puesto a 1 (eco) y el parámetro 6 está puesto a cero (no hay señales de servicio);
- descartará y no devolverá en eco el carácter erróneo y transmitirá el carácter 0/7 (BEL) al ETD arrítmico, si el parámetro 2 está puesto a 1 (eco) y el parámetro 6 está puesto a 1 o a un valor mayor (señales de servicio). El EDD puede también transmitir la señal de *servicio de EDD* de error de paridad. La actuación del EDD cuando el parámetro 2 está puesto a cero (no hay eco) y el parámetro 6 está puesto a 1 o a un valor mayor (señales de servicio) será objeto de ulterior estudio.

El EDD aceptará caracteres que tengan un solo elemento de parada y transmitirá caracteres con dos elementos de parada por lo menos, si el ETD arrítmico está funcionando a 110 bit/s. Si el EDD está funcionando a cualquier otra velocidad, el EDD transmitirá y aceptará caracteres con un solo bit de parada.

2.2 *Procedimientos para iniciación*

En los procedimientos que se describen más abajo, los estados se designan por las denominaciones que figuran en los diagramas de estados (véanse las figuras 1/X.28, 2/X.28 y 3/X.28).

2.2.1 *Enlace activo (estado 1)*

Una vez establecido el trayecto de acceso para la información, el ETD arrítmico y el EDD intercambian 1 binarios a través del interfaz ETD ETCD/arrítmico; el interfaz está en el estado de *enlace activo.*

2.2.2 *Petición de servicio (estado 2)*

Si el interfaz está en el estado de *enlace activo*, el ETD deberá transmitir una secuencia de caracteres para indicar una *petición de servicio* e inicializar el EDD. La señal de *petición de servicio* permite al EDD detectar la velocidad de datos, el código y, facultativamente, la paridad utilizados por el ETD y elegir el *perfil inicial* del EDD. Los parámetros de *perfiles normalizados* del CCITT se indican en el cuadro 1/X.28.

El formato de la señal de *petición de servicio* que ha de transmitir el ETD se indica en el § 3.5.16.

Algunas redes pueden permitir que se salte el estado 2. Si el ETD arrítmico está conectado al EDD por una línea arrendada o si el trayecto de acceso para la información es establecido por el EDD, éste, o bien conoce la velocidad, el código y el perfil inicial requeridos para el ETD arrítmico, o utiliza un valor por defecto. El valor por defecto depende de la red. Cuando el trayecto de acceso para la información lo establece el ETD arrítmico, el método de acceso elegido puede dedicarse exclusivamente a una sola combinación de velocidad, código y perfil inicial.

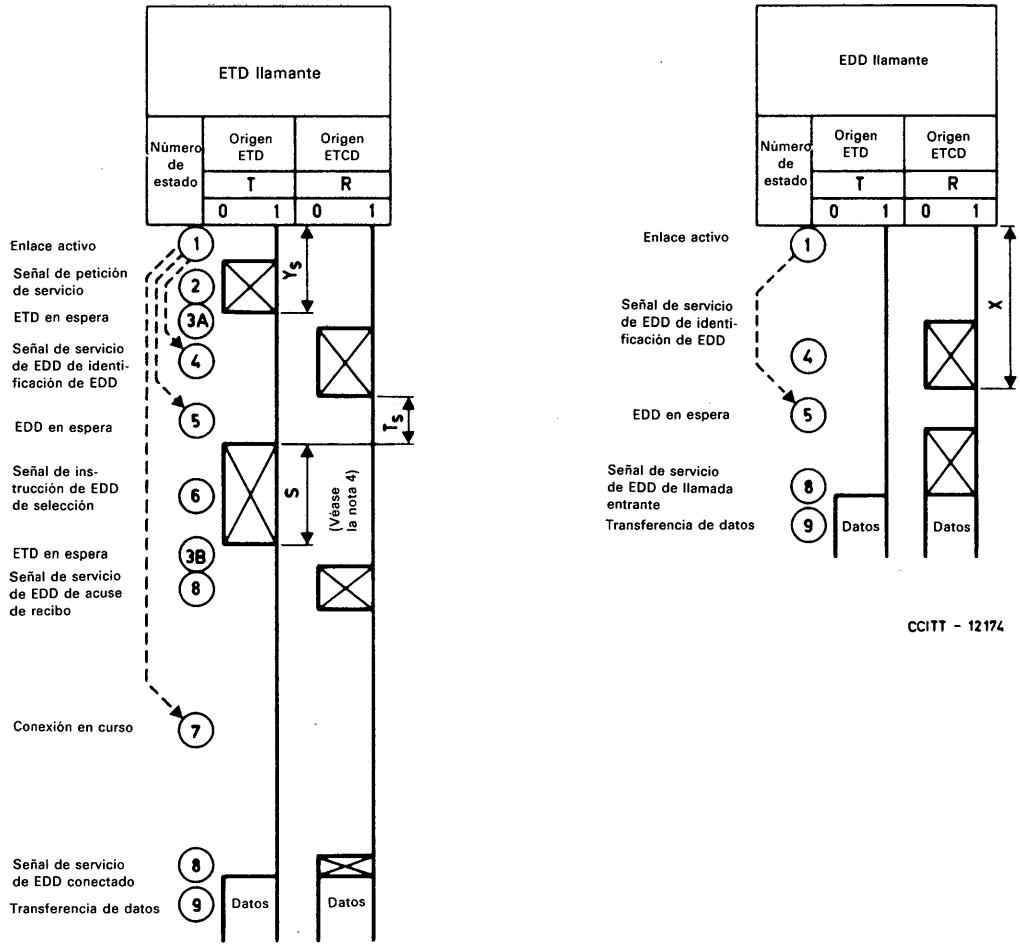
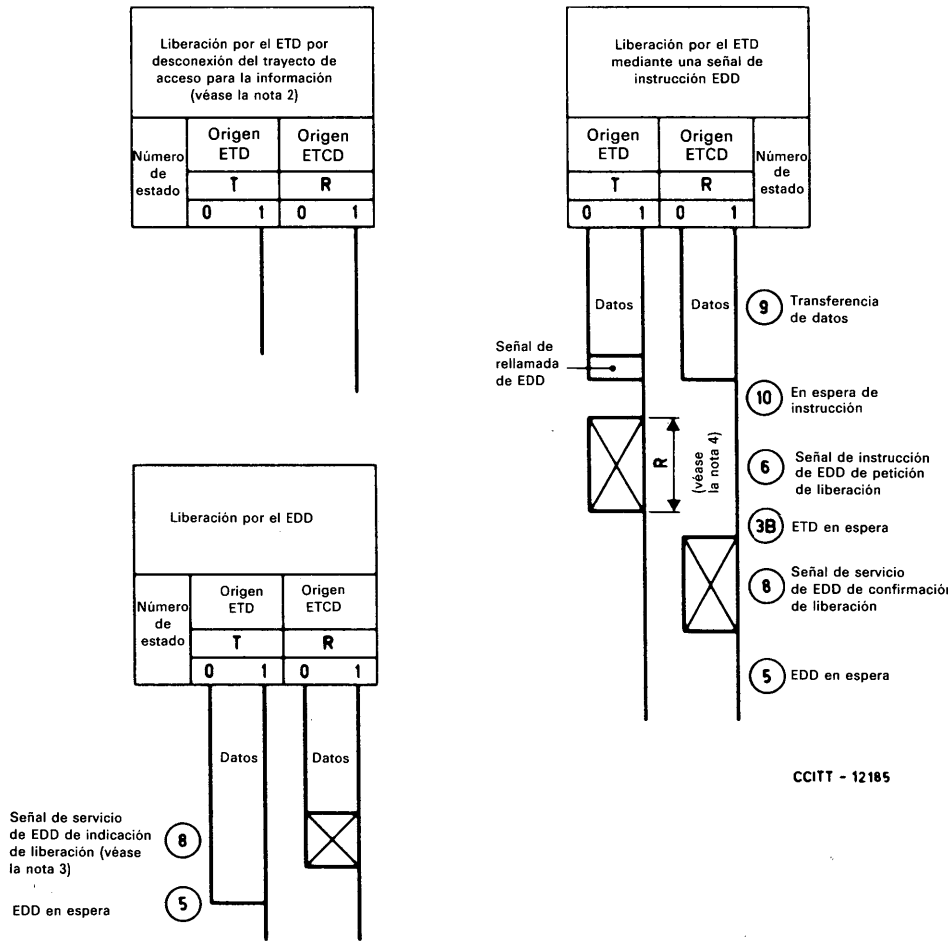


FIGURA 1a/X.28

Secuencia de eventos en el interfaz: establecimiento de la comunicación



Nota 1 – Algunas redes pueden permitir una transición directa del estado 1 al estado 4, 5 ó 7.

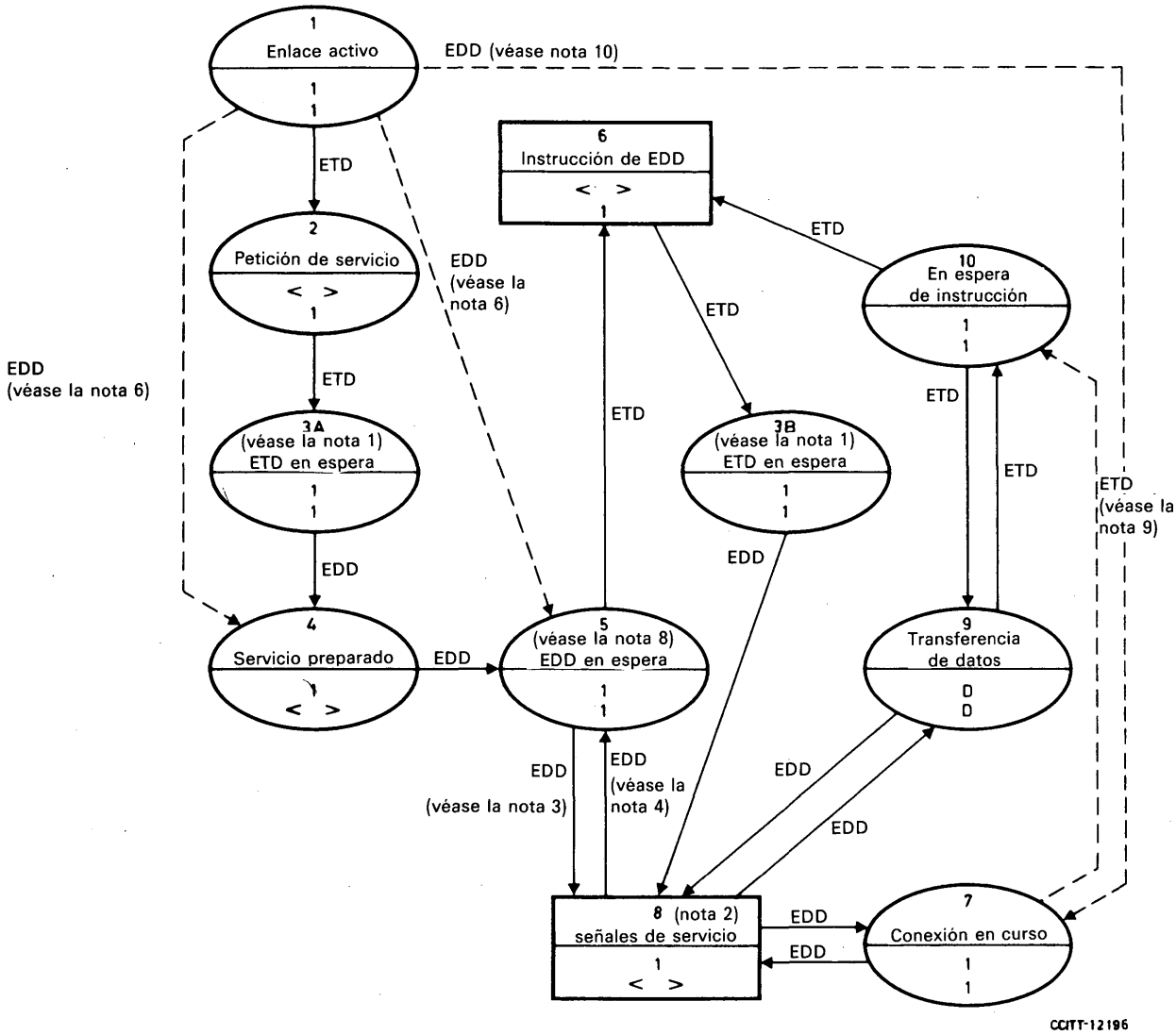
Nota 2 – La *liberación por el ETD* puede efectuarse desconectando el trayecto de acceso para la información (véase el § 1 de la presente Recomendación). La respuesta del ETCD es una *liberación por el EDD* que también desconecta el trayecto de acceso para la información.

Nota 3 – La liberación por el EDD puede efectuarse también desconectando el trayecto de acceso para la información (véase el § 1 de la presente Recomendación).

Nota 4 – Las temporizaciones S y R no serán inferiores a 60 segundos.

FIGURA 1b/X.28

Secuencia de eventos en el interfaz: liberación de la comunicación



Nota 1 – Por razones de conveniencia se representan en la figura 2a/X.28 los estados 3A y 3B, que son funcionalmente equivalentes.

Nota 2 – El estado 8 se utiliza para representar un estado durante el cual se transmiten todas las señales *de servicio de EDD.* (excepto para señales de servicio de *identificación de EDD y de EDD de edición).*

Nota 3 – La transición del estado 5 al estado 8 se produce sólo cuando el EDD recibe una llamada destinada al ETD arrítmico.

Nota 4 – El EDD puede permitir el paso N veces al estado de *EDD en espera* antes de realizar la desconexión por el EDD (véase el § 3.2.3.1.2).

Nota 5 – En ciertas circunstancias, la *liberación por el ETD* se realiza desconectando el trayecto de acceso para la información (véase el § 1 de la presente Recomendación).

Nota 6 – Algunas redes pueden permitir una transición directa del estado 1 al estado 4 ó 5.

Nota 7 – Para las definiciones de los símbolos de los diagramas de estados, véase la figura 3/X.28.

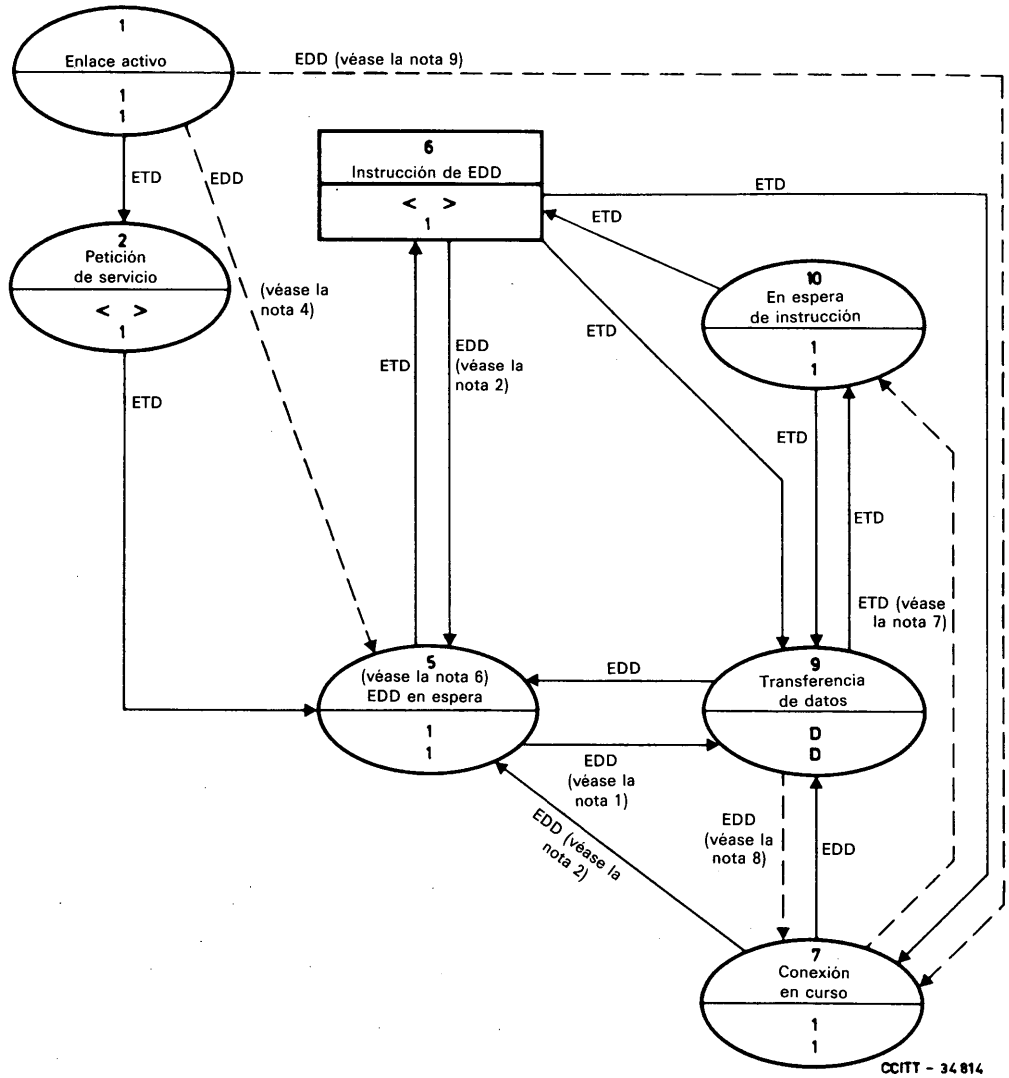
Nota 8 – El estado del circuito de enlace 103 (Recomendaciones X.20 *bis* y V.21) o del circuito de enlace T (Recomendación X.20) representado en el estado 5, es el estado preferido. Se reconoce que el ETD puede no tener suficiente información para mantener este estado en todas las circunstancias y, en consecuencia, puede transmitir caracteres.

Nota 9 – Algunas redes permiten la transición del estado 7 al estado 10 con el fin de aceptar señales de *instrucción de EDD* (por ejemplo, la señal de *instrucción de EDD de petición de liberación*), como se describe en el § 3.2.1.5.

Nota 10 – En algunas redes, la transición del estado 1 al estado 7 se produce cuando el EDD establece una llamada virtual sin recibir la señal de *petición de servicio* y la señal de *instrucción de EDD de selección.* La manera por la que el EDD conoce las características del ETD arrítmico correspondientes a la llamada virtual depende de la red.

FIGURA 2a/X.28

Diagrama de estados de establecimiento y liberación de la comunicación por señales de instrucción y de servicio EDD cuando el parámetro 6 está puesto a 1



Nota 1 – La transición del estado 5 al estado 9 se produce sólo cuando el EDD recibe una llamada destinada al ETD arrítmico.

Nota 2 – El EDD permite el paso N veces al estado de *EDD en espera* antes de realizar la desconexión por el EDD (véase el § 3.2.3.1.2).

Nota 3 – En ciertas circunstancias, la *liberación por el ETD* se realiza desconectando el trayecto de acceso para la información (véase el § 1 de la presente Recomendación).

Nota 4 – Algunas redes pueden permitir una transición directa del estado 1 al estado 5.

Nota 5 – Para las definiciones de los símbolos de los diagramas de estados, véase la figura 3/X.28.

Nota 6 – El estado del circuito de enlace 103 (Recomendaciones X.20 *bis* y V.21) o del circuito de enlace T (Recomendación X.20) represetando en el estado 5, es el estado preferido. Se reconoce que el ETD puede no tener suficiente información para mantener este estado en todas las circunstancias y, en consecuencia, puede transmitir caracteres.

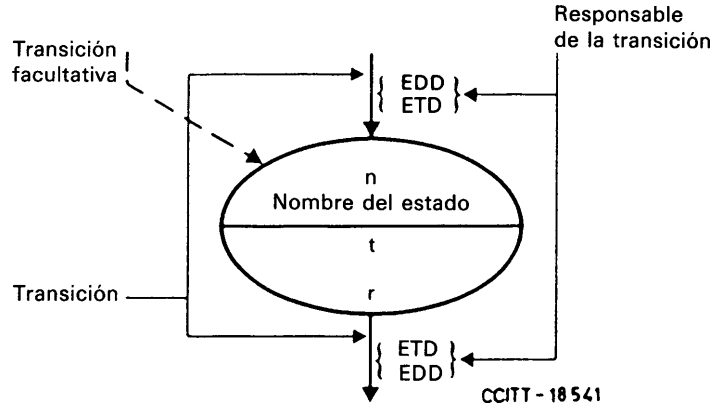
Nota 7 – Algunas redes permiten la transición del estado 7 al estado 10 con el fin de aceptar señales de *instrucción de EDD* (por ejemplo, la señal de *instrucción de EDD de petición de liberación*), como se describe en el § 3.2.1.5.

Nota 8 – Algunas redes permiten la transición del estado 9 al estado 7 con el fin de volver a seleccionar al ETD llamado.

Nota 9 – En algunas redes, la transición del estado 1 al estado 7 se produce cuando el EDD establece una llamada virtual sin recibir la señal de *petición de servicio* y la señal de *instrucción de EDD de selección.* La manera por la que el EDD conoce las características del ETD arrítmico correspondientes a la llamada virtual depende de la red.

FIGURA 2b/X.28

Diagrama de estados de establecimiento y liberación de la comunicación por señales de instrucción de EDD cuando el parámetro 6 está puesto a 0



n Número del estado

t Valor presentado por el circuito de enlace 103 cuando el acceso es según la Recomendación X.20 *bis* o V.21 o por el circuito de enlace T cuando el acceso es según la Recomendación X.20

r Valor presentado por el circuito de enlace 104 cuando el acceso es según la Recomendación X.20 *bis* o V.21 o por el circuito de enlace R cuando el acceso es según la Recomendación X.20

– Señal de datos de ETD a ETD

0 y 1 Estados binarios permanentes

< > Una secuencia de caracteres del Alfabeto Internacional N.º 5

FIGURA 3/X.28

Definiciones de los símbolos de los diagramas de estados

2.2.3 *ETD en espera (estado 3A)*

Una vez transmitida la señal de *petición de servicio*, el ETD transmitirá 1 binarios y el interfaz estará en el estado de *ETD en espera.*

Cuando el valor del parámetro 6 se pone a 0, el interfaz pasa directamente al estado de *EDD en espera* tras recibir una señal de *petición de servicio* válida.

2.2.4 *Servicio preparado (estado 4)*

Si el parámetro 6 no está puesto a 0, el interfaz pasará al estado de *servicio preparado* cuando el EDD transmita una señal de *servicio de EDD de identificación de EDD* tras recibir una señal de *petición de servicio.* Si no se recibe la señal de *servicio de EDD de identificación de EDD* en el plazo de V segundos, el ETD debe retransmitir la señal de *petición de servicio.* Después de transmitir la señal de *petición de servicio* W veces, el usuario debe enviar un aviso de fallo al punto apropiado. Los valores de V y W serán objeto de ulterior estudio.

El formato normalizado de la señal de *servicio de EDD de identificación de EDD* se indica en el § 3.5.18.

2.2.5 *Condición de fallo*

Si el EDD no recibe una señal de *petición de servicio* válida dentro de un plazo de Y segundos después de la transmisión de 1 binarios, efectuará la liberación por el EDD desconectando el trayecto de acceso para la información.

El valor de Y será objeto de ulterior estudio.

Nota – Algunas redes pueden permitir que se salten los estados 2 a 4. En este caso, la condición descrita en el § 2.2.4 no es aplicable.

CUADRO 1/X.28

Asignaciones de valores a parámetros de EDD

Las referencias y valores de parámetro se refieren a la Recomendación X.3 (véase la nota 1)

Número de referencia de parámetro (véase la nota 3)	Descripción del parámetro	Asignación de valores a los parámetros para los perfiles normalizados del CCITT (véase la nota 2)	
		Perfil normalizado transparente (véase la nota 4)	Perfil normalizado simple (véase la nota 4)
1	Rellamada al EDD utilizando un carácter	Asígnese *imposible* (valor 0)	Asígnese *posible* (valor 1)
2	Eco	Asígnese *ausencia de eco* (valor 0)	Asígnese *eco* (valor 1)
3	Elección de la señal de *envío de datos*	Asígnese *ausencia de señal de envío de datos* (valor 0)	Asígnense *todos los caracteres de las columnas 0 y 1 y el carácter 7/15 (DEL)* del Alfabeto Internacional N.° 5 (valor 126)
4	Elección de la *duración de la temporización de reposo*	Asígnese *un segundo* (valor 20)	Asígnese *ausencia de temporización* (valor 0)
5	Control de dispositivo auxiliar	Asígnese *no utilización de X-CERRADO y X-ABIERTO* (valor 0)	Asígnese *utilización de X-CERRADO y X-ABIERTO* (valor 1)
6	Control de señales de *servicio de EDD* y de *instrucción de EDD*	Asígnese *no se transmiten señales de servicio al ETD arrítmico* (valor 0)	Asígnese *se transmiten señales de servicio* (valor 1)
7	Elección de la operación que ha de efectuar el EDD al recibir una señal de *corte* del ETD arrítmico	Asígnese *reiniciación* (valor 2)	Asígnese *reiniciación* (valor 2)
8	Descartar salida	Asígnese *entrega normal de datos* (valor 0)	Asígnese *entrega normal de datos* (valor 0)
9	Relleno después del retroceso del carro (CR)	Asígnese *ausencia de relleno después de CR* (valor 0) (véase la nota 5)	Asígnese *ausencia de relleno después de CR* (valor 0) (véase la nota 5)
10	Delimitación de la línea	Asígnese *ausencia de delimitación de la línea* (valor 0)	Asígnese *ausencia de delimitación de la línea* (valor 0)
11 (lectura solamente)	Velocidad binaria del ETD arrítmico	Indica la velocidad del ETD	Indica la velocidad del ETD
12	Control de flujo del EDD por el ETD arrítmico	Asígnese *no utilización de X-CERRADO y X-ABIERTO* (valor 0)	Asígnese *utilización de X-CERRADO y X-ABIERTO* (valor 1)
13 (véase la nota 6)	Inserción del cambio de renglón después del retroceso del carro	Asígnese *ausencia de inserción del cambio de renglón* (valor 0)	Asígnese *ausencia de inserción del cambio de renglón* (valor 0)
14 (véase la nota 6)	Relleno después del cambio de renglón (LF)	Asígnese *ausencia de relleno después de LF* (valor 0)	Asígnese *ausencia de relleno después de LF* (valor 0)
15 (véanse las notas 6 y 7)	Edición	Asígnese ausencia de edición en el estado de *transferencia de datos* (valor 0)	Asígnese ausencia de edición en el estado de *transferencia de datos* (valor 0)

CUADRO 1/X.28 *(cont.)*

Número de referencia de parámetro (véase la nota 3)	Descripción del parámetro	Asignación de valores a los parámetros para los perfiles normalizados del CCITT (véase la nota 2)	
		Perfil normalizado transparente (véase la nota 4)	Perfil normalizado simple (véase la nota 4)
16 (véase la nota 6)	Supresión de carácter	Asígnese carácter 7/15 (DEL) (valor 127)	Asígnese carácter 7/15 (DEL) (valor 127)
17 (véase la nota 6)	Supresión de línea	Asígnese carácter 1/8 (CAN) (valor 24)	Asígnese carácter 1/8 (CAN) (valor 24)
18 (véase la nota 6)	Visualización de línea	Asígnese carácter 1/2 (DC2) (valor 18)	Asígnese carácter 1/2 (DC2) (valor 18)
19 (véanse las notas 6 y 7)	Señales de *servicio de EDD* de edición	Asígnense señales de *servicio de EDD* de edición para terminales impresores (valor 1)	Asígnense señales de *servicio de EDD* de edición para terminales impresores (valor 1)
20 (véanse las notas 6 y 8)	Máscara de eco	Asígnese devolución en eco de todos los caracteres (valor 0)	Asígnese devolución en eco de todos los caracteres (valor 0)
21 (véanse las notas 6 y 9)	Tratamiento de la paridad	Asígnese ausencia de detección o de generación de la paridad (valor 0)	Asígnese ausencia de detección o de generación de la paridad (valor 0)
22 (véase la nota 6)	Espera de página	Asígnese espera de página inhabilitada (valor 0)	Asígnese espera de página inhabilitada (valor 0)

Nota 1 – En el cuadro 1/X.3 se indican todos los parámetros normalizados por el CCITT, incluidos los que proporcionan facilidades de usuario adicionales indicadas en la Recomendación X.2.

Nota 2 – En el caso de acceso a circuitos arrendados, los valores de parámetro de perfil apropiados se especifican en el momento del abono. Cuando se trate de acceso desde redes telefónicas públicas o redes públicas de datos con conmutación de circuitos, deberá ser objeto de ulterior estudio la definición de otros perfiles normalizados del CCITT.

Nota 3 – La referencia de parámetro 0 no se usa para definir un parámetro de EDD. En la Recomendación X.29 se prevé el uso específico del valor decimal 0 en los mensajes de EDD para permitir la existencia de parámetros no definidos por el CCITT. Un empleo análogo de este valor en la Recomendación X.28 será objeto de ulterior estudio.

Nota 4 – Los procedimientos de selección de perfil *normalizado transparente* o perfil *normalizado simple* por el ETD arrítmico se definen actualmente utilizando la señal de *petición de servicio* o la señal de *instrucción de EDD de selección de perfil normalizado.*

Nota 5 – No habrá más relleno que el número de caracteres de relleno contenidos en señales de *servicio de EDD* según la velocidad binaria del ETD arrítmico.

Nota 6 – En algunos países se dispone de parámetros que proporcionan facilidades de usuario adicionales en servicios internacionales y nacionales (véase la Recomendación X.3). La introducción de estos parámetros en un EDD es una cuestión a determinar en el plano nacional. En este cuadro se dan los valores apropiados para el caso de que se introduzcan dichos parámetros y se elija un perfil *normalizado.*

Nota 7 – Las funciones de edición son aplicables durante el estado de *instrucción de EDD* cualquiera que sea el valor del parámetro 15. Son aplicables a estas funciones los valores por defecto o los valores seleccionables de los parámetros 16, 17, 18 y 19.

Nota 8 – Este parámetro no se aplica si el parámetro 2 está puesto a 0.

Nota 9 – Los caracteres generados por el EDD (por ejemplo, señales de *servicio de EDD*) tienen paridad par cuando el parámetro 21 está puesto a cero a menos que la paridad se fije por otros medios.

3 Procedimientos de intercambio de información de control entre un ETD arrítmico y un EDD

3.1 *Consideraciones generales*

3.1.1 *Señales de instrucción de EDD y señales de servicio de EDD*

El funcionamiento del EDD depende de los valores vigentes de las variables internas del EDD, que se conocen como parámetros de EDD. Los valores iniciales de los parámetros de EDD dependen del perfil inicial normalizado aplicable en el momento en que se envía una señal de petición de servicio, o son los previamente convenidos con la Administración. Los valores de los parámetros para el perfil normalizado transparente y el perfil normalizado simple se indican en el cuadro 1/X.28.

Se han previsto *señales de instrucción de EDD* (en el sentido ETD a EDD) para:

a) el establecimiento y la liberación de una llamada virtual (véase el § 3.2);

b) la elección de un conjunto de valores preestablecidos de parámetros de EDD denominado *perfil normalizado*, definido por el CCITT o por la red (véase el § 3.3.1);

c) la elección de valores individuales de parámetros de EDD (véase el § 3.3.2);

d) pedir los valores vigentes de parámetros de EDD que el EDD ha de transmitir al ETD (véase el § 3.4);

e) enviar una interrupción;

f) solicitar el estado del circuito (véase el § 3.7);

g) reiniciar la llamada virtual.

Se han previsto señales de *servicio de EDD* (en el sentido EDD a ETD) para:

a) transmitir señales de *progresión de la llamada* al ETD llamante;

b) acusar recibo de señales de *instrucción de EDD*;

c) transmitir al ETD arrítmico información sobre el funcionamiento del EDD.

Los formatos de las señales de *instrucción de EDD* y los formatos normalizados de las señales de *servicio de EDD* se indican en el § 3.5. Algunas redes también pueden aceptar el modo de diálogo ampliado para las señales de instrucción de EDD y las señales de servicio de EDD definidas en los § 3.5 y 5. Algunas redes también pueden aceptar señales de instrucción y de servicio de EDD adicionales como las definidas en el § 5.

Los contenidos de información de las señales de *instrucción de EDD* y de las señales de *servicio de EDD* se resumen en los anexos.

3.1.2 *Señal de corte*

La señal de *corte* tiene por objeto permitir al ETD arrítmico transmitir señales al EDD sin pérdida de la transparencia de los caracteres. La señal de *corte* puede transmitirla también el EDD al ETD arrítmico.

La señal de *corte* se define como la transmisión de 0 binarios durante más de 135 ms. La duración máxima permitida dependerá del tipo de trayecto de acceso para la información utilizado (véase, por ejemplo, el § 1.2.2.6).

Una señal de *corte* deberá separarse de cada carácter arrítmico u otra señal de *corte* que le sigan mediante la transmisión de 1 binarios durante más de 100 ms.

3.1.3 *Señal de servicio de EDD dispuesto*

Si el parámetro 6 se pone a 5 al pasar al estado de *EDD en espera* o al estado de *espera de instrucción*, el EDD indicará su disposición para recibir una señal de *instrucción de EDD* transmitiendo la señal de *servicio de EDD dispuesto.*

Si el valor del parámetro 6 se pone a 0 ó 1, el EDD no transmitirá la señal de *servicio de EDD dispuesto* al ETD arrítmico.

Si el valor del parámetro 6 se pone a 5, se ignorará toda señal de *instrucción de EDD* transmitida antes de haberse recibido del EDD la señal de *servicio de EDD dispuesto.*

Si el valor del parámetro 6 se pone a cualquier valor entre 8 y 15, la disponibilidad y el formato de la señal de *servicio de EDD dispuesto* dependen de la red.

El formato normalizado de la señal de *servicio de EDD dispuesto* se indica en el § 3.5.23.

3.2 *Procedimientos de control de llamadas virtuales*

La figura 1/X.28 (Secuencia de eventos en el interfaz) muestra los procedimientos en el interfaz ETD/ETCD durante el establecimiento de la comunicación, la transferencia de datos y la liberación de la comunicación. La figura 2/X.28 muestra el diagrama de estados.

Para más detalles sobre la actuación que cabe esperar del ETD arrítmico tras la recepción de una señal de *servicio de EDD*, consúltese la Recomendación X.96.

3.2.1 *Establecimiento de la comunicación*

3.2.1.1 *EDD en espera (estado 5)*

Después de la transmisión de una señal de *servicio de EDD*, el interfaz estará en el estado de *EDD en espera*, a menos que se haya establecido o se esté estableciendo una llamada virtual. Durante el estado de *EDD en espera*, el EDD transmitirá 1 binarios.

Si el parámetro 2 se pone a 1, todos los caracteres se devuelven en eco.

Nota – En algunas redes, el estado de *enlace activo* conducirá directamente al estado de *EDD en espera*, al estado de *servicio preparado*, o al estado de *conexión en curso*.

3.2.1.2 *Identificación del usuario de la red (IUR)*

Cuando sea necesario, para fines de seguridad, facturación y/o gestión de red, el usuario de la red transmitirá una señal de *identificación de usuario de red*. Algunas Administraciones pudieran no utilizar esta señal de *identificación de usuario de red*. De implantarse esta señal, deberá definirse en el bloque de *petición de facilidad* de la señal de *instrucción de EDD de selección*.

El formato del bloque de *petición de facilidad* se define en el § 3.5.15.1.

El contenido de información de la señal de *identificación de usuario de red* depende de la red.

Cuando no se utilice la *identificación de usuario de red* y el ETD llamante no sea identificado por otro medio, se empleará la facilidad de *cobro revertido*.

3.2.1.3 *Instrucción de EDD (estado 6)*

El ETD puede transmitir una señal de *instrucción de EDD* cuando el interfaz se encuentra en el estado de *EDD en espera* (estado 5) y pasa al estado de *instrucción de EDD* al principio de una señal de *instrucción de EDD*.

El ETD puede también transmitir señales de *instrucción de EDD* después de salir del estado de *transferencia de datos* o del estado de *conexión en curso* (véase el § 4.9.1).

Si el parámetro 2 se pone a 1, los caracteres de las señales de *instrucción de EDD* son devueltos en eco, salvo los caracteres que siguen al carácter P en una señal de *instrucción de EDD de selección*, que no son devueltos en eco. Si se aplica el parámetro 20, el conjunto de caracteres que deberá devolverse en eco será determinado por el valor del parámetro 20.

Si el parámetro 6 no se pone a 0, el EDD ignorará todos los caracteres recibidos del ETD después de la recepción de una señal de *instrucción de EDD* hasta que el EDD haya transmitido al ETD la señal de *servicio de EDD* o la secuencia de señales de *servicio de EDD* asociados.

Si el parámetro 6 se pone a 0, el EDD no transmitirá una señal de *servicio de EDD*. Así pues, corresponde al usuario determinar la manera en que ha de señalizarse al ETD arrítmico la información relativa al establecimiento de la conexión.

El ETD puede pedir el establecimiento de una llamada virtual, enviando una señal de *instrucción de EDD de selección*.

El ETD puede mediante los procedimientos descritos en el § 3.6, editar señales de *instrucción de EDD*, antes de que éstas sean activadas por el EDD.

Los formatos de las señales de *instrucción de EDD* se indican en el § 3.5. En el cuadro 2/X.28 se da un resumen de las señales de *instrucción de EDD*.

3.2.1.4 *ETD en espera (estado 3B)*

Después de la transmisión de una señal de *instrucción de EDD*, el ETD transmitirá 1 binarios y el interfaz estará en el estado de *ETD en espera*.

CUADRO 2/X.28

Resumen de las señales de instrucción de EDD

Señales de instrucción de EDD	Válido antes del establecimiento de la llamada virtual	Válido después de la salida del estado de *transferencia de datos*	Válido después de la salida del estado de *conexión en curso*
Selección (§ 3.2.1.3)	X		
Selección del perfil (§ 3.3.1 y 4.9.2.5)	X	X	
Asignación (§ 3.3.2 y 4.9.2.5)	X	X	
Asignación y lectura (§ 3.3.2 y 4.9.2.5)	X	X	
Lectura (§ 3.4 y 4.9.2.5)	X	X	
Petición de liberación [§ 3.2.1.5, 3.2.2.1 a) y 4.9.2.1]		X	X
Estado (§ 3.7 y 4.9.2.2)	X	X	
Reiniciación (§ 4.9.2.3)		X	
Interrupción (§ 4.9.2.4)		X	
Asignación y lectura a distancia (§ 3.3.4)	X	X	
Lectura a distancia (§ 3.4.2)		X	
Invitación a liberar (§ 3.2.2)		X	
Modo de diálogo ampliado			
Corte (§ 5.1)		X	
Ayuda (§ 5.4)	X	X	
Lenguaje (§ 5.3)	X	X	
IUR activada (§ 5.2)	X		
IUR desactivada (§ 5.2)	X		

3.2.1.5 *Conexión en curso (estado 7)*

Si el parámetro 6 no está puesto a 0, al recibir una señal de *instrucción de EDD de selección* válida, el EDD transmitirá una señal de *servicio de EDD de acuse de recibo* seguida de 1 binarios y el interfaz pasará al estado de *conexión en curso.* El interfaz pasará al estado de *señales de servicio de EDD* si es necesario y el EDD enviará al ETD una señal de *servicio de EDD de conectado* o una señal de *servicio de EDD de indicación de liberación.* Durante este periodo, el EDD no aceptará ninguna señal de *instrucción de EDD.* Los caracteres no son devueltos en eco.

Si el valor del parámetro 6 se pone a 0, el EDD no transferirá ninguna señal de *servicio de EDD* al ETD arrítmico. Después de recibida una señal de *instrucción de EDD de selección* válida, el interfaz continuará en el estado de *conexión en curso* hasta que se haya establecido la llamada virtual.

En algunas redes, durante el estado de *conexión en curso,* el ETD arrítmico puede salir de ese estado transmitiendo al EDD una señal de *rellamada al EDD.* Al detectar las señal de *rellamada al EDD,* el interfaz pasará al estado de *espera de instrucción.*

Si el parámetro 1 está puesto a 1, el EDD reconocerá el carácter 1/0 (DLE) como la señal de *rellamada al EDD* procedente del ETD arrítmico.

Si el parámetro 1 está puesto a un valor decimal comprendido entre 32 y 126, el EDD reconocerá la representación binaria del valor decimal como la señal de *rellamada al EDD* procedente del ETD arrítmico.

Si el parámetro 7 está puesto a 8, puede utilizarse la señal de *corte* como señal de *rellamada al EDD* desde el estado de *conexión en curso* lo que permite el escape del estado *conexión en curso* sin pérdida de la transparencia de los caracteres.

Si el parámetro 6 está puesto a 5, el EDD transmitirá la señal de *servicio de EDD dispuesto.* En este momento, el EDD puede aceptar la señal de *instrucción de EDD de petición de liberación* u otra instrucción adecuada que se estudiará ulteriormente.

Al recibir el siguiente carácter del ETD arrítmico, el EDD actuará de acuerdo con una de las siguientes condiciones:

a) si el carácter recibido es el carácter de *rellamada al EDD* o el delimitador de la señal de *instrucción de EDD* [(caracteres 2/11 (+) ó 0/13 (CR)], el interfaz volverá al estado de *conexión en curso* y no se ejecutará ninguna acción sobre el carácter.

b) si el carácter recibido está en las columnas 2 a 7 del Alfabeto Internacional N.° 5, excluyendo los caracteres 2/0 (SP), 2/11 (+) [véase el § 3.2.1.5.1 a) anterior], 7/15 (DEL) y el carácter de *rellamada al EDD*, el interfaz pasará al estado *instrucción de EDD* y el carácter se situará en la memoria tampón de edición. Se ignorarán los caracteres 2/0 (SP) y 7/15 (DEL);

c) si el carácter no es ninguno de los reseñados anteriormente, por ejemplo caracteres de edición en las columnas 2 a 7 y caracteres en las columnas 0 y 1 del AI N.° 5, la actuación del EDD se estudiará ulteriormente.

Si no se recibe el primer carácter de una señal *instrucción de EDD* dentro de un intervalo de P segundos del interfaz que pasa al estado *espera de instrucciones* desde el estado *conexión en curso*, el EDD transmitirá una señal de *servicio de EDD de error* cuando el parámetro 6 no esté puesto a cero. Seguidamente, el interfaz pasará al estado de *conexión en curso* cualquiera que sea el valor del parámetro 6. El valor de P se estudiará ulteriormente pero no deberá ser inferior a 60 segundos.

Si no se recibe el delimitador de señal de *instrucción de EDD* dentro de un intervalo de Q segundos a partir del instante en que el interfaz que pasa al estado de *instrucción de EDD* desde el estado *conexión en curso* o se recibe una señal de *instrucción de EDD* no válida, el EDD transmitirá una señal de *servicio de EDD de error*, cuando el parámetro 6 no esté puesto a cero, indicando que se ha producido un error. Seguidamente el interfaz pasará al estado de *conexión en curso*, cualquiera que sea el valor del parámetro 6. El valor de Q se estudiará ulteriormente pero no será inferior a 60 s.

Si se recibe una señal válida de *instrucción de EDD de petición de liberación*, el procedimiento será el descrito en el § 3.2.2.1 a).

3.2.1.6 *Señales de servicio de EDD (estado 8)*

Después que el ETD haya recibido una señal de *servicio de EDD* o una secuencia de señales de *servicio de EDD* (en el caso de establecimiento de la comunicación) en respuesta a una señal de *instrucción de EDD* previamente transmitida, el interfaz estará:

a) en el estado de *EDD en espera* (estado 5), si no está en curso una llamada virtual, o

b) en el estado de *transferencia de datos* (estado 9), si está en curso una llamada virtual.

Toda señal de *servicio de EDD* que tiene su origen en eventos interiores de la red con conmutación de paquetes sólo se transmitirá después de que se haya transmitido toda señal de *servicio de EDD* pendiente, derivada de una señal de *instrucción de EDD* recibida anteriormente.

Si el parámetro 6 se pone a 0, no se transmitirán señales de *servicio de EDD* y se saltará el estado señales de *servicio de EDD.*

El formato normalizado de las señales de *servicio de EDD* se define en el § 3.5.

En el anexo A se incluye una recapitulación de las señales de *servicio de EDD.*

3.2.1.7 *Llamadas entrantes*

El EDD sólo indicará *llamada entrante* al ETD arrítmico conectado al EDD por una línea arrendada si el interfaz ETD/ETCD se halla en el estado de *EDD en espera* (estado 5). En cualquier otro caso, el EDD sólo indicará llamada entrante si:

a) por acuerdo previo, el EDD conoce la velocidad y el código del ETD arrítmico o es aplicable un valor por defecto;

b) el estado de EDD en espera (estado 5) se alcanza estableciendo un trayecto de acceso para la información en un plazo de X segundos.

El valor de X se estudiará ulteriormente, pero no debe ser superior a 120 segundos.

El EDD transmitirá al ETD arrítmico una señal de *servicio de EDD de llamada entrante.*

El EDD no esperará del ETD arrítmico una respuesta a la señal de *servicio de EDD de llamada entrante* y considerará que el interfaz pasa de inmediato al estado de *transferencia de datos* (estado 9).

El formato normalizado de la señal de *servicio de EDD de llamada entrante* se indica en el § 3.5.22.

3.2.2 *Liberación*

3.2.2.1 *Liberación por el ETD arrítmico*

3.2.2.1.1 *Liberación por el EDD local*

La liberación, por el ETD, del EDD al que dicho ETD está conectado se indicará:

a) transmitiendo una señal de *instrucción de EDD de petición de liberación* después del escape desde el estado de *transferencia de datos* en el curso de una llamada virtual (véase el § 4.9). El formato de una señal de *instrucción de EDD de petición de liberación* se indica en el § 3.5.8. El EDD transmitirá una señal de *servicio de EDD de confirmación de liberación* en un plazo de B segundos. El valor de B será objeto de ulterior estudio. El formato normalizado de esta señal se indica en el § 3.5.9. El interfaz pasará al estado de *EDD en espera* y el ETD podrá efectuar otra llamada, o

b) desconectando el trayecto de acceso para la información.

3.2.2.1.2 *Liberación del EDD distante*

Nota – Se trata de una función facultativa que no será admitida por todos los EDD.

La liberación por el ETD de un EDD distante se indicará mediante la transmisión de una señal *instrucción de EDD de invitación a liberar* después del escape desde el estado de transferencia de datos en el curso de una llamada virtual (véase el § 4.9). El formato de la señal de *instrucción de EDD de invitación a liberar* se indica en el § 3.5.8. El EDD al que está conectado el ETD que emite la invitación a liberación transmitirá una señal de *servicio de EDD de indicación de liberación* a dicho ETD, una vez que se haya recibido la indicación de liberación del EDD distante. El formato de la señal de servicio de EDD de indicación de liberación se indica en el § 3.5.17. El interfaz pasará al estado de EDD en espera y el ETD podrá efectuar otra llamada o desconectar el trayecto de acceso para la información.

3.2.3 *Llamadas infructuosas*

Si, por cualquier causa, una llamada es infructuosa, el EDD indicará el motivo al ETD arrítmico mediante una señal de *servicio de EDD de indicación de liberación.* Si el parámetro 6 se pone a 0, no se transmite una señal de *servicio de EDD.*

Después de transmitida la señal de *servicio de EDD de indicación de liberación,* el EDD se encontrará en el estado de *EDD en espera.*

3.2.3.1 *Condiciones de fallo*

3.2.3.1.1 *No se recibe una señal de instrucción de EDD*

Si el primer carácter de una señal de *instrucción de EDD* no se recibe en los T segundos siguientes al paso del interfaz al estado de *EDD en espera,* el EDD efectuará la liberación por el EDD de conformidad con el § 3.2.2.2. El valor de T será objeto de ulterior estudio.

Esta restricción no se aplica a los ETD con acceso al EDD por líneas arrendadas.

Si después del primer carácter de una señal de *instrucción de EDD* no se recibe un delimitador de señal de *instrucción de EDD* en un plazo de S segundos, el EDD transmitirá una señal de *servicio de EDD de error,* si el parámetro 6 no está puesto a cero, indicando que se ha producido un error (véase el § 3.5.19) y el interfaz volverá al estado de *EDD en espera.* El valor de S será objeto de ulterior estudio pero no será inferior a 60 segundos.

Si el EDD recibe una señal de *instrucción de EDD* no reconocida, transmitirá una señal de *servicio de EDD de error,* si el parámetro 6 no está puesto a cero, indicando que se ha producido un error y el interfaz volverá al estado de *EDD en espera.*

El funcionamiento del EDD cuando el parámetro 6 está puesto a cero será objeto de ulterior estudio.

3.2.3.1.2 *Fracaso del establecimiento de una llamada virtual*

Si el interfaz pasa al estado de *EDD en espera* más de N veces después de establecer el trayecto de acceso para la información sin que se haya establecido una llamada virtual, el EDD desconectará el trayecto de acceso para la información. Esta restricción no se aplica a los ETD con acceso al EDD por líneas arrendadas.

El valor de N será objeto de ulterior estudio.

3.2.3.1.3 *Señal de instrucción de EDD de petición de liberación no válida*

Si el EDD recibe una señal de *instrucción de EDD de petición de liberación* mientras el interfaz está en el estado de *EDD en espera*, transmitirá una señal de *servicio de EDD de indicación de liberación* (error de procedimiento local) si el parámetro 6 no está puesto a 0 y el interfaz volverá al estado de *EDD en espera*. El formato normalizado de la señal de *servicio de EDD de indicación de liberación* correspondiente se indica en el § 3.5.17 e).

3.2.3.1.4 *Petición de facilidad no válida*

Si el EDD recibe un código de petición de facilidad no válida efectuará la liberación del EDD conforme se indica en el § 3.2.2.1.1 ó 3.2.2.1.2.

3.2.3.2 *Avería en el trayecto de acceso para la información*

Si por cualquier causa se desconecta el trayecto de acceso para la información, el EDD liberará la tentativa de llamada o la llamada virtual.

3.2.4 *Transferencia de datos*

Los procedimientos de transferencia de datos se describen en el § 4.

3.2.5 *Reselección de ETD llamado*

El EDD proporciona la reselección del ETD llamado como condición por defecto. El ETD arrítmico puede impedir la reselección del ETD llamado, incluyendo la facilidad de *prevención de reselección del ETD llamado* en la señal de *instrucción de EDD de selección.*

Al recibir un *mensaje de EDD de reselección*, el EDD enviará una señal de *servicio de EDD de reselección* al ETD arrítmico, si el parámetro 6 no está puesto a cero y no se ha pedido la facilidad de *prevención de reselección del ETD llamado* en *la señal de instrucción de EDD de selección.*

En el § 3.5.29 se indica el formato normalizado de la señal de *servicio de EDD de reselección.* El interfaz pasará al estado *conexión en curso* y el EDD actuará como se indica en el § 3.2.1.5.

Nota – Algunas redes pueden no adoptar este procedimiento.

3.3 *Procedimientos para la asignación o la modificación de valores de parámetros de EDD*

En los § 3.3.1 y 3.3.2 se describen los procedimientos para la asignación o la modificación de los valores de parámetros de EDD por el ETD arrítmico conectado a ese EDD. Estos procedimientos pueden utilizarse antes de enviar la *señal de instrucción de EDD de selección* y también después de salir del estado de *transferencia de datos.*

En el § 3.3.3. se describen los procedimientos de EDD, con relación a los valores vigentes de parámetros de EDD, en el caso de liberación de la llamada.

Los procedimientos descritos en el § 3.3.4 facilitan detalles para la asignación o modificación por el ETD arrítmico de los valores de los parámetros del EDD distante. Estos procedimientos pueden utilizarse solamente después de salir del estado de *transferencia de datos.*

Nota – El procedimiento para asignar o modificar los parámetros en un EDD distante es facultativo y puede no ser admitido por muchos EDD.

3.3.1 *Selección de un perfil normalizado por el ETD arrítmico*

El ETD arrítmico puede elegir un conjunto de valores definidos de parámetros de EDD denominado *perfil normalizado* [véase el § 3.1.1 b)] enviando la señal de *instrucción de EDD de selección de perfil* que incluye un identificador de perfil. Este procedimiento es adicional al de selección de un *perfil inicial normalizado* mediante la transmisión de la señal de *petición de servicio.* El ETD arrítmico puede seleccionar un conjunto de valores de parámetros como perfil inicial en el momento del abono, por acuerdo con la Administración.

El formato de la señal de *instrucción de EDD de selección de perfil* se indica en el § 3.5.5.

En el cuadro 1/X.28 figura una lista de los valores de parámetro que corresponden a los *perfiles normalizados transparente y simple.* Deberán estudiarse más adelante otros *perfiles normalizados* del CCITT, sus correspondientes valores de parámetro y sus identificadores.

Cuando el parámetro 6 no está puesto a 0, el EDD acusará recibo de la señal de *instrucción de EDD de selección de perfil* enviando al ETD arrítmico una señal de *servicio de EDD de acuse de recibo.*

El formato normalizado de la señal de *servicio de EDD de acuse de recibo* se define en el § 3.5.3.

3.3.2 *Procedimientos de asignación o de cambio de valores de uno o varios parámetros por el ETD arrítmico*

El ETD arrítmico puede modificar los valores de uno o varios parámetros enviando la señal de *instrucción de EDD de asignación de valores* o *de asignación de valores y lectura* acompañada de la referencia (o referencias) y el valor (o valores) de parámetro. El formato de las señales *de instrucción de EDD* se describe en el § 3.5.

Cuando el parámetro 6 no está puesto a 0, el EDD responderá a una señal de *instrucción de EDD de asignación de valores y lectura* válida transmitiendo una señal de *servicio de EDD de valor de parámetro,* en la que se indicarán los nuevos valores de parámetros asignados. El EDD responderá a la señal de *instrucción de EDD de asignación de valores* válida transmitiendo una señal de *servicio de EDD de acuse de recibo.* Si al menos uno de los parámetros de EDD pedidos no es válido, el EDD transmitirá una señal de *servicio de EDD de valor de parámetro* al ETD arrítmico para identificar los parámetros no válidos. En este caso se aceptarán e invocarán los parámetros válidos. Las referencias y valores de parámetro válidos se indican en el cuadro 1/X.3.

El formato de la señal de *servicio de EDD de valor de parámetro* se define en el § 3.5.14.

Cuando el parámetro 6 está puesto a 0, el EDD aceptará e invocará parámetros válidos sin informar al ETD arrítmico sobre eventuales parámetros o valores de parámetro no válidos.

Si la función de un carácter está duplicada por la selección de los valores de parámetro mediante la utilización de la señal de *instrucción de EDD de asignación de valores* o de *asignación de valores y de lectura,* el EDD considerará válidos estos cambios de parámetro y responderá como se ha indicado anteriormente. Después de invocados estos cambios, cuando el EDD recibe del ETD arrítmico el carácter con la función duplicada, realizará la función del carácter que tiene el orden de prioridad más elevado entre las funciones que están duplicadas. El orden de prioridad de las funciones es el siguiente:

(Más alta) 1) Carácter de rellamada al EDD (parámetro 1)
2) Delimitador de señal de instrucción de EDD
3) X-CERRADO, X-ABIERTO (parámetros 12 y 22)
4) Visualización de línea (parámetro 18)
5) Supresión de carácter (parámetro 16)
6) Supresión de línea (parámetro 17)
(Más baja) 7) Carácter de envío de datos (parámetro 31)

3.3.3 *Procedimientos de EDD relativos a los valores vigentes de parámetros EDD*

Se consideran las siguientes situaciones:

i) *Fase de establecimiento de la comunicación*

Cuando, sin que haya habido una desconexión del trayecto de acceso para la información se produce una condición de *liberación* antes de que se establezca la llamada virtual, los valores vigentes de los parámetros de EDD se quedan tal como estaban.

ii) *Liberación después del establecimiento de la comunicación*

Cuando, sin que haya habido una desconexión del trayecto de acceso para la información se produce una condición de *liberación* después del establecimiento de la llamada virtual, el EDD reiniciará los parámetros, poniéndolos a los valores especificados en el *perfil inicial.*

3.3.4 *Procedimientos para asignar o modificar uno o varios parámetros de un EDD distante por el ETD arrítmico*

Nota – La función que permite la asignación o modificación de parámetros en el EDD distante es facultativa y puede no ser admitida por muchos EDD.

El ETD arrítmico puede cambiar los valores de uno o más parámetros de un EDD distante enviando una señal de *instrucción de EDD de asignación y lectura* a distancia incluyendo el parámetro o parámetros de referencia y sus valores. En el § 3.5, se define el formato de las señales de *instrucción de EDD.*

Cuando el parámetro 6 no esté puesto a cero, el EDD transmitirá una señal de servicio de EDD de valor de parámetro distante al ETD local indicando los valores de parámetros últimamente asignados en el EDD distante, como respuesta a una señal de *instrucción de EDD de asignación y lectura* a distancia procedente del ETD local y tras la recepción de un mensaje *EDD de indicación de parámetro.*

3.4 *Procedimiento para la lectura de los valores de uno o más parámetros por el ETD arrítmico*

Este procedimiento puede utilizarse cuando el parámetro 6 no está puesto a cero. El EDD ignorará una señal de *instrucción de EDD de lectura* o una señal de *instrucción de EDD de lectura a distancia,* si el parámetro 6 está puesto a cero.

3.4.1 *Lectura de valores de parámetro de EDD local*

El ETD arrítmico puede interrogar sobre los valores vigentes de uno o más parámetros de EDD enviando la señal de *instrucción de EDD de lectura* y las referencias de los parámetros pedidos antes de que se envíe la señal de *instrucción de EDD de selección* y también después de salir del estado de transferencia de datos. En el § 3.5.4 se define el formato de la señal de *instrucción de EDD de lectura.*

El EDD responderá enviando una señal de *servicio de EDD de valor de parámetro* que contenga los valores de parámetros pedidos. El formato normalizado de la señal de *servicio de EDD de valor de parámetro* se define en el § 3.5.14.

3.4.2 *Lectura de valores de parámetro de EDD distante*

Los procedimientos utilizados por el ETD arrítmico para interrogar sobre los valores vigentes del EDD distante son similares a los del § 3.4.1. En este caso se utilizan la señal de *instrucción de EDD de lectura distante* y la señal de *servicio de EDD de valor de parámetro distante* y el procedimiento sólo puede seguirse tras abandonar el estado de transferencia de datos.

3.5 *Formatos de las señales de instrucción de EDD y de las señales de servicio de EDD*

El EDD reconocerá como parte integrante de una señal de *instrucción de EDD* todos los caracteres de las columnas 2 a 7 del Alfabeto Internacional N.° 5, salvo los caracteres 2/0 (SP), 7/15 (DEL) y 2/11 (+), y los caracteres asignados para realizar funciones de edición. El EDD reconocerá tanto el carácter 0/13 (CR) como el 2/11 (+) como el *delimitador de señal de instrucción de EDD.* El *delimitador de señal de instrucción de EDD* no forma parte de la instrucción. Los caracteres 2/0 (SP) y 7/15 (DEL) no se consideran parte integrante de una señal de *instrucción de EDD* y serán ignorados por el EDD si no se les asigna otra función. Se podrán asignar caracteres de las columnas 0 a 7 para efectuar funciones de edición y, en este caso, el EDD funcionará conforme a lo indicado en el § 3.6. El EDD hará caso omiso de los caracteres no asignados de las columnas 0 y 1.

En esta Recomendación, las señales de *instrucción de EDD* se definen en caracteres en mayúscula; sin embargo, son aceptables los caracteres en minúscula. Durante cierto periodo transitorio, algunas redes pueden considerar no válidas las señales de *instrucción de EDD* que contienen caracteres en minúscula.

Todas las señales de *instrucción de EDD* se terminarán con el *delimitador de señal de instrucción de EDD.*

Si los 4 bits de orden inferior del parámetro 6 están puestos a un valor de 1 ó 5, las señales de *servicio de EDD* se enviarán con el formato normalizado descrito a continuación. Si los 4 bits de orden inferior del parámetro 6 están puestos a uno de los valores de 8 a 15, las señales de *servicio de EDD* se enviarán con un formato que depende de la red.

Si los 4 bits de orden superior del parámetro 6 no son todos ceros, el EDD operará en el modo de diálogo ampliado. Esta modo proporciona textos adicionales en lenguaje natural (lenguaje «claro»), en las señales de *servicio de EDD.* Proporciona una señal de *instrucción de EDD de ayuda* para pedir aclaraciones sobre las señales de *instrucción de EDD*, los parámetros EDD, los perfiles normalizados, etc. En las definiciones siguientes de formatos normalizados de señales de *servicio de EDD*, el texto ampliado, cuando aparece, se enviará solamente cuando el EDD está en el modo de diálogo ampliado. En algunas redes, la información sobre el modo de diálogo ampliado puede ser proporcionada en diferentes idiomas. Se pueden proporcionar las señales adicionales de *instrucción de EDD* definidas en el § 5. Algunas redes pueden también proporcionar las señales adicionales de *instrucción de EDD* cuando el EDD no está en el modo de diálogo ampliado.

Nota – El texto de las señales de servicio en idiomas distintos del inglés debe ser objeto de ulteriores estudios. Véase el anexo C.

Es posible que algunas redes no permitan la libre utilización del carácter 2/0 (SP) en ninguna parte de la instrucción cuando operan en el modo de diálogo ampliado. En particular, este carácter puede no estar permitido en las palabras clave. Además, es posible que por lo menos uno de estos caracteres deba utilizarse como separador entre palabras clave, o entre éstas y valores numéricos.

Las señales de *servicio de EDD*, excepto las señales de *servicio de EDD de acuse de recibo, de dispuesto, de supresión de carácter, de supresión de línea y de espera de página* (véanse los § 3.5.2, 3.5.23, 3.5.24, 3.5.25 y 3.5.26 comenzarán y terminarán por el *determinante de formato*

3.5.1 *Formato del delimitador de señal de instrucción de EDD*

Se podrá enviar como delimitador el carácter 0/13 (CR) o el carácter 2/11 (+).

3.5.2 *Formato del determinante de formato*

Cuando el parámetro 9 está puesto a 0, el EDD enviará los caracteres 0/13 CR) 0/10 (LF) seguidos de dos caracteres de relleno si el ETD arrítmico funciona a una velocidad de 110 bit/s y de cuatro caracteres de relleno si dicho ETD funciona a 200 bit/s, 300 bit/s, 1200 bit/s ó 75/1200 bit/s.

Si el parámetro 9 no está puesto a 0, el número de caracteres de relleno transmitidos después del carácter 0/10 (LF) será igual al valor vigente de ese parámetro.

El formato de los caracteres de relleno se indica en el § 3.5.20.

Nota – El término «determinante de formato» se emplea aquí con un significado algo diferente del que tiene en la Recomendación T.50.

3.5.3 *Formato normalizado de la señal de servicio de EDD de acuse de recibo*

Se enviará el *determinante de formato.*

3.5.4 *Formato de la señal de instrucción de EDD de lectura*

3.5.4.1 Para leer parámetros del EDD local al que está conectado el ETD solicitante deberán enviarse los caracteres 5/0 (P) 4/1 (A) 5/2 (R) 3/15 (?), seguidos de la referencia decimal del parámetro que ha de leerse.

Se transmitirán caracteres del Alfabeto Internacional N.º 5 para representar tanto la referencia de parámetro como el valor de parámetro: por ejemplo, el valor 12 decimal se transmitira como caracteres 3/1 (1) y 3/2 (2).

Si no se indica número de referencia de parámetro en la señal de *instrucción de EDD de lectura,* ésta se aplica implícitamente a todos los parámetros.

Cuando se pida la lectura de más de un parámetro enviando la señal de *instrucción de EDD de lectura,* deberá transmitirse el carácter 2/12 (,) entre las referencias decimales de los parámetros.

Ejemplo: PAR? 1, 3, 5.

El formato necesario para la lectura de parámetros nacionales será objeto de ulterior estudio.

3.5.4.2 Si el EDD local admite la lectura de los parámetros de EDD distantes, se transmitirán los caracteres 5/2 (R) 5/0 (P) 4/1 (A) 5/2 (R) 3/15(?) seguidos de la referencia del parámetro que ha de leerse.

Se transmitirán los caracteres del Alfabeto Internacional N.º 5 para representar tanto la referencia de parámetro como el valor de parámetro, por ejemplo el valor 12 decimal se transmitirá como caracteres 3/1 (1) y 3/2 (2).

Si no se indica número de referencia de parámetro en la señal de *instrucción de EDD de lectura distante,* ésta se aplica implícitamente a todos los parámetros.

Cuando se pida la lectura de más de un parámetro enviando la señal de *instrucción de EDD de lectura distante,* deberá transmitirse el carácter 2/12 (,) entre las referencias deimales de los parámetros.

Ejemplo: RPAR ? 1, 3, 5

3.5.5 *Formato de la señal de instrucción de EDD de selección de perfil*

Deberán enviarse los caracteres 5/0 (P) 5/2 (R) 4/15 (O) 4/6 (F) seguidos de un identificador de perfil. El identificador de perfil consistirá en uno o más caracteres alfanuméricos. Los identificadores de perfil 90 a 99 se reservan para los perfiles definidos por el CCITT, indicados en el cuadro 3/X.28. Además, algunas redes pueden asignar también otros identificadores a perfiles definidos por el CCITT.

CUADRO 3/X.28

Identificadores de perfiles normalizados por el CCITT

Identificador de perfil	Perfil normalizado por el CCITT
90	Perfil normalizado simple
91	Perfil normalizado transparente
92 a 99	Reservados para uso futuro

3.5.6 *Formato de las señales de instrucción de EDD de asignación de valores y de asignación de valores y lectura*

3.5.6.1 Para asignar valores o asignar y leer valores de parámetros en el EDD local al que está conectado el ETD:

La señal de *instrucción de EDD de asignación de valores* estará compuesta por los caracteres 5/3 (S) 4/5 (E) 5/4 (T) seguidos de la referencia decimal del parámetro cuyo valor se va a asignar, seguida del carácter 3/10 (:) y del valor de parámetro requerido.

La señal de *instrucción de EDD de asignación de valores y lectura* estará compuesta por los caracteres 5/3 S) 4/5 (E) 5/4 (T) 3/15 (?) seguidos de la referencia decimal del parámetro cuyo valor se va a asignar y leer, seguida del carácter 3/10 (:) y del valor de parámetro requerido.

Si hay más de un parámetro al que asignar valor o asignar valor y leer, mediante la señal de *instrucción de EDD de asignación de valores y lectura*, deberá transmitirse el carácter 2/12 (,) entre cada valor de parámetro y la siguiente referencia de parámetro.

Ejemplo: SET 2:0, 3:2, 9:4

El formato requerido para asignar valores a parámetros nacionales será objeto de ulterior estudio.

3.5.6.2 *Para asignar y leer valores de parámetros en el EDD distante*

El EDD local puede, facultativamente, admitir la asignación de valores y la lectura de parámetros del EDD distante.

La señal de *instrucción de EDD de asignación de valores y lectura distante* estará compuesta por los caracteres 5/2 (R) 5/3 (S) 4/5 (E) 5/4 (T) 3/15 (?) seguidos de la referencia decimal del parámetro cuyo valor se va a asignar y a leer, seguida del carácter 3/10 (:) y del valor de parámetro requerido.

Si mediante la señal de instrucción EDD de *asignación y lectura distante* se van a asignar o a leer más de un parámetro deberá enviarse el carácter 2/12 (,) entre el valor del parámetro y la siguiente referencia de parámetro.

Ejemplo: RSET ? 2:0, 3:2, 9:4

3.5.7 *Formato normalizado de la señal de servicio de EDD de reiniciación*

La señal de *servicio de EDD de reiniciación* consta de los elementos siguientes:

<señal de servicio EDD de reiniciación> :: = <RESET> <causa> <diagnóstico> <texto>

donde

<RESET> ::= 5/2 (R) 4/5 (E) 5/3 (S) 4/5 (E) 5/4 (T) 2/0 (SP)

<causa> ::= indicada en el cuadro 5/X.28

<diagnóstico> ::= 1, 2 ó 3 caracteres que representan el valor decimal del código de diagnóstico, especificado en la Recomendación X.25

<texto> ::= 2/0 (SP) 2/13 (−) 2/0 (SP) seguido del texto en modo de diálogo ampliado especificado en el cuadro 5/X.28

3.5.8 *Formato de la señal de instrucción de EDD de petición de liberación y de la señal de instrucción de EDD de invitación a liberación*

3.5.8.1 *Formato normalizado de la señal de instrucción de EDD de petición de liberación*

La señal de *instrucción de EDD de petición de liberación* constará de los elementos siguientes, precisamente en el orden indicado:

- un campo obligatorio:

  los caracteres <4/3 (C) 4/12 (L) 5/2 (R)> se enviarán para hacer que el EDD local libere la llamada, seguidos del <carácter de formato>.
- un campo facultativo (solamente presente en relación con la facilidad de selección rápida):

  hasta 128 caracteres de usuario para liberación que pueden estar presentes solamente en relación con la facilidad de selección rápida.

Nota − Los caracteres 0/13 (CR) y 2/11 (+) no deberán ser incluidos en el campo de *datos de usuario para liberación* porque serán tratados como un delimitador de la señal de *instrucción de EDD* y no serán transmitidos al ETD de paquetes distante. Las funciones de edición no deben incluirse en el campo de *datos de usuario para liberación*, pues serán tratadas en cuanto que proporocionan la función de edición.

3.5.8.2 *Señal de instrucción de EDD de invitación a liberar*

El EDD local puede admitir la capacidad de generar un mensaje EDD de *invitación a liberar* y enviarlo al EDD distante para solicitar a éste que libere la llamada cuando se hayan transmitido todos los datos restantes al ETD distante.

Deberán transmitirse los caracteres 4/9 (I) 4/3 (C) 4/12 (L) 5/2 (R) para hacer que el EDD local envíe al EDD distante una invitación a liberar.

3.5.9 *Formato normalizado de la señal de servicio de EDD de confirmación de liberación*

La señal de *servicio EDD de confirmación de liberación* consta de los elementos siguientes:

<confirmación de liberación> ::= <CLR> <CONF> <TEXT> <determinante de formato> <bloque de facilidad facultativa>

donde

<CLR) ::= 4/3 (C) 4/12 (L) 5/2 (R) 2/0 (SP)

<CONF> ::= caracteres especificados en el cuadro 7/X.28

<text> ::= 2/0 (SP) 2/13 (–) 2/0 (SP) seguidos del texto en modo de diálogo ampliado especificado en el cuadro 7/X.28

<determinante de formato> ::= véase el § 3.5.2

<bloque de facilidad facultativa> ::= véase el § 3.5.17.3.

Si el bloque de facilidad facultativa se tiene por abono o se ha pedido en la señal de *instrucción de EDD de selección* (véase el cuadro 4/X.28), contendrá información de tasación y será transmitido por el EDD al ETD arrítmico. El formato de la información de tasación depende de la red.

3.5.10 *Formato de la señal de instrucción de EDD de estado*

Se transmitirán los caracteres 5/3 (S) 5/4 (T) 4/1 (A) 5/4 (T).

3.5.11 *Formato normalizado de las señales de servicio de EDD de estado ocupado y de estado libre*

La señal de *servicio de EDD de estado ocupado* consta de los elementos siguientes:

<estado ocupado> ::= <ENGAGED> <texto>

donde

<ENGAGED> ::= 4/5 (E) 4/14 (N) 4/7 (G) 4/1 (A) 4/7 (G) 4/5 (E) 4/4 (D)

<texto> ::= 2/0 (SP) 2/13 (–) 2/0 (SP) seguido del texto en modo de diálogo ampliado «llamada establecida».

Nota – La inclusión de información adicional (por ejemplo, dirección de destino) será objeto de ulteriores estudios.

La señal de *servicio de EDD de estado libre* consta de los elementos siguientes:

<estado libre> ::= <FREE> <texto>

donde

<FREE> ::= 4/6 (F) 5/2 (R) 4/5 (E) 4/5 (E)

<texto> ::= 2/0 (SP) 2/13 (–) 2/0 (SP) seguida del texto en modo de diálogo ampliado «llamada no establecida».

Nota – La inclusión de información adicional (por ejemplo véase el § 3.5.18) será objeto de ulteriores estudios.

3.5.12 *Formato de la señal de instrucción de EDD de reiniciación*

Se transmitirán los caracteres 5/2 (R) 4/5 (E) 5/3 (S) 4/5 (E) 5/4 (T).

3.5.13 *Formato de la señal de instrucción de EDD de interrupción*

Se transmitirán los caracteres 4/9 (I) 4/14 (N) 5/4 (T).

CUADRO 4/X.28

Códigos de petición/indicación de facilidad

Código de petición/indicación de facilidad	Facilidad	Observaciones
4/2 (B)	Grupo cerrado de usuarios bilateral	Nota 2
4/3 (C)	Información de tasación	Nota 1
4/4 (D)	Negociación de clase de caudal	Nota 2
4/5 (E) Cadena de ampliación de la dirección	Ampliación de la dirección llamada	Nota 1
4/6 (F)	Selección rápida sin restricción de respuesta	Nota 1
4/7 (G) Cadena de GCU	Grupo cerrado de usuarios	Nota 1
4/13 (M)	Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada	Nota 2
4/14 (N) Cadena de IUR	Identificación de usuario de red	Nota 1
4/15 (O) Cadena de GCU	Grupo cerrado de usuarios con acceso de salida	Nota 1
5/0 (P)	Negociación de tamaño de paquete	Nota 2
5/1 (Q)	Selección rápida con restricción de respuesta	Nota 1
5/2 (R)	Cobro revertido	Nota 1
5/3 (S)	Prevención de reselección del ETD llamado	Nota 2
5/4 (T) Cadena de EPER	Selección de red de tránsito de EPER	Nota 1
5/5 (U)	Notificación de redireccionamiento de llamadas	Nota 2
5/7 (W)	Negociación de tamaño de ventana	Nota 2

Nota 1 – Estos códigos pueden utilizarse actualmente.

Nota 2 – Estos códigos se reservan para una posible utilización futura.

CUADRO 5/X.28

Texto en modo de diálogo ampliado para la señal de servicio de EDD de reiniciación

<Motivo>	<Texto>
4/4 (D) 5/4 (T) 4/5 (E)	Reiniciación por el dispositivo en el extremo distante, pueden perderse datos
4/5 (E) 5/2 (R) 5/2 (R)	Reiniciación por la red, error de procedimiento local, pueden perderse datos
4/15 (N) 4/3 (C)	Reiniciación debida a una dificultad temporal en la red, pueden perderse datos
5/2 (R) 5/0 (P) 4/5 (E)	Reiniciación por la red, error de procedimiento en el extremo distante, pueden perderse datos

3.5.14 *Formato normalizado de las señales de servicio de EDD de valor de parámetro*

La señal de servicio de EDD de valor de parámetro consta de los elementos siguientes:

<señal de servicio de EDD de valor de parámetro> :: = <PAR> <lista de parámetros>

donde

<PAR> :: = 5/0 (P) 4/1 (A) 5/2 (R) 2/0 (SP)

(respuesta del EDD local a una petición de valores de parámetro)

5/2 (R) 5/0 (P) 4/1 (A) 5/2 (R) 2/0 (SP)

(respuesta del EDD distante a una petición de valores de parámetro)

<lista de parámetros> :: = uno o varios <parámetros>

<parámetro> :: = <referencia de parámetro> <valor de parámetro> <texto>

<referencia de parámetro> :: = referencia decimal del parámetro seguida del carácter 3/10 (:)

<valor de parámetro> :: = valor decimal del parámetro

<texto> :: = 2/0 (SP) 2/13 (–) 2/0 (SP) seguido del texto en modo de diálogo ampliado especificado en el cuadro 8/X.28.

Si la referencia o valor de parámetro pedidos no son válidos, se transmitirán los caracteres 4/9 (I) 4/14 (N) 5/6 (V) en lugar del valor del parámetro apropiado.

Si la señal de *servicio de EDD de valor de parámetro* contiene más de un valor de parámetro se transmitirán los caracteres 2/12 (,) 2/0 (SP) antes de la siguiente referencia de parámetro.

En el modo de diálogo ampliado, si la longitud de la referencia de parámetro, del valor y del texto siguientes hace que la longitud de la línea exceda del valor del parámetro 10 del EDD (si no es cero), se podrá utilizar el carácter 2/12 (,) seguido del determinante de formato.

3.5.15 *Formato de la señal de instrucción de EDD de selección*

Una señal de *instrucción de EDD de selección* está constituida, en el orden siguiente, por un bloque *petición de facilidad*, o un bloque de *dirección*, o ambos, seguidos facultativamente de un campo de datos de usuario de la llamada.

3.5.15.1 *Formato del bloque de petición de facilidad*

Los caracteres que representan el código de *petición de facilidad* se enviarán como se indica en el cuadro 4/X.28. Cuando deba enviarse más de un código de *petición de facilidad* se enviará el carácter 2/12 (,) para separar los códigos de *petición de facilidad*. El carácter 2/13 (–) se enviará al final del bloque de *petición de facilidad*.

3.5.15.1.1 El formato de la señal de *petición de facilidad* IUR es el siguiente:

<petición de facilidad> :: = <N> <cadena IUR>

<N> :: = carácter 4/14 (N) del AI N.° 5

<cadena> :: = Uno o más caracteres de las columnas 2 a 7 del Alfabeto Internacional N.° 5 (AI N.° 5), salvo 2/0 (S/P), 7/15 (DEL), 2/13 (–), 2/12 (,), 2/11 (+).

Nota 1 – Al detectarse por el EDD la presencia de la señal de *petición de facilidad* IUR deberá desactivarse la devolución en eco (independientemente de su valor de parámetro) mientras dure la *petición de facilidad* IUR.

Nota 2 – La longitud de la cadena IUR depende de la red.

Nota 3 – Los caracteres de las columnas 0 y 1, excepto 0/13 (CR), y los caracteres 7/15 (DEL) y 2/0 (SP) pueden incluirse durante la transmisión de la cadena IUR, pero no formarán parte de la cadena IUR y serán descartados.

3.5.15.1.2 El formato de la señal de *petición de facilidad* de selección (red de tránsito) de EPER es el siguiente:

<petición de facilidad de EPER> :: = <T> <cadena EPER>

<cadena EPER> :: = El CIRD de la EPER solicitada. Además algunas redes pueden trabajar también con representaciones gráficas del CIRD que pueden utilizarse

<T> :: = carácter 5/4 (T) del AI N.º 5.

3.5.15.1.3 El formato de la señal de *petición de facilidad* de cobro revertido es el siguiente:

<petición de facilidad de cobro revertido> :: = <R>

<R> :: = carácter 5/2 (R) del AI N.º 5.

3.5.15.1.4 *Formatos de las señales de grupo cerrado de usuarios*

Cuando el usuario esté abonado a grupo cerrado de usuarios (GCU), debe elegir un GCU preferencial. En este caso, el usuario puede utilizar únicamente la señal de *petición de facilidad de GCU.*

Cuando el usuario esté abonado a un GCU y tenga acceso de salida (GCUAS) y/o acceso de llegada (GCUAL), puede optar por tener o no un GCU preferencial. Si no ha elegido un GCU preferencial, el usuario puede señalar la *petición de facilidad de GCU* o la *petición de facilidad de GCUAS* en una señal de *instrucción EDD de selección* particular. Cuando el usuario ha elegido un GCU preferencial, puede utilizar únicamente la señal de *petición de facilidad de GCU.*

La *petición de facilidad de GCU* y la *petición de facilidad de GCUAS* no deben utilizarse en una misma señal de *instrucción EDD de selección.*

3.5.15.1.4.1 El formato de la señal de *petición de facilidad* de grupo cerrado de usuarios es el siguiente:

<petición de facilidad de GCU> :: = <G> <índice>

<G> :: = carácter 4/7 (G) del AI N.º 5

<índice facultativo> :: = una o dos cifras decimales.

El EDD tratará la ausencia de índice como una petición implícita del GCU preferencial.

El EDD tratará la ausencia de la *petición de facilidad de GCU* como una petición implícita de GCU preferencial si el usuario se ha abonado a la facilidad de GCU, GCUAS y/o GCUAL y no se ha elegido un GCU preferencial.

3.5.15.1.4.2 El formato de la facilidad de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida es el siguiente:

<GCU con petición de facilidad de acceso de salida> :: = <O> <índice>

<O> :: = carácter 4/15 (O) del AI N.º 5

<índice facultativo> :: = una o dos cifras decimales.

3.5.15.1.5 El formato de la señal de *petición de facilidad* de información de tasación es el siguiente:

<petición de facilidad de información de tasación> :: = <C>

<C> :: = carácter 4/3 (C) del AI N.º 5.

3.5.15.1.6 El formato de la señal de *petición de facilidad* de ampliación de la dirección llamada es el siguiente:

Petición de facilidad de ADL:

<petición de facilidad de ADL> :: = <E> <Cadena de ADL>

<E> :: = Carácter 4/5 del AI N.º 5 (E)

<ADL> :: = La ampliación de la dirección llamada es una cadena de hasta 40 caracteres del conjunto 3/0 - 3/9. Otras representaciones de la ampliación de dirección llamada serán objeto de ulterior estudio.

Se estudiará también ulteriormente la forma de indicar el tipo de dirección presente en la facilidad de ampliación de la dirección llamada.

3.5.15.1.7 El formato de la señal de *petición de facilidad* de selección rápida sin restricción de respuesta es el siguiente:

<petición de facilidad de selección rápida sin restricción de respuesta> :: = <F>

<F> :: = carácter 4/6 (F) del AI N.º 5.

3.5.15.1.8 El formato de la señal de *petición de facilidad* de prevención de reselección del ETD es el siguiente:

<petición de facilidad de prevención de reselección del ETD llamado> :: = <S>

<S> :: = carácter 5/3 del AI N.º 5 (S).

3.5.15.1.9 El formato de la señal de *petición de facilidad* de selección rápida con restricción de respuesta es el siguiente:

<petición de facilidad de selección rápida con restricción de respuesta> :: = <Q>

<Q> :: = carácter 5/1 (Q) del AI N.º 5.

El formato de otros códigos de *petición de facilidad* será objeto de ulterior estudio.

3.5.15.2 *Formato del bloque de dirección*

Deberán transmitirse caracteres que representan una dirección completa o una dirección abreviada. Cuando se transmita una dirección abreviada deberá ser precedida por el carácter 2/14 (.). Cuando se transmita más de una dirección, sean completas o abreviadas, se enviará como separador el carácter 2/12 (,). Cuando se utilice una dirección abreviada, el campo de datos de usuario de llamada irá separado de la señal de *dirección abreviada* por el carácter 2/10 (*).

3.5.15.2.1 El formato de la dirección completa es el siguiente:

<dirección completa> :: = uno o más caracteres numéricos del Alfabeto Internacional N.º 5 (AI Nº 5).

Nota – Los caracteres numéricos están en las posiciones 3/0 a 3/9.

3.5.15.2.2 El formato de la dirección abreviada es el siguiente:

<dirección abreviada> :: = uno o más caracteres de las columnas 2 a 7 del Alfabeto Internacional N.º 5, salvo 2/10 (*), 2/11 (+), 2/12 (,) y 7/15 (DEL). El primer carácter no pertenecerá al conjunto 0 . . . 9 (3/0 . . . 3/9).

Nota 1 – El EDD traducirá la cadena en una dirección completa.

Nota 2 – Las Recomendaciones para la traducción de la cadena de caracteres en una dirección completa serán objeto de ulteriores estudios.

Nota 3 – Esta facilidad es facultativa.

3.5.15.3 *Formato del campo de datos de usuario de llamada*

Se transmitirá el carácter 5/0 (P) o el carácter 4/4 (D) seguido de hasta 12 caracteres de datos de usuario o hasta 124 caracteres de datos de usuario en relación con la facilidad de selección rápida. Algunas redes pueden no poner este campo a disposición del usuario.

Nota – Los caracteres 0/13 (CR) y 2/11 (+) no deben incluirse en el campo de datos de usuario porque serán tratados como un *delimitador de señal de instrucción de EDD* y no se transmitirán al ETD de paquetes distante. Los caracteres de edición no deben incluirse en el campo de datos de usuario, pues serán tratados como caracteres que proporcionan la función de edición.

3.5.16 *Formato de la señal de petición de servicio*

El formato deberá seguir estudiándose.

3.5.17 *Formato normalizado de la señal de servicio de EDD de indicación de liberación*

La señal de servicio de EDD de *indicación de liberación* constará de los siguientes elementos en el orden siguiente:

- un campo obligatorio:
  <una secuencia de caracteres alfabéticos que presentan la indicación de liberación (véase el § 3.5.17.1)> <carácter de formato>
- los siguientes campos facultativos:
  <bloque de dirección de ETD llamado (véase el § 3.5.17.2)> <carácter de formato>
  <bloque de facilidad facultativa (véase el § 3.5.17.3)> <carácter de formato>
  <bloque de datos de usuario de liberación (véase el § 3.5.17.4)> <carácter de formato>.

3.5.17.1 *Formato normalizado del campo obligatorio*

El campo obligatorio consta de los siguientes elementos:

<campo obligatorio> :: =	<CLEAR> <causa> <código de causa> <diagnóstico> <texto>
<CLEAR> :: =	4/3 (C) 4/12 (L) 5/2 (R) 2/0 (SP)
<causa> :: =	una de las causas especificadas en el cuadro 6/X.28
<código de causa> :: =	2/0 (SP) 4/3 (C) 3/10 (:) seguidos de uno, dos o tres caracteres que representan el valor decimal del código de causa, especificado en la Recomendación X.25.
<diagnóstico> :: =	2/0 (SP) 4/4 (D) 3/10 (:) seguidos de uno, dos o tres caracteres que representan el valor decimal del código de diagnóstico, especificado en la Recomendación X.25.
<texto> :: =	2/0 (SP) 2/13 (–) 2/0 (SP) seguido del texto en modo de diálogo ampliado especificado para la <causa> correspondiente en el cuadro 6/X.28.

Nota – El uso de los campos <código de causa> y <diagnóstico> es facultativo.

CUADRO 6/X.28

Causa y texto de la señal de servicio de EDD de liberación en el modo de diálogo ampliado

<Causa>	<Texto>
4/15(O) 4/3(O) 4/3(C)	Liberación de llamada, número ocupado
4/14(N) 4/3(C)	Liberación de llamada, dificultad temporal en la red
4/9(I) 4/14(N) 5/6(V)	Liberación de llamada, petición de facilidad no válida
4/14(N) 4/1(A)	Liberación de llamada, acceso prohibido a este número
4/5(E) 5/2(R) 5/2(R)	Liberación de llamada, error de procedimiento local, detectado por la red
5/2(R) 5/0(P) 4/5(E)	Liberación de llamada, error de procedimiento en el extremo distante, detectado por la red
4/14(N) 5/0(P)	Liberación de llamada número no asignado
4/4(D) 4/5(E) 5/2(R)	Liberación de llamada, número fuera de servicio
5/0(P) 4/1(A) 4/4(D)	Liberación de llamada, petición distante
4/4(D) 5/4(T) 4/5(E)	Liberación de llamada, por dispositivo distante, pueden perderse datos
5/2(R) 4/14(N) 4/1(A)	Liberación de llamada, cobro revertido rechazado
4/9(I) 4/4(D)	Liberación de llamada, destino incompatible
5/3(S) 4/1(A)	Liberación de llamada, no es posible el contacto con el barco
4/6(F) 4/14(N) 4/1(A)	Liberación de llamada, selección rápida rechazada
5/2(R) 4/15(O) 4/15(O)	Liberación de llamada, no es posible el encaminamiento solicitado

Nota – Para más detalles, véase la Recomendación X.96.

CUADRO 7/X.28

Texto de la señal de servicio de EDD de confirmación de liberación en el modo de diálogo ampliado

<CONF>	<Texto>
4/3(C) 4/15(O) 4/14(N) 4/6(F)	Liberación de llamada, confirmación

CUADRO 8/X.28

Nombres de parámetros de EDD para el modo de diálogo ampliado

Número de referencia del parámetro	Nombre abreviado del parámetro (nota 1)	Descripción del parámetro (nota 2)
1	esc(ape)	Rellamada al EDD utilizando un carácter
2	ech(o)	Eco
3	for(ward)	Elección de caracteres para envío de datos
4	idl(e)	Elección de la duración de la temporización de reposo
5	dev(ice)	Control de dispositivo auxiliar
6	sig(nals)	Control de señales de servicio de EDD
7	bre(ak)	Operación al recibir una señal de corte
8	dis(card)	Descartar salida
9	CRp(ad)	Relleno después del retroceso del carro
10	fol(ding)	Delimitación de la línea
11	spe(ed)	Velocidad binaria del ETD arrítmico
12	flo(w)	Control de flujo del EDD
13	LFi(nsert)	Inserción del cambio de renglón después del retroceso del carro
14	LFp(ad)	Relleno después del cambio de renglón
15	Edi(t)	Edición
16	Cdel(ete)	Supresión de carácter
17	Ldel(ete)	Supresión de línea
18	Ldis(play)	Visualización de línea
19	Esig(nals)	Señales de servicio de EDD de edición
20	Mas(k)	Máscara de eco
21	par(ity)	Tratamiento de la paridad
22	pag(e)	Espera de paridad

Nota 1 – Estos nombres son provisionales. El nombre debe aparecer en las señales de servicio de EDD de valor de parámetro. El nombre o la abreviatura deben ser aceptados en las señales de instrucción de EDD de lectura, asignación, o asignación y lectura.

Nota 2 – En algunas redes esta descripción de parámetros puede aparecer en las señales de servicio EDD de valor de parámetro. Otras descripciones posibles de parámetros deberán ser objeto de estudios ulteriores.

3.5.17.2 *Formato del bloque de dirección del ETD llamado*

La necesidad del bloque de dirección del ETD y su formato serán objeto de ulterior estudio.

3.5.17.3 *Formato del bloque de facilidad facultativa*

Si se tiene por abono o se solicita en la señal de *instrucción de EDD de selección* (véase el cuadro 4/X.28), el bloque de facilidad facultativa contendrá la información de tasación y será transmitido por el EDD al ETD arrítmico. El formato de la información de tasación depende de la red.

3.5.17.4 *Formato del bloque de datos de usuario de liberación*

Se transmitirán como máximo los 128 caracteres del campo de datos de usuario de liberación recibido del ETD distante. El campo de datos de usuario de liberación sólo se permite en conexión con la facilidad de selección rápida.

3.5.18 *Formato normalizado de la señal de servicio de EDD de identificación de EDD*

Los caracteres que constituirán esta señal de *servicio de EDD* dependerán de la red, pero probablemente indiquen la identidad del EDD y la identidad del puerto.

3.5.19 *Formato normalizado de la señal de servicio de EDD de error*

Se transmitirán los caracteres 4/5 (E) 5/2 (R) 5/2 (R), seguidos de otros caracteres que serán objeto de ulterior estudio.

3.5.20 *Formato de los caracteres de relleno*

El carácter de relleno será el 0/0 (NUL) o la duración equivalente de 1 binarios según la red en cuestión.

3.5.21 *Formato normalizado de la señal de servicio de EDD de conectado*

La señal de *servicio de EDD de conectado* consistirá en los siguientes elementos, en ese mismo orden:

- <bloque de dirección del ETD llamado facultativo> <caracteres de formato>
- <bloque de facilidad facultativa> <caracteres de formato>
- <campo de datos de usuario llamado facultativo (véase el § 3.5.21.1)> <caracteres de formato>
- <caracteres 4/3 (C) 4/15 (O) 4/13 (M)> <caracteres de formato>.

El bloque de dirección del ETD llamado consistirá en caracteres numéricos del AI N.° 5. El bloque de facilidad facultativa será el indicado en el § 3.5.22.2. Deberá estudiarse ulteriormente si como carácter de formato se empleará el carácter 2/0 (SP) o el determinante de formato.

3.5.21.1 *Formato normalizado del campo de datos de usuario llamado*

Se transmitirán como máximo los 124 caracteres del campo de datos de usuario llamado recibido del ETD distante. El campo de datos de usuario llamado sólo se permite en relación con la facilidad de selección rápida.

3.5.22 *Formato normalizado de la señal de servicio de EDD de llamada entrante*

El formato normalizado de la señal de *servicio de EDD de llamada entrante* comprenderá los siguientes elementos, en ese mismo orden:

- <bloque de dirección del ETD llamante> <caracteres de formato>
- <bloque de facilidad facultativa> <caracteres de formato>
- <bloque de datos de la llamada> <caracteres de formato>
- <caracteres 4/3 (C) 4/15 (O) 4/13 (M)>.

3.5.22.1 *Formato normalizado del bloque de dirección del ETD llamante*

El formato normalizado del bloque de dirección del ETD llamante será objeto de ulterior estudio.

3.5.22.2 *Formato normalizado del bloque de facilidad facultativa*

El formato normalizado del bloque de facilidad es el siguiente:

<bloque de facilidad> :: = <FAC:> <cadena de facilidad>

<FAC:> :: = <caracteres 4/6 (F) 4/1 (A) 4/3 (C) 3/10 (:) 2/0 (SP) del AI N.º 5>

<cadena de facilidad> :: = Uno o más códigos de indicación de facilidad separados por el carácter 2/12 (,). Para los códigos de indicación de facilidad véanse el cuadro 4/X.28 y el § 3.5.15.1.

El bloque de facilidad se suprime si no hay facilidades en la llamada entrante.

3.5.22.3 *Formato normalizado del bloque de datos de la llamada*

Deberán enviarse como máximo 12 caracteres, o 124 caracteres en relación con la facilidad de selección rápida, tomados del campo de datos de la llamada recibido del ETD distante.

3.5.23 *Formato normalizado de la señal de servicio de EDD dispuesto*

El formato normalizado de la señal de *servicio de EDD dispuesto* es el carácter 2/10 (*) después de un *determinante de formato.*

Nota – Durante cierto periodo transitorio se permiten otros caracteres.

3.5.24 *Formato normalizado de la señal de servicio de EDD de supresión de carácter*

Según el valor del parámetro 19, se aplicará lo siguiente:

Valor 0: No se enviará ninguna señal de *servicio de EDD.*

Valor 1: Se enviará el carácter 5/12 (\), véase la nota.

Valor 2: Se enviarán los caracteres 0/8 (BS) 2/0 (SP) 0/8 (BS).

Valor 8, 32 a 126: Se enviará un carácter del Alfabeto Internacional N.º 5.

Nota – Como alternativa, algunas redes pueden utilizar el carácter 2/15 (/).

3.5.25 *Formato normalizado de la señal de servicio de EDD de supresión de línea*

Según el valor del parámetro 19, se aplicará lo siguiente:

Valor 0: No se enviará ninguna señal de *servicio de EDD.*

Valor 1, 8, 32 a 126: Se enviarán los caracteres 5/8 (X) 5/8 (X) 5/8 (X) seguidos del determinante de formato.

Valor 2: Se enviarán los caracteres 0/8 (BS) 2/0 (SP) 0/8 (BS) un número de veces igual al número de caracteres gráficos borrados en la memoria tampón.

3.5.26 *Formato normalizado de la señal de servicio de EDD de error de paridad*

El formato normalizado será objeto de ulterior estudio.

3.5.27 *Formato normalizado de la señal de servicio de EDD de espera de página*

Se enviarán los caracteres 0/13 (CR) 5/0 (P) 4/1 (A) 4/7 (G) 4/5 (E).

3.5.28 *Formato del carácter de anulación de espera de página*

Se enviará el carácter X-CERRADO.

3.5.29 *Formato normalizado de la señal de servicio de EDD de reselección*

El formato normalizado de la señal de servicio de EDD de reselección comprenderá los siguientes elementos en ese mismo orden:

- <caracteres 5/4 (T) 5/2 (R) 4/1 (A) 4/14 (N) 5/3 (S) 4/9 (F) 4/5 (E) 5/2 (R) 2/0 (SP) 5/4 (T) 4/15 (O) 3/10 (:)> <carácter de formato>
- <bloque de dirección del ETD reseleccionado> <carácter de formato>
- <bloque de facilidad facultativa> <carácter de formato> <nota>.

Nota 1 – El bloque de facilidad facultativa contiene las facilidades incluidas por el EDD en el *paquete de petición de llamada* enviado al ETD reseleccionado. El formato del bloque de facilidad facultativa es idéntico al de la señal de *servicio de EDD de llamada entrante.*

Nota 2 – Si se solicita por la señal de *instrucción de EDD de selección,* en caso de la llamada original o por la señal de *servicio de EDD de reselección* en el caso de llamada con reselección, el EDD enviará la información de tasación antes de transmitir la señal de *servicio de EDD de reselección* [véase el § 3.6 iii) de la Recomendación X.29].

Nota 3 – El formato de la información de tasación depende de la red (véase el § 3.5.17.2).

3.6 *Funciones de edición en el EDD*

El EDD proporciona funciones para que el ETD arrítmico edite caracteres introducidos en el EDD en señales de *instrucción de EDD* antes de que éstas sean procesadas por el EDD. Estas funciones son:

a) supresión de carácter,

b) supresión de línea,

c) visualización de línea.

En algunos EDD existen funciones idénticas, disponibles facultativamente, para uso por el ETD arrítmico durante el estado de *transferencia de datos.* Cuando el parámetro 15 está puesto a 0 no hay funciones de edición disponibles durante el estado de *transferencia de datos.*

Cuando el parámetro 15 está puesto a 1, se proporcionan funciones de edición durante el estado de *transferencia de datos* (véase el § 4.17).

El usuario puede tener también la posibilidad, en algunas realizaciones de EDD, de seleccionar el carácter utilizado para efectuar cada una de las funciones mencionadas asignando el valor de los parámetros 16, 17 y 18, así como decidir si el EDD responderá a los caracteres de edición y elegir el formato asignando adecuadamente el valor del parámetro 19.

Los procedimientos para edición descritos en este punto son aplicables tanto al estado de *instrucción de EDD* como al estado de *transferencia de datos* (cuando proceda).

3.6.1 *Memoria tampón para edición*

Para efectuar las funciones de edición, el EDD permite el almacenamiento temporal de caracteres en una memoria tampón para edición.

3.6.1.1 *Capacidad de la memoria tampón para edición en el estado de instrucción de EDD*

En el estado de *instrucción de EDD,* la capacidad de la memoria tampón para edición será la suficiente para contener la señal de *instrucción de EDD* obligatoria más larga entre las permitidas por esta Recomendación.

3.6.1.2 *Capacidad de la memoria tampón para edición en el estado de transferencia de datos*

En el estado de *transferencia de datos,* la capacidad de la memoria tampón para edición depende de la red, pero no será menor que el tamaño de un paquete completo ni menor que el valor del parámetro 10 aumentado en una unidad. Sin embargo, debe señalarse que, en algunas redes, la capacidad de la memoria tampón para edición puede estar limitada a un máximo de 128 octetos.

3.6.1.3 *Repercusión de la edición en las condiciones de envío de datos*

En el estado de *transferencia de datos,* los caracteres introducidos en la memoria tampón para edición se enviarán en una secuencia de paquetes completos cuando se produzca alguna de las condiciones de envío de datos descritas en el § 4.4 de esta Recomendación y en el § 2.1 de la Recomendación X.29, con las excepciones siguientes:

a) el EDD no tendrá en cuenta el retardo del temporizador de reposo definido por el valor del parámetro 4;

b) se suspenderá el envío de datos en paquetes completos.

Cuando se hayan recibido más datos de los necesarios para llenar la memoria tampón para edición, se envía un paquete completo. Los caracteres restantes se colocarán al principio de la memoria tampón para edición y seguirá siendo posible editar estos caracteres.

El ETD arrítmico no podrá editar, mediante las funciones de edición del EDD, los caracteres contenidos en un paquete ya enviado.

3.6.2 *Procedimientos de edición*

En los procedimientos de edición de señales de *instrucción de EDD* y de datos de usuario (cuando se haya previsto esta facilidad) se utilizan los parámetros de EDD definidos en la Recomendación X.3.

3.6.2.1 *Procedimiento para la función de edición de supresión de carácter*

La función de edición de supresión de carácter se realiza cuando el EDD recibe del ETD arrítmico un carácter de *supresión de carácter* o una serie de caracteres de *supresión de carácter.* La recepción de cada carácter de *supresión de carácter,* provoca la supresión del último carácter almacenado en ese momento en la memoria tampón para edición.

Subsiguientemente, cuando el parámetro 6 no está puesto a 0, si el parámetro 19 está puesto a 2 o a 8 y se suprime un carácter gráfico en la memoria tampón para edición, o, si el parámetro 19 está puesto a 1 o a un valor de 32 a 126 y se suprime un carácter en la memoria tampón para edición, el EDD enviará la señal de *servicio de EDD de supresión de carácter.* El formato normalizado de la señal de *servicio de EDD de supresión de carácter* se indica en el § 3.5.24.

El carácter de *supresión de carácter,* cuando sea seleccionable por el usuario está determinado por el valor del parámetro 16. El valor por defecto del parámetro 16 o el carácter de *supresión de carácter* cuando no sea seleccionable por el usuario es el carácter 7/15 (DEL).

3.6.2.2 *Procedimiento para la función de edición de supresión de línea*

La función de edición de supresión de línea se efectúa cuando el EDD recibe del ETD arrítmico un carácter de *supresión de línea.* La recepción del carácter de *supresión de línea* causa la supresión del contenido vigente de la memoria tampón para edición.

Si el parámetro 6 y el parámetro 19 no están puestos a 0 y la memoria tampón para edición no está vacía, el EDD transmitirá una señal de *servicio de EDD de supresión de línea.*

El carácter de *supresión de línea,* cuando sea seleccionable por el usuario, está determinado por el valor del parámetro 17. El valor por defecto del parámetro 17 o el carácter de *supresión de línea* cuando no sea seleccionable por el usuario es el carácter 1/8 (CAN).

3.6.2.3 *Procedimiento para la función de edición de visualización de línea*

La función de edición de visualización de línea se efectúa cuando el EDD recibe del ETD arrítmico un carácter de *visualización de línea.*

Al recibir el carácter de *visualización de línea,* el EDD transmite al ETD arrítmico un determinante de formato seguido de los caracteres almacenados en ese momento en la memoria tampón para edición.

El carácter de *visualización de línea,* cuando sea seleccionable por el usuario, está determinado por el valor del parámetro 18. El valor por defecto del parámetro 18 o el carácter de *visualización de línea* cuando no sea seleccionable por el usuario es el carácter 1/2 (DC2).

3.7 *Procedimiento de petición de estado de la llamada virtual*

Si el parámetro 6 no está puesto a 0, el ETD arrítmico puede preguntar si existe una llamada virtual enviando una señal de instrucción *EDD de estado* al EDD. El EDD responderá transmitiendo al ETD la señal de servicio de *EDD de estado ocupado* o *de estado libre.* El formato de la señal de instrucción de EDD y el formato normalizado de las señales de servicio EDD se indican en los § 3.5.10 y 3.5.11, respectivamente.

4 Procedimientos de intercambio de datos de usuario entre un ETD arrítmico y un EDD

Los procedimientos descritos son aplicables durante el estado de *transferencia de datos* del interfaz con un ETD arrítmico.

4.1 *Estado de transferencia de datos*

Tras recibir la señal de *servicio de EDD de conectado* o de *llamada entrante,* el interfaz estará en el estado de *transferencia de datos* y permanecerá en ese estado, a menos que el EDD haya salido de dicho estado en la forma descrita en el § 4.9, hasta que el EDD o el ETD arrítmico liberen la llamada virtual como se indica en el § 3.2.2.

Si los parámetros 1, 12, 15 y 22 (cuando se aplique) están puestos a 0, durante el estado de *transferencia de datos* el ETD arrítmico puede transmitir cualquier secuencia de caracteres para su entrega al ETD distante. Si el parámetro 1 no está puesto a 0, el carácter de rellamada de EDD seleccionado por el valor del parámetro 1 sólo puede transferirse mediante el procedimiento descrito en el § 4.9.1.1.

Si el parámetro 12 está puesto a 1, los caracteres 1/1 (DC1) y 1/3 (DC3) no pueden transferirse al ETL distante; el parámetro 15 está puesto a 1, los caracteres asignados para funciones de edición no pueden transferirse al ETD distante; y si el parámetro 22 (cuando se aplique) no está puesto a 0, el carácter 1/1 (DC1) no puede transferirse al ETD distante.

Los valores de otros parámetros pueden influir en que ciertos caracteres puedan o no transferirse durante el estado de *transferencia de datos.*

4.2 *Datos del ETD arrítmico recibidos por el EDD*

Por definición, los caracteres recibidos del ETD arrítmico están constituidos por todos los bits recibidos entre los bits de arranque y de parada, ambos exclusive. La acción del EDD con respecto al bit de paridad (bit 8) de todos los caracteres recibidos se describe en el § 2.1.

4.3 *Entrega de datos de usuario al ETD arrítmico*

Los datos recibidos por el EDD para su entrega al ETD arrítmico serán tratados como octetos contiguos. Cada octeto se transmitirá al ETD arrítmico a la velocidad de señalización de datos apropiada para el mismo. La acción del EDD con respecto al bit 8 (paridad) de todos los caracteres transmitidos se describe en el § 2.1.

A los caracteres se añadirán los bits de arranque y de parada, de conformidad con la Recomendación X.4, con la excepción de que el número de bits de parada será como sigue: si el EDD funciona a 110 bit/s, se transmitirán dos bits de parada. Para cualquier otra velocidad se transmitirá un solo bit de parada.

Se transmitirán los datos al ETD arrítmico en la primera oportunidad en que lo permitan las reglas de entrelazado, véase el § 4.19.

4.4 *Condiciones de envío de datos*

Se enviará un paquete de acuerdo con el control de flujo, siempre que, después de haberse enviado el paquete precedente, se hayan recibido del ETD arrítmico más datos que los necesarios para llenar un paquete, si el parámetro 15 está puesto a 0. También se enviará un paquete cuando haya transcurrido el periodo máximo de temporización para el empaquetado, que comienza en el momento en que el EDD recibe el primer carácter que ha de empaquetarse. El valor del periodo de temporización, cuando se aplica, dependerá de la red y deberá ser superior o igual a 15 minutos.

Además, el ETD arrítmico puede indicar al EDD que, de acuerdo con el control de flujo, debe enviarse un paquete, cuando realice una o más de las siguientes operaciones:

a) Deje transcurrir después de la transmisión del último carácter al EDD, el plazo del temporizador de reposo (véase el parámetro 4 en el cuadro 1/X.3), sin enviar un carácter. Si, como consecuencia de las limitaciones impuestas por el control de flujo, el paquete no puede transmitirse, los caracteres procedentes del ETD arrítmico continuarán agregándose al paquete hasta que el control de flujo permita el envío del paquete, o se complete éste. Se avisará al ETD arrítmico (véanse los § 4.5 y 4.6) si se produce esta última condición. Esta condición de envío no se aplica si el parámetro 15 está puesto a 1.

b) Transmita uno de los caracteres de envío de datos (véase el parámetro 3 en el cuadro 1/X.3). El carácter se incluirá en el campo de datos del paquete que él delimita, antes de enviarse el paquete. Cuando el carácter de envío es el carácter 0/13 (CR) y el parámetro 13 está puesto a 6 o a 7, el carácter 0/10 (LF) se incluirá en la misma secuencia de paquetes completos que el carácter 0/13 (CR) y la delimitará.

c) Transmita la señal de *corte* cuando el parámetro 7 está puesto a cualquier valor excepto 0 (cero).

d) Transmita el primer carácter de una señal de *instrucción de EDD* después que el interfaz haya pasado al estado de *en espera de instrucción* descrito en el § 4.9.1.

e) Si el valor del parámetro 15 está puesto a uno, el envío de datos se realizará como se describe en el § 3.6.1.3.

4.5 *Procedimiento para indicar el EDD al ETD arrítmico, mediante una señal de servicio de EDD, la imposibilidad temporal de aceptar información adicional*

El procedimiento en virtud del cual el EDD podrá indicar la imposibilidad temporal de recibir más caracteres, y después la posibilidad de recibirlos, mediante señales de *servicio de EDD*, será objeto de ulterior estudio.

Este procedimiento no se aplicará si el parámetro 6 está puesto a 0.

4.6 *Procedimientos de transmisión de X-CERRADO y X-ABIERTO por el EDD*

4.6.1 Si el parámetro 5 está puesto a 1 se aplica el procedimiento de control de dispositivo auxiliar:

El EDD transmitirá el carácter X-CERRADO al ETD en cuanto el interfaz pase al estado de *transferencia de datos.* El EDD transmitirá el carácter 1/1 (DC1) como carácter X-CERRADO.

El EDD enviará el carácter X-ABIERTO al ETD arrítmico, cuando, no pudiendo recibir más de M caracteres procedentes del dispositivo auxiliar del ETD arrítmico, recibe otro carácter más del ETD. El EDD transmitirá también el carácter X-ABIERTO antes de que el interfaz abandone el estado de *transferencia de datos.* El EDD transmitirá el carácter 1/3 (DC3) como carácter X-ABIERTO.

Cuando el EDD pueda de nuevo recibir por lo menos M + 1 caracteres del ETD arrítmico, transmitirá al ETD arrítmico el carácter X-CERRADO.

4.6.2 Si el parámetro 5 está puesto a 2, se aplica el siguiente procedimiento de control de flujo:

El EDD enviará el carácter X-CERRADO al ETD tan pronto como el interfaz pasa al estado de *EDD en espera* (estado 5), después de la iniciación del enlace.

El EDD enviará el carácter X-ABIERTO al ETD arrítmico, cuando, encontrándose el interfaz en uno de los estados 5, 6, 7, 9 ó 10 y no pudiendo recibir más de M caracteres procedentes del ETD arrítmico, recibe otro carácter más de dicho ETD.

Cuando el EDD pueda de nuevo recibir por lo menos M + 1 caracteres del ETD arrítmico, le transmitirá el carácter X-CERRADO.

El EDD no transmitirá al ETD arrítmico caracteres X-ABIERTO distintos de los especificados en el párrafo anterior.

Nota – Algunas redes pueden enviar el carácter X-CERRADO al ETD arrítmico cuando el interfaz pasa a alguno de los estados 5, 6, 7, 9 y 10 desde cualquier otro estado.

4.6.3 El valor de M será objeto de ulterior estudio.

4.7 *Procedimientos de reiniciación*

4.7.1 *Reiniciación por el ETD*

El ETD arrítmico envía al EDD una señal de *instrucción de EDD de reiniciación* cuando desea reiniciar la llamada virtual.

a) La señal de *corte* (véase el § 3.1.2) será reconocida por el EDD como una señal de *instrucción de EDD de reiniciación,* si el parámetro 7 está puesto a 2.
b) También el ETD arrítmico puede pedir la reiniciación, abandonando el estado de *transferencia de datos* y enviando una señal de *instrucción de EDD de reiniciación* con arreglo al procedimiento descrito en el § 4.9.2.3.

4.7.2 *Indicación de reiniciación por el EDD*

Si la llamada virtual es reiniciada por el ETD de paquetes, por el ETD arrítmico conectado a través de un EDD, o por la red, el EDD enviará al ETD arrítmico una señal de *servicio de EDD de reiniciación,* si el parámetro 6 está puesto a 0. Esta señal de *servicio de EDD* indicará la causa de la reiniciación.

Las siguientes causas de reiniciación se notificarán al ETD arrítmico:

a) El ETD distante ha reiniciado la llamada virtual. El formato normalizado se indica en el § 3.5.7.
b) Se ha producido un error de procedimiento local. El formato normalizado se indica en el § 3.5.7.
c) Se ha producido congestión en la red. El formato normalizado se indica en el § 3.5.7.
d) Se ha producido un error de procedimiento en el extremo distante; el formato normalizado se indica en el § 3.5.7.

Cuando el parámetro 6 está puesto a 0, el EDD no puede indicar al ETD arrítmico que ha tenido lugar una reiniciación.

4.8 *Procedimiento de indicación de corte*

El EDD notificará al ETD arrítmico que el EDD ha recibido un *mensaje de EDD de indicación de corte* (véase la Recomendación X.29) enviando la señal de *corte* (véase el § 3.1.2).

4.9 *Escape del estado de transferencia de datos*

4.9.1 Durante el estado de *transferencia de datos*, el ETD arrítmico puede escapar de ese estado enviando al EDD una señal de *rellamada al EDD*. Al detectar la señal de *rellamada al EDD*, el interfaz pasará al estado de *en espera de instrucción*. Al pasar al estado de *en espera de instrucción*, la entrega de caracteres de datos al ETD arrítmico se retrasará hasta que el interfaz vuelva al estado de *transferencia de datos*.

Si el parámetro 1 está puesto a 1, el EDD reconocerá el carácter 1/0 (DLE) como la señal de *rellamada al EDD* procedente del ETD arrítmico.

Si el parámetro 1 está puesto a un valor decimal comprendido entre 32 y 126, el EDD reconocerá la representación binaria del valor decimal como la señal de *rellamada al EDD* procedente del ETD arrítmico.

Si el parámetro 7 está puesto a 8, puede utilizarse la señal de *corte* como señal de *rellamada al EDD* del estado de *transferencia de datos*, lo que permite el escape del estado de *transferencia de datos* sin pérdida de transparencia a los caracteres.

Si el parámetro 6 está puesto a 5, el EDD transmitirá la señal de *servicio de EDD dispuesto*.

Al recibir el siguiente carácter del ETD arrítmico, el EDD actuará según una de las condiciones siguientes:

a) Si el carácter recibido es el carácter de *rellamada al EDD*, el interfaz volverá inmeditamente al estado de *transferencia de datos*. Este carácter será tratado como un dato de usuario.

b) Si el carácter recibido es el *delimitador de señal de instrucción de EDD* [caracteres 2/11 (+) o 0/13 (CR)], el EDD no lo transferirá y el interfaz volverá al estado de *transferencia de datos*.

c) Si el carácter recibido es uno de los que figuran en las columnas 2 a 7 del Alfabeto Internacional N.º 5, excluidos los caracteres 2/0 (SP) 2/11 (+) [véase el § 4.9.1, b)], 7/15 (DEL) y el carácter de *rellamada al EDD*, el interfaz pasará al estado de *instrucción de EDD*. Se ignorarán los caracteres 2/0 (SP) y 7/15 (DEL). El paso al estado de *instrucción de EDD* es una condición de envío de datos, por lo que se transmitirán datos al ETD de paquetes como se describe en el § 4.4.

d) El comportamiento del EDD cuando recibe un carácter distinto de los mencionados será objeto de ulterior estudio.

Si no se recibe el delimitador de señal de *instrucción de EDD* en un plazo de R segundos después que el interfaz ha pasado al estado de *instrucción de EDD*, o se recibe una señal de *instrucción de EDD* no válida, el EDD transmitirá una señal de *servicio de EDD de error*, cuando el parámetro 6 no está puesto a 0, para indicar que se ha producido un error. Después de la transmisión de la señal de *servicio de EDD de error*, el interfaz pasará al estado de *transferencia de datos*. El valor de R será objeto de ulterior estudio, pero no será inferior a 60 segundos.

Si se recibe una señal de *instrucción de EDD* válida, y el parámetro 6 no está puesto a 0, el interfaz pasará seguidamente al estado de *señal de servicio de EDD* y, al transmitir el último carácter de la señal de *servicio de EDD*, pasará al estado de *EDD en espera* o al estado de *transferencia de datos*, según proceda. Si el parámetro 6 está puesto a 0, el interfaz pasará al estado de *EDD en espera* o al estado de *transferencia de datos*, según proceda, después de la transmisión de una señal de *instrucción de EDD* o de la condición de temporización especificada más arriba.

4.9.2 Dado que un terminal arrítmico tiene la posibilidad de salir del estado de *transferencia de datos*, podrá utilizar las señales de *instrucción de EDD* y los procedimientos siguientes:

4.9.2.1 *Liberación*

En el § 3.2.2.1 a) se describe el procedimiento de liberación de la llamada virtual por el ETD arrítmico mediante el envío de una señal de *instrucción de EDD de petición de liberación*.

4.9.2.2 *Petición de información sobre el estado de la llamada virtual*

En el § 3.7 se describe el procedimiento que sigue el ETD arrítmico para pedir información sobre el estado de la llamada virtual enviando una señal de *instrucción de EDD de estado*.

4.9.2.3 *Reiniciación*

El ETD arrítmico puede pedir la reiniciación de la llamada virtual enviando al EDD una señal de *instrucción de EDD de reiniciación*. El formato de la señal de *instrucción de EDD de reiniciación* se indica en el § 3.5.12.

El EDD acusará recibo de la señal de *instrucción de EDD de reiniciación*, si el parámetro 6 no está puesto a 0, transmitiendo la señal de *servicio de EDD de acuse de recibo*.

4.9.2.4 *Interrupción*

El ETD arrítmico puede pedir que el EDD envíe un paquete de *interrupción* (con el campo de datos de usuario de interrupción debidamente codificado, véase la Recomendación X.29) enviando al EDD una señal de *instrucción de EDD de interrupción.* El formato de dicha señal se indica en el § 3.5.13.

El EDD acusará recibo de la señal de *instrucción de EDD,* si el parámetro 6 no está puesto a 0, enviando la señal de *servicio de EDD de acuse de recibo.*

4.9.2.5 *Asignación de valores, asignación de valores y lectura, y lectura de valores de parámetro de EDD después de haber pasado al estado de transferencia de datos*

El ETD arrítmico deberá poder transmitir las siguientes señales de *instrucción de EDD* para asignar valores, asignar valores y leer y para leer valores de parámetros del EDD local:

a) señal de *instrucción de EDD de selección de perfil*;

b) señal de *instrucción de EDD de asignación de valores*;

c) señal de *instrucción de EDD de asignación de valores y lectura*;

d) señal de *instrucción de EDD de lectura.*

Facultativamente, un EDD puede permitir a un ETD arrítmico que envíe las siguientes señales de *instrucción de EDD* para la lectura de valores o la asignación y lectura de valores de parámetro EDD distantes:

a) señal de *instrucción de EDD de lectura distante*;

b) señal de *instrucción de EDD de lectura y de asignación de valores distantes.*

Los procedimientos para el envío de estas señales de instrucción de EDD se describen en los § 3.3 y 3.4.

4.9.2.6 *Procedimiento aplicable cuando el parámetro 6 está puesto a 0*

En todos los casos de los procedimientos indicados cuando el parámetro 6 está puesto a 0, se saltará el estado de *señal de servicio de EDD* (estado 8), y el interfaz pasará al estado de *EDD en espera* o al estado de *transferencia de datos,* según corresponda.

4.10 *Eco*

Si el parámetro 2 está puesto a 1, serán aplicables los siguientes procedimientos:

Los caracteres recibidos no enmascarados por el parámetro 20 serán devueltos en eco al ETD arrítmico en la primera oportunidad permitida por las reglas de entrelazado (véase el § 4.19).

Cuando, por ejemplo debido a restricciones impuestas por el control de flujo, el EDD no pueda tratar, y no tome en consideración, caracteres de datos procedentes del ETD arrítmico, no los devolverá en eco.

La devolución en eco de los caracteres de edición no se enmascarará si la edición no está habilitada.

4.11 *Elección del procedimiento al recibirse la señal de corte del ETD arrítmico*

El ETD arrítmico podrá elegir, mediante el parámetro 7, el estado del interfaz y el procedimiento que aplicará el EDD cuando reciba la señal de *corte* del ETD arrítmico. El ETD arrítmico podrá elegir uno de los procedimientos siguientes:

a) Si el parámetro 7 está puesto a 0, el estado del interfaz permanece igual y el EDD no ejecuta ninguna acción.

b) Si el parámetro 7 está puesto a 1, el estado del interfaz permanece igual y el EDD hace que se envíe un paquete de *interrupción* (con el campo de datos de interrupción del usuario debidamente codificado) (véase la Recomendación X.29).

c) Si el parámetro 7 está puesto a 2, el estado del interfaz permanece igual y el EDD hace que se reinicie la llamada virtual (véase la Recomendación X.29).

d) Si el parámetro 7 está puesto a 21, el estado del interfaz permanace igual y el EDD descarta todos los datos recibidos para entrega al ETD arrítmico y envía un paquete de *interrupción* (con el campo de datos de usuario para interrupción debidamente codificado) seguido por un *mensaje de EDD de indicación de corte* (véase la Recomendación X.29).

e) Si el parámetro 7 está puesto a 8, el interfaz escapará del estado de *transferencia de datos* y pasará al estado de *en espera de instrucción.*

f) Si el parámetro 7 está puesto a 5, el estado del interfaz permanece igual, el EDD envía un paquete de *interrupción* (con el campo de datos de usuario para interrupción debidamente codificado), seguido de un mensaje de *EDD de indicación de corte.*

Se estudiarán más adelante otros procedimientos que podrá elegir el ETD arrítmico.

Nota 1 – La recepción por el EDD de una señal de *corte* es una condición de envío de paquete, salvo cuando el parámetro 7 está puesto a 0.

Nota 2 – Si el EDD recibe una señal de *corte* cuando no hay ninguna llamada virtual establecida, hace caso omiso de dicha señal y no emprende acción alguna.

4.12 *Elección del número de caracteres de relleno que han de insertarse después del carácter 0/13 (CR)*

El ETD arrítmico podrá elegir, mediante el parámetro 9, el número de caracteres de relleno que se insertarán después de cada carácter 0/13 (CR) que se le haya transmitido o devuelto en eco. El valor elegido se aplicará también al número de caracteres de relleno transmitidos después del carácter 0/10 (LF) del *determinante de formato* descrito en el § 3.5.2.

Serán objeto de ulterior estudio otras secuencias y reglas de relleno.

4.13 *Elección de la delimitación de la línea*

El ETD arrítmico podrá elegir, mediante el parámetro 10, la delimitación de la línea y especificar el número máximo (L) de caracteres gráficos que el EDD podrá transmitir como una sola línea al ETD arrítmico.

Cuando se haya pedido la delimitación de la línea, el EDD llevará un contador (C) que aumentará en una unidad al finalizar la transmisión de un carácter gráfico al ETD arrítmico, incluidos los caracteres devueltos en eco.

Los caracteres gráficos son los indicados en las columnas 2 a 7 del Alfabeto Internacional N.° 5, con excepción del carácter 7/15 (DEL).

Si el valor de C es igual al valor de L y el carácter siguiente que debe transmitirse al ETD arrítmico es un carácter gráfico, el EDD enviará al ETD un *determinante de formato* (véase el § 3.5.2) y pondrá C a 0.

El EDD pondrá C a 0 cada vez que transmita al ETD arrítmico el carácter 0/13 (CR).

La acción del EDD después de la transmisión del carácter 0/8 (BS) será objeto de ulterior estudio.

La delimitación de la línea se aplica también a señales de *servicio de EDD* y a la devolución en eco de las señales de *instrucción de EDD.*

4.14 *Procedimiento que seguirá el ETD arrítmico para indicar al EDD una incapacidad temporal para aceptar información adicional*

El ETD arrítmico, por medio del parámetro 12, podrá elegir la utilización de caracteres X-CERRADO y X-ABIERTO para el control de flujo del EDD.

Si el valor del parámetro 12 está puesto a 1 y el interfaz está en el estado de *transferencia de datos,* se aplica el siguiente procedimiento:

El ETD arrítmico puede indicar una incapacidad temporal de recibir más caracteres del EDD mediante la transmisión del carácter X-ABIERTO 1/3 (DC3).

Después de la transmisión del carácter 1/3 (DC3), continuará el estado X-ABIERTO hasta que el ETD arrítmico indique la posibilidad de recibir más caracteres del EDD mediante la transmisión del carácter X-CERRADO 1/1 (DC1).

Mientras siga el estado X-ABIERTO, el EDD no transmitirá caracteres al ETD arrítmico.

El estado X-ABIERTO desaparece cuando el interfaz sale del estado de *transferencia de datos,* y no existe cuando el interfaz pasa al estado de *transferencia de datos.*

Los caracteres X-CERRADO y X-ABIERTO no serán devueltos en eco cualquiera que sea el valor de los parámetros 2 y 20.

4.15 *Elección de inserción de cambio de renglón después de retroceso del carro*

El ETD arrítmico podrá elegir, mediante el parámetro 13, cuál ha de ser el procedimiento que aplicará el EDD durante el estado de *transferencia de datos* cuando reciba el carácter 0/13 (CR) que haya de transmitirse al ETD arrítmico.

Si el parámetro 13 está puesto a 0, el EDD no ejecuta acción alguna.

Si el parámetro 13 está puesto a 1, a 5 o a 7, el EDD insertará el carácter 0/10 (LF) después de cada carácter 0/13 (CR) en el tren de datos *destinado al* ETD arrítmico.

Si el parámetro 13 está puesto a 6 o a 7, el EDD insertará el carácter 0/10 (LF) después de cada carácter 0/13 (CR) en el tren de datos *procedente del* ETD arrítmico.

Si el parámetro 13 está puesto a 4, a 5, a 6 o a 7 (y el parámetro 2 está puesto a 1), el EDD insertará el carácter 0/10 (LF) después de cada carácter 0/13 (CR) que se devuelva en eco al ETD arrítmico.

Cuando este parámetro incluye el valor 2, en combinación con otros valores facultativos, el carácter LF insertado después de CR en el tren de datos procedente del ETD arrítmico se introducirá en la memoria tampón para edición, después de lo cual podrá editarse si el parámetro 15 está puesto a 1.

4.16 *Elección del número de caracteres de relleno que han de insertarse después del carácter 0/10 (LF)*

El ETD arrítmico podrá elegir, por medio del parámetro 14, el número de caracteres de relleno que se insertarán después de cada carácter 0/10 (LF) que se le haya transmitido o devuelto en eco durante el estado de *transferencia de datos.* El valor elegido no se aplicará al número de caracteres de relleno transmitidos después del carácter 0/10 (LF) del *determinante de formato* descrito en los § 3.5.2 y 4.12.

4.17 *Edición de datos de usuario*

Las funciones de edición descritas en el § 3.6 son también aplicables durante el estado de *transferencia de datos.* El ETD arrítmico puede determinar, mediante el parámetro 15, si se utilizarán o no funciones de edición. El ETD arrítmico puede elegir, mediante los parámetros 16, 17 y 18, el carácter utilizado para cada función de edición proporcionada por el EDD y, mediante el parámetro 19, seleccionar la respuesta del EDD a los caracteres de edición (véase la Recomendación X.3).

4.18 *Espera de página*

4.18.1 *Consideraciones generales*

El ETD arrítmico podrá suspender la transmisión de caracteres que está recibiendo del EDD después de que éste haya transmitido un determinado número de cambios de renglón especificado por el valor del parámetro 22. Cuando se da el estado de espera de página, si el parámetro 6 no está puesto a 0, el EDD enviará al ETD arrítmico una señal de *servicio de EDD de espera de página.* No se enviarán más datos hasta que se haya cancelado el estado de espera de página. El formato normalizado de la señal de *servicio de EDD de espera de página* se describe en el § 3.5.27.

4.18.2 *Cancelación de espera de página*

El EDD cancelará el estado de espera de página y, después de transmitir un determinante de formato, reanudará la transmisión normal, cuando se dé una cualquiera de las condiciones siguientes:

- recepción de cualquier condición que reinicie el cómputo de cambios de renglón, como se indica en el § 4.18.3;
- recepción del carácter de cancelación de espera de página (X-CERRADO), o
- puesta a cero del parámetro 22.

4.18.3 *Reposición a cero de la cuenta de cambios de renglón en espera de página*

El EDD pondrá a cero la cuenta de cambios de renglón cuando se da cualquiera de las condiciones siguientes:

- después del determinante de formato que sigue al carácter de cancelación de espera de página;
- recepción de todas las condiciones de envío de datos;
- devolución en eco del cambio de renglón en una entrada de usuario;
- después de envío de la señal de *servicio de EDD de supresión de línea* (con todos los cambios de renglón asociados); o
- escape del estado de *instrucción de EDD* (estado 6) después de todos los cambios de renglón asociados.

Deberán estudiarse más adelante otras condiciones que provoquen la puesta a cero de la cuenta de cambios de renglón.

4.19 *Entrelazado del eco y la salida*

Los caracteres transmitidos por el EDD al ETD arrítmico se clasifican en *caracteres de eco* y *caracteres de salida.* Son caracteres de eco:

a) los caracteres recibidos en eco y que forman parte de una instrucción de EDD o son introducidos por el usuario;

b) los contenidos en todo cambio de renglón insertado tras el eco de un retroceso del carro, cuando el parámetro 13 tiene el valor 4, 5, 6 ó 7 (véase el § 4.15);

c) los contenidos en una *supresión de carácter,* una *supresión de línea* y las señales de *servicio de EDD error de paridad*;

d) los contenidos en un *determinante de formato* insertado como resultado de una delimitación de línea iniciada por algún otro carácter devuelto en eco (véase el § 4.13);

e) todos los caracteres generados como respuesta al carácter de *visualización de línea* (véase el § 3.6.2.3).

Los demás caracteres enviados por el EDD al ETD arrítmico son *caracteres de salida.*

El EDD transmitirá al ETD arrítmico los caracteres de eco y de salida de conformidad con las *reglas de entrelazado básicas* (véase el §4.19.1) o las *reglas de entrelazado ampliadas* (véase el § 4.19.2). La elección de las reglas depende de la red.

4.19.1 *Reglas de entrelazado básicas*

Todo *carácter de eco* que esté en espera de envío por el EDD al ETD arrítmico se transmitirá inmediatamente.

Si un *carácter de salida* está pendiente de transmisión por el EDD al ETD arrítmico y no hay ningún *carácter de eco* en espera, el *carácter de salida* se transmitirá inmediatamente.

4.19.2 *Reglas de entrelazado ampliadas*

Los caracteres transmitidos por el EDD al ETD arrítmico se agrupan en *unidades de entrelazado.* Una *unidad de entrelazado* puede constar exclusivamente de *caracteres de eco* o exclusivamente de *caracteres de salida.*

Una unidad de *entrelazado de eco* termina por cualquier condición de envío de datos o por un *delimitador de señal de instrucción de EDD.*

Una señal de *servicio de EDD* (no clasificada como eco) o una serie de señales de *servicio de EDD* generadas en respuesta a una instrucción de EDD única es una *unidad de entrelazado.*

Cada secuencia completa de paquetes enviada por el ETD de paquetes contiene un número entero de *unidades de entrelazado.* La forma de dividir una secuencia completa de paquetes en una o más *unidades de entrelazado* depende de la red.

Nota 1 – Una regla de división preferida es que todo cambio de renglón o nueva página termine una *unidad de entrelazado,* incluido cualquier cambio de renglón insertado si el valor del parámetro 13 es impar.

Nota 2 – Si sólo se envía una parte de la *unidad de entrelazado* (de salida o de eco) al ETD arrítmico, los caracteres de la otra categoría (de eco o de salida) pueden retardarse indefinidamente. Esto puede evitarse utilizando temporizadores; los detalles requieren ulterior estudio.

5 Formatos de señales de instrucción de EDD y señales de servicio de EDD adicionales, disponibles en el modo de diálogo ampliado

Además de las señales de *instrucción de EDD* y de las señales de *servicio de EDD* definidas más arriba (véanse los § 3.1.1 y 3.5), algunas redes pueden admitir capacidades adicionales en el modo de diálogo ampliado. Se pueden utilizar palabras clave adicionales de la señal de instrucción de EDD, provisionalmente definidas en el cuadro 9/X.28, además de las palabras clave normalizadas correspondientes. Algunas redes pueden proporcionar esas palabras clave cuando el EDD no está en el modo de diálogo ampliado.

Se pueden proporcionar señales adicionales de instrucción de EDD para:

a) solicitar la acción asociada con la señal de corte (véase el § 5.1);

b) indicar un identificador de usuario de red antes de establecer las llamadas o de terminar la utilización de una IUR (véase el § 5.2);

c) seleccionar un lenguaje para las señales de *servicio de EDD* (véase el § 5.3);

d) pedir explicaciones sobre las señales de *instrucción de EDD,* los parámetros de EDD, los perfiles normalizados, etc.

(*Nota* – Esta función se proporcionará obligatoriamente si se admite el modo de diálogo ampliado.) (Véase el § 5.4.)

Se pueden proporcionar señales de servicio de EDD adicionales para:

a) las explicaciones descritas más arriba (véase el § 5.5);

b) solicitar información adicional sobre ciertas señales de *instrucción de EDD.* Los formatos y procedimientos serán objeto de ulterior estudio.

Cuando el EDD está en el modo de diálogo ampliado, el número de referencia de parámetro de un parámetro de EDD en las señales de *instrucción de EDD de lectura, asignación, asignación y lectura, lectura distante o asignación* y *lectura distantes* pueden ser sustituidas por el nombre abreviado que se indica en el cuadro 8/X.28. El posible uso de nombres para representar valores de parámetros EDD deberá ser objeto de ulterior estudio.

CUADRO 9/X.28

Palabras clave de la señal de instrucción de EDD para el modo de diálogo ampliado

Palabre clave normalizada	Palabras clave en el modo de diálogo ampliado	Nombre de la señal de instrucción de EDD
Ninguna	CALL	selección
CLR	CLEAR	petición de liberación
INT	INTERRUPT	interrupción
PROF	PROFILE	selección de perfil
PAR?	PAR PARAMETER READ	lectura
RESET	....	reiniciación
SET	....	asignación
SET?	SETREAD	asignación y lectura
STAT	STATUS	estado
....	BREAK	corte
....	HELP	ayuda
....	LANG LANGUAGE	idioma
....	NUI	IUR
RPAR?	RREAD	lectura distante
ICLR	ICLEAR	invitación a liberación
RSET?	RSETREAD	asignación y lectura distantes

5.1 *Formato de la señal de instrucción de EDD de corte*

La señal de instrucción de EDD de corte consta de los elementos siguientes:

<señal de instrucción de EDD de corte> :: = <BREAK>

donde

<BREAK> :: = 4/2 (B) 5/2 (R) 4/5 (E) 4/1 (A) 4/11 (K).

La señal de *instrucción de EDD de corte* pide al EDD que actúe como si hubiera recibido la señal de corte del ETD arrítmico. La acción depende del valor del parámetro 7 de EDD, definido en el § 4.11. Sin embargo, el interfaz pasará al estado de *espera del EDD* o al estado de *transferencia de datos*, según proceda, a menos que el parámetro 7 esté al valor 8, en cuyo caso el interfaz retornará al estado de *espera de instrucción.*

Nota – El escape del estado de transferencia de datos no es posible utilizando esta instrucción.

5.2 *Formato de las señales de instrucción de EDD IUR activada e IUR desactivada*

La señal de instrucción de IUR activada consta de los elementos siguientes:

<señal de instrucción de EDD activada> :: = <ID> <cadena IUR>

donde

<ID> :: = 4/9 (I) 4/4 (D)

<cadena IUR> es facultativo y, de estar presente, se define en el § 3.5.15.1.1.

La señal de *instrucción de EDD IUR activada* identifica un usuario de terminal individual ante el EDD. Esta identificación se aplicará a todas las llamadas ulteriores hasta que se desconecte el trayecto de acceso o hasta que el EDD reciba una señal de *instrucción de EDD IUR desactivada.*

Si se proporciona la facilidad de sugerencia, el EDD podrá pedir una entrada de usuario adicional en caso necesario cuando no se incluya la <cadena IUR>.

La señal de *instrucción de EDD IUR desactivada* consta de los elementos siguientes:

<señal de instrucción de EDD IUR desactivada> :: = <IDOFF>

donde

<IDOFF> :: = 4/9 (I) 4/4 (D) 4/15 (O) 4/6 (F) 4/6 (F)

La señal de *instrucción de EDD IUR desactivada* indica la terminación de uso de la IUR.

5.3 *Formato de la señal de instrucción de EDD de idioma*

La señal de *instrucción de EDD de idioma* consta de los elementos siguientes:

<señal de instrucción de EDD de idioma> :: = <LANG> <cadena de idioma>

donde

<LANG> :: = 4/12 (L) 4/1 (A) 4/14 (N) 4/7 (G)

<cadena de idioma> :: = un identificador apropiado de un idioma o modo admitido por la red para su utilización en señales de servicio.

La señal de *instrucción de EDD de idioma* puede ser proporcionada para mostrar un medio más sencillo de asignar valor al parámetro 6 para la elección de un idioma o modo.

Si la <cadena de idioma> se refiere a un idioma que la red proporciona en el modo de diálogo ampliado, se asigna al parámetro 6 el valor apropiado (16 o más). Si la <cadena de idioma> se refiere a un idioma que la red proporciona en formatos de señal de servicio que dependen de la red, se puede asignar al parámetro 6 valor apropiado de 8 a 15.

El formato de la <cadena de idioma> y la disponibilidad de más de un idioma dependen de la red.

La necesidad de selección de diferentes idiomas para las señales de *instrucción de EDD* será objeto de ulteriores estudios.

Nota – Si una red proporciona una elección de idioma independiente del modo de diálogo ampliado, el formato de la <cadena de idioma> deberá permitir la identificación del modo y del idioma.

5.4 *Formato de la señal de instrucción de EDD de ayuda*

La señal de *instrucción de EDD de ayuda* consta de los elementos siguientes:

<señal de instrucción de EDD de ayuda> :: = <HELP> <objeto de la ayuda>

donde

<HELP> :: = 4/8 (H) 4/5 (E) 4/12 (L) 5/0 (P)

<objeto de la ayuda> :: = identificador del tipo de explicación solicitada, definido en el cuadro 10/X.28.

5.5 *Formato normalizado de la señal de servicio de EDD de ayuda*

La señal de *servicio de EDD de ayuda* consta de los elementos siguientes.

<señal de servicio de EDD de ayuda> :: = <texto>

donde

<texto> depende de la red y corresponde al <objeto de la ayuda> solicitada en la señal de *instrucción de EDD de ayuda*, que se define en el cuadro 10/X.28.

CUADRO 10/X.28

Operandos y resultados de la señal de instrucción de EDD de ayuda

<objeto de la ayuda> (nota 2)	contenido de la señal de servicio (nota 1)
Ninguno o AYUDA	descripción de la señal de EDD de ayuda
LISTA	lista de posibles objetos de la ayuda
INSTRUCCIÓN	lista de señales de instrucción de EDD
PARÁMETRO	lista de parámetros de EDD
<referencia> PARÁMETRO	descripción del parámetro de EDD referenciado
PERFILES	lista de perfiles normalizados disponibles
cualquier instrucción de EDD	descripción de una señal de instrucción de EDD especificada
<referencia> PERFIL	nombre y valores de parámetro del perfil normalizado referenciado

Nota 1 – El contenido real de la señal de *servicio de EDD de ayuda* y la cantidad de detalle presentada dependen de la red.

Nota 2 – Algunas redes pueden proporcionar ayuda sobre otros temas, además de los objetos de ayuda indicados.

ANEXO A

(a la Recomendación X.28)

Señales de instrucción de EDD y señales de servicio de EDD

CUADRO A-1/X.28

Señales de instrucción de EDD

Formato de la señal de instrucción de EDD	Función	Señal de servicio de EDD enviada como respuesta (véase la nota)
STAT	Pedir información sobre el estado de una llamada virtual establecida con el ETD	FREE o ENGAGED
CLR	Liberar une llamada virtual	CLR CONF o CLR ERR (en caso de error de procedimiento local)
PAR? Lista de referencias de parámetro	Pedir los valores vigentes de determinados parámetros	PAR (lista de referencias de parámetro y sus valores vigentes o INV)
SET? Lista de referencias de parámetro y valores correspondientes	Pedir la modificación o la asignación de los valores vigentes de parámetros especificados y pedir los valores vigentes de parámetros especificados	PAR (lista de referencias de parámetro con sus valores vigentes o INV)
PROF (identificador)	Dar a los parámetros de EDD un conjunto de valores normalizados	Acuse de recibo
RESET	Reiniciar la llamada virtual	Acuse de recibo
INT	Transmitir un paquete de *interrupción*	Acuse de recibo
SET Lista de parámetros con valores pedidos	Asignar o modificar valores de parámetros	Acuse de recibo o PAR (lista de referencia de parámetro no válida seguida de INV)
Señal de *instrucción de EDD de selección*	Establecer una llamada virtual	Acuse de recibo
ICLR	Invitar al EDD distante a que libere una llamada virtual	CLR PAD
RPAR? Lista de referencias de parámetro	Pedir los valores vigentes de los parámetros especificados en el EDD distante	RPAR (lista de referencia de parámetros con sus valores vigentes o INV)
RSET? Lista de referencias de parámetro	Pedir la modificación de la asignación de los valores vigentes de parámetros especificados y pedir los valores vigentes de parámetros especificados	RPAR (lista de referencias de parámetro y sus valores vigentes o INV)

Nota – No se envían señales de servicio de EDD cuando el parámetro 6 está puesto a cero.

CUADRO A-2/X.28

Señales de servicio de EDD

Formato normalizado de la señal de servicio de EDD		Explicación
RESET	DTE 1, 2 ó 3 caracteres que representan el valor ERR decimal del código de diagnóstico (véase la nota 1) NC RPE	Indicación de que el ETD distante ha reiniciado la llamada virtual Indicación de reiniciación de una llamada virtual debido a un error de procedimiento local Indicación de reiniciación de una llamada virtual debido a congestión en la red Indicación de reiniciación de una llamada virtual debido a error de procedimiento en el extremo distante
CLR	Véase el cuadro 6/X.28	Indicación de liberación
CLR	CONF	Confirmación de liberación
Véase la nota 7	–	Indicación de comunicación establecida
	Los caracteres que han de transmitirse dependen de la red	Señal de *servicio de EDD de identificación de EDD*
ERR		Indicación de que una señal de *instrucción de EDD* es errónea
Véase la nota 2		Indicación de llamada entrante
XXX		Indicación de función de supresión de línea ejecutada para terminales impresores (véanse las notas 3 y 4)
	Véase la nota 8	Indicación de función de supresión de carácter ejecutada para terminales impresores
PAGE		Indicación de que se ha producido una condición de espera de página
BS SP BS		Indicación de función de supresión de carácter ejecutada para terminales de visualización (véase la nota 4)
ENGAGED		Respuesta a la señal de *instrucción de EDD de estado* cuando se ha establecido una comunicación
FREE		Respuesta a la señal de *instrucción de EDD de estado* cuando no se ha establecido una comunicación
PAR	Valor decimal de parámetro: valor de parámetro, INV, o lista de parámetros no válidos	Respuesta a la señal de *instrucción de EDD de asignación y lectura* y a la señal de *instrucción de EDD de asignación* si uno o más parámetros no son válidos
*		Señal de *servicio de EDD dispuesto*

CUADRO A-2/X.28 *(cont.)*

Formato normalizado de la señal de servicio de EDD		Explicación
Determinante de formato		Señal de *servicio de EDD de acuse de recibo*
TRANSFER TO	Dirección y facilidades del ETD Véanse las notas 5 y 6	Indicación de que está en curso una reselección, por el EDD, del ETD llamado
RPAR	Valor decimal de parámetro: valor de parámetro, INV, o lista de parámetros no válidos	Respuestas a la señal de instrucción de EDD de lectura y asignación distantes

Nota 1 – Los códigos de diagnóstico se especifican en la Recomendación X.25. Algunas redes pueden no proporcionar estos caracteres.

Nota 2 – El formato normalizado de la señal de *servicio de EDD de llamada entrante* se indica en el § 3.5.22.

Nota 3 – Si se requiere la devolución en eco, el carácter de *supresión de línea* se devuelve en eco antes de transmitir la señal de *servicio de EDD de supresión de línea.*

Nota 4 – El formato normalizado de la indicación de la función supresión de línea ejecutada para terminales de visualización es una repetición de la secuencia BS SP BS.

Nota 5 – La dirección de ETD mencionada es la dirección del ETD hacia el cual el EDD está transfiriendo la llamada.

Nota 6 – El formato de las facilidades es idéntico al de la señal de *servicio de EDD de llamada entrante.*

Nota 7 – El formato normalizado de la señal de *servicio de EDD de conectado* se indica en el § 3.5.21.

Nota 8 – En su lugar, algunas redes pueden utilizar el carácter 2/15 (/).

ANEXO B

(a la Recomendación X.28)

Temporizaciones en el EDD

CUADRO B-1/X.28

Temporizaciones en el EDD

Valor de la temporización (provisional)	Número de la temporización	Estado de interfaz	Iniciada por	Terminada normalmente por	Acción a ejecutar transcurrida la temporización	Observaciones
Y	T10	Estado 1	Se transmite 1 binario por T y R	Recepción por el EDD de una señal de *petición de servicio* válida	El EDD desconectará el trayecto de acceso para la información	
T = 60 s	T11	Estado 6	El EDD pasa el estado de *EDD en espera*	Recepción por el EDD del primer carácter de una señal de *instrucción de EDD*	El EDD libera en la forma indicada en el § 3.2.2.2	Pueden emplearse cuatro métodos. Esta temporización no se aplica en caso de acceso por línea arrendada
S > 60 s	T12	Estado 6	El EDD ha recibido el primer carácter de una señal de *instrucción de EDD*	Recepción por el EDD de una señal de *instrucción de EDD* completa	El EDD transmitirá una señal de *servicio de EDD de error* (cuando el parámetro 6 no está puesto a 0) y volverá al estado *EDD en espera*, o su acción sera objeto de ulterior estudio (cuando el parámetro 6 está puesto a 0)	El EDD permitirá el paso al estado *EDD en espera* N veces antes de desconectar los trayectos de acceso para la información: estas temporizaciones no son aplicables en el caso de acceso por línea arrendada. Esta temporización no se aplica en caso de acceso por línea arrendada
R > 60 s	T13	Estado 6	El EDD recibe un carácter gráfico diferente de 2/0, 2/11 ó 7/15 después que el ETD abandona el estado de *transferencia de datos*	Recepción de una señal de *instrucción de EDD* completa	El EDD transmitirá una señal de *servicio de EDD de error* y volverá al estado de *transferencia de datos* (cuando el parámetro 6 no está puesto a 0) o al estado *EDD en espera* o al estado de *transferencia de datos*, según proceda (cuando el parámetro 6 está puesto a 0)	Esta temporización no se aplica en caso de acceso por línea arrendada
V	T20	Estado 4	El ETD transmite la señal de *petición de servicio*	Recepción por el ETD de una señal de *servicio de EDD de identificación*	El ETD deberá retransmitir la señal de *petición de servicio*	Cuando esta temporización expira W veces deberá darse un aviso de avería

CUADRO B-1/X.28 *(cont.)*

Valor de la temporización (provisional)	Número de la temporización	Estado de interfaz	Iniciada por	Terminada normalmente por	Acción a ejecutar transcurrida la temporización	Observaciones
B	T21	Estado 6	El ETD transmite una señal de *instrucción de EDD de petición de liberación*	Transmisión por el EDD de una señal de *servicio de EDD de confirmación de liberación* (cuando el parámetro 6 no está puesto a 0) o desconexión por el EDD del trayecto de acceso para la información (cuando el parámetro 6 está puesto a 0)	El ETD desconectará el trayecto de acceso para la información (resultado indeterminado)	
X = 120 s	T30	–	Llamada entrante	Estado de EDD en espera	El EDD liberará la llamada virtual	Véase el § 3.2.1.7
Z	T31	–	Circuito 108/1 ó 108/2 ABIERTO	Circuito 108 CERRADO	Se desconecta el trayecto de acceso para la información	Véase el § 1.1.3.2
P > 60 s	T14	Estado 10	El EDD es rellamado desde el estado de *conexión en curso*	El EDD ha recibido el primer carácter de una señal de *instrucción de EDD*	El EDD transmitirá una señal de *servicio de EDD de error* (cuando el parámetro 6 no está puesto a cero) y volverá al estado de *conexión en curso*	
Q > 60 s	T15	Estado 6	El EDD recibe un carácter gráfico diferente de 2/0, 2/11 ó 7/15 después que el ETD abandona el estado de *conexión en curso*	Recepción de una señal de *instrucción de EDD* completa	(Como en el caso P anterior)	

ANEXO C

(a la Recomendación X.28)

Señales de servicio de EDD para el modo de diálogo ampliado

C.1 Posible texto en español de las señales de *servicio de EDD* para el modo de diálogo ampliado.

1. ENGAGED – comunicación establecida (§ 3.5.11/X.28).
2. FREE – comunicación no establecida (§ 3.5.11/X.28).
3. Señal de *servicio de EDD de reiniciación* (cuadro 5/X.28).

   DTE – reiniciación por el dispositivo en el extremo distante, pueden perderse datos.

   ERR – reiniciación por la red, error de procedimiento local, pueden perderse datos.

   NC – reiniciación por problema en la red, pueden perderse datos.

   RPE – reiniciación por la red, error de procedimiento en el extremo distante, pueden perderse datos.

4. Señal de *servicio de EDD de liberación* (cuadro 6/X.28).

   OCC – liberación de la llamada, número ocupado.

   NC – liberación de la llamada, problema temporal en la red.

   INV – liberación de la llamada, petición de facilidad no válida.

   NA – liberación de la llamada, acceso prohibido a este número.

   ERR – liberación de la llamada, error de procedimiento local, identificado por la red.

   RPE – liberación de la llamada, error de procedimiento en el extremo distante, identificado por la red.

   NP – liberación de la llamada, número no asignado.

   DER – liberación de la llamada, número fuera de servicio.

   PAD – liberación de la llamada, petición distante.

   DTE – liberación de la llamada, por el dispositivo en el extremo distante, pueden perderse datos.

   RNA – liberación de la llamada, cobro revertido rechazado.

   ID – liberación de la llamada, destino incompatible.

   SA – liberación de la llamada, barco ausente.

   FNA – liberación de la llamada, selección rápida rechazada.

   ROO – liberación de la llamada, no se puede encaminar según se ha pedido.

5. Señal de *servicio de EDD de confirmación de liberación* (cuadro 7/X.28).

   CONF – liberación de llamada, confirmación.

6. Nombres de parámetro del EDD (cuadro 8/X.28).

Número de referencia del parámetro	Descripción del parámetro
1	– rellamada al EDD utilizando un carácter
2	– eco
3	– elección de la señal de envío de datos
4	– elección de la duración de la temporización de reposo
5	– control de dispositivo auxiliar
6	– control de señales de servicio de EDD
7	– operación al recibir una señal de corte
8	– descartar salida
9	– relleno después del retroceso del carro
10	– delimitación de la línea
11	– velocidad binaria del ETD arrítmico
12	– control de flujo del EDD
13	– inserción de cambio de renglón después del retroceso del carro
14	– relleno después del cambio de renglón
15	– edición
16	– supresión de carácter
17	– supresión de línea
18	– visualización de línea
19	– señales de servicio de EDD de edición
20	– máscara de eco
21	– tratamiento de la paridad
22	– espera de página

C.2 Posible texto en francés de las señales de servicio de EDD para el modo de diálogo ampliado.

1. ENGAGED – état occupé (§ 3.5.11/X.28).

2. FREE – état libre (§ 3.5.11/X.28).

3. Señal de *servicio de EDD de reiniciación* (cuadro 5/X.28).

DTE – réinitialisation par l'équipement distant, perte de données possible.

ERR – réinitialisation par le réseau, erreur de procédure locale, perte de données possible.

NC – réinitialisation en raison d'un dérangement momentané du réseau, perte de données possible.

RPE – réinitialisation par le réseau, erreur de procédure distante, perte de données possible.

4. Señal de *servicio de EDD de liberación* (cuadro 6/X.28).

OCC – communication libérée, numéro occupé.

NC – communication libérée, encombrement momentané du réseau.

INV – communication libérée, demande de service complémentaire non valable.

NA – communication libérée, interdiction d'accès au numéro.

ERR – communication libérée, erreur de procédure locale décelée par le réseau.

RPE – communication libérée, erreur de procédure distante décelée par le réseau.

NP – communication libérée, numéro non attribué.

DER – communication libérée, numéro en dérangement.

PAD – communication libérée, demande distante.

DTE – communication libérée, par un équipement distant.

RNA – communication libérée, taxation à l'arrivée refusée.

ID – communication libérée, destination incompatible.

SA – communication libérée, le navire ne peut être atteint.

FNA – communication libérée, sélection rapide refusée.

POO – communication libérée, acheminement demandé impossible.

5. Señal de *servicio de EDD de confirmación de liberación* (cuadro 7/X.28).

CONF – communication libérée, confirmation.

6. Nombres de parámetros del EDD (cuadro 8/X.28).

Número de referencia del parámetro	Descripción del parámetro
1	– rappel de l'ADP au moyen d'un caractère
2	– renvoi en écho
3	– choix des caractères d'envoi de données
4	– choix du délai de temporisation de repos
5	– commande de dispositifs auxiliaires
6	– commande de signaux de service d'ADP
7	– fonctionnement à la réception du signal de coupure
8	– mise au rebut des données de sortie
9	– remplissage après retour du chariot
10	– retour à la ligne
11	– débit binaire de l'ETTD arythmique
12	– contrôle de flux de l'ADP
13	– insertion d'interligne après retour du chariot
14	– remplissage après interligne
15	– édition
16	– effacement de caractère
17	– effacement de ligne
18	– affichage de ligne
19	– signaux de service d'ADP d'édition
20	– gabarit d'écho
21	– traitement de parité
22	– attente de page

PROCEDIMIENTOS PARA EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN DE CONTROL Y DATOS DE USUARIO ENTRE UNA FACILIDAD DE EMPAQUETADO/DESEMPAQUETADO DE DATOS (EDD) Y UN ETD DE PAQUETES U OTRO EDD

(aprobada provisionalmente en Ginebra, 1977; modificada en Ginebra, 1980, Málaga-Torremolinos, 1984 y Melbourne, 1988)

Prefacio

El establecimiento, en diversos países, de redes públicas de datos que proporcionan servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes hace surgir la necesidad de elaborar normas para facilitar el interfuncionamiento internacional.

El CCITT,

considerando

(a) que las Recomendaciones X.1 y X.2 definen las clases de servicio de usuario y las facilidades en una red pública de datos, y la Recomendación X.96 define las señales de progresión de la llamada;

(b) que la Recomendación X.3 define el EDD en una red pública de datos;

(c) que la Recomendación X.28 define el interfaz ETD/ETCD para un ETD arrítmico con acceso al EDD en una red pública de datos;

(d) que la Recomendación X.25 define el interfaz entre el ETD y el ETCD cuando se trata de los ETD de paquetes en redes públicas de datos;

(e) la necesidad de permitir el interfuncionamiento entre un ETD de paquetes y un ETD que funcione en un modo diferente del modo paquetes en el servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes;

(f) la necesidad urgente de permitir el interfuncionamiento entre un ETD arrítmico en una red telefónica pública con conmutación, una red pública de datos con conmutación o una línea arrendada y un ETD de paquetes, utilizando la facilidad de llamada virtual del servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes;

(g) la necesidad de permitir el interfuncionamiento entre los EDD;

(h) que el ETD de paquetes no debe estar obligado a utilizar los procedimientos de control para las funciones de EDD, pero que en algunos ETD de paquetes pudiera desearse controlar determinadas funciones de EDD,

recomienda por unanimidad

(1) que los procedimientos de la Recomendación X.29 se apliquen al interfaz de la Recomendación X.25 entre el ETCD y el ETD de paquetes;

(2) que los procedimientos de la Recomendación X.29 puedan aplicarse para el interfuncionamiento entre los EDD;

(3) que los procedimientos sean los especificados en el § 1, *Procedimientos de intercambio de información de control de EDD y de datos de usuario*;

(4) que la forma de transferir datos de usuario sea la especificada en el § 2, *Transferencia de datos de usuario*;

(5) que los procedimientos para el control de EDD mediante mensajes de EDD sean los especificados en el § 3, *Procedimientos de utilización de mensajes de EDD*;

(6) que los formatos de los campos de datos que puedan transferirse en una llamada virtual sean los especificados en el § 4, *Formatos.*

Nota 1 – Para facilitar la comprensión, esta Recomendación hace referencia a los tipos de paquetes y a los procedimientos específicos de la Recomendación X.25. Cuando se trata del interfuncionamiento de EDD a EDD dentro de una red nacional, es posible que esos tipos de paquetes o procedimientos se presenten en forma diferente de la utilizada en la Recomendación X.25, pero tendrán el mismo significado desde el punto de vista de la explotación.

Nota 2 – Los siguientes puntos han de estudiarse posteriormente:

– utilización del servicio de circuito virtual permanente;
– interfuncionamiento entre ETD que tengan interfaces con diferentes servicios de transmisión de datos;
– explotación de los ETD que no sean ni de paquetes ni arrítmicos.

1 Procedimientos de intercambio de información de control de EDD y de datos de usuario

1.1 El intercambio de información de control y de datos de usuario entre un EDD y un ETD de paquetes o entre facilidades de EDD se realiza mediante la utilización de campos de datos de usuario definidos en la Recomendación X.25.

1.2 En el anexo A se describen algunas de las características de las llamadas virtuales, definidas en la Recomendación X.25 en relación con la representación por el EDD de un ETD arrítmico que interfunciona con un ETD de paquetes. Las características descritas en el anexo A se aplican también al interfuncionamiento entre EDD.

1.3 *Datos de usuario de llamada*

El campo de datos de usuario de llamada de los paquetes de *llamada entrante* o de *petición de llamada* destinados al o procedentes del ETD de paquetes o del EDD comprende dos campos:

a) el campo de identificador de protocolo, y

b) el campo de datos de llamada.

El campo de identificador de protocolo se utiliza para fines de identificación de protocolo, y el campo de datos de llamada contiene datos de usuario.

El EDD aceptará todo paquete de *petición de llamada* que reciba sin campo de datos de usuario de llamada.

En caso de haber un campo de datos de llamada, el EDD lo transmitirá, sin modificarlo, al ETD arrítmico, empleando para ello el bloque de datos de llamada de la señal de *servicio de EDD de llamada entrante* (véase el § 3.5.22 de la Recomendación X.28).

1.4 *Secuencias de usuario*

1.4.1 Se utilizan secuencias de usuario para intercambiar datos de usuario entre el EDD y el ETD de paquetes, u otro EDD.

1.4.2 Las secuencias de usuario van en los campos de datos de usuario de secuencias de paquetes completos con Q = 0 y en ambos sentidos de transmisión de una llamada virtual (véase la Recomendación X.25).

1.4.3 En una secuencia completa de paquetes sólo habrá una secuencia de usuario.

1.4.4 El EDD transmitirá todos los paquetes de *datos* con el bit D puesto a 0.

Al recibir un paquete de *datos* con el bit D puesto a 1, el EDD transmitirá el acuse de recibo correspondiente lo más pronto posible.

Si el EDD no aplica el procedimiento de bit D podrá reiniciar la llamada virtual.

Dado que no hay ningún procedimiento de corrección de errores desde el EDD hacia el ETD arrítmico, el acuse de recibo no puede implicar una garantía de entrega.

1.5 *Mensajes de EDD*

1.5.1 Se utilizan mensajes de *EDD* para intercambiar información de control entre el EDD y el ETD de paquetes (o el EDD distante). Un mensaje de *EDD* consiste en un campo de identificador de control y un campo de código de mensaje seguido posiblemente de un campo de parámetros (véase el § 4.4).

1.5.2 Los mensajes de *EDD* van en los campos de datos de usuario de secuencias completas de paquetes con Q = 1, y en ambos sentidos de transmisión de una llamada virtual (véase la Recomendación X.25).

1.5.3 En una secuencia completa de paquetes sólo habrá un mensaje de *EDD*.

1.5.4 El EDD tomará en consideración un mensaje de *EDD* sólo cuando haya sido totalmente recibido.

1.5.5 En el caso en que una referencia de parámetro (véase el § 3) aparezca más de una vez en un mensaje de *EDD*, sólo se tiene en cuenta la última vez que aparece.

1.5.6 El EDD transmitirá todos los paquetes de *datos* con el bit D puesto a 0.

Al recibir un paquete de *datos* con el bit Q y el bit D puestos a 1, el EDD transmitirá el correspondiente acuse de recibo lo más pronto posible.

Si el EDD no aplica el procedimiento del bit D, podrá reiniciar la llamada virtual.

2 Transferencia de datos de usuario

2.1 El EDD enviará paquetes de *datos* cuando reciba un mensaje de *EDD de asignación de valores, de lectura,* o de *asignación de valores y lectura,* o cuando se produzca cualquiera de las demás condiciones de envío de datos por el EDD (véase el § 4.4 de la Recomendación X.28).

2.2 El hecho de que se produzca una condición de envío de datos no provocará que el EDD transmita paquetes de datos vacíos.

3 Procedimientos de utilización de mensajes de EDD

3.1 *Procedimientos de lectura, asignación de valores, y lectura y asignación de valores de parámetros de EDD*

3.1.1 Pueden modificarse y leerse los valores vigentes de parámetros de EDD transmitiendo al EDD un mensaje de *EDD de asignación de valores, de lectura,* o *de asignación de valores y lectura.*

3.1.2 Cuando el EDD reciba un mensaje de *EDD de asignación de valores, de lectura,* o *de asignación de valores y lectura,* transmitirá al ETD arrítmico todos los datos que haya recibido anteriormente, antes de tratar el mensaje de *EDD.* El EDD considerará que la llegada de tal mensaje de *EDD* es una condición de envío de datos.

3.1.3 El EDD responderá a un mensaje de *EDD de lectura* o *de asignación de valores y lectura* válido transmitiendo un mensaje de *EDD de indicación de parámetro.* Este mensaje de *EDD* tendrá un campo de parámetros que contendrá una lista de las referencias de parámetros y de los valores vigentes (después de las modificaciones necesarias) de los parámetros de EDD a que se refiere el mensaje de *EDD* recibido.

3.1.4 El EDD no devolverá un mensaje de *EDD de indicación de parámetro* en respuesta a un mensaje de *EDD de asignación de valores* válido recibido.

3.1.5 El cuadro 1/X.29 especifica la respuesta del EDD a mensajes de *EDD de asignación de valores, de asignación de valores y lectura,* y *de lectura.*

3.1.6 Si la función de un carácter se duplica por la selección de valores de parámetros utilizando los mensajes de *EDD de asignación de valores* o de *asignación de valores y lectura,* el EDD considerará válidas estas modificaciones de parámetro y responderá como se especifica en esta Recomendación. Después de invocadas estas modificaciones, el EDD seguirá el procedimiento descrito en el § 3.3.2 de la Recomendación X.28.

3.2 *Procedimientos para invitar al EDD a liberar*

3.2.1 Se utiliza el mensaje de *EDD de invitación a liberar* para pedir al EDD que libere la llamada virtual una vez que haya transmitido al ETD arrítmico todos los datos que haya recibido anteriormente.

Nota – El paquete de *indicación de liberación,* que transmite el EDD tras la entrega al ETD arrítmico del último carácter, tendrá un campo de causa de liberación puesto a *liberación por el ETD.*

3.3 *Procedimientos de interrupción y de descartar*

3.3.1 Si el valor del parámetro 7 está puesto a 21, el EDD transmitirá un paquete de *interrupción* con todos los bits del campo de datos de usuario para interrupción puestos a 0, seguido de un mensaje de *EDD de indicación de corte* para indicar que el EDD, a petición del ETD arrítmico, está descartando las secuencias de usuario recibidas. El campo de parámetro del mensaje de EDD contendrá la indicación de que el parámetro 8 se ha puesto a 1 (*descartar salida*).

3.3.2 Antes de reanudar la transmisión de datos al EDD, la respuesta al mensaje de *EDD de indicación de corte* será un mensaje de *EDD de asignación de valores* o *de asignación de valores y lectura,* que indica que el parámetro 8 debe ponerse a 0 (*entrega normal de datos*).

Antes de enviar este mensaje de EDD, toda secuencia completa de paquetes en curso, que se esté transmitiendo al EDD, debe terminarse (con un paquete que será descartado por el EDD) de conformidad con los procedimientos de la Recomendación X.25.

CUADRO 1/X.29

Mensajes de EDD transmitidos por el EDD en respuesta a mensajes de EDD de asignación de valores, de asignación de valores y lectura, y de lectura

Mensajes de EDD recibidos por el EDD		Acción ejecutada sobre los parámetros de EDD	Mensaje de *EDD de indicación de parámetro* correspondiente transmitido al ETD de paquetes
Tipo	Campo de parámetros		
Asignación de valores	Ninguno	Reiníciense todos los parámetros de la Recomendación X.3 aplicados para ponerlos en sus valores iniciales que corresponden al perfil inicial	Ninguno
	Lista de parámetros elegidos con los valores deseados	Asígnense a los parámetros elegidos los valores dados: a) si no se observan errores b) si el EDD no consigue modificar los valores de algunos parámetros	a) Ninguno b) Lista de estos parámetros no válidos (véase la nota)
Asignación de valores y lectura	Ninguno	Reiníciense todos los parámetros de la Recomendación X.3 aplicados para ponerlos en sus valores iniciales que corresponden al perfil inicial	Lista de todos los parámetros aplicados de la Recomendación X.3 con sus valores iniciales
	Lista de parámetros elegidos con los valores deseados	Asígnense a los parámetros elegidos los valores dados	Lista de estos parámetros, con sus nuevos valores vigentes (véase la nota)
Lectura	Ninguno	Ninguna	Lista de todos los parámetros aplicados de la Recomendación X.3 con sus valores vigentes
	Lista de parámetros elegidos	Ninguna	Lista de estos parámetros con sus valores vigentes (véase la nota)

Nota – Si alguno de los parámetros contiene un error, se asigna valor al bit erróneo y el campo de valor de parámetro se codifica como se indica en el cuadro 3/X.29.

3.3.3 Si un EDD recibe un mensaje de *EDD de indicación de corte* que contiene un campo de parámetros conforme con la descripción del § 3.3.1, responderá transmitiendo un mensaje de *EDD de asignación de valores* en la forma descrita en el § 3.3.2, y transmitirá además una *señal de corte* al ETD arrítmico. Si un EDD recibe un mensaje de *EDD de indicación de corte* que no contiene un campo de parámetros no responderá al ETD de paquetes o al EDD, sino que transmitirá una señal de *corte* al ETD arrítmico.

3.3.4 Cuando el EDD transmita un paquete de *interrupción*, después de recibir del ETD arrítmico una señal de *instrucción de EDD de interrupción* o una señal de *corte*, estando el parámetro 7 puesto a 1, el campo de datos de usuario para interrupción irá en los bits 8 a 1 con la codificación 00000001.

3.3.5 Si el EDD recibe un paquete de *interrupción*, lo confirmará de acuerdo con los procedimientos de la Recomendación X.25. El EDD no transmitirá al ETD arrítmico el contenido del campo de datos de usuario para interrupción. El EDD ignorará los valores del campo de datos de usuario para interrupción. Hay que estudiar más detenidamente si la codificación de este campo, indicada en el § 3.3.4, da lugar a una respuesta diferente.

3.3.6 Si el parámetro 7 está puesto a 5, el EDD transmitirá un paquete de *interrupción* con todos los bits de este paquete puestos a 0, seguido de un mensaje de *EDD de indicación de corte*. El mensaje de *EDD* no contendrá un campo de parámetros, como se estipula en el § 4.4.7.

3.3.7 Algunos EDD pueden siempre enviar la señal de corte al ETD arrítmico al recibir un paquete de *interrupción* y no al recibir un mensaje de *EDD de indicación de corte*.

3.4 *Procedimientos de reiniciación*

Las llamadas virtuales pueden reiniciarse de acuerdo con los procedimientos definidos en la Recomendación X.25. El efecto del procedimiento de reiniciación sobre el valor del parámetro 8 de EDD consiste en su puesta a 0 (*entrega normal de datos*). Los valores vigentes de los demás parámetros de EDD no son afectados.

3.5 *Procedimientos de tratamiento de errores por el EDD*

3.5.1 Si el EDD recibe un mensaje de *EDD de asignación de valores, de lectura,* o de *asignación de valores y lectura* que contenga una referencia no válida a un parámetro de EDD, el campo de parámetros del mensaje de *EDD de indicación de parámetro* transmitido por el EDD contendrá una indicación de este hecho. Las demás referencias válidas a parámetros de EDD son tratadas por el EDD.

Los posibles motivos de acceso no válido a un parámetro de EDD son:

a) la referencia de parámetro no se ha empleado en el EDD;

b) el valor de parámetro no se ha empleado en el EDD o la asignación vigente no puede modificarse;

c) el parámetro es de lectura solamente: (mensajes de *EDD de asignación de valores* y *de asignación de valores y lectura* solamente);

d) el parámetro sigue a un separador de parámetros no válido (véase el § 4.4.5.4).

3.5.2 El EDD transmitirá un mensaje de *EDD de error* que contendrá el código de mensaje de un mensaje de *EDD* no válido recibido en los casos siguientes:

a) el EDD recibe un código de mensaje irreconocible;

b) el campo de parámetros que sigue a un código de mensaje reconocible es incorrecto o incompatible con el código de mensaje;

c) el formato del campo de parámetros que sigue a un código de mensaje reconocible no es válido.

d) el EDD recibe un mensaje de *EDD de indicación de parámetro* no solicitado;

e) el EDD recibe un mensaje de EDD demasiado largo.

3.5.3 El EDD transmitirá un *mensaje de EDD de error* si se recibe un mensaje de *EDD* que contenga menos de 8 bits.

3.5.4 Si el EDD recibe un mensaje de *EDD de error* no contestará con ningún tipo de mensaje de *EDD.* Hay que estudiar las acciones ulteriores.

3.6 *Procedimientos para invitar al EDD a reseleccionar el ETD llamado*

El mensaje EDD de *reselección* o de *reselección con TTD/IPN* (tipo de dirección/indicador de plan de numeración) es utilizado por un ETD de paquetes para pedir al EDD que libere la llamada virtual, después de la transmisión al ETD arrítmico de todos los datos transmitidos anteriormente. El EDD establecerá entonces una llamada al ETD reseleccionado.

Nota – La facilidad de abonado a dirección TDD/IPN de la Recomendación X.2 requiere ulterior estudio.

Cuando se reciba un *mensaje EDD de reselección,* el EDD transmitirá un *mensaje de EDD de error* con un tipo de error *mensaje EDD de reselección no autorizada* (00000110) en los siguientes casos:

a) el ETD de paquetes ha establecido la llamada virtual;

b) el ETD arrítmico ha solicitado la facilidad *prevención de reselección por el ETD llamado*;

c) el *mensaje de EDD de reselección* se ha recibido más de N veces (el valor de N será objeto de ulterior estudio).

El formato del *mensaje de EDD de reselección* se indica en el § 4.4.9. El formato del *mensaje EDD de reselección con TDD/IPN* se indica en el § 4.4.10. Estos mensajes contienen la información que necesita el EDD para establecer la nueva llamada virtual.

Al recibir el *mensaje de EDD de reselección* o de *reselección con TDD/IPN,* el EDD:

– transmitirá al ETD arrítmico todos los datos recibidos anteriormente;

– liberará la llamada virtual que está establecida;

– tras haber efectuado los cambios de estado apropiados descritos en el § 3.2.5 de la Recomendación X.28, establecerá una llamada virtual al ETD reseleccionado. El *paquete de petición de llamada* enviado por el EDD contendrá solamente las facilidades abonadas por el ETD arrítmico y/o asignadas por defecto. Se ignorarán cualesquiera otras facilidades contenidas en el *mensaje de EDD de reselección*, en especial:

i) Señales relativas al *grupo cerrado de usuario (GCU)* – Con independencia del GCU indicado en el *mensaje de EDD de reselección*, el EDD utilizará el mismo GCU de la llamada inicial.

ii) *Cobro revertido* – Si la llamada original no se tarificó al ETD arrítmico, la llamada reseleccionada no se tarifica al ETD arrítmico cualquiera que sea la indicación del *mensaje EDD de reselección* (es decir el EDD utilizará la facilidad de *cobro revertido* en el *paquete de petición de llamada*). Si la llamada inicial se tarificó al ETD arrítmico, la llamada reseleccionada se tarifica al ETD reseleccionado, si el *mensaje EDD de reselección* contiene la *facilidad cobro revertido.*

iii) *Información de tasación*

– Facilidad asignada por un periodo contractual convenido: La información se enviará al ETD arrítmico al liberarse cada llamada (inicial y reseleccionada) o al liberarse la última llamada reseleccionada. Si se escoge el último procedimiento, el EDD transmitirá la información de tasación total, sin enviar la tasa de las llamadas individuales (inicial y reseleccionada).

– Facilidad de tasa por llamada: El EDD seguirá el procedimiento indicado anteriormente, comenzando por la primera *petición de facilidad de información de tasación* (del ETD arrítmico o de paquetes).

iv) *Selección de EPER* – Será objeto de ulterior estudio.

Nota – Las demás facilidades indicadas en el cuadro 4/X.28 así como la nota 2 serán objeto de ulterior estudio.

Nota – Este procedimiento es una prestación opcional del EDD. Los EDD que no ofrecen esta prestación considerarán no válidos los mensajes EDD de *reselección* y de *reselección con TDD/IPN.* Los EDD pueden ofrecer esta prestación aceptando, ya sea 1) mensajes *EDD de reselección*, o 2) *mensajes EDD de reselección* y *de reselección con TDD/IPN.* El envío de los *mensajes EDD de reselección* o de *reselección con TDD/IPN* por un EDD requiere ulterior estudio.

4 Formatos

4.1 *Introducción*

Los bits de un octeto se numeran de 8 a 1; el bit 1 es el de orden inferior y es el primero en ser transmitido. Los octetos de datos de usuario de llamada, de secuencias de usuario, de mensajes de *EDD* y de datos de usuario para interrupción se numeran consecutivamente a partir de 1, y se transmiten en ese orden.

4.2 *Formato de los datos de usuario de llamada* (véase la figura 1/X.29)

4.2.1 *Formato del identificador de protocolo*

El campo de identificador de protocolo normalizado por el CCITT está constituido por cuatro octetos.

El primer octeto se codifica como sigue:

bits 8 y 7 = 00 para uso CCITT
= 01 para uso nacional
= 10 reservado para usuarios que sean entidades internacionales
= 11 para uso ETD-ETD

Cuando los bits 8 y 7 son 00, los bits 6 a 1 se codifican 000001 para indicar mensajes de *EDD* relacionados con la facilidad de *empaquetado/desempaquetado de datos* para el ETD arrítmico. Se reserva para futura normalización por el CCITT otra codificación de los bits 6 a 1, de conformidad con las disposiciones de la Recomendación X.244. Todos los bits de los octetos 2, 3 y 4 se ponen a 0. Estos octetos se reservan como un futuro mecanismo para proporcionar al EDD o al ETD de paquetes llamados, información adicional relativa al usuario llamante.

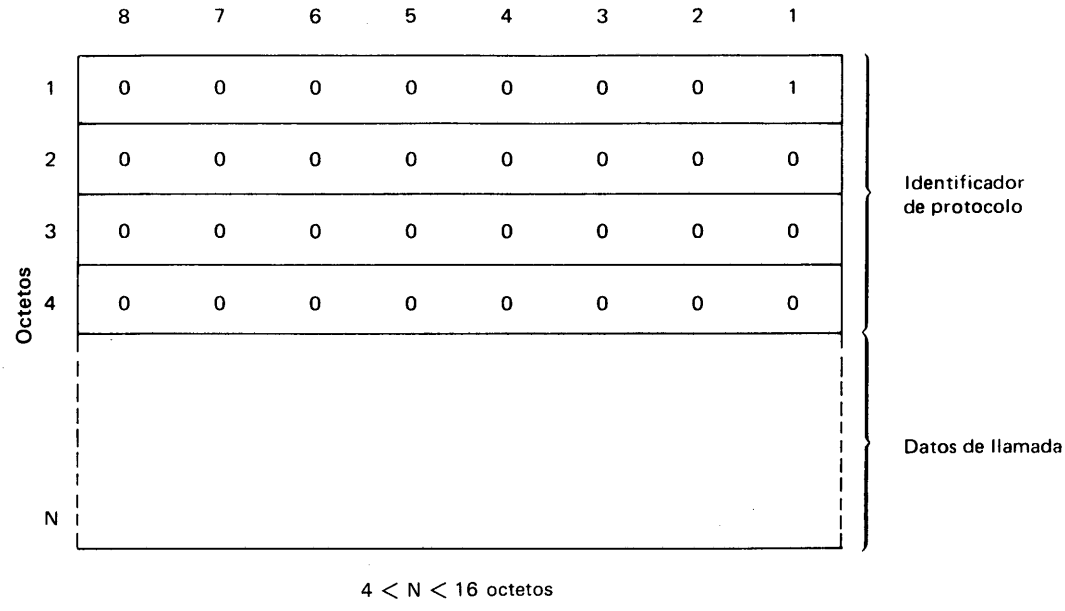


FIGURA 1/X.29

Formato del campo de datos de usuario de llamada

4.2.2 *Formato de los datos de llamada*

Los octetos del campo de datos de llamada contendrán los caracteres de usuario recibidos por el EDD del ETD arrítmico durante la fase de establecimiento de la comunicación. La codificación de estos octetos es similar a la de las secuencias de usuario (véase el § 4.3). El campo de datos de llamada está limitado a 12 octetos (véase la figura 1/X.29).

4.3 *Formato de las secuencias de usuario*

4.3.1 El orden de transmisión de los bits desde el EDD es el mismo que el de recepción de los bits procedentes del ETD arrítmico. El orden de transmisión al ETD arrítmico es el mismo que el de recepción de los bits.

4.3.2 No se especifica un valor máximo de longitud de una secuencia de usuario.

4.4 *Formato de los mensajes de control*

4.4.1 Los bits 8, 7, 6, 5 del octeto 1 de un campo de datos de usuario de secuencias completas de paquetes, con Q = 1, constituyen el *campo de identificador de control*, utilizado para identificar la facilidad (por ejemplo el EDD) que ha de controlarse. La codificación del campo de identificador de control para mensajes de *EDD* para controlar un EDD por un ETD arrítmico es 0000. Otras codificaciones del campo de identificador de control se reservan para futuras normalizaciones.

Nota – La posibilidad de ampliar el campo de identificador de control será objeto de ulteriores estudios.

4.4.2 Cuando el campo de identificador de control (véase el § 4.4.1) se pone a 0000, los bits 4, 3, 2, 1 del octeto 1 se definen como un campo de código de mensaje. El campo de *código de mensaje* se utiliza para identificar tipos específicos de mensajes de *EDD*, que se indican en el cuadro 2/X.29.

CUADRO 2/X.29

Tipos y codificación del octeto 1 de mensajes de EDD

Tipo de mensaje	Código de mensaje				
	Bits	4	3	2	1
Mensaje de EDD de asignación de valores		0	0	1	0
Mensaje de EDD de lectura		0	1	0	0
Mensaje de EDD de asignación de valores y lectura		0	1	1	0
Mensaje de EDD de indicación de parámetros		0	0	0	0
Mensaje de EDD de invitación a liberar		0	0	0	1
Mensaje de EDD de indicación de corte		0	0	1	1
Mensaje de EDD de reselección		0	1	1	1
Mensaje de EDD de error		0	1	0	1
Reselección con TDD/IPN		1	0	0	0

Nota – La posibilidad de ampliar el campo de código de mensaje será objeto de estudios ulteriores.

4.4.3 Todos los mensajes de *EDD* están constituidos por un campo de identificador de control (bits 8, 7, 6, 5 del octeto 1 iguales a 0000) y un campo de código de mensaje (bits 4, 3, 2, 1 del octeto 1).

Los mensajes de *EDD de asignación de valores, de lectura, de asignación de valores y lectura,* y *de indicación de parámetro* consisten en el octeto 1 que puede ir seguido de uno o más campos de parámetros. Cada campo de parámetros está constituido por un octeto de referencia de parámetro y un octeto de valor de parámetro.

Los octetos de valor de parámetro del mensaje de *EDD de lectura* contienen el valor 0.

El mensaje de *EDD de error* está constituido por el octeto 1 y uno o dos octetos que indican la causa del error.

El mensaje de *EDD de indicación de corte* está constituido por el octeto 1, que puede ir seguido de un campo de parámetro.

El mensaje de *EDD de invitación a liberar* está constituido por el octeto 1 únicamente.

4.4.4 La longitud máxima de un mensaje de *EDD* depende de la red, pero tendrá como mínimo 128 octetos.

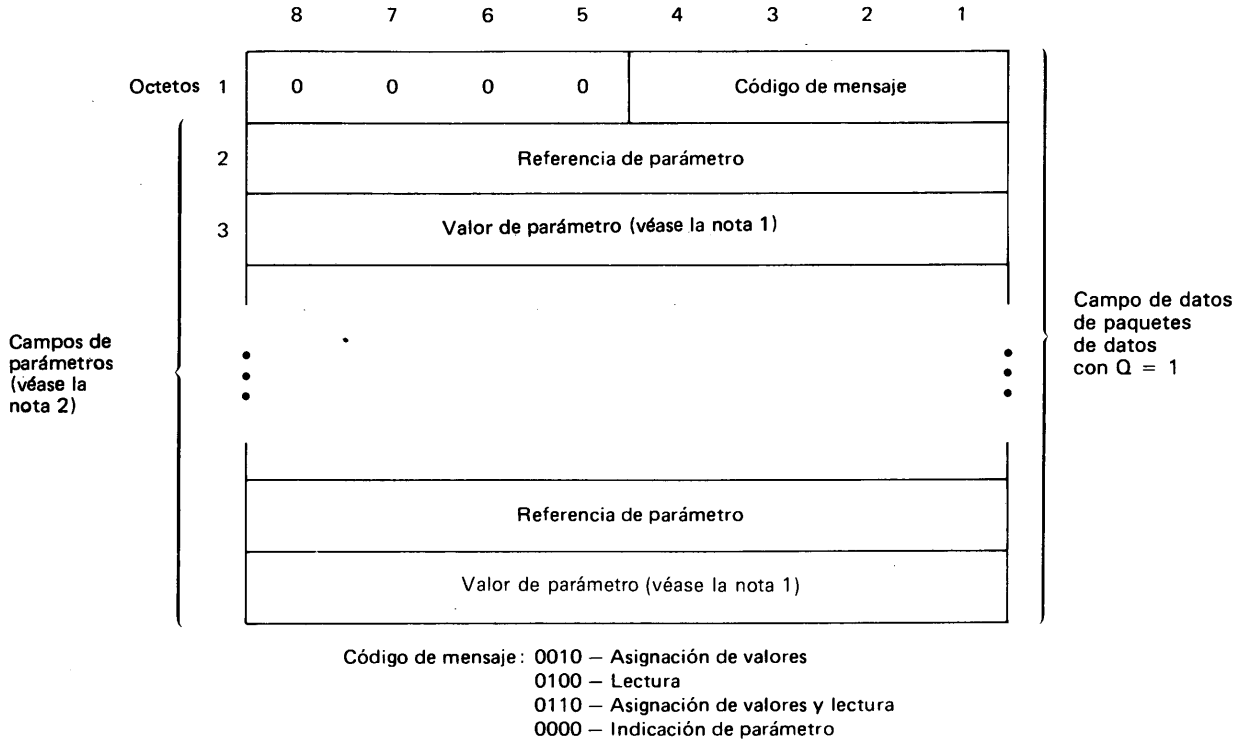
4.4.5 *Campo de parámetros de mensajes de EDD de asignación de valores, de lectura, de asignación de valores y lectura, y de indicación de parámetro* (véase la figura 2/X.29)

El campo de parámetros de uno de estos mensajes de *EDD,* consiste en un campo de referencia y en un campo de valor. El campo de parámetros tiene una longitud de dos octetos, cuando no se utiliza el mecanismo de ampliación (véase el § 4.4.5.1).

4.4.5.1 Un campo de referencia consiste en una referencia de parámetro, identificada por un número decimal en la Recomendación X.3; está codificado en binario en los bits 7 a 1, siendo el bit 1 el de orden inferior. No es necesario que los campos de referencia estén ordenados según el orden creciente de los números de referencia de parámetro.

El código 1111111 (127 en decimal) en los bits 7 a 1 del campo de referencia se utilizará para la ampliación de este campo. Esta codificación indicará que sigue otro octeto. El octeto siguiente se codifica con la referencia de parámetro de la Recomendación X.3 menos 127.

4.4.5.2 En los mensajes de *EDD* recibidos por el EDD, el bit 8 de cada octeto no se tendrá en cuenta. En los mensajes de *EDD de indicación de parámetro,* el bit 8 de cada campo de referencia puesto a 1 indicará un acceso no válido al parámetro a que se hace referencia, como se indica en el § 5.3.



Nota 1 – En mensajes de EDD de lectura, estos octetos son de la forma todos 0.

Nota 2 – No es necesario que estén presentes los campos de parámetros (véase el cuadro 1/X.29).

FIGURA 2/X.29

Formato de mensajes de EDD de asignación de valores, de lectura, de asignación de valores y lectura, y de indicación de parámetro

4.4.5.3 Un campo de valor de parámetro consiste en un valor de referencia de parámetro, identificado por un número decimal en la Recomendación X.3; está codificado en binario en los bits 8 a 1, siendo el bit 1 el de orden inferior. Los campos de valor en mensajes de *EDD de lectura* están codificados todos 0 binarios. En mensajes de *EDD de asignación de valores y de asignación de valores y lectura*, indicarán los valores pedidos de los parámetros. En mensajes de *EDD de indicación de parámetro*, indicarán los valores vigentes de parámetros de EDD, después de una eventual modificación. Si el bit 8 (bit de error) está puesto a 1 en el octeto precedente (es decir, en el campo de referencia de parámetro), el campo de valor de parámetro indicará el motivo del error, enunciado en el cuadro 3/X.29.

4.4.5.4 Pueden aceptarse parámetros no normalizados por el CCITT. El separador de parámetros se utiliza en los mensajes de *EDD* para indicar la separación entre parámetros especificados en la Recomendación X.3 y cualesquiera otros aplicados nacional o localmente.

El separador de parámetros consiste en un campo de parámetros que contiene un campo de referencia puesto a 00000000 y un campo de valor puesto a 00000000.

Cuando están presentes, el separador de parámetros y los campos de parámetros nacional o local deben colocarse después de los campos de parámetros normalizados por el CCITT, en los mensajes de *EDD*.

Nota – Se recomienda que los ETD de paquetes empleen sólo los parámetros definidos en la Recomendación X.3 al comunicar con un EDD de un país o red diferentes.

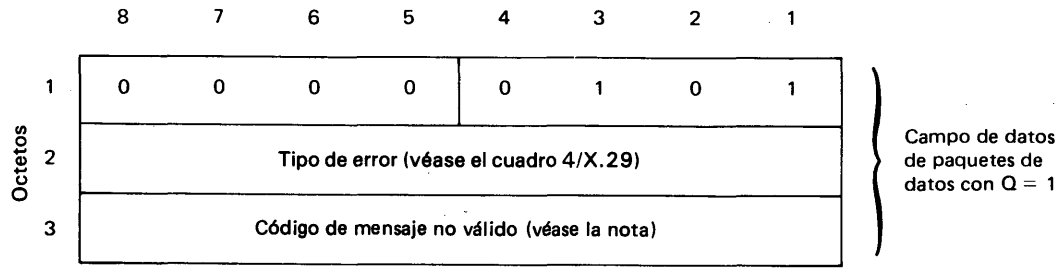
CUADRO 3/X.29

Codificación del campo de valor de parámetro en caso de error

Tipo de error	Código de campo de valor de parámetro								
	Bits								Decimal
	8	7	6	5	4	3	2	1	
Ninguna información adicional	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La referencia de parámetro no existe o no se ha aplicado en el EDD	0	0	0	0	0	0	0	1	1
El valor de parámetro no es válido o no se ha aplicado en el EDD	0	0	0	0	0	0	1	0	2
El valor vigente del parámetro no puede modificarse	0	0	0	0	0	0	1	1	3
El parámetro es de lectura solamente	0	0	0	0	0	1	0	0	4
El parámetro sigue a un separador de parámetros no válido	0	0	0	0	0	1	0	1	5

Nota – El valor 0 (decimal) es obligatorio. Otros valores son facultativos.

4.4.6 *Formato de los mensajes de EDD de error* (véase la figura 3/X.29)



Nota – No se produce en el caso de errores del tipo 00000000.

FIGURA 3/X.29

Formato de mensaje de EDD de error

4.4.6.1 El octeto 2 del mensaje de *EDD de error* se codificará como muestra el cuadro 4/X.29.

4.4.6.2 En los casos b, c, d, e y f del cuadro 4/X.29, el octeto 3 de un mensaje de *EDD de error* contendrá el código de mensaje del mensaje de *EDD* recibido.

4.4.7 *Campo de parámetros de mensajes de EDD de indicación de corte* (véase la figura 4/X.29)

Este mensaje de *EDD* puede no contener un campo de parámetros, o contener un campo de parámetros que consista en dos octetos (a saber: un campo de referencia y un campo de valor) codificados como sigue: campo de referencia 00001000 (que indica el parámetro 8) y campo de valor 00000001 (que indica el 1 en decimal).

CUADRO 4/X.29

Codificación y significado del octeto 2 de los mensajes de EDD de error

Caso	Significado	Codificación Bits	8	7	6	5	4	3	2	1
a	El mensaje de *EDD* recibido contiene menos de 8 bits		0	0	0	0	0	0	0	0
b	Código de mensaje no reconocido en el mensaje de *EDD* recibido		0	0	0	0	0	0	0	1
c	El formato del campo de parámetro del mensaje de *EDD* recibido es incorrecto o incompatible con el código de mensaje		0	0	0	0	0	0	1	0
d	El mensaje de *EDD* recibido no contiene un número entero de octetos		0	0	0	0	0	0	1	1
e	El mensaje de *EDD* de indicación de parámetro no fue solicitado		0	0	0	0	0	1	0	0
f	El mensaje de *EDD* recibido es demasiado largo		0	0	0	0	0	1	0	1
g	Mensaje de *EDD* de reselección no autorizado		0	0	0	0	0	1	1	0

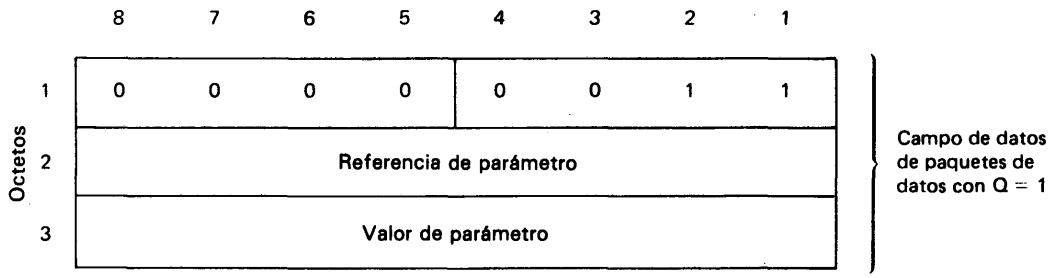


FIGURA 4/X.29

Formato de mensaje de EDD de indicación de corte

4.4.8 *Campo de parámetros de mensaje de EDD de invitación a liberar* (véase la figura 5/X.29)

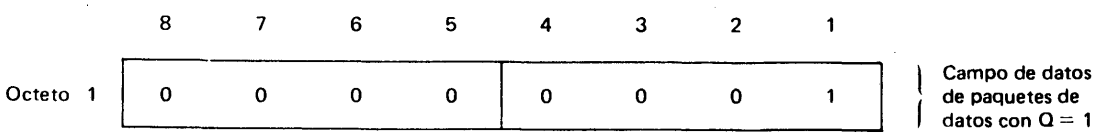


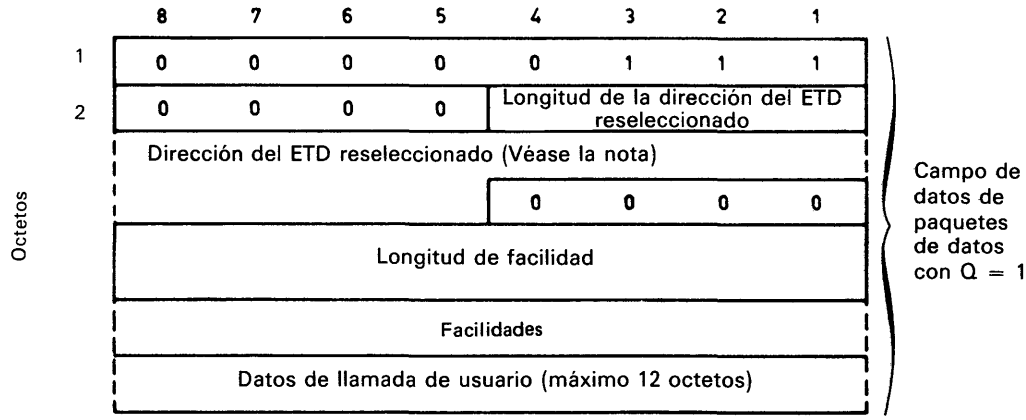
FIGURA 5/X.29

Formato de mensaje de EDD de invitación a liberar

Este mensaje de *EDD* no tiene campo de parámetros.

4.4.9 *Formato del mensaje de EDD de reselección*

El formato de este mensaje se indica en la figura 6/X.29.



Nota – La figura se ha construido de modo que represente el caso de una dirección de ETD formada por un número impar de cifras.

FIGURA 6/X.29

Formato de mensaje de EDD de reselección

4.4.9.1 *Campo de longitud de la dirección del ETD reseleccionado*

Los bits 4, 3, 2 y 1 del campo de longitud de la dirección del ETD reseleccionado indican, en semioctetos, la longitud de la dirección del ETD reseleccionado. La longitud de la dirección se codifica en binario y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

4.4.9.2 *Campo de dirección*

El octeto 3 y los octetos siguientes comprenden la dirección del ETD reseleccionado. Cada cifra de la dirección se codifica en un semioctecto, en decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el bit 1 el bit de orden inferior en la codificación de la cifra.

Comenzando a partir de la cifra de orden superior, la dirección se codifica en los octetos 3 y siguientes (consecutivos) con dos cifras por octeto. En cada octeto, la cifra de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5.

El campo de dirección se redondeará a un número entero de octetos insertando ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 del último octeto del campo, cuando sea necesario.

El campo de dirección del ETD reselecionado debe contener el *número de datos internacional* (CIRD + número de terminal de red).

4.4.9.3 *Campo de longitud de facilidad*

El octeto que sigue al campo de dirección del ETD reseleccionado indica la longitud del campo de facilidad, en octetos. El indicador de longitud de facilidad está codificado en binario y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

4.4.9.4 *Campo de facilidades*

El campo de facilidades está presente sólo cuando el ETD incluye facilidades de usuario facultativas. Este campo indica las facilidades que deben incluirse en el campo de facilidades del paquete de *llamada entrante* recibido por el ETD reseleccionado (véase el § 3.6).

La codificación del campo de facilidades se define en el § 7 de la Recomendación X.25.

El campo de facilidades contiene un número entero de octetos. La longitud máxima del mensaje de EDD completo está limitada, como se indica en el § 4.4.4.

4.4.9.5 *Campo de datos de llamada de usuario*

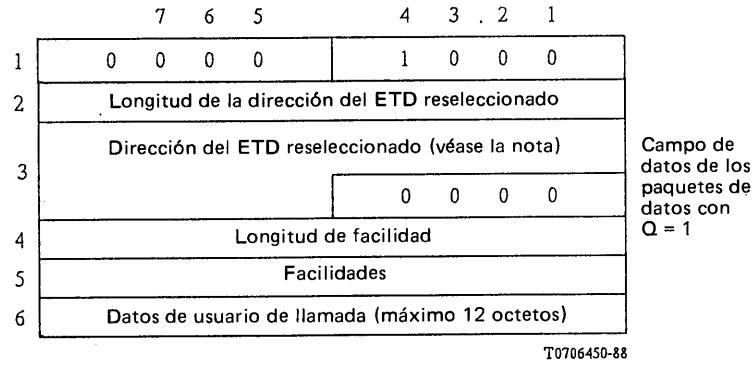
Al campo de facilidades, puede seguirle el campo de datos de llamada de usuario; este campo, cuando está presente, tiene una longitud máxima de 12 octetos.

Los datos de llamada de usuario, cuando están presentes en el campo de datos de llamada de usuario del mensaje de *EDD de reselección*, están incluidos en el campo de datos de llamada de usuario del paquete de *llamada entrante* recibido por el ETD reseleccionado.

4.4.10 *Formato del mensaje EDD de reselección con TDD/IPN*

El formato de este mensaje se indica en la figura 7/X.29.

Nota – La facilidad de abono a dirección TDD/IPN está indicada para ulterior estudio en la Recomendación X.2.



Nota – Esta figura presupone que el número de semioctetos de la dirección del ETD es impar.

FIGURA 7/X.29

Formato del mensaje EDD de reselección con TDD/IPN

4.4.10.1 *Campo de longitud de la dirección del ETD reseleccionado*

El octeto 2 indica la longitud de la dirección del ETD reseleccionado, en semioctetos. La longitud de la dirección se codifica en binario y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

El valor máximo del campo de longitud de la dirección del ETD reseleccionado es 17.

4.4.10.2 *Campo de dirección del ETD reseleccionado*

El octeto 3 consiste en la indicación TDD/IPN, tal como se describe en la Recomendación X.25. Los octetos siguientes están formados por la dirección del ETD reseleccionado. Cada cifra de la dirección se codifica en un semioctecto como decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el bit 1 el bit de orden inferior de la cifra. A partir de la cifra de orden superior, las cifras de la dirección se codifican en semioctetos consecutivos. En cada octeto, la cifra de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5.

4.4.10.3 *Campo de longitud de la facilidad*

El octeto que sigue al campo de dirección indica la longitud del campo de facilidad, en octetos. El indicador de longitud de la facilidad se codifica en binario y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

4.4.10.4 *Campo de facilidad*

(Véase el § 4.4.9.4.)

4.4.10.5 *Campo de datos de usuario de llamada*

(Véase el § 4.4.9.5).

ANEXO A

(a la Recomendación X.29)

Características de las llamadas virtuales y de la Recomendación X.25 en relación con la representación por el EDD de un ETD arrítmico a un ETD de paquetes

A.1 *Características generales de interfaz*

A.1.1 Las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento para activar, mantener y desactivar el trayecto de acceso físico entre el ETD y el ETCD serán conformes a los procedimientos del nivel físico de la Recomendación X.25.

A.1.2 El procedimiento de acceso al enlace para el intercambio de datos a través del enlace entre el ETD y el ETCD se ajustará a los procedimientos del nivel enlace de la Recomendación X.25.

A.1.3 El formato de los paquetes y los procedimientos de control para el intercambio de paquetes que contienen información de control y datos de usuario entre el ETD y el ETCD se ajustarán a los procedimientos del nivel paquete de la Recomendación X.25.

A.2 *Procedimientos de interfaz para el control de llamadas virtuales*

A.2.1 Las llamadas entrantes se indican al ETD de paquetes como se especifica en la Recomendación X.25. El ETD de paquetes indica las peticiones de llamada como se especifica en la Recomendación X.25. Cualquier utilización de facilidades facultativas de usuario se indica de acuerdo con los § 6 y 7 de la Recomendación X.25.

A.2.2 Las clases de caudal por defecto utilizadas por el EDD están determinadas por las velocidades de datos del ETD arrítmico (cuando no se obtenga una correspondencia exacta, se empleará la clase de caudal superior siguiente).

A.2.3 El EDD y el ETD de paquetes utilizarán los procedimientos de liberación especificados en los § 4.1.7, 4.1.8 y 4.1.9 de la Recomendación X.25.

A.3 *Procedimientos de interfaz para transferencia de datos*

A.3.1 La transferencia de datos por una llamada virtual sólo puede realizarse en el estado *transferencia de datos* y cuando lo permita el control de flujo (véase el § 4.4 de la Recomendación X.25). Lo mismo cabe decir en cuanto a la transferencia de paquetes de *interrupción* (véase el § 4.3 de la Recomendación X.25).

A.3.2 Los paquetes de *interrupción* transmitidos por el ETD de paquetes serán confirmados por el EDD con arreglo a los procedimientos indicados en la Recomendación X.25.

A.3.3 El procedimiento de reiniciación pueden utilizarlo el ETD de paquetes o el EDD para reiniciar la llamada virtual, y se ajustará a los procedimientos descritos en el § 4.4.3 de la Recomendación X.25.

A.3.4 Una reiniciación de la llamada virtual originada por el ETD de paquetes o debida a congestión en la red puede ser indicada por el EDD al ETD arrítmico.

A.3.5 El EDD puede indicar un procedimiento de reiniciación por uno de los motivos siguientes:

a) recepción en el EDD de una petición de reiniciación procedente del ETD arrítmico. El paquete de *indicación de reinicición* indicará como causa de la reiniciación, *reiniciación por el ETD*, o

b) un fallo del EDD o de la red.

A.3.6 Para las llamadas recibidas por el EDD con el bit 7 del octeto 1 del paquete de *llamada entrante* puesto a 0, el EDD pondrá a 0 el bit 7 del octeto 1 del paquete de *llamada aceptada* y el bit D en los paquetes de *datos* transmitidos.

En espera de nuevos estudios, y en ausencia de acuerdo bilateral entre las Administraciones (utilizado juntamente con la facilidad de modificación del bit D), se aplicarán las siguientes disposiciones:

Si el paquete de *llamada entrante* recibido por el EDD tiene el bit 7 del octeto 1 puesto a 1, el EDD podrá poner el bit 7 del octeto 1 del paquete de *llamada aceptada* a 1.

Las llamadas originadas por el EDD pondrán el bit 7 del octeto 1 de los paquetes de *petición de llamada* a 0. El ETD llamado puede indicar si requiere el empleo del procedimiento del bit D poniendo a 1 el bit 7 del octeto 1 de los paquetes de *llamada aceptada.*

Los procedimientos de EDD asociados con el bit de confirmación de entrega (D) en paquetes de datos (véase el § 4.3.3 de la Recomendación X.25) se describen en los § 1.4.4 y 1.5.6.

A.4 *Características de la llamada virtual*

A.4.1 *Reiniciación*

A.4.1.1 Como expresa la Recomendación X.25, en cualquier caso de reiniciación puede producirse una pérdida de caracteres de datos. Los caracteres generados por cualquiera de los dos ETD antes de la indicación o confirmación de reiniciación no se entregarán al otro ETD después de transmitida dicha indicación o confirmación.

A.4.2 *Transferencia de interrupción*

A.4.2.1 Un paquete de *interrupción* se entrega siempre en el punto en que fue generado, o en un punto anterior a éste en el tren de paquetes de datos.

A.4.3 *Liberación de la llamada*

Los paquetes de *datos* transmitidos inmediatamente antes de un paquete de *petición de liberación* pueden ser alcanzados en la red por el paquete de *petición de liberación* y, en consecuencia, ser destruidos, como se describe en el § 4.5 de la Recomendación X.25.

Recomendación X.30 [1]

SOPORTE DE EQUIPOS TERMINALES DE DATOS (ETD) BASADOS EN LAS RECOMENDACIONES X.21, X.21 *bis* Y X.20 *bis* POR UNA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI)

(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)

El CCITT,

considerando

(a) que la red digital de servicios integrados (RDSI) ofrecerá los interfaces universales para conectar terminales de abonado de conformidad con las configuraciones de referencia descritas en la Recomendación I.411;

(b) que en la evolución de la RDSI, sin embargo, existirán durante un periodo de tiempo considerable ETD conformes a las Recomendaciones X.21 X.21 *bis* y X.20 *bis* que deberán estar conectados a la RDSI;

(c) que el protocolo de señalización por el canal D se describe en las Recomendaciones I.430, Q.920, Q.921, Q.930 y Q.931;

(d) que los ETD X.21 *bis* son producto de la evolución de los ETD de la serie V, que a su vez proporcionan la facultad de interfuncionamiento con los ETD X.21 mediante servicios de redes públicas de datos (RPD) y que utilizan también la temporización de elemento de señal proporcionada por la red y pueden tener características específicas de control de la llamada para satisfacer el protocolo de llamada X.21 [2];

(e) que los ETD basados en la Recomendación X.20 *bis* son producto de la evolución de los ETD de la serie V, que funcionan en el modo asíncrono y pueden tener características específicas de control de la llamada para satisfacer el protocolo de llamada X.20,

recomienda por unanimidad

(1) que la conexión de terminales basados en las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis*, de las clases de servicio de usuario 3 a 7 y 19, a la RDSI que funciona de conformidad con servicios por conmutación de circuitos o por circuitos arrendados se rija por lo especificado en esta Recomendación;

(2) que la conexión de terminales basados en la Recomendación X.20 *bis*, de las clases de servicio de usuario 1 y 2 y de velocidades de datos asíncronas de 600, 1200, 2400, 4800 y 9600 bit/s, a la RDSI que funciona de conformidad con servicios prestados por conmutación de circuitos o por circuitos arrendados se rija también por lo especificado en esta Recomendación;

---

[1] La presente Recomendación también forma parte de las Recomendaciones de la serie I con el número I.461.

[2] Véase la Recomendación V.110.

(3) que se apliquen las configuraciones de referencia del § 1 de esta Recomendación;

(4) que las funciones de adaptador de terminal (AT) para soportar ETD basados en las Recomendaciones X.21, X.21 *bis* y/o X.20 *bis*, incluidas:

- las funciones de adaptación de velocidad,
- las funciones de establecimiento de la llamada,
- las funciones de correspondencia,
- la alineación de los estados preparado para datos,

se realicen como se describe en el § 2 de esta Recomendación;

(5) que el campo de aplicación de la presente Recomendación comprenda los requisitos de la adaptación de velocidad necesaria para la conexión de los actuales terminales al interfaz usuario-red de la RDSI, pero no los requisitos de la conversión de velocidad binaria necesaria para interfuncionamiento de terminales con diferentes velocidades (interfuncionamiento RDSI-RPDCC).

ÍNDICE

1 *Configuraciones de referencia*

1.1 Configuración de acceso de cliente

1.2 Configuración de la red

1.3 Situación de interfuncionamiento

2 *Funciones de adaptación de terminal*

2.1 Funciones de adaptación de terminal para ETD conformes a las clases de servicio de usuario 3 a 6 de la Recomendación X.1

2.2 Funciones de adaptación de terminal para ETD conformes a la clase de servicio de usuario 7 de la Recomendación X.1

2.3 Funciones de adaptación de terminal para ETD conformes a la clase de servicio de usuario 19 de la Recomendación X.1

2.4 Funciones de adaptación de terminal para ETD conformes a las clases de servicio de usuario 1 y 2 de la Recomendación X.1

3 *Bucles de prueba*

Anexo A – Diagramas LED

Apéndice I – Adaptador de terminal universal

Apéndice II – Identificación de la velocidad binaria intermedia dentro del intervalo

1 Configuraciones de referencia

Las figuras 1-1/X.30 y 1-2/X.30 muestran ejemplos de las configuraciones posibles y se incluyen simplemente como información auxiliar para la lectura del § 2, donde se describen las funciones de adaptación de terminal.

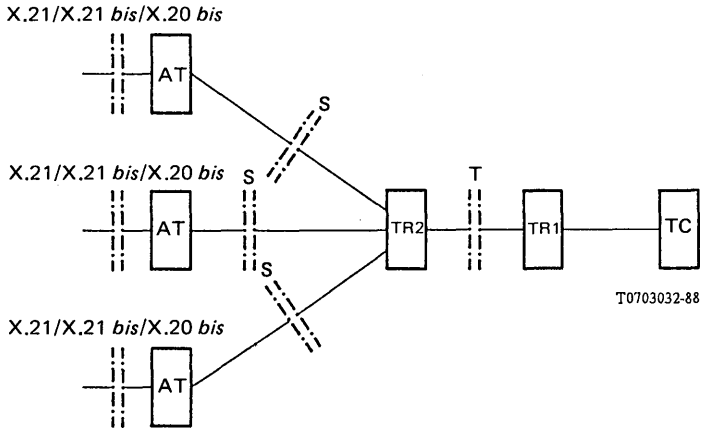
1.1 *Configuración de acceso de cliente (o de abonado)*

La figura 1-1/X.30 muestra una posible configuración de referencia para la conexión de ETD basados en las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis* o X.20 *bis* con la RDSI.

1.2 *Configuración de la red*

La especificación de las funciones de adaptación de terminal tiene en cuenta la configuración de la red y los tipos de conexiones de extremo a extremo indicados en la figura 1-2/X.30, en la cual pueden también estar representados los equipos terminales asociados ET1 y ET2.

Las funciones de AT para este escenario se describen en el § 2.



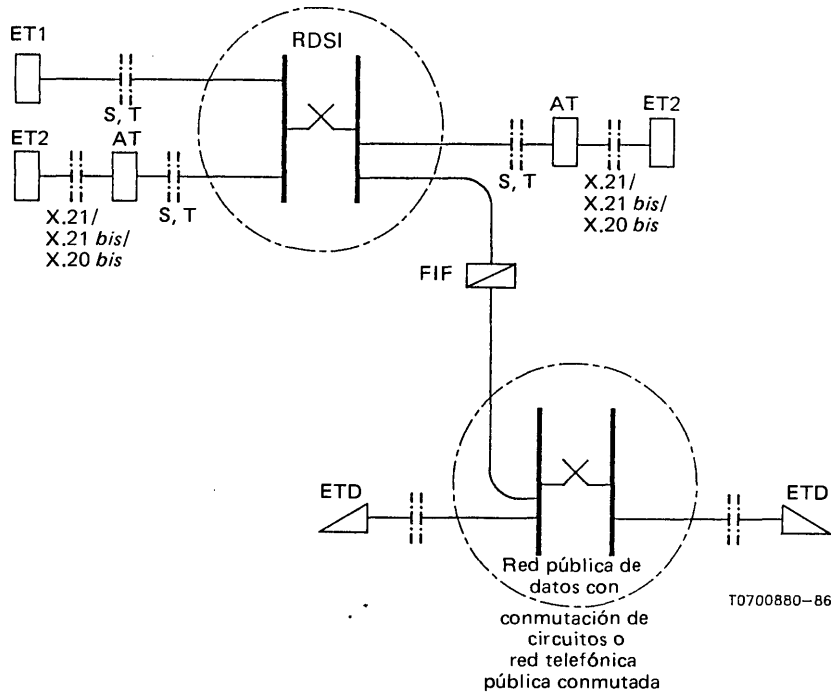
AT Adaptador de terminal
TR Terminación de red
TC Terminación de central

Nota 1 – Para las configuraciones de referencia de la RDSI, véase la Recomendación I.430.

Nota 2 – El protocolo de señalización RDSI se indica en las Recomendaciones Q.921 y Q.931.

FIGURA 1-1/X.30

Ejemplo de configuración de acceso cliente



FIF: Funciones de interfuncionamiento

FIGURA 1-2/X.30

Ejemplo de configuración de interfuncionamiento de redes

Los equipos terminales ET1 y ET2 están conectados física y lógicamente a la RDSI en la que se trata la llamada.

El AT efectúa las necesarias operaciones de adaptación de velocidad, conversión de la señalización X.21 a la señalización Q.931 y viceversa (correspondencia X.21) y alineación de los estados de *preparado para datos*. El interfuncionamiento con redes especializadas, por ejemplo con una RPDCC, se efectuará en forma de conexión de líneas de enlace mediante las funciones de interfuncionamiento (FIF).

Se aplicarán los siguientes principios:

i) Los servicios no vocales dentro de la RDSI no deberán diferir en lo fundamental de los que se están desarrollando en Recomendaciones de la serie X. Este es el caso de los diversos aspectos relativos a la calidad de servicio, facilidades de usuario, señales de progresión de la llamada (véanse las Recomendaciones de la serie X, por ejemplo, X.2 y X.96). Sin embargo, se mejorarían las actuales características, se especificarían también características adicionales teniendo en cuenta las nuevas facultades de los clientes RDSI (por ejemplo, disposiciones multiterminal, velocidad de usuario de 64 kbit/s, acceso simultáneo por múltiples medios así como la posible solución de la verificación de compatibilidad).

ii) La integración de servicios basados en la Recomendación X.21, en la RDSI, es aplicable a las clases de servicio de usuario 3 a 7 y 19. La integración de servicios basados en la Recomendación X.20 *bis*, en la RDSI, es aplicable a las clases de servicio de usuario 1 y 2.

iii) Los terminales ET1 y ET2 conectados a una RDSI utilizarán el plan de numeración de la RDSI (véase la Recomendación E.164).

1.3 *Situación de interfuncionamiento*

Teniendo presente que en esta Recomendación se definen las funciones realizadas por los adaptadores de terminal X.21 (AT X.21), los adaptadores de terminal X.21 *bis* (AT X.21 *bis*) y los adaptadores de terminal X.20 *bis* (AT X.20 *bis*), pueden existir los siguientes casos de interfuncionamiento entre estos adaptadores de terminal y entre estos adaptadores de terminal y ETD conectados a la RPDCC y la RTPC:

a) Para las clases de servicio de usuario 3 a 7:
   (1) AT X.21 - - - AT X.21
   (2) AT X.21 - - - AT X.21 *bis*
   (3) AT X.21 *bis* - - - AT X.21 *bis*
   (4) AT X.21 - - - ETD X.21
   (5) AT X.21 - - - ETD X.21 *bis*
   (6) AT X.21 - - - ETD de la serie V
   (7) AT X.21 *bis* - - - ETD X.21
   (8) AT X.21 *bis* - - - ETD X.21 *bis*
   (9) AT X.21 *bis* - - - ETD de la serie V

b) Para la clase de servicio de usuario 19:
   (10) AT X.21 - - - AT X.21
   (11) AT X.21 - - - AT X.21 *bis*
   (12) AT X.21 *bis* - - - AT X.21 *bis*
   (13) AT X.21 - - - ET1 (punto de referencia S/T)
   (14) AT X.21 *bis* - - - ET1 (punto de referencia S/T)

c) Para las clases de servicio de usuario 1 y 2:
   (15) AT X.20 *bis* - - - AT X.20 *bis*
   (16) AT X.20 *bis* - - - ETD X.20 *bis*
   (17) AT X.20 *bis* - - - ETD serie V

Nota 1 – Se ha previsto que esta Recomendación trate todas las funciones AT necesarias para permitir el interfuncionamiento en los casos antes mencionados. Las actuales disposiciones de la Recomendación prevén todas las funciones AT necesarias para el interfuncionamiento entre ETD conectados a la RDSI y a la RPDCC, con las siguientes excepciones:

1) en el caso de la Recomendación X.21 *bis* y X.20 *bis* sólo se ha incluido explícitamente el caso del procedimiento de control de la llamada para llamadas directas, si bien no se excluyen otras disposiciones de interfaz de las Recomendaciones X.21 *bis* y X.20 *bis*;

2) en el caso de la Recomendación X.21 *bis*, el modo de funcionamiento semidúplex deberá ser objeto de ulterior estudio.

Lo expuesto se aplica a todos los casos antes mencionados, cuando participa por lo menos un terminal X.21 *bis* o X.20 *bis*. La armonización con las funciones de interfuncionamiento puede ser necesaria cuando se disponga de las Recomendaciones pertinentes al respecto.

Nota 2 – Dentro de los casos de interfuncionamiento 1 a 17 antes mencionados, las funciones facilitadas por el AT X.21 *bis*, el AT X.20 *bis* y las funciones facilitadas por el AT V.110 deberán ser compatibles.

2 Funciones de adaptación de terminal

Las funciones de adaptación de terminal para soportar ETD basados en X.21, X.21 *bis* y/o X.20 *bis* pueden clasificarse en tres categorías, a saber:

- funciones de adaptación de velocidad;
- funciones de establecimiento de correspondencia X.21/Q.931 para el control de la llamada;
- alineación de los estados *preparado de datos.*

Algunas Administraciones pueden proporcionar AT distintos, sea para cada clase de servicio de usuario o para un grupo de clases de servicio de usuario de la Recomendación X.1. Otras Administraciones pueden proporcionar un AT universal para todas las clases de servicio de usuario 3 a 7 ó 19, ó 1 y 2. En esta Recomendación sólo se describen las funciones que se refieren a los AT de una sola velocidad. En el apéndice I se describen las funciones adicionales necesarias para AT universales (por ejemplo, identificación de velocidad de usuario).

2.1 *Funciones de adaptación de terminal para ETD conformes a las clases de servicio de usuario 3 a 6 de la Recomendación X.1*

2.1.1 *Funciones de adaptación de velocidad*

2.1.1.1 *Indicación general*

Las funciones de adaptación de velocidad (AV) dentro del AT se indican en la figura 2-1/X.30. La función AV1 adapta la velocidad de usuario X.1 a la velocidad inmediata superior expresada por 2^k veces 8 kbit/s (donde $k = 0$ ó 1). AV2 efectúa una segunda conversión a 64 kbit/s.

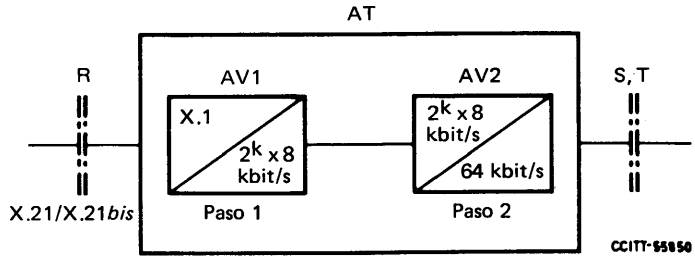


FIGURA 2-1/X.30

2.1.1.2 *Primer paso de la adaptación de velocidad (AV1): velocidades X.1 a velocidades intermedias de 8/16 kbit/s*

2.1.1.2.1 *Estructura de trama*

La conversión de velocidades X.1 para las clases de usuario 3, 4 y 5 a 8 kbit/s, y para las clases de usuario 6 a 16 kbit/s, se realizará mediante la estructura de trama de 40 bits representada en la figura 2-2/X.30.

		Número de bit							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Octeto 0	Tramas impares –	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tramas pares –	1	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Octeto 1		1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
Octeto 2		1	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
Octeto 3		1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
Octeto 4		1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP

Nota – El bit «X» deberá ponerse a 0 si no se utiliza para el control opcional de flujo (véase el § 2.4.2) ni para la indicación de la pérdida de sincronización en el extremo distante (véase la Recomendación V.110).

FIGURA 2-2/X.30

La figura 2-2/X.30 muestra que, además de la trama básica, se emplea una multitrama constituida por dos tramas. En las tramas impares, el octeto 0 contiene todos sus bits puestos a 0, en tanto que en las tramas pares este octeto está constituido por un bit de valor 1 seguido de siete bits «E» (véase el § 2.1.1.2.4). El orden de transmisión de los bits en esta trama de 40 bits es de izquierda a derecha y de arriba a abajo.

2.1.1.2.2 *Sincronización de trama*

El esquema de alineación de trama de 17 bits consiste en los 8 bits (todos puestos a cero) del octeto 0 en las tramas impares y el bit 1 (puesto a 1) de los 9 octetos consecutivos siguientes de la multitrama con una longitud de 80 bits (véase también el § 2.1.1.4.2). El primer bit del octeto 0 alterna entre uno y cero en tramas consecutivas por lo que constituye un bit de sincronización de multitrama.

2.1.1.2.3 *Bits de estado SP, SQ, SR*

Los bits SP, SQ y SR se utilizan para transportar información de estado asociada al canal. La correspondencia de la información en el circuito C del interfaz X.21 con los bits S y el circuito I en el interfaz distante debe establecerse de modo que los bits SP, SQ y SR se asocien con los grupos de bits P, Q y R. Para garantizar una operación apropiada y segura, el esquema de correspondencia tiene que ser consecuente con las Recomendaciones X.21 y X.24.

El mecanismo para correspondencia es el siguiente:

- En todos los casos en que no se disponga de circuito de enlace de temporización de octetos conforme a la Recomendación X.21 (circuito B), los bits de estado SP, SQ y SR de los grupos de bits P, Q y R se evalúan por muestreo del conductor C en la mitad del octavo bit del respectivo grupo de bits precedentes. Por otra parte, las condiciones de los bits de estado SP, SQ y SR son adoptadas por el conductor I a partir de la transición del respectivo octavo bit de un grupo de bits R, P, y Q al primer bit del grupo de bits consecutivos P, Q y R en el conductor R (véase la figura 2-3/X.30);
- En el caso de que se disponga de circuito de enlace para la temporización de octetos conforme a la Recomendación X.21 (circuito B), para la alineación de caracteres, se muestrea el circuito C junto con el bit 8 del carácter precedente, y el circuito I modifica sus estados en las fronteras entre los caracteres «antiguos» y «nuevos» en el circuito R. Esta operación se define en la Recomendación X.24.

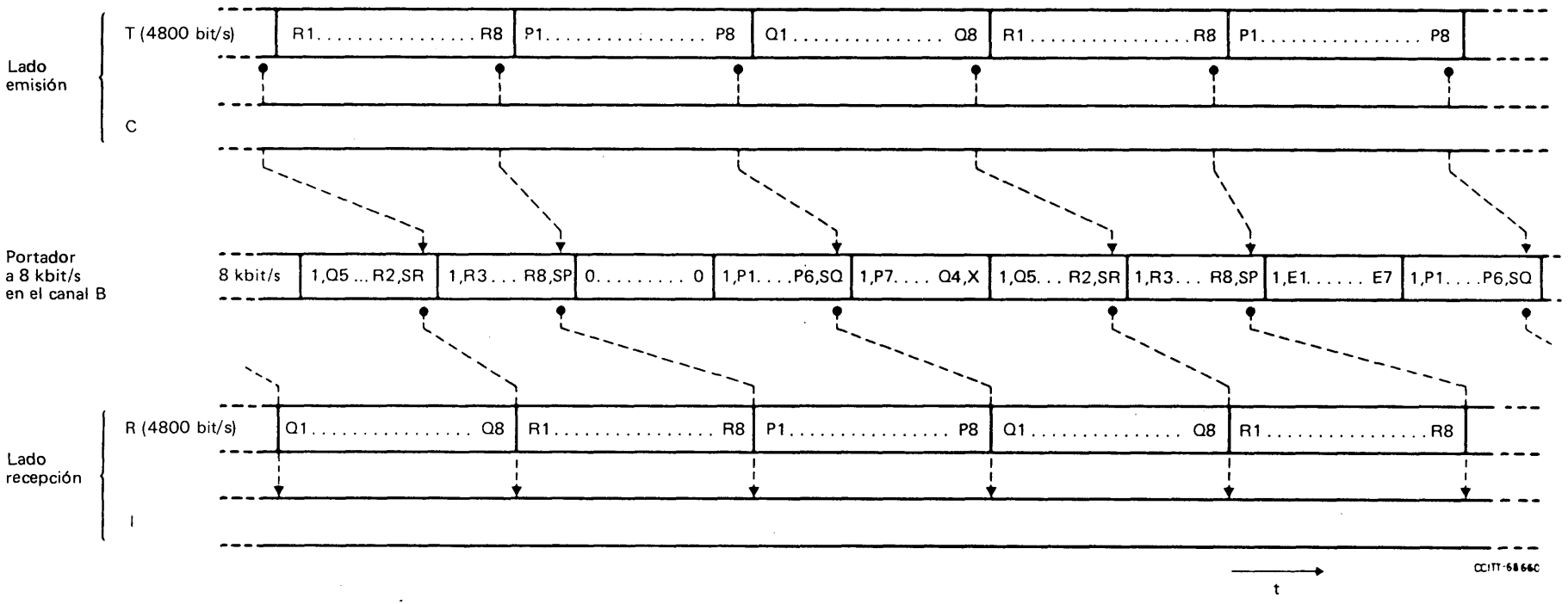


FIGURA 2-3/X.30

Correspondencia entre la información de estado y el tren de bits

Nota 1 – De acuerdo con la Recomendación X.21, no es obligatorio disponer del circuito de enlace (B) para la temporización de octetos.

Nota 2 – Durante la fase de transferencia de datos se pueden utilizar los bits de estado para transferir información relativa al funcionamiento semidúplex entre AT X.21/AT X.21 *bis* y AT X.21 *bis* (por ejemplo, estableciendo la correspondencia de la condición del conductor C del AT X.21 (conductor 105 para el AT X.21 *bis*) con la condición del conductor 109 del AT X.21 *bis* distante, y estableciendo la correspondencia de la condición del conductor 105 del AT X.21 *bis* con la condición del conductor I del AT X.21 distante).

Nota 3 – En los bits SP, SQ, SR y X, un CERO corresponde al estado «cerrado» y un UNO al estado «abierto».

2.1.1.2.4 *Capacidad de señalización adicional (bits E)*

Los bits E proporcionan la capacidad de señalización para el transporte de información relativa a la velocidad de usuario. Estos bits se codificarán como se muestra en el cuadro 2-1/X.30.

CUADRO 2-1/X.30

Velocidad de usuario (bit/s)	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
600	1	0	0	X	X	X	0 ó 1 (nota 1)
2400	1	1	0	X	X	X	X
4800	0	1	1	X	X	X	X
9600	0	1	1	X	X	X	X

X: Indica bits no utilizados, que están reservados para uso futuro y deben ponerse a 1.

Nota 1 – Para la velocidad de usuario de 600 bit/s, se codifica E7 para permitir la sincronización del grupo de tramas de 8 × 40 bits. A tal fin, E7 se pone a cero en las tramas de 40 bits que terminan un grupo de tramas (véanse el § 2.1.1.2.6 y la figura 2-4a/X.30).

Nota 2 – Las velocidades de usuario diferentes con la misma codificación se distinguen por las velocidades intermedias diferentes.

Nota 3 – La codificación de las velocidades de usuario puede aplicarse asimismo a las velocidades de usuario especificadas para los AT descritos en la Recomendación V.110.

Nota 4 – Debe observarse que los bits E4 a E6 pueden utilizarse en la Recomendación V.110 para el transporte de señales de reloj independiente de la red.

Nota 5 – La información de velocidad asíncrona debe determinarse mediante la señalización Q.931. La información de velocidad síncrona puede determinarse utilizando bits E1, E2, E3 junto con la velocidad intermedia.

2.1.1.2.5 *Bits de datos*

Los datos son transportados en bits P, Q y R, es decir, en 24 bits por trama.

2.1.1.2.6 *Estrategia de repetición*

Para la adaptación de las velocidades de usuario 600, 2400, 4800 bit/s a la velocidad intermedia de 8 kbit/s y de la velocidad de usuario 9600 bit/s a la velocidad intermedia de 16 kbit/s se mantendrá la secuencia de octetos 0 pares e impares definida en la figura 2-4/X.30. Con objeto de que los tiempos de sincronización de trama y de transferencia sean cortos, se propone un método de repetición de bits de usuario. Las figuras 2-4a/X.30 y 2-4b/X.30 contienen respectivamente un esquema para la adaptación de las velocidades de usuario 600 bit/s y 2400 bit/s a la velocidad portadora 8 kbit/s. Las figuras 2-4c/X.30 y 2-4d/X.30 muestran respectivamente la adaptación de la velocidad de usuario 4800 bit/s a la velocidad portadora 8 kbit/s y de la velocidad de usuario 9600 bit/s a la velocidad portadora 16 kbit/s.

En el caso de una velocidad de usuario de 600 bit/s, se prevé un esquema explícito de sincronización de grupo de tramas utilizando el bit E7 para garantizar que se preservan los límites de los octetos de usuario y el bit de estado asociado. La codificación del bit E7 será la siguiente:

... 1110111011101 ...

donde el valor 0 marca la última trama de 40 bits de cada grupo de tramas de 8 × 40 bits que contienen un número de octetos de usuario completos que es un múltiplo de tres.

0	0	0	0	0	0	0	0
1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	SP
1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	X
1	P2	P2	P2	P2	P3	P3	SP
1	P3	P3	P3	P3	P3	P3	SP
1	1	0	0	E4	E5	E6	1
1	P4	P4	P4	P4	P4	P4	SP
1	P4	P4	P5	P5	P5	P5	X
1	P5	P5	P5	P5	P6	P6	SP
1	P6	P6	P6	P6	P6	P6	SP
0	0	0	0	0	0	0	0
1	P7	P7	P7	P7	P7	P7	SP
1	P7	P7	P8	P8	P8	P8	X
1	P8	P8	P8	P8	Q1	Q1	SQ
1	Q1	Q1	Q1	Q1	Q1	Q1	SQ
1	1	0	0	E4	E5	E6	1
1	Q2	Q2	Q2	Q2	Q2	Q2	SQ
1	Q2	Q2	Q3	Q3	Q3	Q3	X
1	Q3	Q3	Q3	Q3	Q4	Q4	SQ
1	Q4	Q4	Q4	Q4	Q4	Q4	SQ
0	0	0	0	0	0	0	0
1	Q5	Q5	Q5	Q5	Q5	Q5	SQ
1	Q5	Q5	Q6	Q6	Q6	Q6	X
1	Q6	Q6	Q6	Q6	Q7	Q7	SQ
1	Q7	Q7	Q7	Q7	Q7	Q7	SQ
1	1	0	0	E4	E5	E6	1
1	Q8	Q8	Q8	Q8	Q8	Q8	SR
1	Q8	Q8	R1	R1	R1	R1	X
1	R1	R1	R1	R1	R2	R2	SR
1	R2	R2	R2	R2	R2	R2	SR
0	0	0	0	0	0	0	0
1	R3	R3	R3	R3	R3	R3	SR
1	R3	R3	R4	R4	R4	R4	X
1	R4	R4	R4	R4	R5	R5	SR
1	R5	R5	R5	R5	R5	R5	SR
1	1	0	0	E4	E5	E6	0
1	R6	R6	R6	R6	R6	R6	SR
1	R6	R6	R7	R7	R7	R7	X
1	R7	R7	R7	R7	R8	R8	SR
1	R8	R8	R8	R8	R8	R8	SP

FIGURA 2-4a/X.30

Adaptación de la velocidad de usuario 600 bit/s a la velocidad portadora 8 kbit/s

0	0	0	0	0	0	0	0
1	P1	P1	P2	P2	P3	P3	SP
1	P4	P4	P5	P5	P6	P6	X
1	P7	P7	P8	P8	Q1	Q1	SQ
1	Q2	Q2	Q3	Q3	Q4	Q4	SQ
1	1	1	0	E4	E5	E6	E7
1	Q5	Q5	Q6	Q6	Q7	Q7	SR
1	Q8	Q8	R1	R1	R2	R2	X
1	R3	R3	R4	R4	R5	R5	SR
1	R6	R6	R7	R7	R8	R8	SP

FIGURA 2-4b/X.30

Adaptación de la velocidad de usuario 2400 bit/s a la velocidad portadora 8 kbit/s

0	0	0	0	0	0	0	0
1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
1	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP
1	0	1	1	E4	E5	E6	E7
1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
1	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP

FIGURA 2-4c/X.30

Adaptación de la velocidad de usuario 4800 bit/s a la velocidad portadora 8 kbit/s

0	0	0	0	0	0	0	0
1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
1	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP
1	0	1	1	E4	E5	E6	E7
1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
1	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP

FIGURA 2-4d/X.30

Adaptación de la velocidad de usuario 9600 bit/s a la velocidad portadora 16 kbit/s

2.1.1.3 *Segundo paso de la adaptación de velocidad (AV2)*

Como la adaptación de velocidad de un subtren único (8, 16 kbit/s) a 64 kbit/s y la multiplexación de varios subtrenes a 64 kbit/s tiene que ser compatible para permitir el interfuncionamiento, se necesita un método común para la adaptación de velocidad del segundo paso y para la multiplexación de subcanales. Dicho método se describe en la Recomendación I.460.

2.1.1.4 *Método de alineación/realineación de trama e identificación de velocidad de usuario*

Para la alineación/realineación de trama y la identificación de la velocidad de usuario se aplicarán las siguientes estrategias:

2.1.1.4.1 *Búsqueda del esquema de alineación de trama*

Se buscará el siguiente esquema de alineación de 17 bits:

00000000	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX
1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX

No se tolerarán errores en las posiciones de bit definidas (es decir, en las posiciones de bit no señaladas por «X»).

Se supone que la tasa de errores será lo suficientemente baja para que se pueda considerar alcanzada la alineación después de la detección de una multitrama de 80 bits.

En el caso de la clase de servicio de usuario 3 (600 bit/s) de la Recomendación X.1 se tendrá que efectuar una búsqueda suplementaria del esquema de sincronización de grupo de tramas contenido en la posición de bit E7.

2.1.1.4.2 *Supervisión/recuperación de la alineación de trama*

La supervisión de la alineación será un proceso continuo. Se supone que la alineación es correcta cuando no hay un error en el esquema de alineación de 17 bits de la multitrama de 80 bits.

Se supone que se ha perdido la alineación cuando se han detectado N (valor provisional: 3) multitramas consecutivas, cada una de las cuales contiene por lo menos un error de alineación.

Después de una pérdida de alineación, el AT deberá pasar al estado de recuperación, que en el interfaz X.21 se indica mediante r = 1 e i = CERRADO. En la trama transmitida, se pondrá en ABIERTO el bit X cuando se emplee para indicar la sincronización de trama hacia el extremo distante.

Si se consigue la recuperación de la alineación, r e i presentarán de nuevo, respectivamente, los datos y la información de estado de las tramas recibidas. El bit X de las tramas transmitidas debe hallarse en estado CERRADO.

Si no se consigue la recuperación de la alineación en un periodo predeterminado, el AT indicará «ETCD no preparado» (estado 22), para lo cual hará r = 0, i = ABIERTO. La duración de este periodo está en función de la red (véase el § 2.6.2 de la Recomendación X.21). En los servicios con conmutación de circuitos, esta acción tiene como consecuencia la liberación de la conexión.

En el caso de un AT del tipo X.21 *bis*, en el punto de referencia R, se aplicará el procedimiento de señalización del § 4.1.5 de la Recomendación V.110.

2.1.1.4.3 *Identificación de una velocidad binaria intermedia*

Como método básico, la velocidad binaria intermedia se deriva de la velocidad de usuario X.1 contenida en el mensaje de ESTABLECIMIENTO de la Recomendación Q.931.

Como solución alternativa, puede optarse por identificar la velocidad intermedia basándose solamente en la información de canal B (véase el apéndice II).

2.1.2 *Correspondencia de X.21/X.21 bis con el protocolo Q.931*

Las capacidades de señalización por canal D del acceso de cliente RDSI definidas en la Recomendación Q.931 tienen que satisfacer también las exigencias que plantea el establecimiento de la correspondencia de los procedimientos de señalización de interfaz X.21 y X.21 *bis* con el protocolo Q.931 en el punto de referencia S/T.

La representación lógica de estas funciones de correspondencia se muestra en la figura 2-5/X.30.

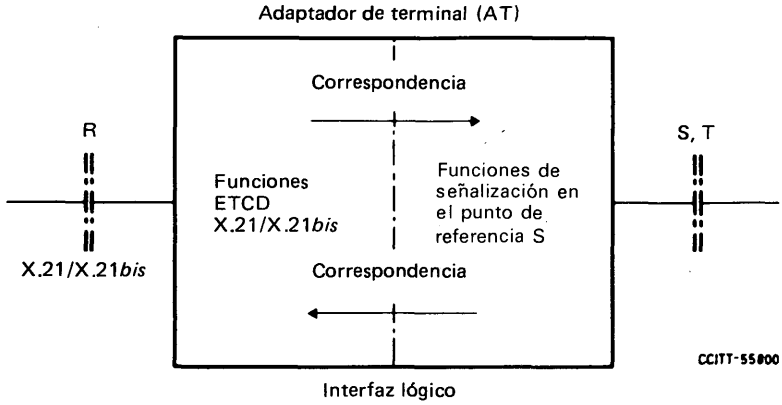


FIGURA 2-5/X.30

Las capacidades de señalización por canal D proporcionadas a terminales basados en X.21 y X.21 *bis* comprenderán los mensajes de señalización definidos en la Recomendación Q.931.

Las siguientes descripciones y figuras ilustran ejemplos de la correspondencia de la señalización en los interfaces X.21 y X.21 *bis* con los procedimientos de control de las llamadas en la RDSI. Se reconoce que existen otras posibilidades y opciones de usuario, pero en esta sección sólo se pretende ofrecer directrices generales sobre el soporte de terminales conformes a las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis*. Sólo se muestran los procedimientos normales de establecimiento y liberación de la llamada.

Nota 1 – El anexo A de esta Recomendación contiene una descripción en LED de la correspondencia de procedimientos en el punto de referencia R con procedimientos en el punto de referencia S/T y viceversa. Sin embargo, se entiende que los procesos internos del AT y los estados incluidos en los diagramas LED no presuponen una realización determinada.

Nota 2 – El encaminamiento manual de llamadas a una dirección y la desconexión manual desde el AT deben también ser posibles mediante una relación de correspondencia entre procedimientos de interfaz ETD/AT normalizados con operaciones manuales en el AT. Además, las llamadas automáticas a una dirección pueden también ser posibles cuando el ETD emplea un inferfaz V.25 entre el ETD y el AT. (Véase la Recomendación I.463/V.110.)

2.1.2.1 *Correspondencia Q.931/X.21* (véanse las figuras 2-6/X.30 y 2-7/X.30)

Como epígrafes de las siguientes secciones se han utilizado las denominaciones de los mensajes de señalización Q.931 en el punto de referencia S/T.

2.1.2.1.1 *ESTABLECIMIENTO (desde un AT)*

En el estado preparado (estado 1) tanto el ETD como el AT transmiten r = 1, i = ABIERTO a través del interfaz X.21.

Cuando el ETD llamante indica una petición de llamada (estado 2, r = 0, i = CERRADO) en el interfa X.21, el AT transmite una señal de invitación a marcar al ETD (estado 3, +, ABIERTO). El ETD comienza a enviar señales de selección al AT (estado 4, r = +, i = ABIERTO).

Cuando recibe una señal de fin de selección (r = +, i = CERRADO) en el interfaz X.21, el AT transmite un mensaje ESTABLECIMIENTO vía el canal D en el punto de referencia S/T.

El elemento de información capacidad portadora incluido en el mensaje ESTABLECIMIENTO se codificará como sigue:

- la capacidad de transferencia de información se fija a uno de los valores siguientes:
  a) «información digital sin restricciones»;
  b) «información digital restringida»;
- el modo transferencia se fija a «modo circuito»;
- la velocidad de transferencia de información, en «64 kbit/s».

Nota – No se incluirán los octetos 4a y 4b del elemento de información capacidad portadora.

El usuario puede especificar también en el elemento de información compatibilidad de capa inferior del mensaje ESTABLECIMIENTO los protocolos de transferencia de información de capa 1 (por ejemplo, adaptación de velocidad), de capa 2 (por ejemplo, LAPB) y de capa 3 (por ejemplo, X.25). (Véase el anexo a la Recomendación Q.931, titulado «Principios de codificación de información de capa inferior».)

El elemento de información dirección de la parte llamada será codificado en bloque, es decir, con la dirección completa de la parte llamada, tal como se haya recibido del interfaz X.21.

Posteriormente se transmite al interfaz X.21 el estado ETCD en espera (estado 6A, r = SYN, i = ABIERTO).

2.1.2.1.2 *ACUSE DE ESTABLECIMIENTO/LLAMADA EN CURSO (desde una TC)*

La reacción de la red al mensaje ESTABLECIMIENTO recibido del AT puede ser una de las siguientes:

a) envío de un mensaje LLAMADA EN CURSO al AT; cuando se reciba el mensaje LLAMADA EN CURSO por el canal D en el punto de referencia S/T se atribuirá el canal B y el AT transmitirá r = 1, i = ABIERTO (dentro de multitramas de 80 bits en el caso de las clases de usuario 3-6) vía el canal B en el punto de referencia S/T;

b) envío de un mensaje ACUSE DE ESTABLECIMENTO al AT; cuando se reciba el mensaje ACUSE DE ESTABLECIMENTO por el canal D en el punto de referencia S/T se atribuirá el canal B y el AT transmitirá 1, ABIERTO (dentro de multitramas de 80 bits en el caso de las clases de usuario 3-6) vía el canal B en el punto de referencia S/T.

   En este caso, la recepción de un mensaje LLAMADA EN CURSO a continuación no conlleva ninguna acción ulterior en el AT.

2.1.2.1.3 *AVISO (desde la TC)*

El mensaje AVISO sólo se utiliza con la respuesta manual.

Cuando recibe un mensaje de AVISO por el canal D en el punto de referencia S/T, el AT transmite la señal de progresión de la llamada (estado 7, r = AI5, i = ABIERTO) al ETD llamante.

Después se pasa al estado ETCD en espera (estado 6A, r = SYN, i = ABIERTO) en el interfaz X.21.

2.1.2.1.4 *CONEXIÓN (desde la TC)*

Cuando recibe un mensaje CONEXIÓN por el canal D en el punto de referencia S/T, el AT transmite cualquier información proporcionada por el ETCD (estado 10, r = AI5, i = ABIERTO) al ETD llamante. Después, se pasa al estado conexión en curso (estado 11) en el interfaz X.21.

Cuando recibe el esquema de alineación de trama de la multitrama de 80 bits (en el caso de usuario de las clases 3-6 de la Recomendación X.1) por el canal B en el punto de referencia S/T, el AT efectúa la interconexión.

Cuando el ETD llamante recibe (1, CERRADO) vía el canal B interconectado en el interfaz X.21, pasa al estado preparado para datos (estado 12) y la transferencia de datos (estado 13) puede comenzar.

2.1.2.1.5 *ESTABLECIMIENTO (desde la TC)*

El AT no aceptará un mensaje ESTABLECIMIENTO si el interfaz X.21 no está en el estado preparado (estado 1). Cuando se reciba un mensaje ESTABLECIMIENTO por el canal D en el punto de referencia S/T, el AT seguirá los procedimientos indicados en la Recomendación Q.931 para determinar la verificación de compatibilidad (por ejemplo, velocidad de señalización de datos). Si el AT determina que puede responder a la llamada entrante, sigue los procedimientos de la Recomendación Q.931. Se espera que el mensaje AVISO sólo sea empleado con los terminales de respuesta manual.

El AT transmite una señal de llamada entrante (r = señal acústica (BEL), i = ABIERTO) vía el interfaz X.21 al ETD llamado, y se pasa al estado llamada entrante (estado 8, r = señal acústica (BEL), i = ABIERTO).

El procedimiento de ofrecimiento de llamada en una configuración multiterminal se describe en el § 2.1.3.

2.1.2.1.6 *CONEXIÓN (desde el AT)*

Cuando recibe un mensaje de llamada aceptada (estado 9, t = 1, c = CERRADO) procedente del ETD llamado, el AT transmite un mensaje CONEXIÓN vía el canal D del interfaz S.

2.1.2.1.7 *ACUSE DE CONEXIÓN (desde la TC)*

Cuando recibe un mensaje ACUSE DE CONEXIÓN por el canal D en el punto de referencia S/T, el AT, seleccionado por este mensaje, transmite 1/ABIERTO vía el canal B atribuido y señala conexión en curso (estado 11, r = 1, i = ABIERTO) al ETD después de entregar la información proporcionada por el ETCD, si ha lugar.

El AT efectúa la interconexión después de haber recibido el esquema de alineación de trama (multitrama de 80 bits en el caso de las clases de usuario 3-6) vía el canal B en el punto de referencia S/T.

Cuando el ETD llamado recibe 1/CERRADO por el canal B interconectado en el interfaz X.21, pasará el estado preparado para datos (estado 12, r = 1, i = CERRADO) y podrá comenzar la transferencia de datos (estado 13, r = D, i = CERRADO).

2.1.2.1.8 *LIBERACIÓN (desde la TC)*

En el caso de configuración multiterminal la terminación de la central envía un mensaje LIBERACIÓN a cada AT que haya señalizado LLAMADA EN CURSO, AVISO o CONEXIÓN pero que no fue seleccionado para la llamada. Posteriormente, el AT lleva a cabo el procedimiento de indicación de liberación por el ETCD en el interfaz X.21 y transmite un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA a la central.

2.1.2.1.9 *DESCONEXIÓN (desde el AT)*

Se transmite una petición de liberación por el ETD (estado 16, *t* = 0, *c* = ABIERTO) vía el canal B, desde el ETD liberante al liberado.

El AT del ETD liberante reconoce el estado 16 en el interfaz X.21 transmite una confirmación de liberación por el ETCD (estado 17 = 0, ABIERTO) al ETD liberante. Transmite también un mensaje de DESCONEXIÓN vía el canal D del punto de referencia S/T (véase la figura 2-6/X.30).

Después de la recepción del mensaje LIBERACIÓN por el canal D, el AT corta el canal B, envía un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA a la central, transmite ETCD preparado (r = 1, i = ABIERTO) al ETD, y éste pasa al estado ETD preparado (estado 1, t = 1, c = ABIERTO).

2.1.2.1.10 *DESCONEXIÓN (entre AT)*

Cuando el ETD inicia una petición de liberación por el ETD (t = 0, c = ABIERTO), este estado se transmite dentro del intervalo de tiempo del canal B y se recibe como indicación de liberación por el ETCD (r = 0, i = ABIERTO) en el ETD del lado B (véase la figura 2-7/X.30).

El AT reconoce la petición de liberación recibida dentro del intervalo vía el canal B en el punto de referencia S/T, separa los conductores R e I del canal B, y transmite una indicación de liberación por el ETCD (estado 19 = 0, ABIERTO) al ETD que haya que liberar.

Una vez que el AT por liberar ha recibido del ETD el mensaje confirmación de liberación por el ETD (t = 0, c = ABIERTO), transmite un mensaje DESCONEXIÓN vía el canal D y libera el canal B.

Una vez recibido un mensaje LIBERACIÓN por el canal D, el AT libera la referencia de llamada, envía un mensaje LIBERACIÓN a la central, transmite un ETCD preparado (estado 2, r = 1, i = ABIERTO) al ETD, y éste pasa al estado ETD preparado (t = 1, c = ABIERTO).

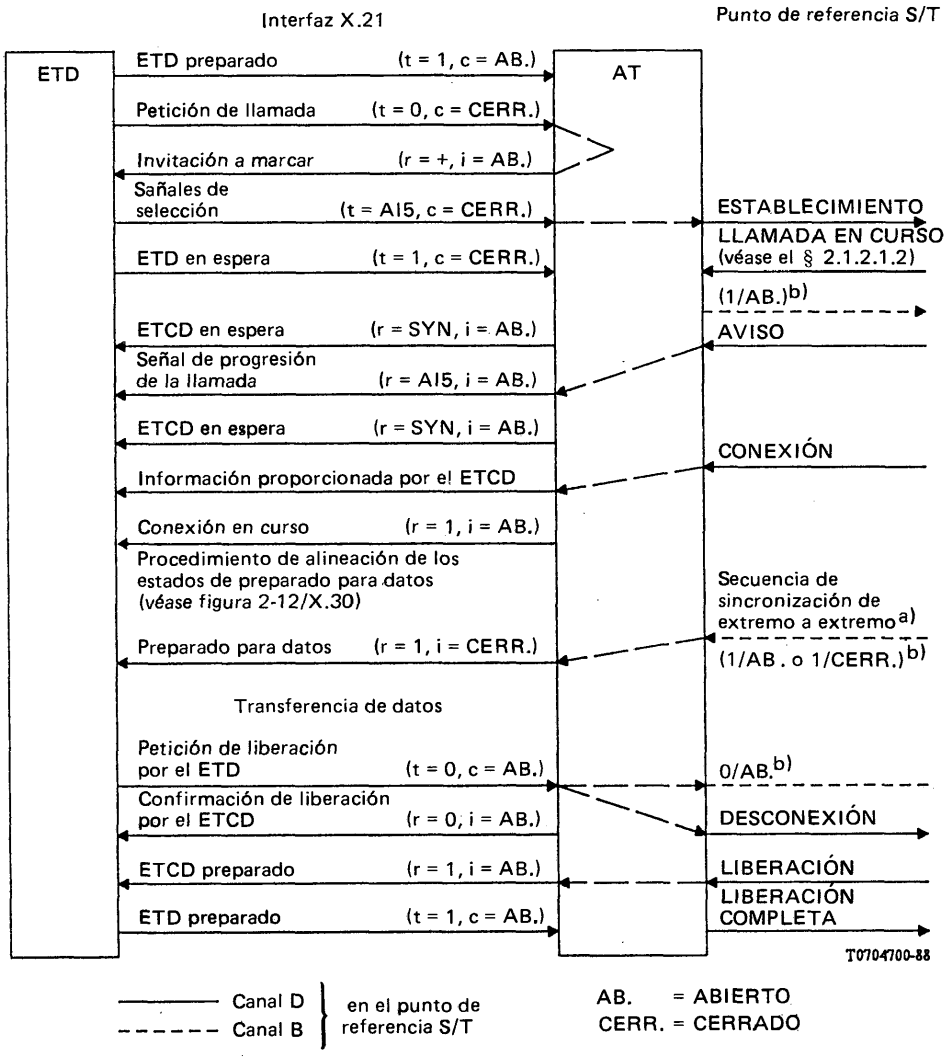
2.1.2.1.11 *DESCONEXIÓN (desde la TC)*

En el caso de liberación por la red, la central local transmite el mensaje DESCONEXIÓN vía el canal D al terminal que haya que liberar. Tras la recepción del mensaje DESCONEXIÓN en el AT, éste transmite un mensaje LIBERACIÓN por el canal D a la central.

Si el interfaz X.21 se encuentra en la fase de establecimiento de la llamada y aún no ha alcanzado el estado 11 ó 12, y si el mensaje DESCONEXIÓN contiene el motivo de la liberación, el AT pasa al estado 7 y transmite la correspondiente señal de progresión de la llamada antes de señalizar la indicación de liberación por el ETCD (véase el § 2.1.5).

En el caso contrario, el AT transmite el estado r = 0, i = ABIERTO (indicación de liberación por el ETCD) vía el interfaz X.21 al ETD, que devuelve al AT el estado t = 0, c = ABIERTO (confirmación de liberación por el ETD).

El procedimiento descrito no se muestra en las figuras 2-6/X.30 y 2-7/X.30.



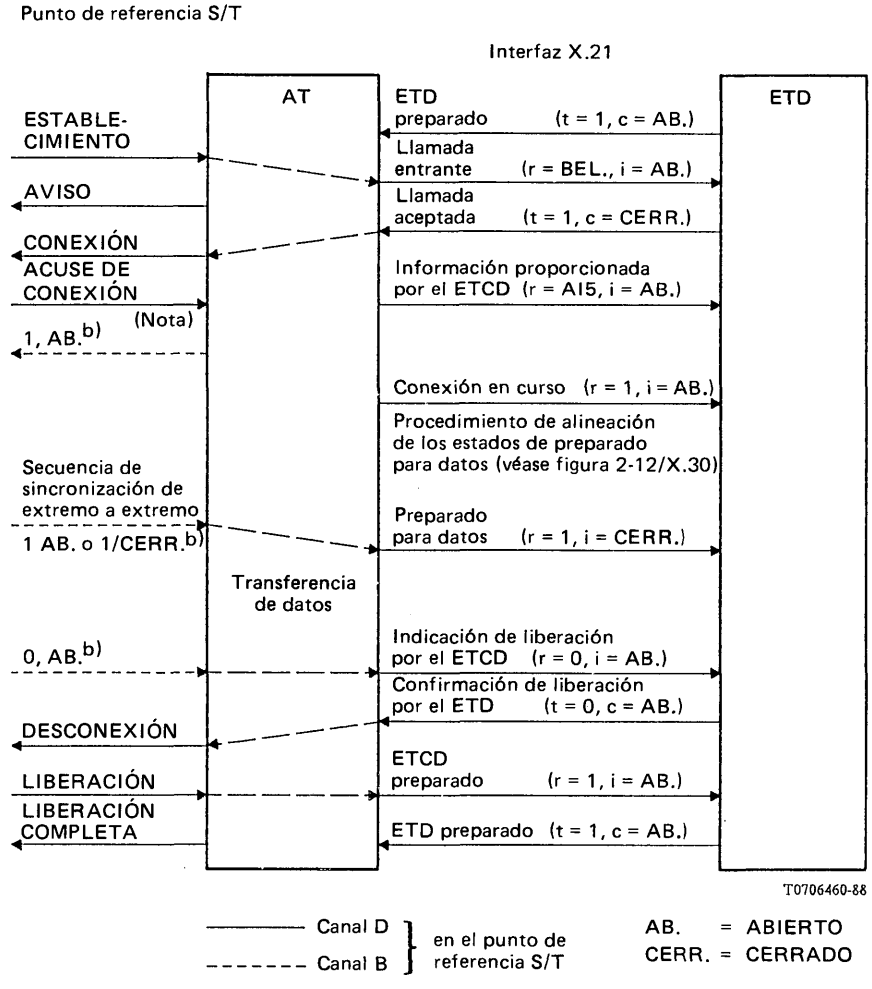
a) Para la clase de usuario 19, véase la figura 2-13/X.30.

b) No aplicable a la clase de usuario 19.

Nota – El caso de colisión de llamadas salientes/entrantes se describe en el § 2.1.6.

FIGURA 2-6/X.30

X.21 – Ejemplo de establecimiento y liberación de una llamada. ETD llamante



a) Para la clase de usuario 19, véase la figura 2-13/X.30.

b) No aplicable a la clase de usuario 19.

Nota – En el caso de configuración multiterminal, la central envía un mensaje LIBERACIÓN a cada AT que había señalizado LLAMADA EN CURSO, AVISO o CONEXIÓN, pero que no fue seleccionado para la llamada.

FIGURA 2-7/X.30

X.21 – Ejemplo de establecimiento y liberación de una llamada. ETD llamado

2.1.2.1.12 *LIBERACIÓN completa (desde la TC)*

Cuando se recibe el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA vía el canal D en el punto de referencia S/T en el AT del ETD liberado, se pasa al estado ETCD preparado (estado 21 = 1, ABIERTO) y al estado ETD preparado (estado 1 = 1, ABIERTO).

2.1.2.2 *X.21 bis (llamada directa)*

Véanse las figuras 2-8/X.30 y 2-9/X.30.

Nota – En las figuras 2-8/X.30 y 2-9/X.30 se representan algunos ejemplos de soporte de interfaces X.21 *bis*. Sólo se han indicado las condiciones en los principales circuitos de enlace y no se han incluido opciones tales como las relativas a la utilización de los circuitos 105/109, 108.2, etc. La relación de correspondencia X.21*bis*/Q.931 requiere ulterior estudio.

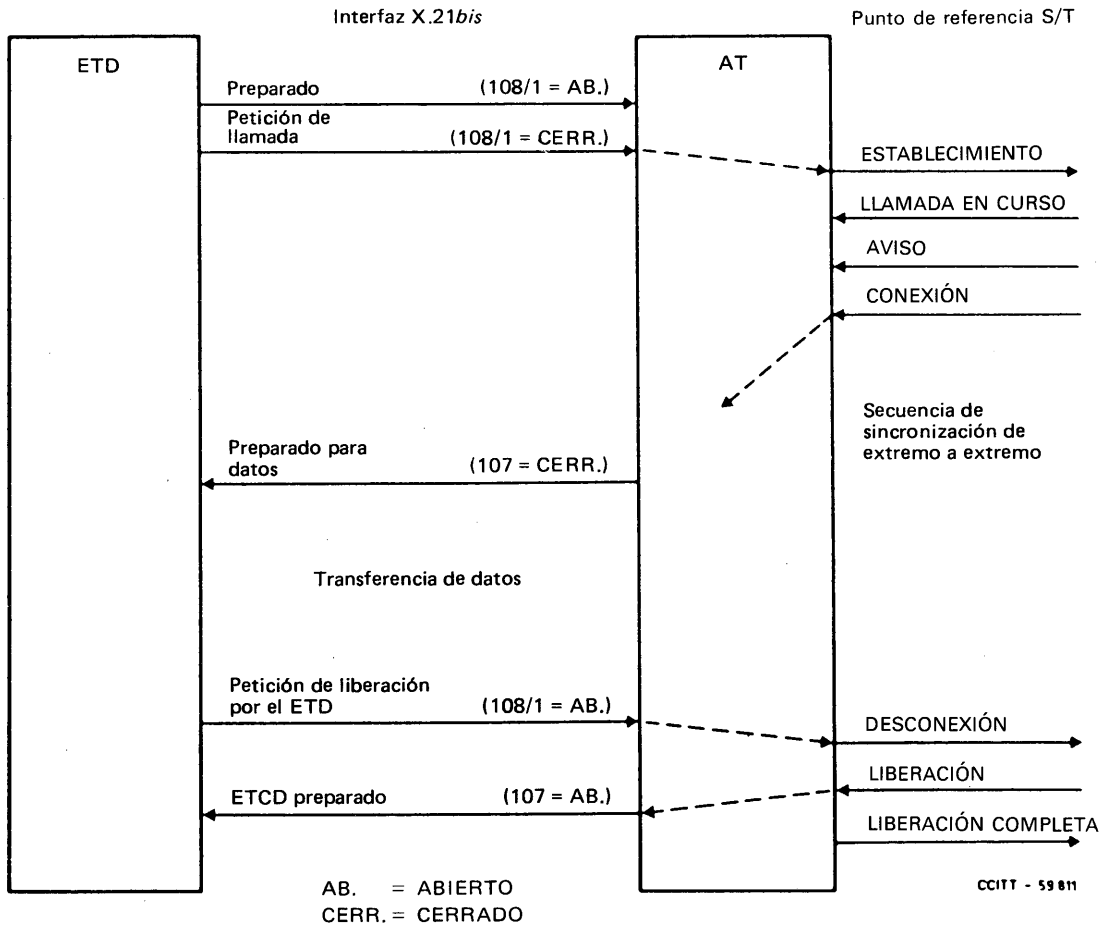
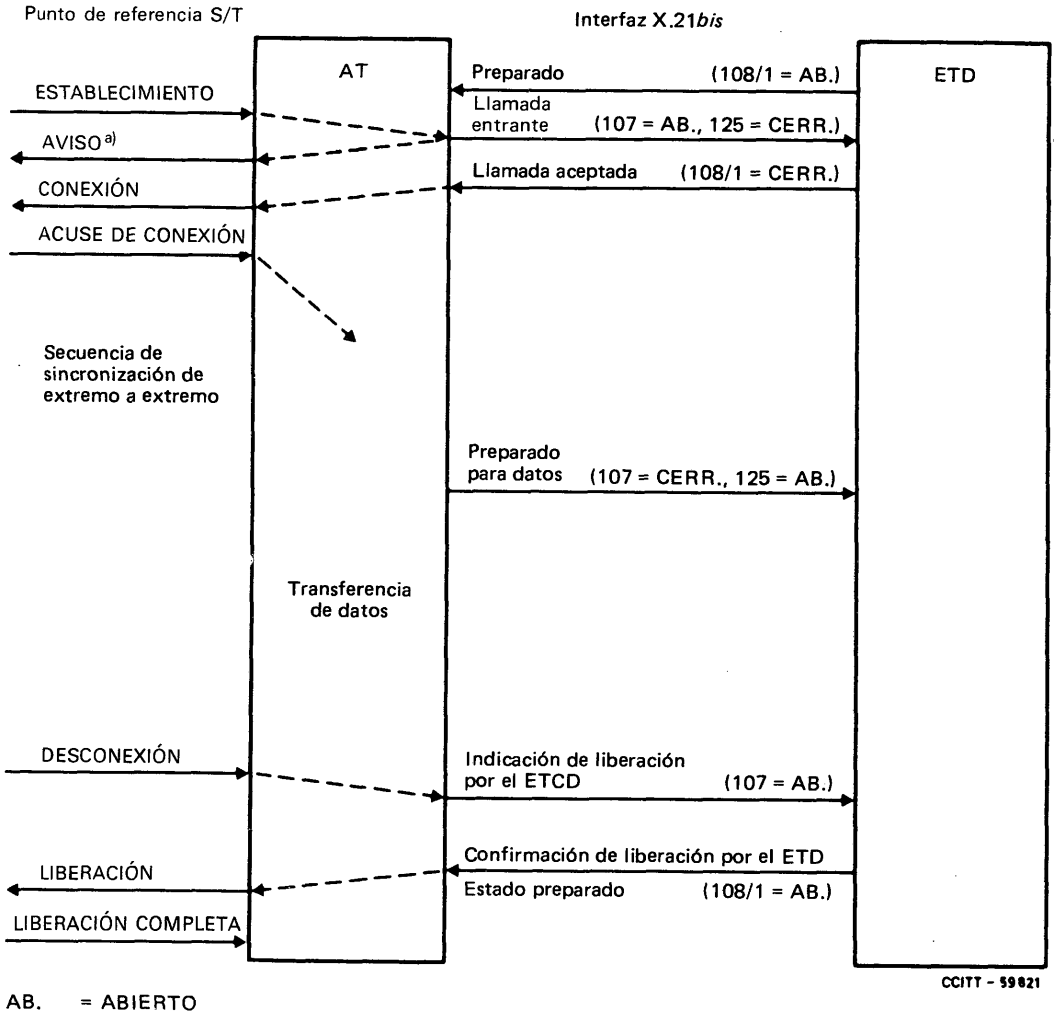


FIGURA 2-8/X.30

X.21bis – Ejemplo de establecimiento y liberación de una llamada de ETD



a) Sólo se usa con respuesta manual

FIGURA 2-9/X.30

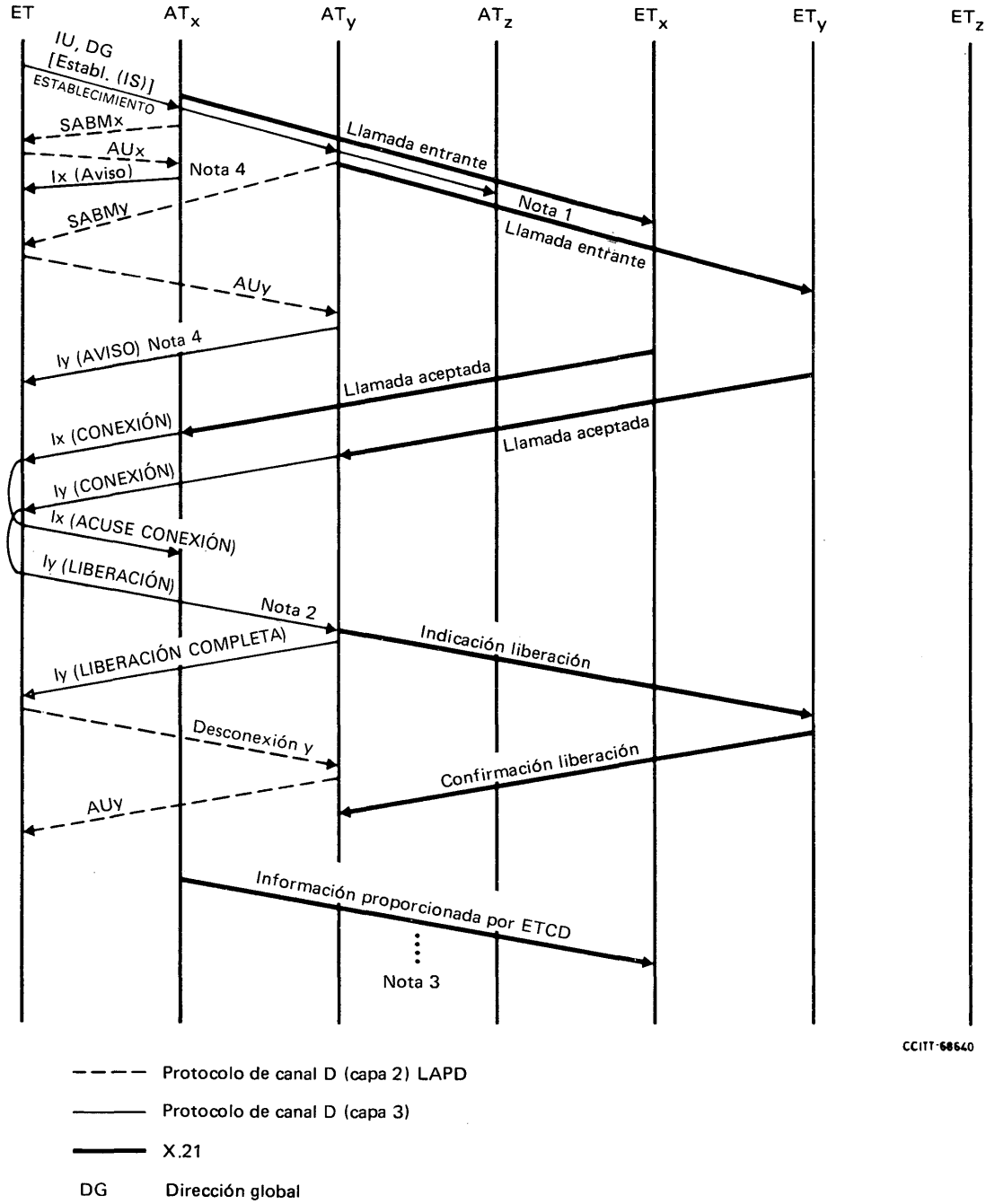
X.21bis – Ejemplo de llamada de ETD establecida y liberada

2.1.3 *Procedimiento de ofrecimiento de llamada en una configuración multiterminal*

Para el procedimiento de ofrecimiento de llamada en una configuración multiterminal es aplicable la siguiente descripción general.

En el caso de una configuración multiterminal se ofrece, con arreglo a la Recomendación Q.931, una llamada entrante (mensaje ESTABLECIMIENTO que contenga información apropiada sobre indicaciones de servicio).

Cuando se recibe un mensaje ESTABLECIMIENTO por el canal D del punto de referencia S/T, el AT seguirá los procedimientos indicados en la Recomendación Q.931 para determinar la verificación de compatibilidad (por ejemplo, velocidad de señalización de datos). Si el AT determina que puede responder a la llamada entrante, siguen los procedimientos de la Recomendación Q.931. Se espera que el mensaje AVISO sólo sea empleado por los terminales de respuesta manual.



Nota 1 – AT no responde al mensaje ESTABLECIMIENTO, porque está soportando a un terminal que no es compatible con el terminal llamante. Sin embargo, ATz puede responder alternativamente con un mensaje de LIBERACIÓN COMPLETA con causa «destino incompatible» (# 88).

Nota 2 – Los AT que han enviado un mensaje de AVISO o de CONEXIÓN, pero que no fueron seleccionados para la llamada por la central, son notificados por un mensaje de LIBERACIÓN.

Nota 3 – Otras correspondencias de X.21 con el protocolo de canal D pueden verse con más detalle en la figura 2-7/X.30.

Nota 4 – El mensaje de AVISO sólo se utiliza para el caso de respuesta manual.

FIGURA 2-10/X.30

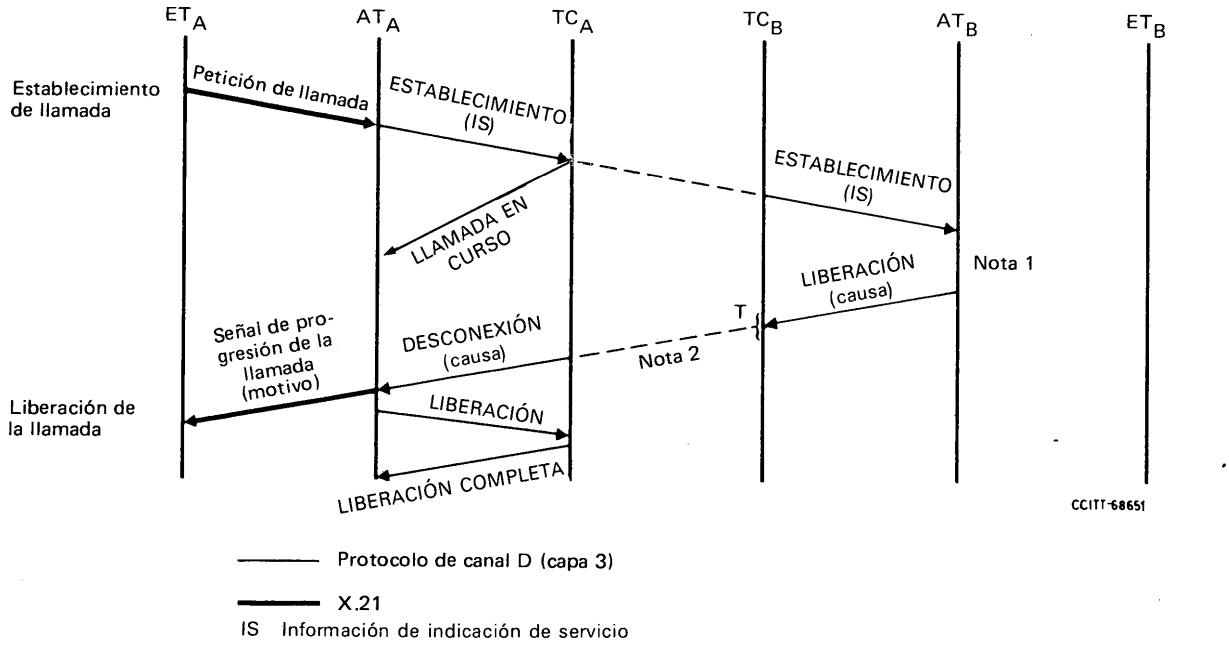
Procedimiento de ofrecimiento de llamada en una configuración multiterminal (ejemplo)

Si el AT soporta un terminal compatible, pero no puede aceptar la llamada debido a que el terminal no está en estado preparado, el AT deberá devolver un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA (véase la figura 2-11/X.30). Si el estado del terminal es:

a) no preparado controlado, el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA tiene la causa # 21, «llamada rechazada»;

b) no preparado no controlado, el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA tiene la causa # 27, «destino fuera de servicio»;

c) ocupado, el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA tiene la causa # 17 «usuario ocupado».



Nota 1 – El mensaje LIBERACIÓN COMPLETA, incluido el código de causa adecuado, es enviado por un AT que soporta un terminal compatible con la información contenida en el mensaje ESTABLECIMIENTO, para indicar que la llamada no puede aceptarse por el momento (por ejemplo, por los siguientes motivos: no preparado controlado, no preparado no controlado, condición de ocupado del terminal llamado, etc.).

Nota 2 – ET_B seguirá los procedimientos de la Recomendación Q.931, dando prioridad a las causas siguientes (definidas en la Rec. Q.931):

1) causa # 17, «usuario ocupado»;
2) causa # 21, «llamada rechazada»;
3) cualquier otra causa.

FIGURA 2-11/X.30

Ejemplo de respuesta negativa a llamada entrante

Este mensaje se remite al lado llamante para proporcionar las apropiadas señales de progresión de la llamada X.21. Su relación de correspondencia en el AT llamante se describe en el § 2.1.5.

Si respondió más de un AT, el mensaje que debe enviarse, incluida la indicación de causa, se determinará según las reglas de prioridad de la Recomendación Q.931.

En el caso de que varios AT hayan aceptado la llamada entrante devolviendo un mensaje CONEXIÓN, el AT seleccionado por la red recibe el mensaje ACUSE DE CONEXIÓN. Los AT no seleccionados para la llamada son liberados por la red mediante un mensaje LIBERACIÓN.

En las configuraciones multiterminales, algunos terminales y adaptadores de terminales pueden contender por acceder al canal D. El mecanismo de resolución de contienda puede dar lugar a demoras de los mensajes de señalización selientes y afectar por tanto al tiempo de establecimiento de la llamada. La transmisión de información de fracaso de la llamada a la parte llamante también puede retrasarse debido a las reglas de prioridad antes mencionadas.

2.1.4 *Alineación de los estados preparado para datos*

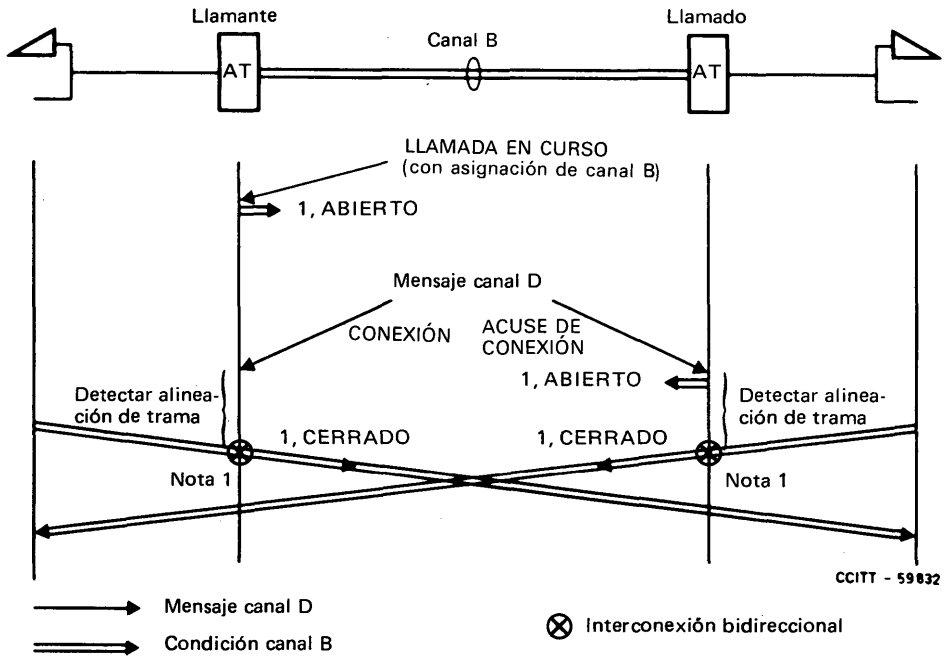
La operación de sincronizar la entrada en la fase de transferencia de datos, y la salida de esta fase, entre dos terminales de abonado, la efectuarán los adaptadores de terminal y los terminales de abonado. Para esta finalidad se utilizará el procedimiento X.21 de entrada en contacto dentro del intervalo de tiempo.

Se presentan dos casos: uno en el que el AT sólo soporta una velocidad de usuario de datos, y otro en el que el AT llamado se adaptará a la velocidad de usuario de datos del AT llamante.

A continuación se describe el caso de un AT de una sola velocidad.

Las funciones necesarias para un AT de múltiples velocidades (AT universal) se describen en el apéndice I.

Para un AT de una sola velocidad se aplica un procedimiento simétrico (véase la figura 2-12/X.30).



Nota 1 – El AT efectuará la interconexión después de detectar la alineación de trama y completar la entrega al terminal de toda información proporcionada por el ETCD. Para garantizar una correcta alineación de los estados *preparado para datos*, la interconexión debe realizarse inmediatamente antes de explorarse el conductor C.

Nota 2 – Sólo se muestran las condiciones necesarias para efectuar la alineación de los estados *preparado para datos.*

Nota 3 – La conmutación bidireccional a través del AT puede efectuarse también en la transición del estado 12 al 13 de la Recomendación X.21, si el AT está transmitiendo 1, CERR, durante el estado 12.

FIGURA 2-12/X.30

Operación de AT de una sola velocidad para efectuar la alineación de preparado para datos a velocidades inferiores a 64 kbit/s

Ambos AT vigilarán la señal de sus canales B de recepción con el objeto de detectar el esquema de alineación de trama.

Una vez detectado este esquema en el canal B, el AT interconectará el canal B con su terminal (ETD) inmediatamente antes de que se explore el conductor C. Desde este instante en adelante, la condición 1, CERRADO del ETD se transmitirá al ETD distante. Según el estado en que se encuentre el terminal distante, se recibirá de éste 1, ABIERTO o 1, CERRADO. La recepción de r = 1, i = ABIERTO indica el estado «conexión en curso» (estado 11); la recepción de r = 1, i = CERRADO indica el estado «preparado para datos» (estado 12).

Después de interconectado el canal B por el AT, el proceso continúa con la transmisión de datos e información de estado en la fase de datos, y la liberación puede sincronizarse entre los terminales de abonado por medio de una *petición de liberación.*

2.1.5 *Relación de correspondencia de las causas Q.931 sobre las señales de progresión de la llamada X.21*

En algunos casos será necesario hacer corresponder las causas Q.931 con las X.21. El AT establecerá las correspondencias de las causas de los mensajes de la Q.931 con las señales de progresión de la llamada X.21 ateniéndose a los valores del cuadro 2-2/X.30.

Nota – Como no es posible en todos los casos establecer una relación de correspondencia unívoca entre las causas de la Recomendación Q.931 y las señales de progresión de la llamada de la Recomendación X.21, algunas indicaciones del cuadro 2-2/X.30 pueden no tener el mismo significado.

2.1.6 *Información adicional para el tratamiento de situaciones de excepción*

Cuando la llamada se libera prematuramente o no llega a establecerse, se aplican las reglas del § 5.8 de la Recomendación Q.931 y de la Recomendación X.21. Los procedimientos indicados a continuación se refieren a la correspondencia mutua entre los puntos de referencia R y S/T.

CUADRO 2-2/X.30

Correspondencia entre los campos de causa Q.931 y las señales de progresión de la llamada X.21

Concepto	Causa Q.931	Código	Significado de la señal de progresión de la llamada X.21	Código
1	Número no asignado o no atribuido	1	No obtenible	43
2	No existe ruta hacia destino	3	No obtenible	43
3	Canal inaceptable	6	No obtenible	43
4	Liberación normal	16	No aplicable	
5	Usuario ocupado	17	Número ocupado	21
6	Ningún usuario responde	18	No hay conexión	20
7	Usuario avisado, no responde	19	No hay conexión	20
8	Llamada rechazada	21	No preparado controlado	45
9	Número cambiado	22	Número cambiado	42
10	Destino fuera de servicio	27	No preparado no controlado	46
11	Formato de número no válido (número incompleto)	28	Error de procedimiento en las señales de selección	22
12	Normal, sin especificar	31	No aplicable	
13	No hay circuito/canal disponible	34	No hay conexión	20
14	Red fuera de servicio	38	Fuera de servicio	44
15	Fallo temporal	41	Fuera de servicio	44
16	Congestión en el equipo de conmutación	42	Congestión en la red	61
17	Circuito o canal solicitado no disponible	44	No hay conexión	20
18	Recursos no disponibles, sin especificar	47	Congestión de la red	61
19	Calidad de servicio no disponible	49	No aplicable	
20	Capacidad portadora no autorizada	57	Clase de servicio de usuario incompatible	52
21	Capacidad portadora no disponible actualmente	58	Congestión en la red	61
22	Servicio u opción no disponible, sin especificar	63	No hay conexión	20
23	Servicio portador no ofrecido	65	Petición de facilidad no válida	48
24	Tipo de canal no empleado	66	Petición de facilidad no válida	48
25	Servicio u opción no ofrecidos, sin especificar	79	Petición de facilidad no válida	48
26	Valor de referencia de llamada no válido	81	No obtenible	43
27	Canal identificado inexistente	82	No obtenible	43

CUADRO 2-2/X.30 *(cont.)*

Concepto	Causa Q.931	Código	Significado de la señal de progresión de la llamada X.21	Código
28	Destino incompatible	88	No obtenible	43
29	Mensaje no válido	95	Error de transmisión en las señales de selección	23
30	Elemento de información obligatorio ausente	96	Error de procedimiento en las señales de selección	22
31	Tipo de mensaje no existente o no empleado	97	Error de procedimiento en las señales de selección	22
32	Mensaje no compatible con el estado de la llamada, o tipo de mensaje no existente o no empleado	98	Error de procedimiento en las señales de selección	22
33	Elementos de información no existentes o no empleados	99	Error de procedimiento en las señales de selección	22
34	Contenido de elemento de información no válido	100	Error de transmisión en las señales de selección	23
35	Mensaje incompatible con el estado de la llamada	101	Error de procedimiento en las señales de selección	22
36	Recuperación tras la expiración del temporizador	102	No obtenible	43
37	Error de protocolo, sin especificar	111	Error de procedimiento en las señales de selección	42
38	Interfuncionamiento, sin especificar	127	EPER fuera de servicio	72

2.1.6.1 *Colisión de llamadas*

La colisión de llamadas puede ocurrir a ambos lados del AT, en el interfaz X.21 y en el punto de referencia S/T.

Nota – La colisión de llamadas en el caso de los interfaces X.21*bis* y X.20*bis* requiere ulterior estudio.

2.1.6.1.1 *Colisión de llamadas en el interfaz X.21*

El AT aceptará un mensaje ESTABLECIMIENTO entrante cuando el interfaz X.21 esté en el estado PREPARADO. Cuando se detecta una colisión de llamadas en el interfaz X.21 (el AT envía llamada entrante, el ETD X.21 envía petición de llamada), el AT indicará invitación a marcar y anulará la llamada entrante.

Nota – Como alternativa, el AT puede enviar una indicación de liberación por el ETCD y, cuando esté en el estado PREPARADO, volver a enviar la llamada entrante.

2.1.6.1.2 *Colisión de llamadas en el punto de referencia S/T*

En el caso de colisión de llamadas en el punto de referencia S/T se aplicarán los procedimientos definidos en la Recomendación Q.931.

2.1.6.2 *No hay canal disponible*

Si no hay canales disponibles (incluso canales B) en el punto de referencia S/T para el establecimiento de la conexión, se responde desde la TC a un mensaje ESTABLECIMIENTO saliente por medio de un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA con la causa N.º 34 (no hay canal disponible). Este hace corresponder en el interfaz X.21 con la señal de progresión de la llamada N.º 20 (no hay conexión), seguida por la indicación de liberación por el ETCD.

2.1.6.3 *Liberación prematura*

Un ETD puede iniciar el procedimiento de liberación en cualquier momento transmitiendo una petición de liberación por el ETD en el interfaz X.21, como se describe en el § 2.1.2.1.9. Si no existe una conexión entre los ETD, en la estación distante, se aplicará el procedimiento descrito en el § 2.1.2.1.11.

2.1.6.4 *Ausencia de respuesta a ESTABLECIMIENTO saliente*

Si la TC no responde a ESTABLECIMIENTO saliente, el ETD, después de la expiración del temporizador T2 (20 s), iniciará el procedimiento de liberación transmitiendo una petición de liberación por el ETD. El AT, en su punto de referencia S/T, enviará un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA (código de causa N.º 31: normal, no especificado). En su interfaz X.21, transmitirá la confirmación de liberación por el ETCD.

Por otra parte, si el AT tiene el temporizador facultativo T303 (Recomendación Q.931), puede comenzar el procedimiento de liberación en el punto de referencia S/T como se indica más arriba transmitiendo el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA (código de causa 102: recuperación al expirar el temporizador). En el interfaz X.21, el AT envía una señal de progresión de la llamada N.º 43 (no obtenible), seguida de la indicación de liberación por el ETCD.

2.2 *Funciones de adaptación de terminal para ETD conformes a la clase de servicio de usuario 7 de la Recomendación X.1*

2.2.1 *Funciones de adaptación de velocidad*

Para la adaptación de velocidad de las clases de servicio de usuario 3-6 a 64 kbit/s se ha adoptado una trama de 40 bits (véase la figura 2-2/X.30). Dentro de esta trama pueden transmitirse 24 bits de datos, que podrán atribuirse a tres grupos de bits P, Q y R, cada uno de los cuales está constituido por 8 bits.

Se utilizará un método equivalente que ofrezca, con carácter facultativo, la posibilidad de alineación de caracteres para la velocidad de usuario de 48 kbit/s de la Recomendación X.1. Para aplicar este método se ha definido una estructura de trama adecuada. El cuadro 2-3/X.30 muestra esta trama, que contiene los octetos 1, 2, 3 y 4 (alineación de trama de 24 bits de datos).

La alineación de los octetos se efectúa mediante la temporización a 8 kHz.

CUADRO 2-3/X.30

	Número del bit							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Octeto 1	1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
Octeto 2	0	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
Octeto 3	1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
Octeto 4	1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP

El esquema de alineación de trama consiste en los valores 10111011 del bit 1 de octetos consecutivos recibidos del tren a 64 kbit/s. Este esquema de alineación de trama se utilizará también para la alineación de los estados *preparado para datos* (véase el § 2.1.4) y para la identificación de la velocidad de usuario (véase el apéndice II).

Para la identificación de la velocidad de usuario se aplicará el siguiente algoritmo (véase asimismo la Recomendación V.110):

- se busca el esquema de bits ... 10111011 ... observando el bit 1 de octetos consecutivos recibidos del tren a 64 kbit/s;
- si se detecta este esquema, la velocidad de usuario es 48 kbit/s.

Nota – Para el interfuncionamiento internacional, el bit X se tiene que poner a 1. En una red nacional, este bit se podría utilizar con otros fines.

2.2.2 *Correspondencia del protocolo X.21/X.21 bis con el protocolo de canal D*

Las funciones de correspondencia de los protocolos de las Recomendaciones X.21/X.21 *bis* se indican en el § 2.1.2.

2.2.3 *Procedimiento de ofrecimiento de llamada en una configuración multiterminal*

Véase el § 2.1.3.

2.2.4 *Alineación de los estados preparado para datos*

Véase el § 2.1.4.

2.2.5 *Correspondencia de las causas Q.931 con las señales de progresión de la llamada X.21*

Véase el § 2.1.5.

2.2.6 *Información adicional para el tratamiento de situaciones de excepción*

Véase el § 2.1.6.

2.3 *Funciones de adaptación de terminal para ETD conformes a la clase de servicio de usuario 19 de la Recomendación X.1*

2.3.1 *Funciones de adaptación de velocidad*

Se ha supuesto que en el caso de un AT que sólo admita 64 kbit/s no es necesaria una adaptación de velocidad ni una identificación de la velocidad de usuario. El procedimiento en el caso de un AT universal será objeto de ulterior estudio (véase el apéndice I).

Nota – Se reconoce que la condición *todos unos* podría producirse por la señal de indicación de alarma (SIA). La implicación de esta situación en la señalización por el canal D debe estudiarse más a fondo.

2.3.2 *Correspondencia del protocolo X.21/X.21 bis con el protocolo de canal D (véanse las figuras 2-6/X.30 y 2-7/X.30)*

Como epígrafes de las siguientes secciones se han utilizado los nombres de los mensajes de señalización de Q.931 en el punto de referencia S/T.

2.3.2.1 *ESTABLECIMIENTO (desde un AT)*

En el estado preparado (estado 1) tanto el ETD como el AT transmiten (1, ABIERTO) a través del interfaz X.21.

Cuando el ETD llamante indica una petición de llamada (estado 2, r = 0, i = CERRADO) en el interfaz X.21, el AT transmite una señal de *invitación a marcar* (estado 3) al ETD (r = +, i = ABIERTO). El ETD comienza a enviar señales de *selección* al AT (estado 4).

Cuando recibe una señal de *fin de selección* (r = +, i = CERRADO) en el interfaz R, el AT transmite un mensaje ESTABLECIMIENTO vía el canal D del interfaz S.

2.3.2.2 *LLAMADA EN CURSO/ACUSE DE ESTABLECIMIENTO*

Cuando se reciba el mensaje de LLAMADA EN CURSO o ACUSE DE ESTABLECIMIENTO por el canal D del interfaz S, se atribuirá el canal B y el AT transmitirá todos ceros vía el canal B en el punto de referencia S/T.

2.3.2.3 *AVISO (desde una TC)*

El mensaje AVISO se utiliza generalmente con respuesta manual.

Cuando recibe un mensaje AVISO por el canal D del interfaz S, el AT transmite señales de *progresión de la llamada* (estado 7) al ETD llamante.

A continuación, se hace pasar el interfaz X.21 al estado *ETCD en espera* (estado 6A, r = SYN, i = ABIERTO).

2.3.2.4 *CONEXIÓN (desde una TC)*

Cuando recibe un mensaje de CONEXIÓN por el canal D en el punto de referencia S/T, el AT puede transmitir información proporcionada por el ETCD (estado 10) al ETD llamante. Después de esto, el interfaz X.21 pasa al estado *conexión en curso* (estado 11).

El procedimiento relativo al esquema de alineación se sigue según se describe en el § 2.3.4.1.

2.3.2.5 *ESTABLECIMIENTO (desde una TC)*

El AT no aceptará un mensaje ESTABLECIMIENTO si el interfaz X.21 no está en el estado preparado (estado 1).

Cuando recibe un mensaje ESTABLECIMIENTO por el canal D del interfaz S, el AT seguirá los procedimientos para determinar la verificación de compatibilidad (por ejemplo, velocidad de transmisión de datos) de la Recomendación Q.931. Si el AT determina que puede responder a la llamada entrante, sigue los procedimientos de la Recomendación Q.931. Se espera que el mensaje AVISO sea utilizado únicamente por los terminales que responden manualmente.

El AT transmite una llamada entrante (BEL, ABIERTO) vía el interfaz X.21 al ETD llamado, y pasa al estado *llamada entrante* (estado 8).

En el caso de una configuración multiterminal, el funcionamiento punto a multipunto para llamadas entrantes se produce como se describe en el § 2.1.3.

2.3.2.6 *CONEXIÓN (desde un AT)*

Cuando recibe un mensaje de llamada aceptada (estado 9 = 1, CERRADO) procedente del ETD llamado, el AT transmite un mensaje de CONEXIÓN vía el canal D en el punto de referencia S/T.

2.3.2.7 *ACUSE DE CONEXIÓN (desde una TC)*

Cuando recibe un mensaje de ACUSE DE CONEXIÓN por el canal D punto de referencia S, el AT, seleccionado por este mensaje, señala *conexión en curso* (1, ABIERTO, estado 11) al ETD después de entregar la información proporcionada por el ETCD, si ha lugar.

El procedimiento relativo al esquema de alineación se sigue según se describe en el § 2.3.4.1.

2.3.2.8 *LIBERACIÓN (desde una TC)*

En el caso de configuración multiterminal, la central envía un mensaje LIBERACIÓN a cada AT que había señalado LLAMADA EN CURSO, AVISO o CONEXIÓN, pero que no fue seleccionado para la llamada. Posteriormente, el AT lleva a cabo el procedimiento de *indicación de liberación por el ETCD* en el interfaz X.21 y envía un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA a la central.

2.3.2.9 *DESCONEXIÓN (desde un AT)*

Cuando un ETD indica *petición de liberación por el ETD* (r = 0, i = ABIERTO, estado 16), el AT transmite un mensaje de *confirmación de liberación por el ETCD* (r = 0, i = ABIERTO, estado 17) vía el interfaz X.21, transmite un mensaje de DESCONEXIÓN vía el canal D del interfaz S, y suprime el canal B.

Después de recibir el mensaje de LIBERACIÓN por el canal D, el AT libera la referencia de llamada, envía ACUSE DE LIBERACIÓN a la central por el canal D y transmite *ETCD preparado* (r = 1, i = ABIERTO) al ETD. A continuación, el ETD pasa al estado *ETD preparado* (t = 1, c = ABIERTO).

2.3.2.10 *DESCONEXIÓN (desde una TC)*

En el caso de liberación por la red, la central local transmite el mensaje DESCONEXIÓN por el canal D al terminal que ha de liberarse. Tras la recepción del mensaje DESCONEXIÓN en el AT, éste retransmite un mensaje LIBERACIÓN vía el canal D a la central.

Por otra parte, el AT transmite el estado 19, r = 0, i = ABIERTO (*indicación de liberación por el ETCD*) vía el interfaz R al ETD, que devuelve al AT el estado 20, t = 0, c = ABIERTO (*confirmación de liberación por el ETD*).

2.3.2.11 *LIBERACIÓN COMPLETA (desde una TC)*

Cuando se recibe un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA vía el canal D del punto de referencia S/T en el AT, se pasa al estado *ETCD preparado* (estado 21 = 1, ABIERTO) y al estado *ETD preparado* (estado 1, r = 1, i = ABIERTO).

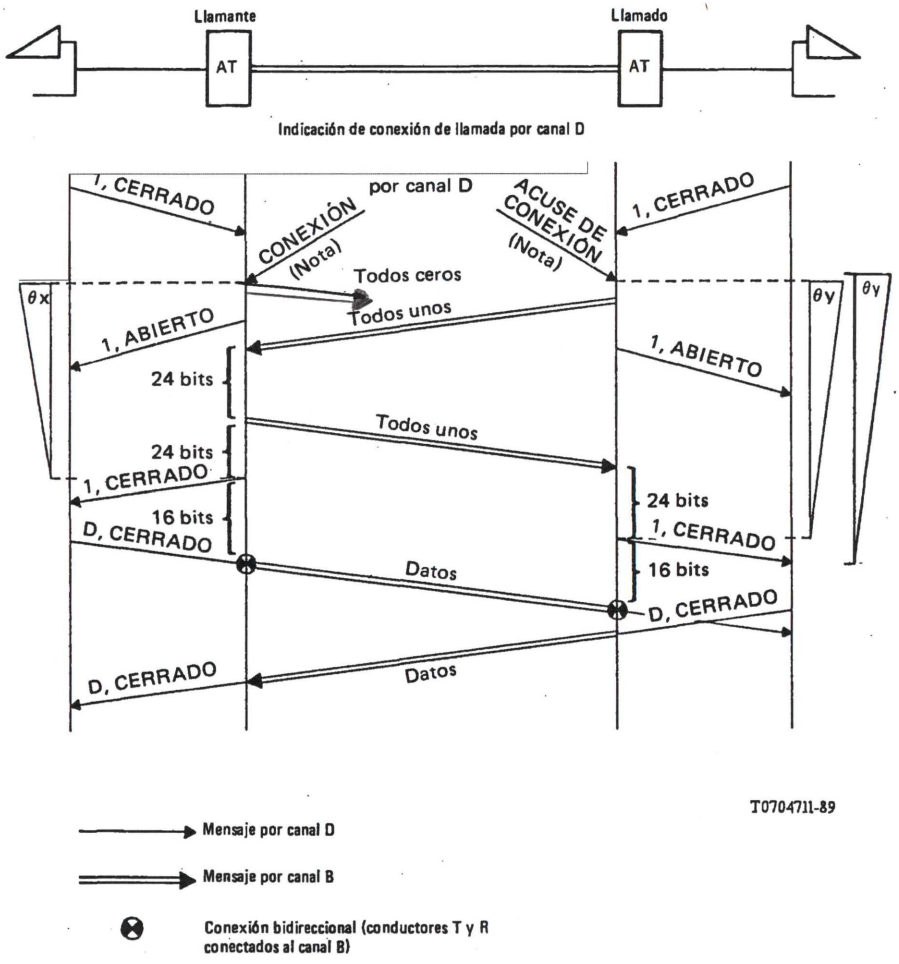
El procedimiento descrito no se muestra en las figuras 2-6/X.30 y 2-7/X.30.

2.3.3 *Procedimiento de ofrecimiento de llamada en una configuración multiterminal*

Véase el § 2.1.3.

2.3.4 *Alineación de los estados preparado para datos*

Para la alineación de los estados *preparado para datos* al entrar en la fase de transferencia de datos, y al salir de esta fase, entre dos terminales que funcionan a 64 kbit/s, se aplicará el siguiente procedimiento (véase la



Nota – El AT solo indicará preparado para datos después de haber entregado al ETD toda información proporcionada por el ETCD.

La recepción del mensaje CONEXIÓN por el AT llamante se puede producir antes o después de la recepción del mensaje ACUSE DE CONEXIÓN por el AT llamado.

FIGURA 2-13/X.30

Secuencia operativa del AT para la alineación de estados preparado para datos a la velocidad de usuario de 64 kbit/s

2.3.4.1 *Paso a la fase de transferencia de datos*

Cuando el AT llamado ha recibido el mensaje ACUSE DE CONEXIÓN y entregado la información proporcionada por el ETCD, en su caso, el terminal llamado se encuentra en el estado 11 (conexión en curso). El procedimiento de alineación «preparado para datos» comienza mediante el envío continuo del esquema de alineación «todos unos» en el lado llamado.

Debe devolverse «todos cero» por el canal B asignado a la parte llamante mientras se envía a la parte llamada la información proporcionada por el ETCD. Después de completarse la información proporcionada por el ETCD, las señales «todos unos» deben transmitirse por el canal B.

Cuando el adaptador llamante ha recibido un mensaje CONEXIÓN y entregado información proporcionada por el ETCD, en su caso al ETD llamante, el interfaz X.21 se encuentra en el estado conexión en curso (estado 11). Si en ese momento el adaptador llamante reconoce 24 bits del esquema de alineación, sabe que se han establecido las conexiones en la red, y envía el mismo esquema hacia adelante. Una vez enviados 24 bits, el AT llamante indica preparado para datos (estado 12, r = 1, i = CERRADO) durante 16 bits exactamente y, a continuación efectúa la conexión del canal B a los hilos T y R.

Cuando el adaptador llamado, mientras envía el esquema de alineación, reconoce 24 bits del esquema de alineación procedente del adaptador llamante, indica al ETD *preparado para datos* (estado 12 = 1, CERRADO) durante 16 bits exactamente, y a continuación efectúa la conexión del canal B con los conductores T y R.

Cuando se proporciona la temporización de octetos en el interfaz X.21, la transición de ABIERTO a CERRADO en el conductor I se realiza en el límite de un octeto, de conformidad con la Recomendación X.24.

Si el esquema de alineación no ha sido recibido por el adaptador llamante antes de que concluya el periodo de temporización θ_x, el adaptador llamante indica *preparado para datos* (r = 1, i = CERRADO) durante 16 bits exactamente, y a continuación efectúa la conexión del canal B con los conductores T y R.

Si el esquema de alineación no ha sido recibido por el adaptador llamado antes de que expire el periodo de temporización, θ_y, el adaptador llamado indica preparado para datos (r = 1, i = CERRADO) durante 16 bits exactamente, y a continuación efectúa la conexión del canal B con los conductores T y R.

Los valores de θ_x (valor provisional: 1 s) y θ_y, (valor provisional: 2 s) deben permitir tener en cuenta los tiempos de propagación en la conexión ficticia de referencia más larga; este tema requiere ulterior estudio.

Con carácter facultativo, la interconexión se puede efectuar anteriormente en los AT (es decir, el AT no espera hasta la expiración de los periodos de temporización θ_x y θ_y). En este caso, la información de ETD transmitida después de *preparado para datos* en el interfaz X.21 puede perderse por no existir alineación de extremo a extremo. Puesto que después de la interconexión no se efectúa en los AT alineación de los estados *preparado para datos*, se tiene que efectuar una sincronización de ETD a ETD mediante un procedimiento de extremo a extremo entre los dos ETD en capas superiores.

2.3.4.2 *Salida de la fase de transferencia de datos*

No es posible salir de la fase de transferencia de datos utilizando el método de sincronización, pues para ello se necesita transparencia. El terminal liberado debe ver el fin de su comunicación antes de recibir el mensaje de *liberación.* Sin embargo, todo lo que envíe en esta etapa será ignorado. Se necesitan protocolos de nivel superior para resolver estos problemas.

2.3.5 *Correspondencia de las causas Q.931 con las señales de progresión de llamada X.21*

Véase el § 2.1.5.

2.3.6 *Información adicional para el tratamiento de situaciones de excepción*

Las situaciones son las indicadas en el § 2.1.6, con excepción del § 2.1.6.3 «liberación prematura».

2.4 *Funciones de adaptación de terminal para ETD conformes a las clases de servicio de usuario, 1 y 2 de la Recomendación X.1 (funcionamiento asíncrono)*

2.4.1 *Funciones de adaptación de velocidad*

2.4.1.1 *Indicación general*

Las funciones de adaptación de velocidad dentro del AT se muestran en la figura 2-14/X.30. Se emplea un método de tres etapas con los bloques funcionales AV0, AV1 y AV2. La función AV0 es una etapa de conversión de asíncrona a síncrona utilizando la misma técnica que se define en la Recomendación V.14 para aplicación de las velocidades de usuario de la X.1. Produce un tren binario síncrono definido por el $2^n \times 600$ bit/s (donde n = 0 a 4). La función AV1 adapta la velocidad de usuario intermedia de AV0 a la velocidad superior siguiente expresada por $2^k \times 8$ bits/s (donde k = 0 a 1). AV2 realiza una segunda conversión a 64 kbit/s.

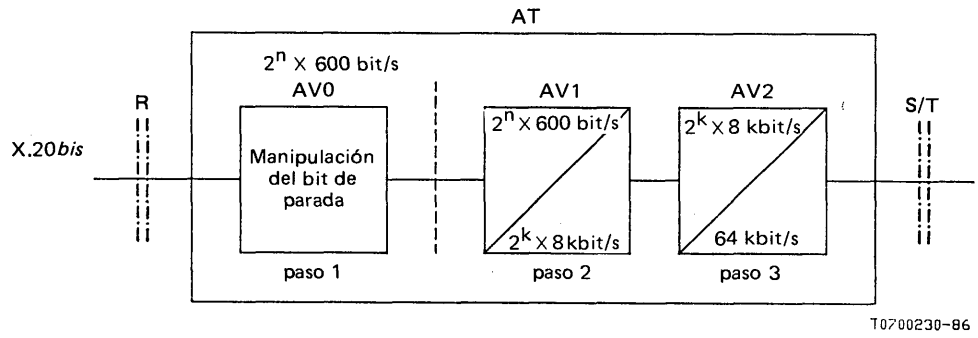


FIGURA 2-14/X.30

2.4.1.2 *Velocidades de usuario asíncronas soportadas*

CUADRO 2-4/X.30

Velocidades de usuario asíncronas

Clases de servicio de usuario de la Rec. X.1	Velocidad de datos bit/s	Tolerancia de la velocidad %	Número de bits de datos [b]	Número de bits de parada	Velocidad AV0/AV1 (bit/s)	Velocidad AV1/AV2 (kbit/s)
2	50	+/−2,5	5	1,5	600	8
	75	+/−2,5	5, 7 u 8	1; 1,5; 2	600	8
	110	+/−2,5	7 u 8	1 ó 2	600	8
	150	+/−2,5	7 u 8	1 ó 2	600	8
	200	+/−2,5	7 u 8	1 ó 2	600	8
1	300 [a]	+/−2,5	7 u 8	1 ó 2	600	8
Nota 1	600 [a]	+1/−2,5	7 u 8	1 ó 2	600	8
	1200 [a]	+1/−2,5	7 u 8	1 ó 2	1200	8
	2400 [a]	+1/−2,5	7 u 8	1 ó 2	2400	8
	4800 [a]	+1/−2,5	7 u 8	1 ó 2	4800	8
	9600 [a]	+1/−2,5	7 u 8	1 ó 2	9600	16

[a] Indica que las velocidades de datos deben ser soportadas por un AT universal.

[b] El número de bits de datos incluye los posibles bits de paridad.

Nota 1 – El uso de las velocidades de datos asíncronas de 600, 1200, 2400, 4800 y 9600 bit/s es conforme con la nota 3 de la Recomendación X.1.

2.4.1.3 *Conversión de asíncrona a síncrona (AV0)*

La función AV0 se utiliza únicamente con los interfaces asíncronos de la serie V (X.20 *bis*). Los datos asíncronos de entrada se rellenan añadiéndoles elementos de parada para adaptarse al canal más próximo definido por 2^n × 600 bit/s. Así, una velocidad de señalización de datos de usuario de 300 bit/s se adaptará a un tren binario síncrono de 600 bit/s. El tren binario síncrono resultante se aplica a AV1.

2.4.1.4 Segundo paso (AV1): adaptación de las velocidades AV0 a velocidades intermedias de 8/16 kbit/s, véase el § 2.1.1.2.

Tercer paso (AV2): adaptación de la velocidad intermedia a la velocidad portadora de 64 kbit/s, véase el § 2.1.1.3.

2.4.1.5 *Señal de corte*

El adaptador de terminal detectará y transmitirá la señal de corte de la siguiente manera:

Si el convertidor detecta entre M y 2M + 3 bits, todos con polaridad de arranque, donde M es el número de bits por carácter en el formato seleccionado, incluyendo los bits de arranque y parada, transmitirá 2M + 3 bits con polaridad de arranque.

Si el convertidor detecta más de 2M + 3 bits todos con polaridad de arranque, transmitirá todos estos bits con polaridad de arranque.

Los 2M + 3 o más bits con polaridad de arranque recibidos del extremo emisor se aplicarán al terminal receptor.

El terminal debe transmitir por el circuito 103 por lo menos 2M bits con polaridad de parada tras la señal de corte con polaridad de arranque, antes de transmitir más caracteres de datos. El convertidor recuperará el sincronismo de carácter a partir de la siguiente transición de parada a arranque.

2.4.1.6 *Velocidades superiores/inferiores a la nominal*

Un adaptador de terminal insertará elementos de parada adicionales cuando su terminal asociado transmita con una velocidad de caracteres inferior a la nominal (subvelocidad). Si el terminal transmite caracteres con una velocidad superior a la nominal (sobrevelocidad) de hasta 1% (ó 2,5% en el caso de velocidades nominales menores de 600 bit/s), el convertidor asíncrono a síncrono puede suprimir los elementos de parada tantas veces como sea necesario hasta un máximo de 1 por cada 8 caracteres a sobrevelocidad de 1%. El convertidor del extremo receptor detectará los elementos de parada suprimidos y los reinsertará en el tren de datos recibidos (circuito 104).

La longitud nominal de los elementos de arranque y datos será la misma para todos los caracteres. La longitud de los elementos de parada puede reducirse hasta en 12,5% con velocidades nominales mayores de 300 bit/s para tener en cuenta una sobrevelocidad en el terminal transmisor. Para velocidades nominales menores o iguales a 300 bit/s puede reducirse el elemento de parada en 25%.

2.4.1.7 *Bits de paridad*

Los posibles bits de paridad incluidos en los datos de usuario son considerados como bits de datos por la función AV0.

2.4.2 *Control de flujo*

En esta sección se describe una opción de control de flujo para los casos de AT que soportan ETD asíncronos. El control de flujo permite conectar ETD asíncronos que operan a velocidades de datos de usuario diferentes, reduciendo la salida de caracteres del más rápido a la del más lento. Para soportar el control de flujo será necesario emplear el protocolo de extremo a extremo (de AT a AT) definido en el § 2.4.2.2, y una memoria intermedia de línea entrante (desde la red), además de un protocolo local seleccionado (véase el § 2.4.2.1). Según sea el protocolo de control de flujo local empleado, existirá también una necesidad de almacenamiento intermedio de caracteres desde el interfaz del ETD. El tamaño de dicha memoria intermedia no se definirá en esta Recomendación, dado que depende de la forma concreta de realización.

Se necesita el control de flujo local del interfaz del ETD cuando éste opera a una velocidad superior a la velocidad síncrona establecida entre los AT. Se requiere el control de flujo de extremo a extremo cuando la velocidad síncrona establecida entre los AT es coherente con la velocidad de funcionamiento de un ETD (o función de interfuncionamiento) y superior a la velocidad síncrona coherente con la velocidad de funcionamiento del otro ETD (o función de interfuncionamiento). En algunas aplicaciones puede requerirse el control de flujo tanto local como de extremo a extremo.

2.4.2.1 *Control de flujo local: de AT a ETD*

Puede establecerse conexión entre distintos AT conectados a ETD asíncronos que operen a dos velocidades diferentes. Corresponde al AT conectado con el ETD más rápido aplicar un protocolo de control de flujo local para reducir la velocidad de caracteres a la del ETD más lento. Esta operación requerirá un cierto grado de almacenamiento intermedio en el AT. Aunque el AT puede soportar varios protocolos diferentes de control de flujo local, en todo momento sólo uno de ellos estará seleccionado. Son varios los protocolos de ese tipo empleados, algunos de los cuales se describen a continuación.

2.4.2.1.1 *Operación 105/106*

Se trata de un mecanismo de control de flujo fuera de banda que utiliza dos de los circuitos de intercambio especificados en la Recomendación V.24. Si un ETD requiere que se transmita un carácter, pone a CERRADO el circuito 105 (petición de transmitir). EL ETD sólo puede comenzar la transmisión una vez que ha recibido de vuelta un circuito 106 CERRADO (preparado para transmitir). Si, durante la transmisión de un bloque de caracteres, el circuito 106 pasa al estado ABIERTO, el ETD debe dejar de transmitir (después de concluir la transmisión de cualquier carácter que ya hubiera comenzado) hasta que el circuito 106 vuelva a pasar al estado CERRADO.

2.4.2.1.2 *Operación X-CERRADO/X-ABIERTO*

Se trata de un mecanismo de control de flujo dentro de banda que utiliza dos caracteres del conjunto del AI N.° 5 para la operación X-CERRADO y X-ABIERTO. Cuando un ETD recibe un carácter X-ABIERTO, debe dejar de transmitir. Cuando reciba un carácter X-CERRADO puede reanudar la transmisión. Los caracteres normalmente empleados para X-CERRADO y X-ABIERTO son los DC1 y DC3 (combinaciones de bits 1/1 y 1/3 del AI N.° 5, especificado en la Recomendación T.50) respectivamente, aunque pueden emplearse otras combinaciones de bits distintas.

2.4.2.1.3 *Otros métodos*

Se usan también otros métodos diversos, no normalizados, de control de flujo asíncrono, para los cuales puede definirse una correspondencia con el protocolo de control de flujo del AT.

2.4.2.2 *Control de flujo de extremo a extremo (de AT a AT)*

La armonización (mediante reducción) de la velocidad de transmisión de caracteres del ETD con la del AT no siempre es suficiente para garantizar un funcionamiento correcto, por lo que puede ser necesario un control de flujo de extremo a extremo.

El bit X se emplea para transportar información de control de flujo. Un AT almacenará los caracteres entrantes en memoria intermedia. Cuando el número de caracteres en memoria intermedia exceda de un valor umbral TH1, y en función de las características concretas del sistema, el AT pondrá a ABIERTO el bit X de sus tramas salientes.

Al recibir una trama que contenga un bit X en el estado ABIERTO, un AT ejecutará su procedimiento seleccionado de control de flujo local indicando que el ETD asociado deberá cesar de enviar caracteres, y dejará de transmitir datos una vez que se hayan trasmitido completamente los caracteres en curso, para lo cual se ponen a uno los bits de datos de las tramas salientes.

Cuando en un AT que haya iniciado un control de flujo de extremo a extremo el contenido de la memoria intermedia descienda por debajo del umbral TH2, el AT repondrá a CERRADO el bit X saliente.

Cuando el AT del extremo distante reciba una trama con el bit X puesto a CERRADO, comenzará de nuevo la transmisión de datos y, aplicando el procedimiento de control de flujo local, indicará al ETD asociado que puede proseguir.

Nota – Puede producirse un retardo entre la iniciación del protocolo de control de flujo de extremo a extremo y la terminación del tren de caracteres entrante. Los caracteres que lleguen durante este tiempo deberán ser almacenados en memoria intermedia, y el tamaño total de ésta dependerá de la velocidad de caracteres, del retardo de ida y vuelta y del umbral de la memoria intermedia.

2.4.2.3 *Uso de la capacidad de canal*

Tras aceptar una llamada de un AT que soporta control de flujo y que opera a una velocidad de usuario y/o velocidad intermedia diferente, el AT llamado adoptará la misma velocidad intermedia y el mismo factor de repetición de bits. Esto contraordenará los parámetros seleccionados normalmente. En tales casos, el AT conectado al ETD más rápido ejecutará un procedimiento de control de flujo local para reducir la velocidad de caracteres a la del ETD más lento.

Así, si un ETD más rápido llama a otro más lento, los AT de ambos extremos adoptarán el factor de repetición de bits y la velocidad intermedia de canal. Para reducir la velocidad de los caracteres recibidos por el ETD más lento, su AT ejercerá un control de flujo de extremo a extremo y hará que el AT del lado llamante utilice el control de flujo local.

Si un ETD más lento llama a otro más rápido, los AT de ambos extremos adoptarán el factor de repetición de bits y la velocidad intermedia de canal más lentos. Para reducir la velocidad de los caracteres transmitidos por el ETD más rápido, su AT ejercerá un control de flujo local.

Si el AT llamado no dispone de la velocidad intermedia y el factor de repetición de bits empleados por el AT llamante, la llamada será rechazada.

2.4.2.4 *Exigencias de un AT que soporte control de flujo*

A continuación se indican las exigencias generales que debe satisfacer un AT que soporte control de flujo:

i) Un AT que soporte control de flujo deberá poder operar con una velocidad intermedia y un factor de repetición de bits que sean independientes de la velocidad asíncrona empleada en el interfaz de su ETD.

ii) Un AT que soporte control de flujo deberá poder reconocer y adoptar la velocidad intermedia y el factor de repetición de bits requeridos para una llamada entrante. De la señalización se obtendrá información sobre la velocidad de usuario.

iii) Un AT que soporte control de flujo deberá poder ejecutar un protocolo de control de flujo local para reducir la velocidad de caracteres a la del ETD del extremo distante.

iv) Un AT que soporte control de flujo soportará el empleo de control de flujo de extremo a extremo (de AT a AT) haciendo uso del bit X, y tendrá una memoria intermedia de caracteres.

2.4.3 *Alineación de los estados de preparado para datos*

Las funciones apropiadas para la adaptación de velocidad en los pasos AV1 y AV2 y para la ALINEACIÓN DE LOS ESTADOS DE PREPARADO PARA DATOS se mantienen como se ha indicado en el § 2.1.4.

3 Bucles de prueba

El concepto de mantenimiento del AT X.30 se ajustará al concepto de mantenimiento del acceso de abonado y de la instalación de abonado de la RDSI definidos en las Recomendaciones de la serie I.600 y en la Recomendación I.430 sobre el mantenimiento del acceso de abonado y de la intalación de abonado de la RDSI. Los bucles de prueba se especifican en dichas Recomendaciones.

La arquitectura de comunicación RDSI permite la comunicación de información de mantenimiento por conexiones portadoras entre puntos de acceso al servicio de red (PASR). Igualmente, puede usarse un servicio portador en un canal B o D para transportar el protocolo.

Las entidades de mantenimiento tienen la opción de comunicar información sobre gestión del comportamiento, gestión de fallos, gestión de la configuración y de denominación, etc. utilizando un protocolo de la capa de aplicación basado en la ISA. La especificación de estas capacidades de gestión que serían soportadas por los AT queda para ulterior estudio. Los conceptos siguientes serán aplicables.

3.1 *Configuración de referencia de bucles de prueba*

En la figura 3-1/X.30 se indican los lugares en que se establecen los bucles de prueba dentro del AT.

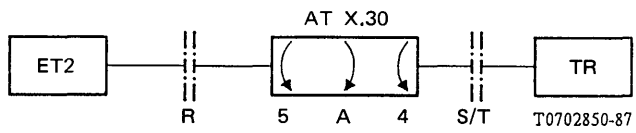


FIGURA 3-1/X.30

Lugares en que se establecen los bucles de prueba

El bucle 4 deberá establecerse cerca del punto de referencia S/T. El bucle 5 deberá establecerse cerca del punto de referencia R. El bucle A deberá establecerse cerca del punto de referencia S/T.

3.2 *Características de los bucles de prueba*

Las características de los bucles de prueba 4, 5 y A se definen en la Recomendación I.430 y en las Recomendaciones de la serie I.600.

3.3 *Mecanismo de activación/desactivación de bucle*

i) *Bucle de prueba 4*

El bucle de prueba 4 controlado desde el lado de la red del AT es activado bien por un mensaje de capa 3 por el canal D, bien por un mensaje de capa 1 por el canal B seleccionado, una vez que se ha establecido una conexión del punto de control al AT. La selección del canal B en que se establecerá el bucle forma parte del procedimiento de establecimiento de la llamada.

Una vez establecido el bucle, en el punto de referencia R serán aplicables los estados siguiente:

- para el interfaz X.21 hacia el terminal:
  R = 0/1 ..., i = ABIERTO (ETCD no preparado controlado);
- para el interfaz X.21 *bis* hacia el terminal:
  - se pone el circuito 104 en el estado binario 1;
  - se ponen los circuitos 106, 107, 109 y 125 en el estado ABIERTO;
  - se ponen los circuitos 142 en el estado CERRADO;
  - transmite información de temporización por los circuitos 114 y 115.

ii) *Bucle de prueba 5*

Para la activación/desactivación del bucle de prueba 5 son aplicables las definiciones del apartado i). Dado que el bucle 5 se encuentra próximo al punto de referencia R, la conexión en bucle se efectúa dentro de los circuitos del interfaz R y no del canal B. Debido al mecanismo de adaptación de velocidad, la composición del tren de bits recibido en el AT y la composición del tren de bits que se hace retornar por el canal B pueden no ser idénticas en el interfaz S/T. No obstante, en el punto de conexión en bucle, los trenes de bits entrantes y salientes (en bucle) son idénticos.

Cuando se establezca el bucle serán aplicables los estados definidos en la Recomendación X.21 para el bucle 2b.

iii) *Bucle de prueba A*

El bucle de prueba A es activado/desactivado mediante procedimientos definidos en las Recomendaciones X.21/X.21 *bis*.

Nota – Dado que en las Recomendaciones X.21/X.21 *bis* no se especifica la selección de un canal B concreto, se deja para ulterior estudio el tema de la selección del canal B en el bucle de prueba A, cuando proceda.

Nota – Como opción, puede preverse la activación y desactivación manuales del bucle (para los tres bucles de prueba antes mencionados).

3.4 *Codificación de los mensajes de control de activación/desactivación*

- control del bucle 4 mediante el protocolo de la capa de aplicación por un canal B o D: para ulterior estudio;
- control del bucle 4 mediante un mensaje de capa 1 por un canal B: para ulterior estudio;
- control del bucle 5 mediante un protocolo de capa de aplicación por un canal B o D: para ulterior estudio;
- control de bucle 5 mediante un mensaje de capa 1 por un canal B: igual que en X.21/X.21 *bis*;
- bucle A: como en X.21/X.21 *bis*.

Nota – Los protocolos y procedimientos para la comunicación entre los dos procesos de aplicación de gestión de sistema (PAGS) quedan para ulterior estudio.

ANEXO A

(a la Recomendación X.30)

Diagramas LED

A.1 *Generalidades*

A fin de dar una idea clara e inequívoca del establecimiento de la correspondencia de protocolos en el AT (procedimientos de la Recomendación X.21 con los procedimientos de señalización de la RDSI) se utiliza un método formal. Este anexo presenta una descripción formal mediante el LED (lenguaje de especificación y descripción) recomendado por el CCITT (Recomendaciones Z.101-Z.104).

La descripción complementa las figuras 8/X.30 y 9/X.30.

A.2 *Algunas observaciones sobre la descripción formal*

a) Dadas las diferencias fundamentales entre la técnica de descripción formal utilizada en la Recomendación X.21 (anexo A) y la empleada para describir el AT X.21, no fue posible realizar una traducción unívoca de los «estados» descritos en la Recomendación X.21 a los «estados» descritos en el AT X.21.

   Sin embargo, dado que el LED es un método recomendado por el CCITT, se estima no obstante apropiado utilizar este lenguaje.

   Los estados correspondientes de la Recomendación X.21 se indican como comentario en la descripción del AT X.21.

b) Sólo se describen las fases ordinarias de *control de llamada* de *liberación* del AT X.21. No se incluyen temporizaciones, etc.

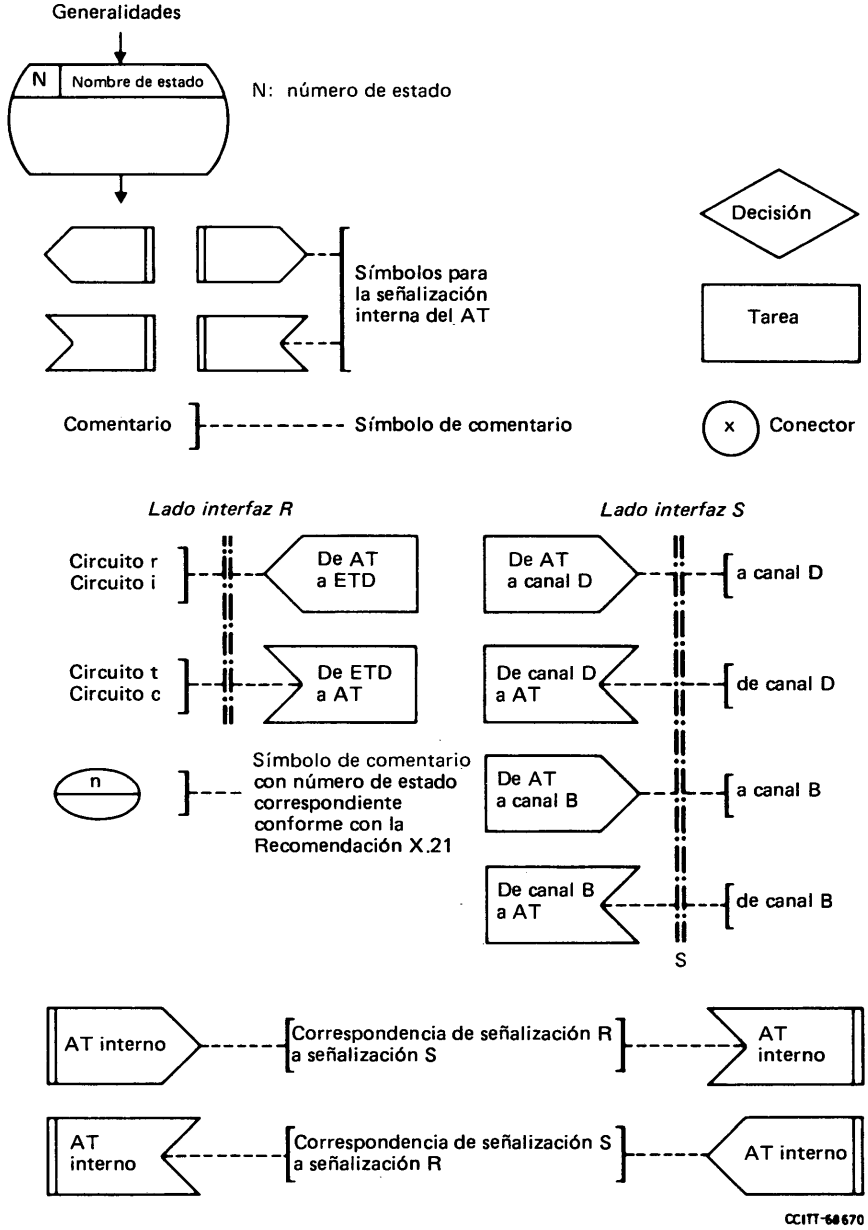
c) En los diagramas LED no se representan en detalle las tareas siguientes:
   - interconexión en el lado R del AT (en el interfaz R, los datos se hacen corresponder internamente con el manejador de canal B);
   - sincronización de extremo a extremo;
   - los procesos de adaptación de velocidad y de (des)ensamblado de trama/envolvente.

d) Para describir el AT, éste se divide en tres partes, que pueden actuar simultáneamente:
   - el lado interfaz R;
   - el manejador de canal D en el lado interfaz S;
   - el manejador de canal B en el lado interfaz S;

   La ordenación de las señales interactuantes entre el lado R y el lado S representan la correspondencia efectiva de los procedimientos del interfaz R con los procedimientos del interfaz S.

En la figura A-1/X.30 se explican los símbolos utilizados en los diagramas LED.

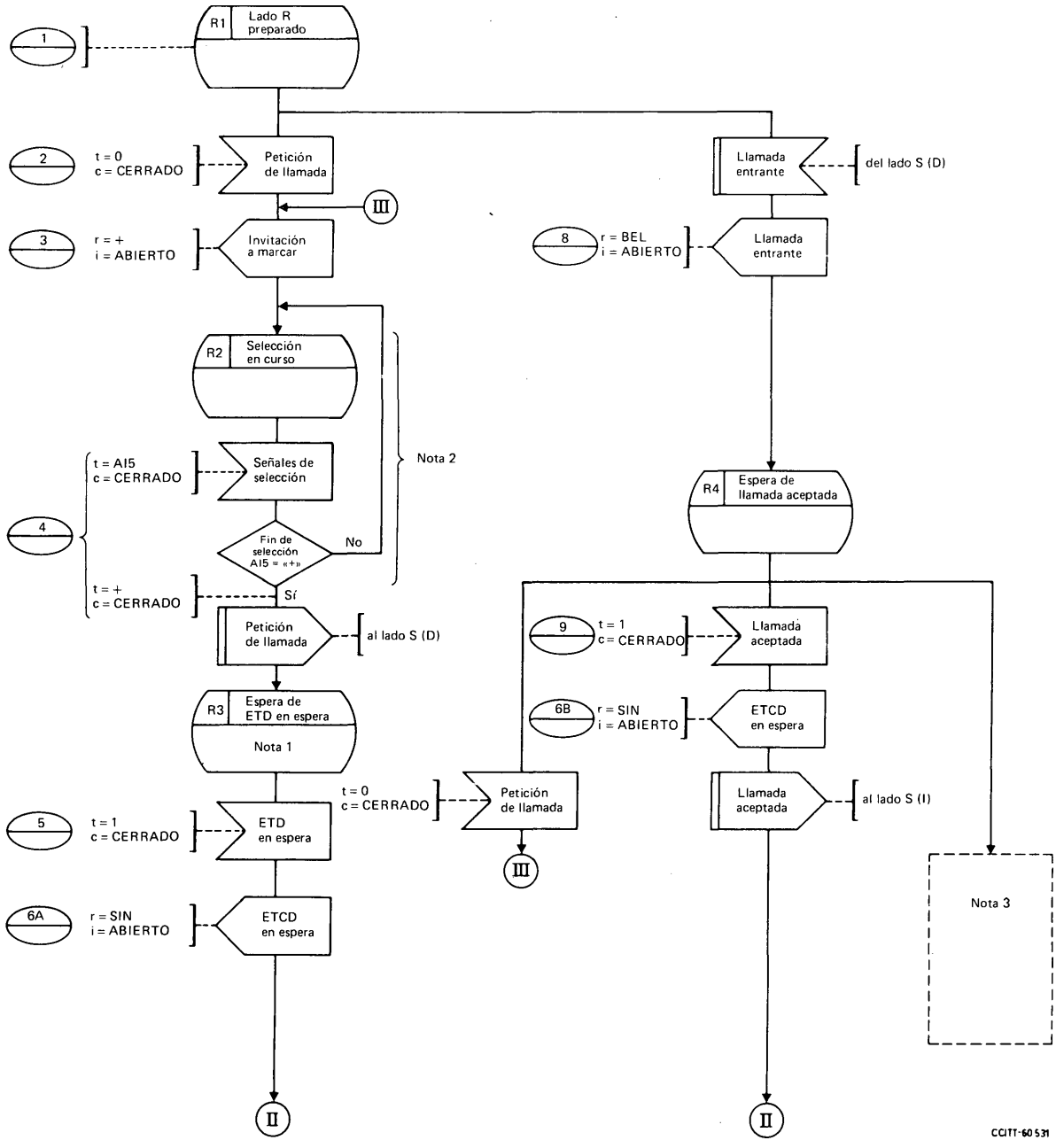
La correspondencia de protocolos del AT X.21 se muestra en las figuras A-2/X.30 a A-6/X.30.



Nota – La representación de dos procesos en el lado interfaz R y en el lado interfaz S empleada en las figuras siguientes no implica una implementación de dos procesos.

FIGURA A-1/X.30

Símbolos utilizados en los diagramas LED para la señalización del adaptador del terminal (AT) X.21 [1]



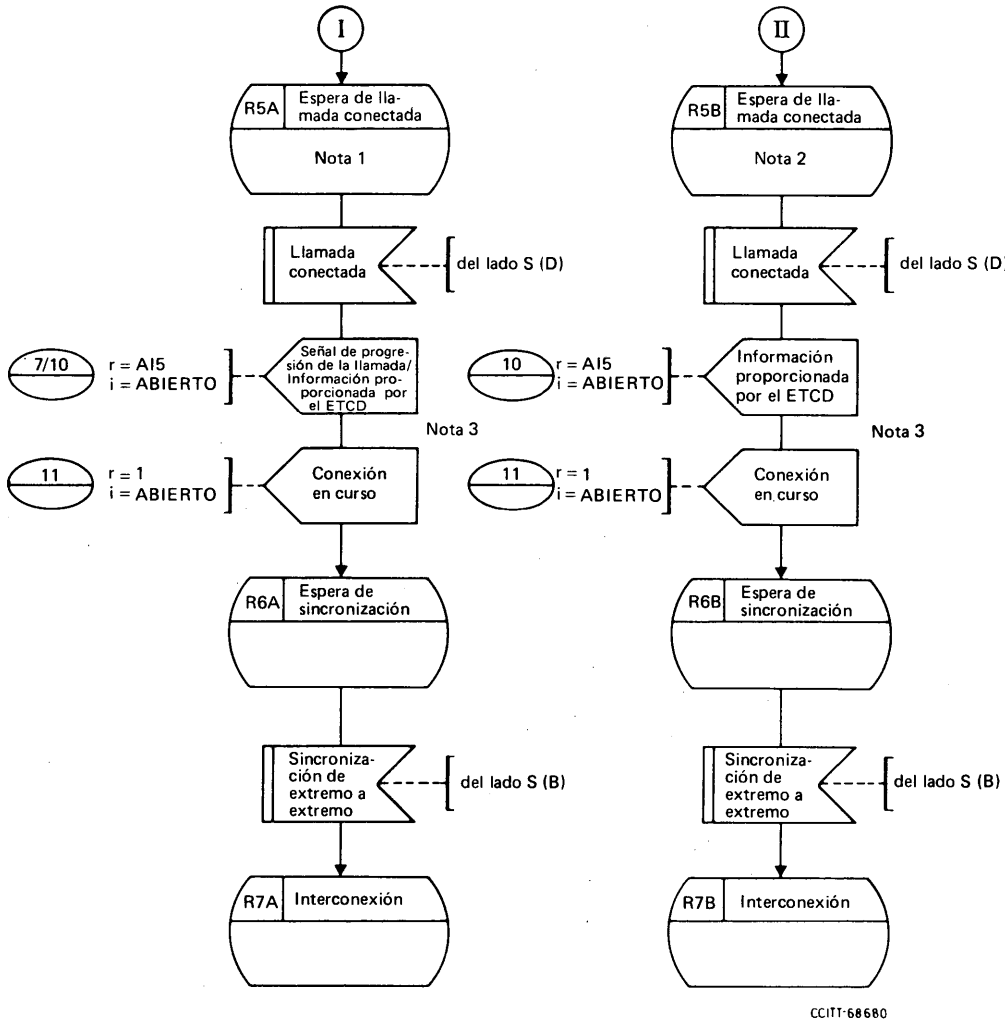
Nota 1 – Los terminales de respuesta manual no se consideran en esta figura.

Nota 2 – El lado R hará caso omiso de toda señal de *llamada entrante* interna que reciba mientras se encuentre en este estado.

Nota 3 – El procedimiento de dirección ampliada X.21 se deja para ulterior estudio.

FIGURA A-2/X.30 (hoja 1 de 2)

Lado interfaz R del AT X.21; fase de control de la llamada



Nota 1 – El lado R hará caso omiso de toda señal de *llamada entrante* interna que reciba mientras se encuentre en este estado.

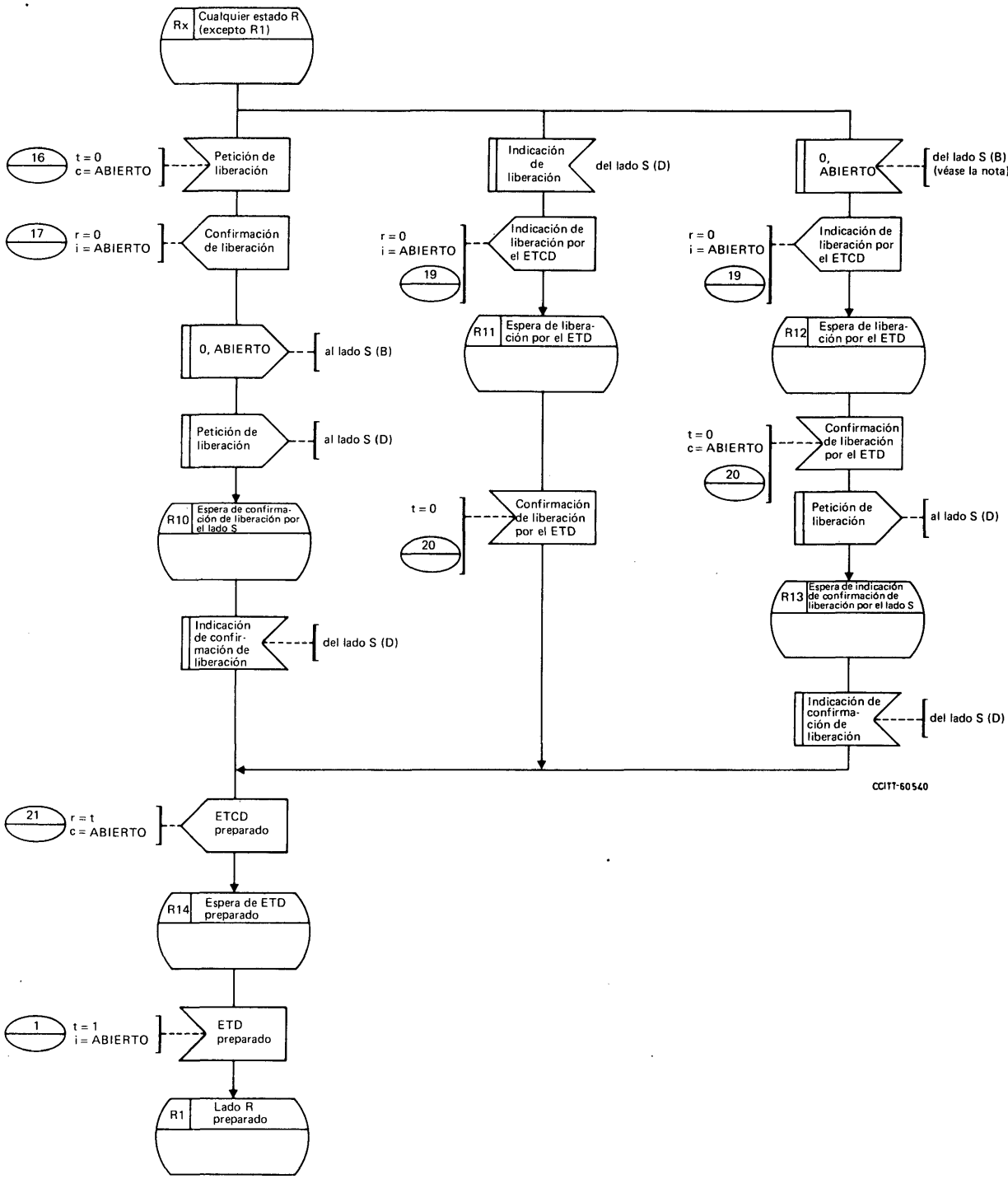
Nota 2 – Los terminales de respuesta manual no se consideran en esta figura.

Nota 3 – Pueden saltarse los estados de ETCD en espera (6A o 6B; véase la Recomendación X.21, figura A-2/X.21).

Nota 4 – Los estados X.21 *no preparado controlado* y *no preparado no controlado* no se muestran en estos diagramas. Sin embargo, si se recibe una llamada entrante interna del lado S durante estos estados, el lado R responderá con una *petición de liberación* interna al lado S con el motivo apropiado.

FIGURA A-2/X.30 (hoja 2 de 2)

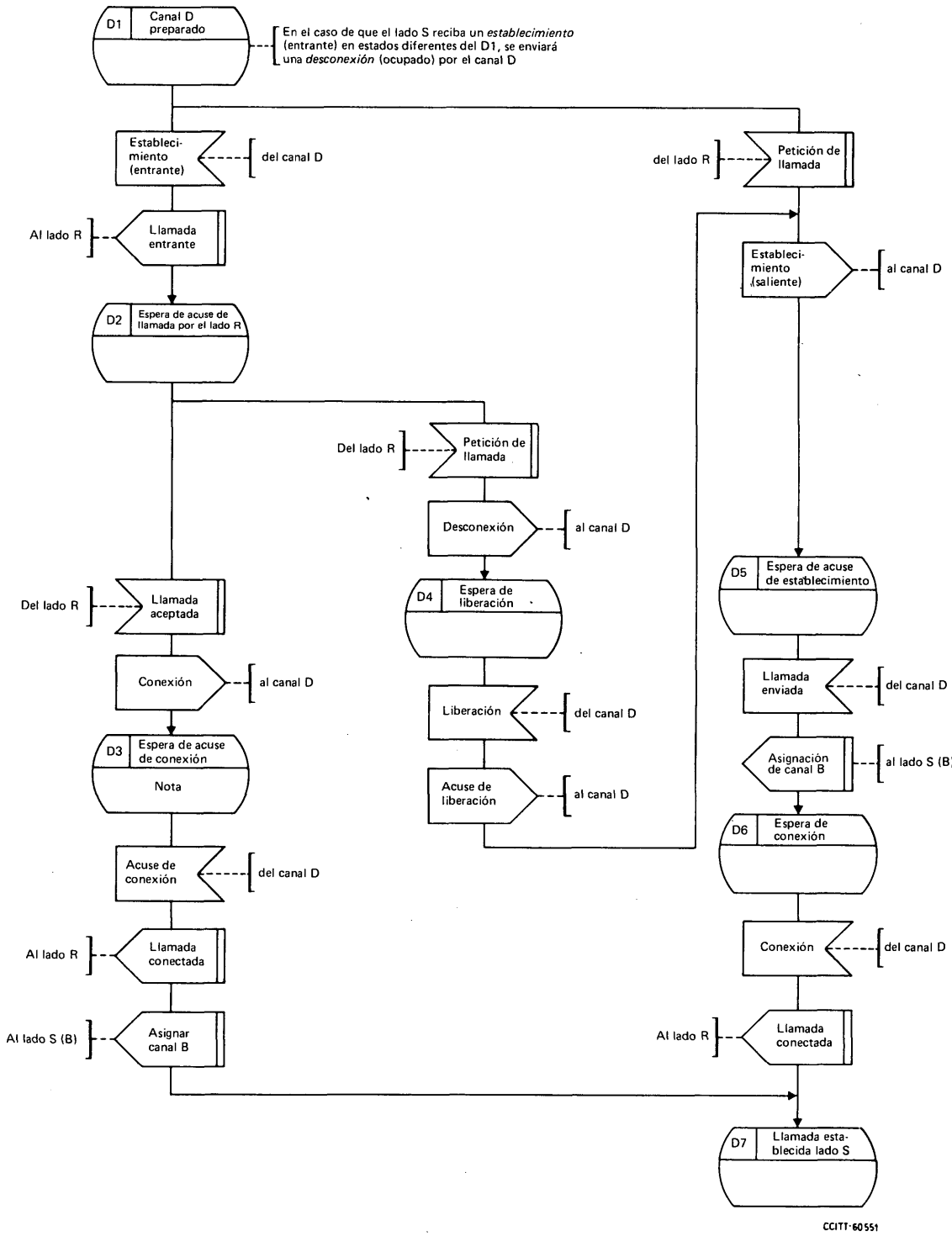
Lado interfaz R del AT X.21; fase de control de la llamada



Nota – En el caso de 64 kbit/s, la señal 0, ABIERTO no está definida en el canal B.

FIGURA A-3/X.30

Lado interfaz R del AT X.21; fase de liberación



Nota – En el caso de configuración punto multipunto, se recibe un mensaje de *desconexión* para los terminales a los que no se ha asignado la llamada.

FIGURA A-4/X.30

Lado interfaz S del AT X.21; fase de control de la llamada del manejador de canal D

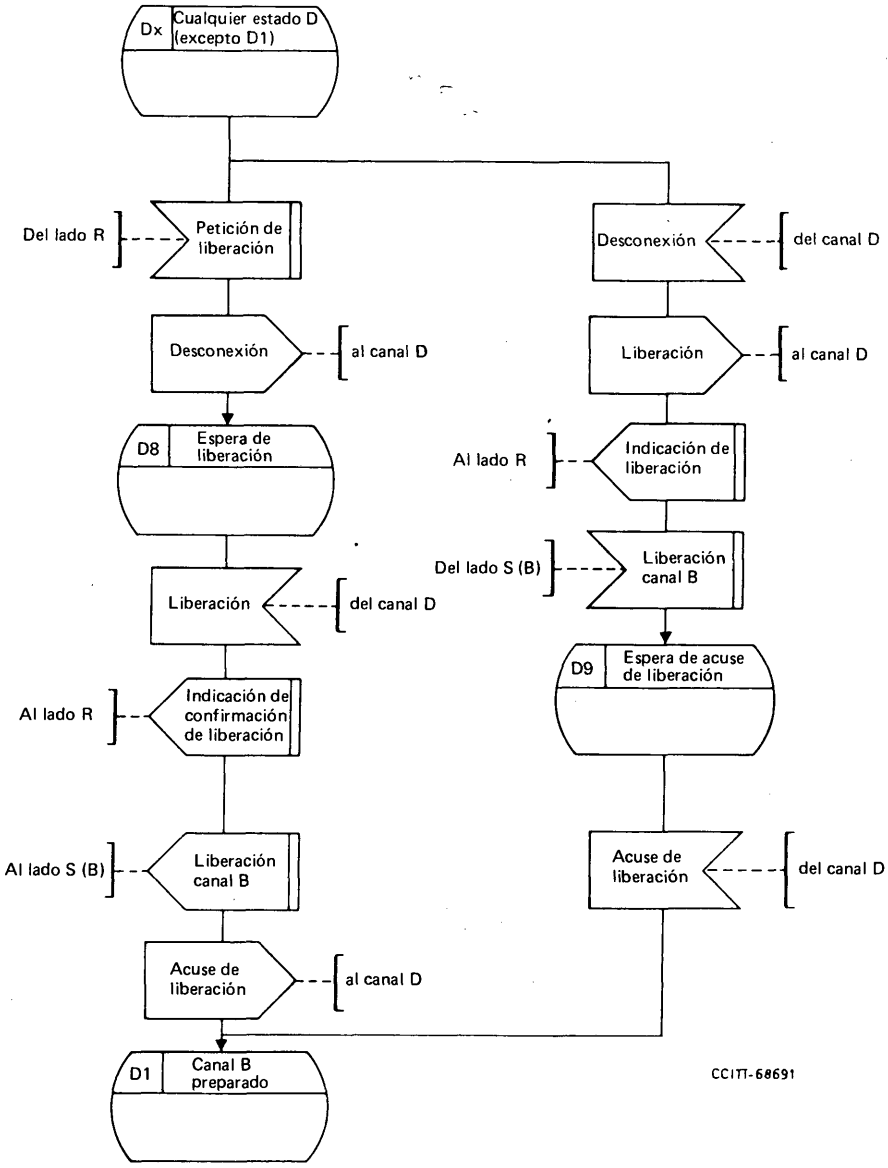
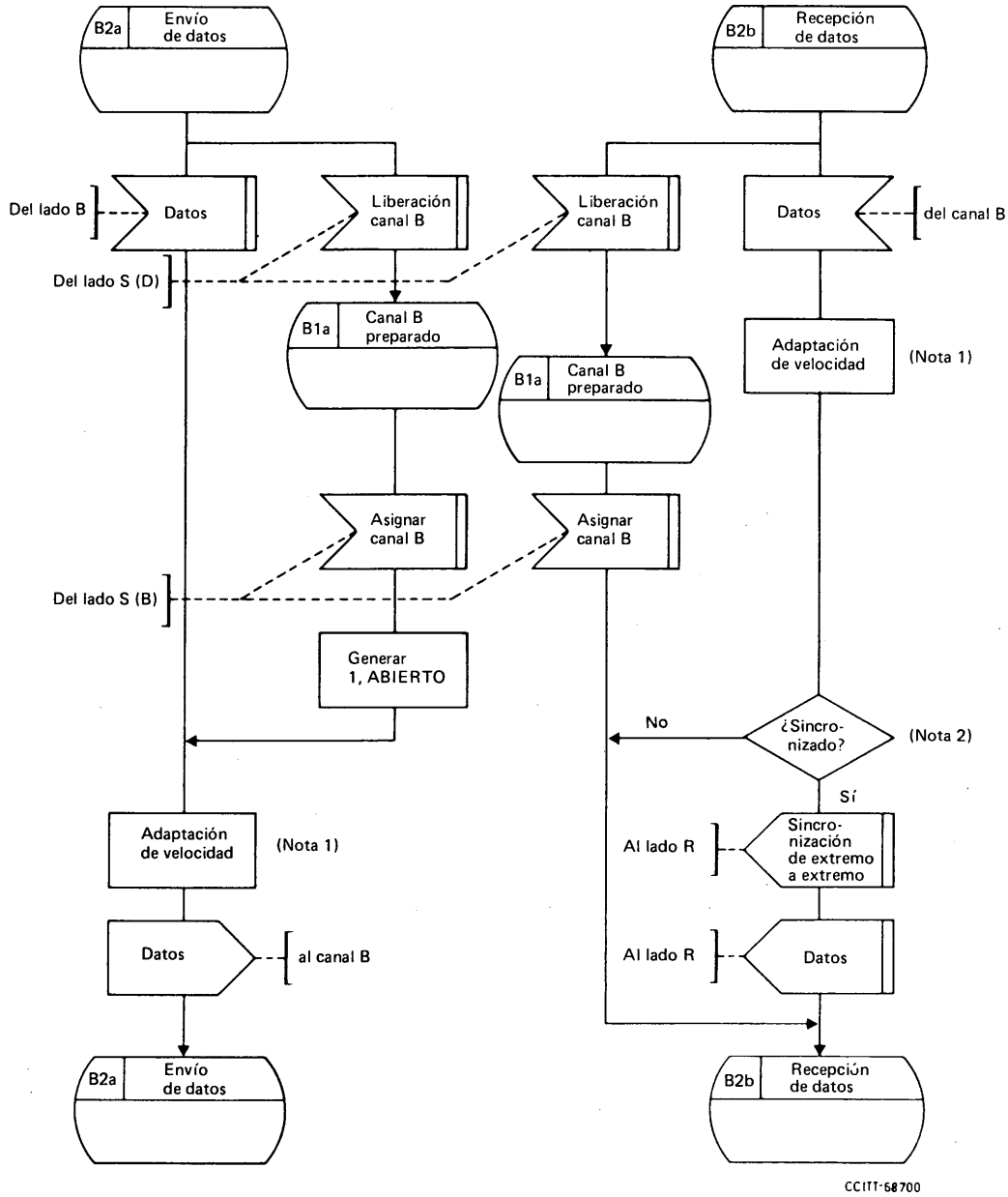


FIGURA A-5/X.30

Lado interfaz S del AT X.21; fase de liberación del manejador de canal D



Nota 1 – Sólo se necesita para las clases de usuario 3-7.

Nota 2 – Véanse los § 2.1.4, 2.2.4 y 2.3.4.

FIGURA A-6/X.30

Lado interfaz S del AT X.21; manejador de canal B

APÉNDICE I

(a la Recomendación X.30)

Adaptador de terminal universal

Algunas Administraciones pueden proporcionar AT universales para todas las velocidades de usuario de 600 bit/s a 64 kbit/s. En este caso, el AT llamado se adaptará a la velocidad de usuario de datos del AT llamante.

I.1 *Identificación de la velocidad de usuario*

I.1.1 Se busca el esquema de bits ... 10111011 ... observando el bit 1 de octetos sucesivos recibidos del tren a 64 kbit/s.

Si se encuentra este esquema, la velocidad de usuario es 48 kbit/s.

I.1.2 *Identificación de velocidad intermedia*

Véase el apéndice II, § II.1.

I.1.3 *Identificación de velocidades de usuario inferiores a 48 kbit/s*

Véase el apéndice II, § II.3.

I.1.4 Los procedimientos para la detección de un trayecto no estructurado a 64 kbit/s por un AT universal requiere ulterior estudio. Sin embargo, se reconoce que en el caso de un AT que sólo soporta 64 kbit/s, no se necesita este procedimiento.

Nota 1 – Las operaciones I.1.1, I.1.2 y I.1.3 pueden realizarse en paralelo.

Nota 2 – Deberán estudiarse con mayor amplitud los procedimientos que deben aplicarse cuando no se detecta una velocidad de usuario.

I.2 Se busca la alineación de trama a velocidades de usuario inferiores a 48 kbit/s, una vez restituida la velocidad intermedia, utilizando la siguiente estrategia:

Se trata de detectar el siguiente esquema de alineación de 17 bits

0 0 0 0 0 0 0 0 1XXXXXXX 1XXXXXXX 1XXXXXXX 1XXXXXXX
1XXXXXXX 1XXXXXXX 1XXXXXXX 1XXXXXXX 1XXXXXXX

No se tolerará ningún error en las posiciones de bit indicadas más arriba. (*Nota* – «X» indica que el valor de esta posición de bit es intrascendente a los efectos de la alineación.)

Se supone que la tasa de errores será lo suficientemente baja para que pueda esperarse que se ha conseguido la alineación cuando se haya detectado una multitrama de 80 bits.

En el caso de la clase de servicio de usuario 3 (600 bit/s) de la Recomendación X.1 se tendrá que efectuar una búsqueda suplementaria del esquema de sincronización de multitrama contenido en la posición de bit E7.

I.3 *Pérdida/recuperación de la alineación*

Se supondrá que se ha perdido la alineación de trama cuando se detecten N (valor provisional = 3) tramas consecutivas en cada una de las cuales hay por lo menos un error de bit de alineación.

La supervisión de la señal de alineación será un proceso continuo para el cual se utilizará el mismo procedimiento que para la alineación inicial.

Cuando se ha detectado una pérdida de la alineación de trama, el AT pasará al estado de recuperación.

Si la recuperación de la alineación no se logra dentro de un periodo determinado, el AT deberá indicar *ETCD no preparado*, y para ello pondrá r = 0, i = ABIERTO. La duración de este periodo depende de la red (como en el § 2.6.2 de la Recomendación X.21).

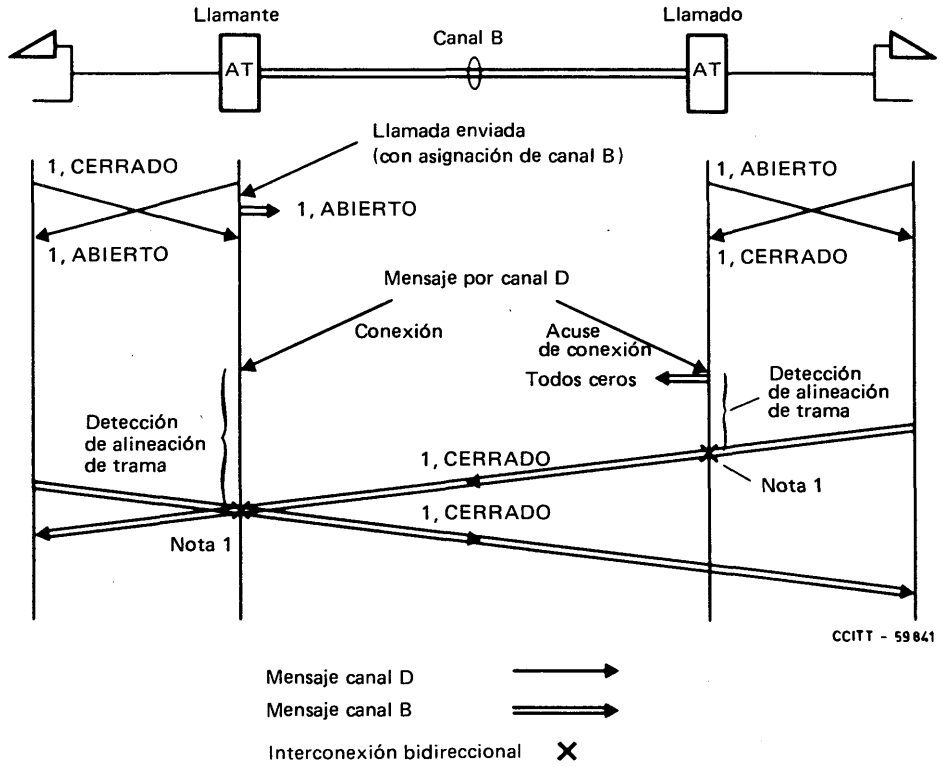
Si no se consigue la recuperación podrían aplicarse ulteriores procedimientos de mantenimiento.

Nota 1 – Deben estudiarse con mayor amplitud las implicaciones del cambio de la velocidad de usuario en el curso de una llamada, sobre todo por el hecho de que esta situación no está actualmente prevista en la Recomendación X.21.

Nota 2 – Se reconoce que los procedimientos para la explotación de AT universales no pueden introducirse sin una modificación de la Recomendación X.21.

I.4 *Alineación de los estados preparado para datos*

El AT llamado transmite todos ceros hasta que ha identificado la velocidad de usuario del ETD llamante (véase la figura I-1/X.30). Por tanto, tiene que efectuarse un procedimiento de entrada en contacto en el que el AT llamante será el último en interconectarse. Tras la interconexión del AT llamante, ambos terminales X.21 pasan al estado *preparado para datos.*



Nota 1 – El AT efectuará la interconexión después de detectar la alineación de trama y completar la entrega al terminal de toda información proporcionada por el ETCD.

Nota 2 – Sólo se muestran las condiciones necesarias para efectuar la alineación de los estados *preparado para datos.*

FIGURA I-1/X.30

Operación de AT universal para efectuar la alineación de los estados preparado para datos a velocidades inferiores a 64 kbit/s

APÉNDICE II

(a la Recomendación X.30)

Identificación de la velocidad intermedia dentro del intervalo

II.1 *Identificación de la velocidad intermedia*

La velocidad intermedia (16 u 8 kbit/s) se identifica mediante inspección de la secuencia de los bits de posición 1 y la secuencia de los bits de posición 2 de los octetos a 64 kbit/s.

Si la secuencia de los bits de posición 1 contiene cadenas de 8 a 15 bits 0 continuos y la secuencia de los bits de posición 2 no contiene bits 0, la velocidad binaria intermedia es de 8 kbit/s.

Si las secuencias de los bits de posiciones 1 y 2 contienen, ambas, cadenas de bits 0 continuos con longitudes de 4 o más bits, la velocidad binaria intermedia es de 16 kbit/s.

Cualquiera que sea la velocidad binaria intermedia, las posiciones 3 a 8 de los octetos a 64 kbit/s contienen sólo bits 1.

II.2 *Restitución de la velocidad intermedia*

La velocidad intermedia 16 kbit/s puede restituirse haciendo corresponder los bits de las posiciones 1 y 2 de cada octeto a 64 kbit/s con dos bits siguientes de la velocidad intermedia 16 kbit/s.

La velocidad intermedia 8 kbit/s puede restituirse haciendo corresponder el primer bit de cada octeto a 64 kbit/s con un bit de la velocidad 8 kbit/s.

II.3 *Identificación de la velocidad de usuario*

Para una velocidad binaria intermedia de 16 kbit/s, la velocidad de usuario es de 9,6 kbit/s.

Para una velocidad intermedia de 8 kbit/s, la velocidad de usuario se identifica por la codificación del esquema de bits E (véase el § 2.1.1.2.4).

Referencias

[1] Recomendaciones Z.101 a Z.104 del CCITT *Lenguaje de especificación y de descripción funcionales (LED).*

Recomendación X.31 [1)]

SOPORTE DE EQUIPOS TERMINALES EN MODO PAQUETE POR UNA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI)

(Málaga-Torremolinos, 1984, modificada en Melbourne, 1988)

El CCITT,

considerando

(a) que se utilizarán ETD conformes a la Recomendación X.25, al menos durante la evolución de la red digital de servicios integrados (RDSI) y posiblemente después, conjuntamente con servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes (STDCP) proporcionados en una RDSI o por conducto de una RDSI, a redes públicas de datos con conmutación de paquetes (RPDCP);

(b) que se utilizarán ET1 en modo paquete conformes a las Recomendaciones de la serie I (I.430/I.431) en los puntos de referencia S y T, conjuntamente con servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes proporcionados por una RDSI a las RPDCP;

(c) que las funciones y el protocolo definidos por esta Recomendación deben permitir la prestación del servicio de red definido en la Recomendación X.213;

[1)] Esta Recomendación forma parte también de las Recomendaciones de la serie I con el número I.462.

(d) que el interfuncionamiento entre una RDSI y una RPDCP se define en la Recomendación X.325;

(e) que el acceso por demanda a las RPDCP se define en la Recomendación X.32;

(f) que el acceso especializado a las RPDCP se define en la Recomendación X.25,

recomienda por unanimidad

que para el soporte de equipos terminales en modo paquete por una RDSI se aplique lo siguiente.

La presente Recomendación trata de los aspectos que a continuación se indican:

1) definición de los aspectos de los servicios en modo paquete proporcionados a los usuarios de la RDSI, de conformidad con los servicios portadores definidos en las Recomendaciones de la serie I;
2) definición de los procedimientos en el interfaz red-usuario de la RDSI para el acceso a los servicios en modo paquete, en línea con las Recomendaciones I.430, I.431, Q.921 y Q.931;
3) definición de las funciones de AT para la adaptación de los terminales X.25 existentes.

Las EDD (unidades de empaquetado/desempaquetado de datos) pueden ser soportadas dentro de la red, en cuyo caso las Recomendaciones existentes serán de aplicación en los accesos asíncronos (por ejemplo, la X.3, la X.28, la X.29, y la X.52). El soporte de un acceso asíncrono por una RDSI o a través de una RDSI queda fuera del ámbito de esta Recomendación.

ÍNDICE

1 *Aspectos generales del servicio*

2 *Configuraciones de referencia*

2.1 Configuración para el acceso a servicios de la RPDCP (caso A)
2.2 Configuración para el servicio de circuito virtual de la RDSI (caso B)

3 *Aspectos del servicio*

3.1 Acceso a servicios de la RPDCP (caso A)

3.1.1 Características de los servicios
3.1.2 Capacidades de acceso de usuario
3.1.3 Reglas básicas
3.1.4 Clases de notificación

3.2 Acceso al servicio de circuito virtual de la RDSI (caso B)

3.2.1 Características del servicio
3.2.2 Capacidades de acceso de usuario
3.2.2.1 Acceso a través del canal B
3.2.2.1.1 Limitaciones del servicio
3.2.2.1.2 Reglas básicas
3.2.2.2 Acceso a través del canal D
3.2.2.2.1 Limitaciones del servicio
3.2.2.2.2 Reglas básicas

3.2.3 Clases de notificación para llamadas entrantes
3.2.3.1 Clase no notificación
3.2.3.2 Clase notificación condicional
3.2.3.3 Clase notificación incondicional
3.2.3.4 Correspondencia entre la información del paquete de llamada entrante de la Recomendación X.25 y el mensaje de la Recomendación Q.931

3.3 Verificación de la compatibilidad

4 *Aspectos del direccionamiento y del encaminamiento*

4.1 Selección del interfaz del terminal

4.2 Acceso a los servicios de la RPDCP (caso A)
- 4.2.1 Selección del tipo de canal
- 4.2.2 Plan de direccionamiento para llamadas salientes

4.3 Acceso al servicio de circuito virtual de la RDSI (caso B)
- 4.3.1 Selección del tipo de canal
- 4.3.2 Plan de direccionamiento para llamadas salientes

5 *Interfuncionamiento con redes especializadas*

5.1 Acceso en modo circuito a los servicios de las RPDCP (caso A)

5.2 Acceso a las RPDCP por conducto del servicio de circuito virtual (caso B)

6 *Comunicaciones de paquetes en el punto de referencia S/T*

6.1 Acceso de salida

- 6.1.1 Acceso por conmutación de circuitos a los servicios de las RPDCP (caso A)
- 6.1.2 Acceso al servicio de circuito virtual de la RDSI (caso B)
  - 6.1.2.1 Canal B
  - 6.1.2.2 Canal D

6.2 Acceso de llegada

- 6.2.1 Acceso desde los servicios de las RPDCP (caso A)
  - 6.2.1.1 Consideraciones generales
  - 6.2.1.2 Negociación de canal
- 6.2.2 Acceso desde el servicio de circuito virtual de la RDSI (caso B)
  - 6.2.2.1 Canal B
  - 6.2.2.2 Canal D
  - 6.2.2.3 Ofrecimiento de llamada
    - 6.2.2.3.1 Selección de canal mediante el ofrecimiento de llamada
    - 6.2.2.3.2 Correspondencia de elementos de información
    - 6.2.2.3.3 Selección de canal sin ofrecimiento de llamada

6.3 Establecimiento y liberación de llamada virtual

- 6.3.1 Establecimiento y liberación de la capa de enlace
- 6.3.2 Establecimiento y liberación de llamada virtual en la capa de paquete

6.4 Liberación de la llamada

- 6.4.1 Canal B
- 6.4.2 Canal D
- 6.4.3 Información adicional para el tratamiento de errores
- 6.4.4 Correspondencia de las causas
  - 6.4.4.1 Acceso a/desde los servicios de la RPDCP (caso A)
  - 6.4.4.2 Acceso al/desde el servicio de circuito virtual de la RDSI (caso B)

6.5 Colisión de accesos

7 *Funcionalidades del adaptador de terminal*

7.1 Consideraciones generales

7.2 Interfaces físicos

7.3 Acceso a través del canal B

- 7.3.1 Consideraciones generales
- 7.3.2 Adaptación de velocidad

7.3.3 Señalización
7.3.3.1 Llamada saliente
7.3.3.1.1 Condiciones para iniciar el establecimiento del canal B
7.3.3.1.2 Opciones para transferir la dirección de RDSI del puerto de la RPDCP al AT
7.3.3.1.3 Correspondencia de procedimientos
7.3.3.1.4 Correspondencia de los mensajes Q.931
7.3.3.1.5 Procedimientos X.25
7.3.3.2 Llamada entrante
7.3.3.2.1 Ofrecimiento de llamada de la Rec. Q.931
7.3.3.2.2 Acciones en el punto de referencia R
7.3.3.2.3 Procedimientos de la Rec. X.25
7.3.3.3 Liberación de llamada
7.3.3.3.1 Iniciación de liberación de llamada por el ETD
7.3.3.3.2 Iniciación de liberación de llamada por la red
7.3.3.3.3 Iniciación de liberación de llamada por el usuario
7.3.4 Sincronización

7.4 Acceso a través del canal D
7.4.1 Consideraciones generales
7.4.2 Correspondencia LAPB-LAPD
7.4.2.1 Correspondencia basada en una terminación completa de los protocolos de la capa de enlace
7.4.2.1.1 Correspondencia del campo de dirección de la trama de información
7.4.2.1.2 Correspondencia del campo de control de la trama de información
7.4.2.1.3 Recalculación de la secuencia de verificación de trama de información
7.4.2.2 Correspondencia basada en la terminación mínima de la capa de enlace
7.4.3 Señalización
7.4.3.1 Llamada saliente
7.4.3.1.1 Condiciones para el establecimiento de un enlace lógico entre el ETD y el MP
7.4.3.1.2 Correspondencia de los procedimientos de enlace
7.4.3.1.3 Procedimientos X.25
7.4.3.2 Llamada entrante
7.4.3.2.1 Ofrecimiento de llamada Q.931
7.4.3.2.2 Procedimientos X.25
7.4.3.3 Desconexión del enlace de datos
7.4.3.3.1 Desconexión por el MP
7.4.3.3.2 Desconexión por el ETD

7.5 Acceso a través de los canales B y D
7.5.1 Consideraciones generales
7.5.2 Llamada saliente
7.5.3 Llamada entrante

7.6 Bucles de prueba
7.6.1 Bucles de prueba para AT con acceso a través del canal B
7.6.1.1 Configuración de referencia de bucles de prueba
7.6.1.2 Características de los bucles de prueba
7.6.1.3 Mecanismo de activación/desactivación de bucles
7.6.1.4 Codificación de mensajes de control de activación o desactivación
7.6.2 Bucles de prueba de AT con acceso a través del canal D

Apéndice I – AT de canal B que actúa sobre las capas 2 y 3 de X.25

Apéndice II – Interconexión de ET2 en modo paquete que utilizan el servicio portador en modo circuito de la RDSI

Apéndice III – Ejemplos de diagramas de flujo de mensajes y ejemplos de condiciones para el establecimiento de la correspondencia entre causas

Apéndice IV – AT del canal D que exigen la terminación completa del protocolo en el AT

Apéndice V – Referencias

1 Aspectos generales del servicio

Se han definido dos servicios principales de transmisión de datos con conmutación de paquetes para terminales en modo paquete conectados a la RDSI, a saber:

Caso A – acceso a una RPDCP (servicios de RPDCP);

Caso B – utilización de un servicio de circuito virtual de RDSI.

En las Recomendaciones de la serie I.230 se define la prestación de estos servicios.

En el caso A se emplea una conexión de circuito transparente de RDSI, permanente (es decir, no conmutado) o por demanda (es decir, conmutado). El correspondiente servicio portador de la RDSI es un servicio a 64 kbit/s tal como se describe en la Recomendación I.231. El servicio a disposición del usuario es el de la RPDCP descrito en X.25 (acceso permanente) y en X.32 (acceso por demanda), y también en otras Recomendaciones de la serie X (por ejemplo, la X.2 y la X.121).

En el caso B se utiliza un circuito virtual de RDSI como el descrito en el § 3.2.1 de la Recomendación I.231. El servicio disponible se describe en las Recomendaciones de la serie I.

Sólo el canal B puede utilizarse, en el caso A, para acceder al servicio con conmutación de paquetes en el interfaz usuario-red, mientras que en el caso B puede emplearse tanto el canal B como el canal D. En el § 3 se describen detalladamente los aspectos del servicio para ambos casos.

La presente Recomendación trata los siguientes procedimientos en el punto de referencia S/T:

- Acceso a los canales B y D en interfaces de velocidades básica y primaria. La aplicación al acceso al canal H requiere un estudio ulterior.
- Procedimientos LAPB de X.25 en el canal B y procedimientos LAPD de Q.921 en el canal D. Los procedimientos de acceso al enlace (LAP) de X.25 no se tienen aquí en cuenta.
- Procedimientos de capa de paquete de X.25 tanto en el canal B como en el canal D.

Además, en esta Recomendación se define el uso de los procedimientos Q.921 y Q.931 cuando son adecuados para el establecimiento y la liberación de un trayecto físico a través de la RDSI.

2 Configuraciones de referencia

Las configuraciones siguientes constituyen la base sobre la que deberá normalizarse el soporte de los ETD X.25 y ET1 por la RDSI. En el § 5 se hacen consideraciones relativas al interfuncionamiento.

Estas configuraciones constituyen asimismo la base sobre la que se ha normalizado el soporte de los ET en modo paquete por la RDSI, puesto que un ETD X.25 y su adaptador de terminal (AT) es siempre el equivalente de un ET1 en modo paquete en el interfaz S/T. Debe considerarse por tanto que toda referencia de la presente Recomendación a la combinación de un ETD X.25 y su AT se aplica también a los ET1 en modo paquete. No obstante, algunos ET1 pueden tener más capacidades que las disponibles de un ETD X.25 y su AT. Esta Recomendación abarca, de manera similar, el soporte de TR2 que funcionen en modo paquete.

En las instalaciones del abonado pueden soportarse múltiples ETD X.25 con AT o ET1, o sus combinaciones. Una TR2 puede multiplexar en la capa 3 varios ETD X.25 en un único canal B. El canal B puede ser utilizado por múltiples AT o ET1, uno en cada momento, llamada por llamada.

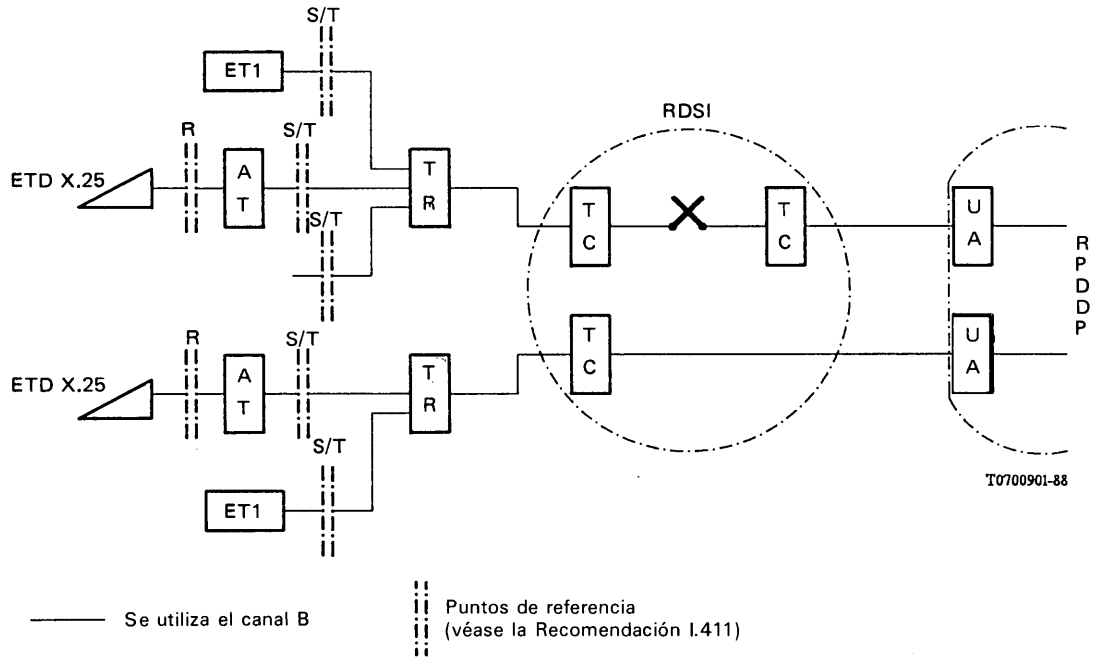
Nota – La multiplexión en capa 2 dentro del canal B requiere un estudio ulterior.

Esta Recomendación sólo se aplica al funcionamiento en modo paquete efectuado independientemente con un solo tipo de conexión de red RDSI (es decir, con canal B o canal D).

2.1 *Configuración para el acceso a servicios de la RPDCP (caso A)*

Esta configuración (figura 2-1/X.31) se refiere al servicio del caso A, lo que implica un tratamiento transparente de llamadas por paquetes a través de una RDSI. El acceso sólo es posible por el canal B. En este contexto, el único soporte que la RDSI proporciona a las llamadas por paquetes es un tipo de conexión física de red transparente, semipermanente en modo circuitos, a 64 kbit/s o por demanda, entre el puerto adecuado de la RPDCP y el ETD X.25 con su AT o ET1 en las instalaciones del cliente.

En el caso de acceso semipermanente, el ETD X.25 con su AT o el ET1 se conectan al correspondiente puerto RDSI en la RPDCP (UA). El AT, si está presente, sólo realiza la necesaria adaptación de la velocidad de canal físico entre la del usuario en el punto de referencia R y la del canal B de 64 kbit/s. Los mensajes de la Recomendación Q.931 no se utilizan en este caso.



UA Puertos de unidad de acceso a la RDSI
AT Adaptador de terminal
TR Terminación de red 2 y/o 1
TC Terminación de central
ET1 Equipo terminal 1

Nota 1 – Esta figura es sólo un ejemplo de muchas posibles configuraciones y se incluye para facilitar la comprensión del texto en que se describen las diversas funciones de interfaz.

Nota 2 – Para directrices sobre interfuncionamiento véase la Recomendación X.325.

FIGURA 2-1/X.31

Configuración para el acceso a los servicios de la RPDCP

En el caso de acceso con conmutación a la RPDCP, situación que se ilustra en la parte superior de la figura 2-1/X.31, el ETD X.25 con su AT o el ET1 se conectan a un puerto de unidad de acceso a la RDSI en la RPDCP (UA). La UA puede también establecer los canales físicos a 64 kbit/s a través de la RDSI.

En este tipo de conexión, las llamadas salientes se establecerán por el canal B hacia el puerto de RPDCP siguiendo el procedimiento de señalización RDSI antes de iniciar las funciones de capa 2 y capa 3 de la Recomendación X.25. Esto puede efectuarse utilizando una línea directa especial (por ejemplo, llamada directa) o métodos de selección completa. Además, el AT efectuará la adaptación de la velocidad de usuario a 64 kbit/s. Según la técnica de adaptación de datos que se utilice, puede ser necesaria una función complementaria en el puerto de unidad de acceso (UA) de la RPDCP (véase el § 7 relativo a la adaptación de la velocidad por el AT).

En el caso de selección completa se utilizan dos números distintos para acceso de salida a la RPDCP:

- el número RDSI del puerto de acceso de la RPDCP indicado en el mensaje ESTABLECIMIENTO de la Recomendación Q.931;
- la dirección del ETD llamado, indicada en el paquete de petición de llamada X.25.

El servicio correspondiente solicitado en el mensaje ESTABLECIMIENTO de la Q.931 es un servicio portador en modo circuito de la RDSI.

Las consideraciones anteriores se aplican asimismo a las llamadas originadas en la RPDCP. De hecho, con referencia a la figura 2-1/X.31, el puerto RDSI de la RPDCP incluye funciones tanto de adaptación de velocidad (si son necesarias) como de establecimiento del trayecto.

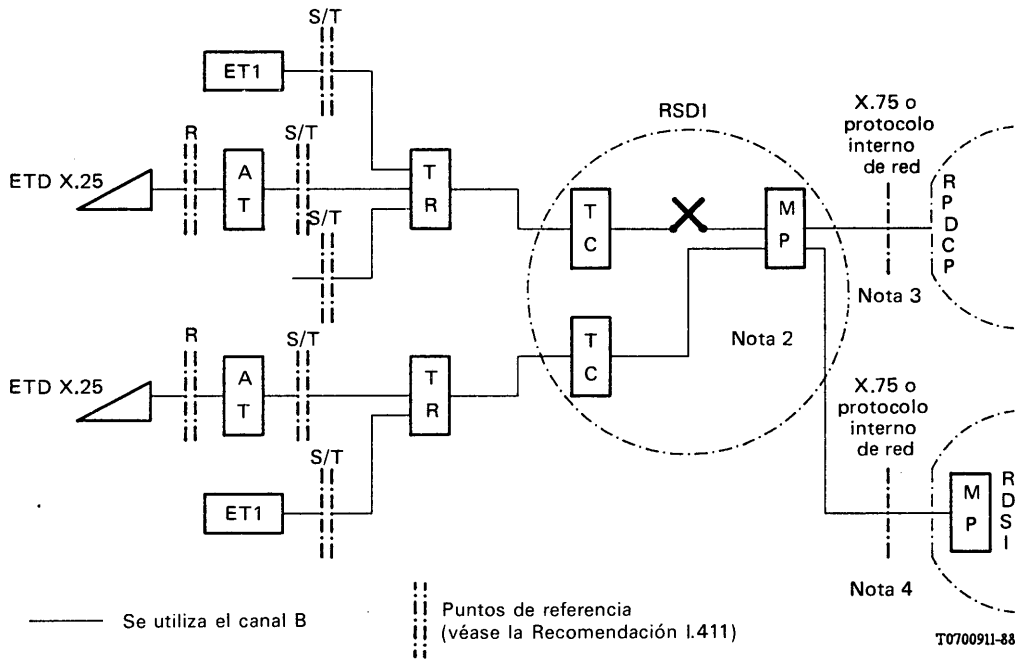
Cuando sea preciso, puede ofrecerse a la RPDCP una identificación de ETD utilizando los protocolos de señalización para el establecimiento de llamadas de la Recomendación Q.931. Además, se puede proporcionar al ETD una identificación del ETCD, cuando haga falta, utilizando los mismos protocolos.

Para el caso de acceso por demanda, la operación de las capas 2 y 3 en el canal B, así como las definiciones de servicios, se indican en la Recomendación X.32.

Algunas RPDCP pueden utilizar los procedimientos de identificación de ETD adicionales definidos en la Recomendación X.32, como complemento a la información proporcionada por la RDSI en el caso A.

2.2 *Configuración para el servicio de circuito virtual de la RDSI (caso B)*

Esta configuración se refiere al caso en que la función de manejo de paquetes (MP) se efectúa dentro de la RDSI. La configuración de la figura 2-2/X.31 ilustra el caso de procedimientos de capas de enlaces y paquetes X.25 transportados a través del canal B. La llamada por paquetes se encamina, dentro de una RDSI, hacia una función de manejo de paquetes (MP) en la que pueda efectuarse el procesamiento completo de la llamada X.25.



AT Adaptador de terminal
TR Terminación de red 2 y/o 1
TC Terminación de central
ET1 Equipo terminal 1
MP Función de manejo de paquetes

Nota 1 – Esta figura es sólo un ejemplo de muchas posibles configuraciones y se incluye para facilitar la lectura del texto en que se describen las diversas funciones de interfaz.

Nota 2 – En algunas realizaciones, las funciones de MP pertenecientes lógicamente a la RDSI, pueden hallarse físicamente en un nodo de la RPDCP. El servicio proporcionado sigue siendo el servicio de circuito virtual de la RDSI.

Nota 3 – Véase la Recomendación X.325.

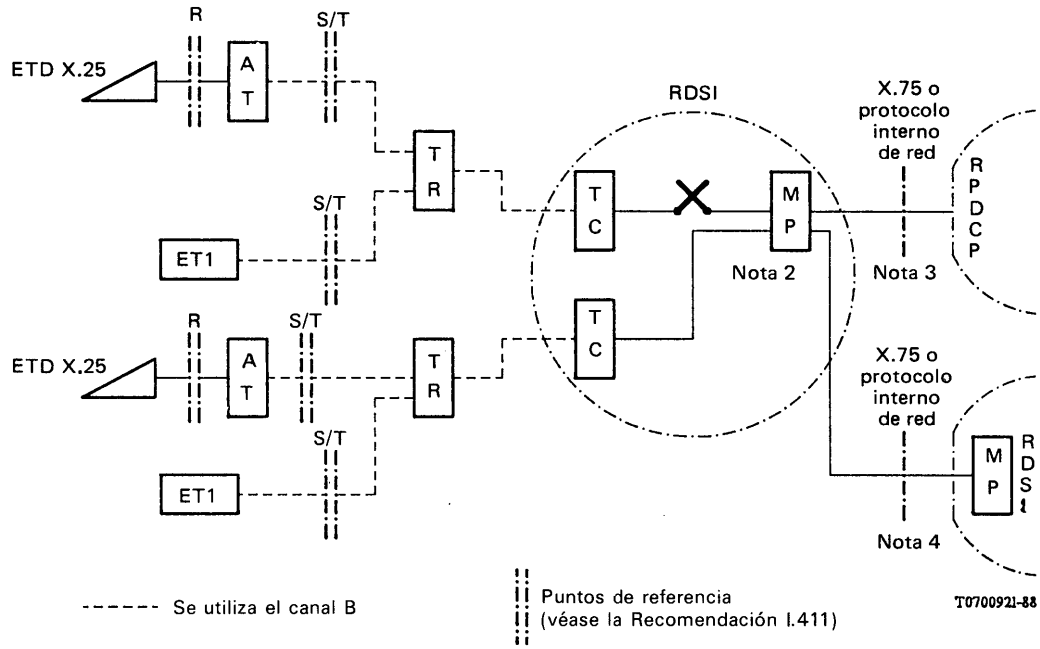
Nota 4 – Véase la Recomendación X.320.

FIGURA 2-2/X.31

Configuración para el servicio de circuito virtual de la RDSI (acceso por conducto del canal B)

El acceso a la función de MP puede hacerse de varias maneras, en correspondencia con las distintas alternativas de realización de la RDSI. En cualquiera de ellas se establece una conexión de canal B hacia/desde un puerto de MP capaz de soportar el necesario procesamiento de las llamadas de paquetes por canal B, las funciones normalizadas X.25 para las capas 2 y 3, las funciones de establecimiento del trayecto para la capa 1 y, posiblemente, la adaptación de la velocidad.

La configuración de la figura 2-3/X.31 se refiere a procedimientos de capa de paquetes X.25 que son vehiculados a través del canal D. En este caso, un cierto número de ETD podrá funcionar simultáneamente a través del canal D aplicando discriminación de identificador de conexión en la capa 2. El puerto de MP al que se accede sigue siendo capaz de soportar los procedimientos de capa de paquetes de la Recomendación X.25.



AT Adaptador de terminal
TR Terminación de red 2 y/o 1
TC Terminación de central
MP Función de manejo de paquetes

Nota 1 – Esta figura es sólo un ejemplo de muchas posibles configuraciones y se incluye para facilitar la lectura del texto en que se describen las diversas funciones de interfaz.

Nota 2 – En algunas realizaciones, las funciones de MP pertenecientes lógicamente a la RDSI, pueden hallarse físicamente en un nodo de la RPDCP. El servicio proporcionado sigue siendo el servicio de circuito virtual de la RDSI.

Nota 3 – Véase la Recomendación X.325.

Nota 4 – Véase la Recomendación X.320.

FIGURA 2-3/X.31

Configuración para el servicio de circuito virtual de la RDSI (acceso por conducto de canal D)

Es importante observar además que los procedimientos para el acceso a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes (STDCP) a través de un interfaz usuario-red de RDSI por canal B o D son independientes de la ubicación de las funciones de tratamiento de paquetes que elija el proveedor del servicio, a saber:

a) en una central distante o un módulo de conmutación de paquetes en una RDSI, o
b) en la central local.

Sin embargo, los procedimientos para el acceso de paquetes a través del canal B o del canal D son diferentes (véase el § 6).

En el servicio del caso B, tanto en acceso por canal B como por canal D, la dirección del ETD llamado figura en el paquete de *petición de llamada* X.25. El establecimiento de la conexión física entre el AT/ET1 y las funciones de tratamiento de paquetes se hace de acuerdo con el servicio portador solicitado (servicio de circuito virtual de RDSI), por lo que el usuario no facilita ninguna información de direccionamiento, en los procedimientos de la Recomendación Q.931.

3 Aspectos del servicio

3.1 *Acceso a servicios de la RPDCP (caso A)*

En el § 5 se hacen las consideraciones relativas al interfuncionamiento.

3.1.1 *Características de los servicios*

En este caso, la RDSI ofrece un tipo de conexión de red transparente o por conmutación de circuitos a 64 kbit/s entre el AT/ET1 y el puerto de la unidad de acceso (UA) a la RPDCP. Si el acceso es conmutado, la UA debe ser seleccionada por la dirección llamada en el protocolo de señalización del canal D, cuando el AT/ET1 establezca la conexión por conmutación de circuitos con el puerto de la UA. Si el acceso es no conmutado, no se utilizan los mensajes de control de llamada de la Recomendación Q.931.

Puesto que el suministrador de servicios por conmutación de paquetes es una RPDCP, algunos ETD serán terminales de RPDCP y serán tratados por esta red. Otros ETD pueden acceder a la RPDCP sin abonarse permanentemente a la misma.

En el primer caso se mantienen los mismos servicios de la RPDCP, incluyendo las facilidades, las características de calidad de servicio (CDS) y los interfaces ETD-ETCD. Si un ETD no está abonado a la RPDCP, sólo se le proporcionará un conjunto reducido de facilidades de esa red (véase la Recomendación X.32).

Todo ETD estará asociado a uno o más números de RDSI (Recomendación E.164). Además, un ETD puede estar asociado a uno o más números X.121 asignados por las RPDCP a las que tenga acceso. En la Recomendación E.166 se describe la manera según la cual los paquetes X.25 llevan los números del plan de numeración RDSI y la relación con la Recomendación X.121.

3.1.2 *Capacidades de acceso de usuario*

En el caso A, los ETD pertenecientes a usuarios de las clases de servicio 8 a 11, 13 y 30 de la Recomendación X.1 (categoría de acceso Q.1 a Q.5 de la Recomendación X.10), pueden soportarse sin limitaciones en el empleo de la Recomendación X.25. En el § 7 se describe el mecanismo de adaptación de velocidad para usuarios de las clases de servicio 8 a 11 (categorías de acceso Q.1 a Q.4 y las funcionalidades de los AT.

3.1.3 *Reglas básicas*

Cuando se utilice un canal B conmutado, las comunicaciones de datos por paquetes se establecerán separando la fase establecimiento del canal B de la fase control de los circuitos virtuales, mediante el protocolo X.25 (capa de enlace y capa de paquete).

Por lo general, la RDSI desconoce la configuración del equipo terminal del usuario. En el establecimiento de la conexión de canal B entrante se deberá emplear el procedimiento de señalización de canal D (véase la Recomendación Q.931).

3.1.4 *Clase de notificación*

Según los procedimientos de la Recomendación Q.931, hay una clase de notificación para hacer saber al usuario las llamadas entrantes. Además, hay una clase de notificación que no utiliza los procedimientos Q.931. Esas dos clases de notificación se pueden proporcionar en régimen de abono. Las redes facilitarán una o más de las referidas clases de notificación. Dichas clases se definen en los § 3.2.3.1 y 3.2.3.2, con las siguientes excepciones:

- los términos utilizados en el § 3.2.3.1 se aplican reemplazando «MP» por «UA»;
- en este caso se utilizará únicamente el acceso por el canal B;
- la correspondencia de información, en el caso de notificación condicional, se limita a los elementos de información disponibles para la transferencia de información de extremo a extremo.

3.2 *Acceso al servicio de circuito virtual de la RDSI (caso B)*

En el § 5 se hacen consideraciones relativas al interfuncionamiento.

3.2.1 *Características del servicio*

El servicio de circuito virtual proporcionado dentro de la RDSI es conforme a lo indicado en las Recomendaciones de la serie X (por ejemplo, en lo relativo a facilidades, calidad del servicio, etc.).

Las facilidades y el servicio proporcionados, así como las características de calidad de este último, son las de la RDSI. Es posible intensificar las características que ya tienen las Recomendaciones de la serie X y desarrollar otras más, teniendo en cuenta las nuevas capacidades del usuario de la RDSI. Se asociará un número del plan de numeración de la RDSI a uno o más AT/ET1 (véase la Recomendación E.164).

3.2.2 *Capacidades de acceso de usuario*

En el caso A se pueden utilizar tanto el canal B como el canal D para ganar acceso al servicio portador de circuito virtual de la RDSI.

3.2.2.1 *Acceso a través del canal B*

3.2.2.1.1 *Limitaciones del servicio*

En este caso pueden soportarse los ETD pertenecientes a usuarios de las clases de servicio 8 a 11, 13 y 30 de la Recomendación X.1 (categorías de acceso T1 a T5 e Y1 a Y5 de la Recomendación X.10) sin limitaciones en el empleo de la Recomendación X.25. En el § 7 se describe el mecanismo de adaptación de velocidad para usuarios de las clases de servicio 8 a 11 (categorías de acceso T1 a T4 e Y1 a Y4) y las funcionalidades de los AT.

3.2.2.1.2 *Reglas básicas*

Cuando se utilice un canal B conmutado, las comunicaciones de datos por paquetes se establecerán separando la fase establecimiento del canal B de la fase control de los circuitos virtuales mediante el protocolo X.25 (capa de enlaces y capa de paquetes).

Por lo general, la RDSI desconoce la configuración o el equipo terminal del usuario. Si el acceso es por demanda, se deberán emplear los procedimientos de señalización del § 6 en el establecimiento de la conexión de canal B entrante (véase la Recomendación Q.931).

3.2.2.2 *Acceso a través del canal D*

3.2.2.2.1 *Limitaciones del servicio*

En este caso, pueden soportarse los ETD pertenecientes a las clases de servicio de usuario 8 a 10 de la Recomendación X.1 (categorías de acceso U1 a U4 de la Recomendación X.10), y a la clase 11 de la Recomendación X.1 (categoría de acceso U5 de la Recomendación X.10) excepto en la clase de servicio de usuario de acceso básico, con sujeción a las limitaciones impuestas por el LAPD a propósito de la longitud máxima del campo I de las tramas de información (parámetro N201, definido en la Recomendación Q.921). De cualquier modo, el límite máximo del tamaño de cada trama que haya de transferirse por el canal D será de 260 octetos.

3.2.2.2.2 *Reglas básicas*

Los principios que a continuación se indican deberán respetarse siempre para ofrecer acceso a los ET al STDCP tal como se define en las Recomendaciones de la serie X, en particular, la X.25.

Un único enlace con IPAS = 16 LAPD, según lo ven tanto la red como el usuario, debe soportar la multiplexión de canales lógicos en la capa 3. Además, la red ha de soportar la presencia de múltiples enlaces lógicos con IPAS = 16 LAPD actuando simultáneamente en la capa 2, porque el usuario puede tener un acceso multipunto y porque sólo se permite a un AT o ET1 operar con más de un IET. De aquí se deduce la exigencia de que la red sea capaz de soportar multiplexión simultánea en la capa 2 y capa 3 para conexiones en modo paquete del canal D.

Todos los paquetes X.25, incluidos los de *petición de llamada* y los de *llamada entrante*, deben transportarse hacia y desde el ET en tramas de información numerada (tramas I) en un enlace IPAS = 16 LAPD.

Un paquete de *llamada entrante* sólo se transmitirá a un ET una vez que la red pública haya verificado al menos lo siguiente:

- la compatibilidad de las facilidades de usuario contenidas en el paquete de *llamada entrante* con el perfil de abonado, cuando existe,
- la disponibilidad del canal lógico, bidireccional o entrante, en el que se envía el paquete de *llamada entrante.*

3.2.3 *Clases de notificación para llamadas entrantes*

Desde el punto de vista de los procedimientos de la Recomendación Q.931 hay tres clases de notificación o maneras de notificar al usuario las llamadas entrantes. Estas notificaciones se pueden proporcionar en régimen de abono. Las redes facilitarán una o más de las referidas clases de notificación.

3.2.3.1 *Clase no notificación*

La red adjudica las llamadas entrantes a un canal (D/B) utilizando un algoritmo realizado por la propia red. No se emplean procedimientos Q.931 para avisar al usuario de las llamadas entrantes. Cabe distinguir las siguientes subclases:

a) conexiones semipermanentes (enganchadas) al MP. El paquete de *llamada entrante* se entrega directamente por la conexión semipermanente;

b) conexiones por demanda iniciadas por el usuario (en el lado llamado).

El usuario es responsable de la iniciación de canales al MP siguiendo los procedimientos de la Q.931. Si el usuario no ha iniciado canales al MP, la red libera las llamadas entrantes.

3.2.3.2 *Clase notificación condicional*

La red sólo utiliza los procedimientos de la Recomendación Q.931 para activar un canal para la entrega de una llamada entrante cuando no se dispone de canal en estado activo, tal como se define en la Q.931. Las subsiguientes llamadas que entren al mismo número de RDSI se entregarán en este canal sin emplear procedimientos Q.931.

Algunas redes pueden mantener información relativa al estado del canal de acceso por paquetes del usuario. La red aplica un algoritmo para determinar cuándo no es posible agregar más llamadas al canal de acceso por paquetes activo. Al llegar a esa situación puede rechazar de inmediato la llamada o utilizar los procedimientos Q.931 en un intento de activar otro canal para la entrega de llamadas adicionales.

Nota – Algunas redes tienen además la posiblidad de comparar la subdirección y utilizar el procedimiento de la Q.931 cuando la dirección RDSI difiera de la dirección RDSI del terminal con canal de acceso por paquetes activo.

3.2.3.3 *Clase notificación incondicional*

La red utiliza los procedimientos Q.931 para notificar al usuario cada una de las llamadas entrantes X.25. Como indica el cuadro 3.1/X.31, en el mensaje ESTABLECIMIENTO de la Q.931 se copia tanta información como sea posible del paquete *llamada entrante* de la X.25. Se presta este servicio para ayudar al equipo terminal en la gestión del interfaz (por ejemplo, en la verificación de la compatibilidad o en la selección de canal).

3.2.3.4 *Correspondencia entre la información del paquete de llamada entrante de la Recomendación X.25 y el mensaje de la Recomendación Q.931*

En el caso de notificaciones de clase condicional e incondicional, habrá que establecer una correspondencia entre parte de la información presente en el paquete *llamada entrante* de la X.25 y el mensaje ESTABLECIMIENTO de la Q.931 tal como se indica en el cuadro 3-1/X.31.

3.3 *Verificación de la compatibilidad*

Esta sección es aplicable tanto a los servicios del caso A como a los del caso B.

La información sometida a verificación de compatibilidad en la(s) red(es) pública(s), en los sistemas terminales o en redes públicas y sistemas terminales al establecer una comunicación entre dos sistemas puede dividirse en dos capacidades básicas.

- La capacidad de transmisión, que incluye tipos de conexión de red RDSI, información para la identificación del servicio portador en relación con las capas 1 a 3 de los terminales y facilidades definidas en la Recomendación X.2.

– La capacidad de comunicación que implica funciones de capas más altas para aplicaciones normalizadas en relación con los servicios de telecomunicaciones. También puede constituir parte de la capacidad de comunicación, otra información que fluye de manera transparente entre los sistemas terminales. En las Recomendaciones Q.931 y X.300 figura la codificación de los elementos de información para la verificación de la compatibilidad y su relación con el modelo de referencia de la interconexión de sistemas abiertos (ISA). La verificación de la capacidad de comunicación a nivel de conexión de red RDSI se limita a los parámetros que pueda vehicular los protocolos de capa de paquete X.25, es decir, que no se pueden transferir del usuario llamante al llamado los parámetros de compatibilidad de capa superior.

CUADRO 3-1/X.31

Necesidades de correspondencia de información según la clase de notificación

Clase de notificación	Correspondencia de información
Notificación condicional	Dirección llamada O Subdirección llamada O Cualquier otra F
Notificación incondicional	Toda (notas 1 y 2) O

O Obligatoria

F Opción de la red

Nota 1 – «Toda» significa tanta como sea posible utilizando los elementos de información disponibles mostrados en el cuadro 6.4/X.31.

Nota 2 – La correspondencia puede verse restringida por limitaciones en la longitud del mensaje ESTABLECIMIENTO de la Recomendación Q.931. Cuando la correspondencia sea obligatoria, esa restricción hará que se libere la llamada. En caso de correspondencia facultativa o infracción de las limitaciones de longitud, la selección de los elementos de información para los que se establece una correspondencia depende de la red y no provoca la liberación de la llamada.

La red proporciona la capacidad de transmisión y suministra al usuario el elemento de información asociado de capacidad portadora, en el mensaje ESTABLECIMIENTO de la Q.931, cuando se le notifica la llamada entrante. El equipo del usuario utiliza ese elemento, y posiblemente otros, a efectos de verificación de compatibilidad, tal como se describe en el anexo B de la Recomendación Q.931.

La red no transmite ninguna capacidad de comunicación al usuario, es decir, que no le transfiere el elemento asociado de información de compatibilidad de capa superior puesto que un protocolo de capa de paquete basado en la Recomendación X.25 no puede efectuar esa transferencia del usuario llamante al llamado.

4 Aspectos del direccionamiento y del encaminamiento

4.1 *Selección del interfaz del terminal*

En este punto se describe la información necesaria para seleccionar un AT/ET1 compatible a efectos de la compleción de llamada entrante, ya que es posible que los usuarios exploten varios terminales de paquetes en sus configuraciones multiservicios.

En el caso de transmisión de datos, se considera que una RDSI debería identificar un determinado interfaz en las instalaciones del abonado a partir de una dirección de RDSI. El AT/ET1 llamado puede utilizar la información de capacidad de transmisión para verificar la compatibilidad.

Nota – La identificación de terminales en los servicios de circuito virtual permanente (CVP) requiere un estudio ulterior.

En general, un número RDSI identifica uno o más interfaces usuario-red de la RDSI. Sin embargo, algunas redes pueden admitir la asignación de un interfaz usuario-red de la RDSI a más de un número RDSI, permitiendo así la identificación de un terminal dado dentro del interfaz usuario-red de la RDSI. Además, puede utilizarse una subdirección, derivada de la facilidad X.25 de ampliación de dirección, para identificar un terminal específico dentro de la instalación de un usuario.

4.2 *Acceso a los servicios de la RPDCP (caso A)*

4.2.1 *Selección del tipo de canal*

Las llamadas por paquetes que empleen este servicio portador (es decir, en modo circuito) utilizarán siempre el canal B.

4.2.2 *Plan de direccionamiento para llamadas salientes*

El mensaje ESTABLECIMIENTO de la Q.931, cuando se utiliza, contiene la petición de un servicio portador en modo circuitos. El mensaje ESTABLECIMIENTO contiene además la dirección RDSI de la UA de la RPDCP.

En el paquete *petición de llamada* de la X.25 figura la dirección del terminal llamado.

4.3 *Acceso al servicio de circuito virtual de la RDSI (caso B)*

4.3.1 *Selección del tipo de canal*

La selección del tipo de canal (es decir, la selección entre tipo de canal B y tipo de canal D), puede producirse en alguna de las siguientes dos situaciones:

i) el terminal que ha de aceptar la llamada indica el tipo de canal que hay que utilizar;

ii) la RDSI tiene información sobre el tipo de canal que se va a utilizar con la llamada entrante.

Entre las diversas fuentes de información a las que puede recurrir la RDSI para determinar el canal figuran las siguientes:

a) acuerdos en el momento del abono;

b) nivel de ocupación en canales establecidos.

En el § 6 se indican los procedimientos de negociación de canales.

4.3.2 *Plan de direccionamiento para llamadas salientes*

El mensaje ESTABLECIMIENTO de la Q.931, cuando se utiliza, contiene la petición del servicio portador por circuito virtual de la RDSI. El mensaje ESTABLECIMIENTO no contiene dirección.

En el paquete *petición de llamada* X.25 figura la dirección del terminal llamado.

5 Interfuncionamiento con redes especializadas

5.1 *Acceso en modo circuito a los servicios de las RPDCP (caso A)*

Es de aplicación el interfuncionamiento mediante acceso por puerto (véase la Recomendación X.300); es decir, que el terminal en modo paquete gana acceso al puerto de la unidad de acceso (UA) a RPDCP utilizando una conexión de 64 kbit/s a través de la RDSI. La UA pertenece a la RPDCP y su cometido es similar al de la función de interfuncionamiento (FIF) (véase la Recomendación X.325).

5.2 *Acceso a las RPDCP por conducto del servicio de circuito virtual (caso B)*

Se aplica el interfuncionamiento por correspondencia del control de llamada (véase la Recomendación X.300), es decir, el interfuncionamiento entre la RDSI y la RPDCP se efectúa utilizando la Recomendación X.75 o un protocolo de red interno funcionalmente equivalente. En algunas realizaciones, las funciones de MP pertenecientes lógicamente a la RDSI pueden hallarse físicamente en un nodo de la RPDCP. El servicio prestado sigue siendo el servicio de circuito virtual de la RDSI. De cualquier modo, el interfuncionamiento entre proveedores de red se efectúa de acuerdo con la Recomendación X.75. Véase también la Recomendación X.325.

6 Comunicaciones de paquetes en el punto de referencia S/T

En esta sección, se describen los flujos de información necesarios para soportar la comunicación de paquetes mediante:

a) operación en modo circuito (caso A) en canales B; y

b) operación en modo paquete (caso B) en canales B y D de una línea de acceso RDSI.

El AT/ET1 de RDSI presenta a la red un punto de referencia S/T, por lo que su realización deberá incorporar los procedimientos descritos en las Recomendaciones Q.921 y Q.931 para el establecimiento y control de conexiones de canal B y D. El protocolo y el texto de los § 6.1 a 6.5 y del apéndice II de la Recomendación Q.931 son idénticos a los de los § 6.1 a 6.5 y apéndice III de la Recomendación X.31.

Los § 6.1 a 6.4 son de aplicación en el caso de conexión de acceso por demanda. En el apéndice III se presentan ejemplos de flujos de mensajes para conexiones de acceso por demanda.

Esta sección abarca dos tipos de conexión semipermanente en los canales B y D:

1) capa física establecida de manera semipermanente entre el terminal y el MP/UA, es decir, manteniéndose activada la capa física I.430/I.431 y conectado semipermanentemente el trayecto físico a través de la RDSI; y

2) capas física y de enlace de datos establecidas de manera semipermanente entre el terminal y el MP/UA (en este tipo de conexión, la red mantiene la capa de enlace de datos en el estado establecido).

Cuando se emplee un CVP ha de haber una conexión permanente del tipo 2).

En el caso de conexión semipermanente del tipo 1) se siguen los procedimientos del § 6.3 para el establecimiento y la liberación de llamadas.

Si se trata de conexión semipermanente del tipo 2) únicamente se siguen los procedimientos del § 6.3.2 para establecer y liberar llamadas.

Cuando se utiliza una conexión semipermanente del tipo 2) para los CVP, no es aplicable ninguno de los procedimientos siguientes.

Las conexiones semipermanentes se establecen por medio de un proceso de provisión ajeno a los procedimientos de la Q.931.

6.1 *Acceso de salida*

Cuando el usuario seleccione un canal ya establecido para la llamada virtual saliente, serán aplicables los procedimientos descritos en § 6.3. Si el canal seleccionado no está establecido al MP/UA, habrán de utilizarse los procedimientos de activación de canal descritos en las subsecciones siguientes, antes de establecer la llamada virtual según los procedimientos del § 6.3.

En el caso de llamadas salientes de datos, el usuario debe decidir primero si prefiere servicios de red con conmutación de circuitos (caso A) o con conmutación de paquetes (caso B). Para llamadas salientes por circuitos el usuario sigue los procedimientos del § 6.1.1. Si se trata de llamadas salientes por paquetes, habrá de decidir si utiliza el canal B o el canal D para la conexión de paquetes. Si elige el canal B, se siguen los procedimientos descritos en el § 6.1.2.1. Si elige el canal D, se emplean los descritos en el § 6.1.2.2.

Nota – Es posible que algunas redes no soporten todo tipo de accesos. En el caso del acceso por el canal B, la red liberará una petición de servicios no soportados enviando un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA con la causa # 65, *servicio portador no empleado.* Si se pide acceso por el canal D (un SABME con IPAS = 16) en un puerto de red que no soporta el servicio, no hay que esperar respuesta de la red.

6.1.1 *Acceso con conmutación de circuitos a servicios de la RPDCP (caso A)*

La conexión por el canal B entre el usuario y la UA será controlada mediante los procedimientos de señalización del canal D para el establecimiento de la llamada descritos en el § 5.1. El canal B concreto que ha de utilizarse como conexión conmutada se selecciona utilizando los procedimientos de selección del canal descritos en el § 5.1.2 de la Recomendación Q.931 y resumidos en el cuadro 6-1/X.31.

CUADRO 6-1/X.31

Canal solicitado por el usuario y respuesta de la red
Acceso de salida hacia una UA o un MP

Canal indicado en el mensaje ESTABLECIMIENTO en el sentido usuario-red			Respuesta admisible de la red red-usuario
Indicación de canal	Preferido o exclusivo	Indicación de canal D	
Bi	Exclusivo	No	Bi
	Preferido	No	Bi, Bi'
Cualquiera	(Se pasa por alto)	No	Bi'
	(Ausente)		Bi'

Bi Canal B indicado (en reposo)
Bi' Cualquier (otro) canal B en reposo

Nota 1 – Las demás codificaciones no son válidas.

Nota 2 – Todas las columnas correspondientes al encabezamiento «Canal indicado en el mensaje ESTABLECIMIENTO» indican posibles codificaciones de usuario del elemento de información identificación del canal que figura en el mensaje ESTABLECIMIENTO enviado por el usuario a la red para solicitar una conexión en modo circuito con una UA o un MP (véase el § 4.5.13 de la Recomendación Q.931). La columna «Respuesta admisible de la red» se refiere a las respuestas admisibles de la red al usuario.

Basándose en la información de establecimiento de la llamada (por ejemplo, número de la parte llamada que identifica a una UA, selección de red de tránsito, etc.) y/o en un acuerdo concluido en el momento del abono, la red proporciona una conexión con la UA pertinente. El elemento de información capacidad portadora incluido en el mensaje ESTABLECIMIENTO se codificará con:

- capacidad de transferencia de información fijada ya sea en:
  a) «información digital no restringida»; o bien
  b) «información digital restringida».
- modo transferencia fijado en «modo circuito»;
- velocidad de información fijada en «64 kbit/s».

Nota – No se incluirán los octetos 4a y 4b del elemento de información capacidad portadora.

El usuario también puede especificar los protocolos de transferencia de información de la capa 1 (por ejemplo, adaptación de la velocidad), de la capa 2 (es decir, LAPB) y de la capa 3 (es decir, X.25) en el elemento de información compatibilidad de capa inferior del mensaje ESTABLECIMIENTO (véase el anexo a la Recomendación Q.931 titulado «Principios de codificación de la información de capa inferior»).

6.1.2 *Acceso al servicio de circuito virtual de la RDSI (caso B)*

6.1.2.1 *Canal B*

Las conexiones del canal B a petición se controlan utilizando los procedimientos de señalización para el establecimiento de la llamada descritos en el § 5.1 de la Recomendación Q.931 y los mensajes definidos en el § 3.2 de la Recomendación Q.931, con las siguientes excepciones:

- Los procedimientos de envío con superposición especificados en el § 5.1.3 de la Recomendación Q.931 no se aplican.
- Los procedimientos de llamada en curso y envío con superposición especificados en el § 5.1.5.2 de la Recomendación Q.931 no se aplican.

- Los procedimientos de notificación de interfuncionamiento en el interfaz de origen especificados en el § 5.1.6 de la Recomendación Q.931 no se aplican.
- Los procedimientos de indicación de confirmación de llamada especificados en el § 5.1.7 de la Recomendación Q.931 no se aplican.
- Los procedimientos de comunicación establecida especificados en el § 5.1.8 de la Recomendación Q.931 se aplican de la siguiente manera:
  - al aceptar la conexión de acceso, la red enviará un mensaje CONEXIÓN a través del interfaz usuario-red al usuario llamante y pasará al estado activo;
  - este mensaje indicará al usuario llamante que se ha establecido una conexión de acceso al manejador de paquetes;
  - al recibir el mensaje CONEXIÓN, el usuario llamante parará el temporizador T310 (véase la Recomendación Q.931) y, facultativamente, podrá enviar un mensaje ACUSE DE CONEXIÓN, pasando al estado activo.
- Los procedimientos de rechazo de llamada especificados en el § 5.1.9 de la Recomendación Q.931 se aplican de la siguiente manera:
  - cuando la red sea incapaz de aceptar la conexión de acceso, iniciará la liberación de llamada en el interfaz usuario-red de origen, tal como se describe en el § 5.3 de la Recomendación Q.931.
- Los procedimientos de selección de red de tránsito especificados en el § 5.1.10 de la Recomendación Q.931 no se aplican.

El canal B específico que ha de emplearse como conexión a petición se selecciona por los procedimientos de selección del canal descritos en el § 5.1.2 y resumidos en el cuadro 6-1/X.31.

Para una conexión a petición con el MP de una RDSI, el elemento de información capacidad portadora incluido el mensaje ESTABLECIMIENTO deberá codificarse con:

- la capacidad de transferencia de información fijada a «información digital no restringida»;
- el modo de transferencia fijado a «modo paquete»;
- la velocidad de transferencia de información fijada a 00000;
- el protocolo de capa 2 de información de usuario fijado a «Recomendación X.25, capa de enlace»;
- el protocolo de capa 3 de información de usuario fijado a «Recomendación X.25, capa de paquete».

Nota – No se incluirán los octetos 4a, 4b, 5a, 5b, 5c, 5d.

Así, la conexión de acceso a petición puede utilizarse para comunicaciones por paquetes de acuerdo con la capa de enlace de la Recomendación X.25 y los procedimientos de la capa de paquetes de la Recomendación X.25, conforme se especifica en el § 6.3.

6.1.2.2 *Canal D*

El canal D proporciona una conexión que permite al terminal del usuario de la RDSI tener acceso a una función MP de la RDSI mediante el establecimiento de una conexión de capa de enlace (IPAS = 16) con esa función, que puede utilizarse entonces para efectuar comunicaciones de paquetes de acuerdo con los procedimientos de capa 3, como se define en el § 6.3. La capa de paquetes X.25 utiliza el servicio de transferencia de información con acuse de recibo (es decir, tramas I) proporcionado por el LAPD (véase la Recomendación Q.920). Por consiguiente, no se requieren procedimientos Q.931 para proporcionar acceso al canal D.

Varios equipos de usuario modo paquete pueden funcionar simultáneamente por el canal D, utilizando cada cual un enlace de datos de capa 2 separado, identificado por una dirección adecuada (véase la Recomendación Q.921) en las tramas transmitidas entre el usuario y el MP.

6.2 *Acceso de llegada*

6.2.1 *Acceso desde servicios de la RPDCP (caso A)*

La RDSI señala el establecimiento de la conexión en modo circuito mediante los procedimientos descritos en el § 5.2 de la Recomendación Q.931. Las llamadas virtuales se señalan entre el usuario y la UA mediante los procedimientos descritos en el § 6.3.

6.2.1.1 *Consideraciones generales*

Los procedimientos generales ejecutados por una UA son los que se definen en la Recomendación X.32.

6.2.1.2 *Selección de canal*

Si no existe el circuito físico deseado por la UA entre el terminal y la UA, se aplican los procedimientos necesarios para el establecimiento del canal físico descritos en las secciones siguientes.

El formato del mensaje ESTABLECIMIENTO enviado por la red al usuario es el que se indica en el § 3.1 de la Recomendación Q.931.

El elemento de información capacidad portadora incluido en un mensaje ESTABLECIMIENTO será codificado con:

- capacidad de transferencia de información fijada, ya sea en:
  - a) «información digital no restringida»; o bien
  - b) «información digital restringida»;
- modo transferencia fijado en «modo circuito»;
- velocidad de información fijada en «64 kbit/s».

Nota – No se incluirán los octetos 4a y 4b del elemento de información capacidad portadora. El elemento de información identificación del canal se codificará de acuerdo con el cuadro 6-2/X.31.

CUADRO 6-2/X.31

Canal solicitado por la red y respuesta del usuario
Acceso de llegada desde una UA

Canal indicado en el mensaje ESTABLECIMIENTO en el sentido usuario-red			Respuesta admisible de la red usuario-red
Indicación de canal	Preferido o exclusivo	Indicación de canal D	
Bi	Exclusivo	No	Bi
Bi	Preferido	No	Bi, Bi' (nota 1)

Bi canal B indicado (en reposo)
Bi' cualquier otro canal B en reposo (no permitido para el ofrecimiento de llamadas de difusión)

Nota 1 – Esta codificación no se utiliza para el ofrecimiento de llamadas de difusión.

Nota 2 – Las demás codificaciones no son válidas.

La conexión del canal B con el usuario llamado será establecida por la red utilizando los procedimientos de señalización descritos en el § 5.2 de la Recomendación Q.931. La llamada se ofrece mediante el envío del mensaje ESTABLECIMIENTO por un enlace de datos punto a punto o por el enlace de datos de difusión.

El usuario responde a ESTABLECIMIENTO tal como se especifica en el § 5 de la Recomendación Q.931.

6.2.2 *Acceso desde el servicio portador de circuito virtual de la RDSI (caso B)*

Para ofrecer una llamada entrante, la red debe ejecutar, en este orden, las operaciones siguientes:

1) Selección del canal – el canal físico/enlace lógico que ha de utilizarse para la llamada entrante debe ser identificado. La red puede emplear información relativa al perfil del usuario, recursos de red, etc., para escoger el canal, o los procedimientos de negociación de canal descritos en el paso 2) que sigue.
2) Establecimiento del canal físico/enlace lógico – si el canal físico B o el enlace lógico del canal D no ha quedado determinado en el paso 1), la red puede utilizar los procedimientos del § 6.2.2.3. La red podrá continuar entonces con el paso 3).
3) Ofrecimiento de la llamada virtual – la red ofrece la llamada virtual utilizando los procedimientos descritos en el § 6.3.

En la configuración del servicio portador de circuito virtual de la RDSI, la elección del tipo de canal para la entrega de un paquete de una nueva *llamada entrante* la hará la red de acuerdo a lo siguiente:

1) Un paquete de una nueva llamada entrante puede indicarse al abonado de la RDSI por medio de un procedimiento de ofrecimiento de llamada entre la red y todos los terminales en modo paquete (véanse los § 3.2.3.2 y 3.2.3.3).

2) Una llamada virtual entrante dirigida a un terminal que tiene una conexión establecida con el MP puede ser ofrecida directamente al terminal a través del canal establecido, sin emplear los procedimientos de ofrecimiento de llamada de la Recomendación Q.931 (véanse los § 3.2.3.1 y 3.2.3.2 de la Recomendación X.31).

6.2.2.1 *Canal B*

Cuando deben ofrecerse llamadas por canales B sin negociación del canal, se aplican los procedimientos descritos en el § 5.2 de la Recomendación Q.931 utilizando los mensajes del § 3.2 de esta Recomendación, con las excepciones siguientes:

- Los procedimientos de recepción con superposición especificados en el § 5.2.4 de la Recomendación Q.931 no se aplican.
- Los procedimientos de recepción de LLAMADA EN CURSO y AVISO especificados en el § 5.2.5.2 de la Recomendación Q.931 se aplican con la siguiente excepción:
  - la recepción de un mensaje AVISO no hará que la red envíe un mensaje AVISO correspondiente al usuario llamante.
- Los procedimientos para el caso de fracaso de la llamada especificados en el § 5.2.5.3 de la Recomendación Q.931 se aplican con la siguiente nota:
  - la red libera la llamada virtual X.25 entrante hacia el ETD X.25 llamante utilizando la causa adecuada del cuadro 6.5/X.31.
- Los procedimientos de notificación de interfuncionamiento en el interfaz terminal especificados en el § 5.2.6 de la Recomendación Q.931 se aplican con las siguientes excepciones:
  - no es aplicable el caso de una llamada que entra en un entorno de RDSI durante el establecimiento de la llamada;
  - en el caso de una llamada que sale del entorno RDSI dentro de las instalaciones del usuario llamado, no se envía ninguna notificación a la parte llamante;
  - el caso de información/esquemas dentro de banda no es aplicable.
- Los procedimientos de indicación activa especificados en el § 5.2.8 de la Recomendación Q.931 se aplican con la siguiente excepción:
  - la red no iniciará procedimientos para enviar un mensaje CONEXIÓN al usuario llamante.
- Los procedimientos de notificación del usuario especificados en el § 5.2.10 de la Recomendación Q.931 no se aplican.

Cuando se ha de utilizar una conexión de canal B ya establecida, el paquete de llamada entrante será entregado de acuerdo con el § 6.3.

Cuando se ha de establecer una nueva conexión de canal B, la identidad del usuario seleccionado estará asociada con el sufijo de punto extremo de conexión (SEC) desde el que se ha recibido el primer mensaje CONEXIÓN.

6.2.2.2 *Canal D*

El canal D provee una conexión que permite al MP de la RDSI ganar acceso a un terminal de usuario RDSI o viceversa. Este acceso se obtiene estableciendo una conexión de capa de enlace (IPAS = 16) con el terminal o la red, que puede entonces utilizarse como soporte de la comunicación de paquetes de acuerdo con los procedimientos de la capa 3 definidos en el § 6.3.

Los procedimientos de la capa 2 serán conformes a lo especificado en la Recomendación Q.921. El canal D provee una conexión semipermanente para el acceso en modo paquete, dado que todas las tramas de la capa 2 que contienen un IPAS del modo paquete (16) son encaminadas automáticamente entre el usuario y la función MP.

Cuando se ofrezca una llamada entrante a todos los equipos de usuario modo paquete en el interfaz de usuario, se utilizarán los procedimientos de selección del canal descritos en el § 6.2.2.3.

Varios terminales modo paquete pueden funcionar simultáneamente en el canal D, usando un enlace de capa 2, distinto, identificado por un ET1 apropiado (véase la Recomendación Q.921) en las tramas que se transfieren entre el terminal y la red.

6.2.2.3 *Ofrecimiento de llamada*

6.2.2.3.1 *Selección del canal mediante el ofrecimiento de llamada*

El procedimiento de ofrecimiento de llamada se realiza utilizando los mensajes y procedimientos de la capa 3 especificados en el § 5 de la Recomendación Q.931. El procedimiento de ofrecimiento de llamada está integrado en los procedimientos de control de llamadas con conmutación de circuitos transmitidos por el canal D, y la selección del canal se efectúa mediante el procedimiento de selección del canal, si se ofrece como opción de la red.

Como se describe en el § 5 de la Recomendación Q.931, la red selecciona el primer usuario que responde al ofrecimiento de la llamada con un mensaje CONEXIÓN. Cuando el usuario seleccionado ha pedido que la llamada X.25 se establezca por un nuevo canal B, la red indicará que el canal es aceptable enviando al usuario un mensaje ACUSE DE CONEXIÓN. Si varios terminales responden positivamente al mensaje ESTABLECIMIENTO, la red liberará cada una de los terminales no seleccionados mediante un mensaje LIBERACIÓN que incluya la causa # 26 *liberación de usuario no seleccionado.*

Cuando el usuario seleccionado ha pedido que la llamada X.25 se establezca por un canal B establecido o por el canal D, la red responderá al mensaje CONEXIÓN con un mensaje LIBERACIÓN que contenga la causa # 7 *llamada concedida y en curso de entrega por un canal establecido.* La red también devolverá un mensaje LIBERACIÓN con la causa # 26 *liberación de usuario no seleccionado,* a todos los otros terminales que hayan respondido positivamente. La red entregará entonces la llamada X.25 por el canal seleccionado.

Nota 1 – El orden de entrega del mensaje LIBERACIÓN y del paquete de *llamada entrante* no es importante; es decir, que cualquiera puede producirse primero.

Nota 2 – La red enviará el mensaje o los mensajes LIBERACIÓN y el usuario o los usuarios responderán con el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA.

Si el canal indicado por el primer usuario que responde positivamente no está disponible, la red utilizará los procedimientos de liberación de llamada de la Recomendación Q.931 para liberar la llamada, con la causa # 6, *canal no aceptable.* Si el canal indicado en el mensaje ESTABLECIMIENTO no es aceptable para el usuario, éste liberará la llamada con un mensaje LIBERACIÓN con la causa # 34, *no hay circuito/canal disponible* o con la causa # 44, *circuito/canal solicitado no disponible.*

Como la opción de la red o en virtud de un acuerdo concluido en el momento del abono, la red puede escoger el canal de acceso o el tipo del canal de acceso (por ejemplo, B o D) para una llamada entrante determinada.

Cuando el elemento de información indicación de canal señala *indicación de canal = no hay canal, exclusivo,* e *indicación de canal D = sí,* entonces el elemento de información capacidad portadora debe codificarse de la siguiente manera:

- Capacidad de transferencia de información fijada ya sea en: *información digital no restringida* o bien *información digital restringida.*
- Modo de transferencia fijado en: *modo paquete.*
- Velocidad de información fijada en: *modo paquete (00000).*
- Protocolo de capa 2 fijado en: *Recomendación Q.921.*
- Protocolo de capa 3 fijado en: *Recomendación X.25, capa de paquete.*

En todos los otros casos, el elemento de información capacidad portadora debe codificarse de la siguiente manera:

- Capacidad de transferencia de información fijada ya sea en: *información digital no restringida* o bien *información digital restringida.*
- Modo de transferencia fijado en: *modo paquete.*
- Velocidad de información fijada en: *modo paquete (00000).*
- Protocolo de capa 2 fijado en: *Recomendación X.25, capa de enlace.*
- Protocolo de capa 3 fijado en: *Recomendación X.25, capa de paquete.*

Se da por sentado que si el terminal responde con indicación de canal D fijada (véase el cuadro 6-3/X.31), el protocolo de capa 2 que se deberá utilizar es el de la Recomendación Q.921 (LAPD).

El procedimiento de selección del canal para la llamada entrante es independiente del tipo de canal seleccionado en el extremo llamante. Al respecto, es posible cualquier combinación de tipos de canal entre ambos extremos, con tal que las velocidades del usuario y la anchura de banda disponible sean compatibles.

El principio de selección del canal que ha de utilizarse en el procedimiento se muestra en el cuadro 6-3/X.31.

Nota 3 – Cuando el mensaje ESTABLECIMIENTO entrante se envía por un enlace de datos de difusión con un elemento de información identificación de canal que indica un canal B en reposo y «preferido», no se permite que el usuario llamado indique un canal B en reposo diferente en la respuesta. La opción de responder con un canal en reposo diferente está limitada a los ofrecimientos de llamada punto a punto.

Nota 4 – Las redes que permiten el ofrecimiento de llamadas en modo paquete suministrarán procedimientos de señalización Q.931 para llamadas en modo paquete con IPAS = 0. Durante un periodo de transición, algunas redes, por acuerdo con el abonado, pueden ofrecer procedimientos de ofrecimiento de llamada de difusión con IPAS = 16 para proporcionar señalización Q.931. Esta opción utilizará todos los procedimientos Q.931 para llamadas en modo paquete con la siguiente restricción: todas las llamadas se ofrecerán como «exclusivas de canal D» y no proporcionarán procedimientos de selección de canal. Los terminales que apliquen los procedimientos con IPAS = 16 deberán aplicar también los procedimientos con IPAS = 0, para asegurar su portabilidad.

CUADRO 6-3/X.31

Canal solicitado por la red y respuesta del usuario
Acceso de llegada para el modo paquete

Canal indicado en el mensaje ESTABLECIMIENTO en el sentido usuario-red			Respuesta admisible de la red usuario-red
Indicación de canal	Preferido o exclusivo	Indicación de canal D	
Bi	Exclusivo	No	Bi
		Sí	Bi, D
Bi	Preferido	No	Bi, Bi′, Bj
		Sí	Bi, Bi′, Bj, D
Ningún canal	Preferido	No	Bj
		Sí	Bj, D
	Exclusivo	Sí	D

Bi canal B indicado (en reposo)
Bi′ cualquier otro canal B en reposo (no permitido en respuesta al ofrecimiento de llamadas de difusión)
Bj canal B establecido bajo el control del usuario
D el canal D

Nota – Las demás codificaciones no son válidas.

6.2.2.3.2 *Correspondencia de elementos de información*

Algunas redes pueden optar por proporcionar un servicio que haga corresponder alguna o toda la información del paquete de *llamada entrante* con el mensaje ESTABLECIMIENTO (véase el § 3.2.3 de la Recomendación X.31). El cuadro 6-4/X.31 muestra la correspondencia de los elementos de llamada entrante de la Recomendación X.25 con los elementos de información de la Recomendación Q.931. El paquete de *llamada entrante* contendrá todavía estos campos cuando se entregue. Véase el § 3.2.3 para los requisitos de correspondencia.

6.2.2.3.3 *Selección de canal sin ofrecimiento de llamada*

Cuando la red y el usuario lo hayan convenido de antemano, la red podrá encaminar una llamada entrante al usuario llamado a través de una conexión establecida por canal B o de un enlace de canal D sin necesidad de señalización para seleccionar el canal.

6.3 *Establecimiento y liberación de llamada virtual*

En todos los casos, una vez que el canal físico haya sido seleccionado y, si es preciso, conectado al MP o a la UA, la llamada virtual se establece de acuerdo con los procedimientos indicados a continuación. Algunas redes pueden necesitar también algunos de los procedimientos de identificación de terminal de la Recomendación X.32.

6.3.1 *Establecimiento y liberación de la capa de enlace*

El establecimiento de la capa de enlace (LAPB en el canal B o LAPD en el canal D) será iniciado por:

- el terminal llamante en el caso de llamadas salientes;
- la UA en el caso de llamadas entrantes del caso A; o
- el MP en el caso de llamadas entrantes del caso B.

La liberación de la capa de enlace podrá ser iniciada por:

- el terminal;
- la UA en el caso A; o
- el MP en el caso B.

6.3.2 *Establecimiento y liberación de una llamada virtual de la capa paquete*

Se utilizarán los procedimientos de la capa de paquete de la Recomendación X.25 para el establecimiento y liberación de llamadas en la capa 3. Además los procedimientos de la capa de paquete podrán controlar y supervisar los estados de establecido o liberado de la capa de enlace.

En el caso B, el MP puede mantener un temporizador T320 (definido en la Recomendación Q.931). En caso de utilizarse, el T320 arranca:

a) al liberarse la última llamada virtual; o
b) al transmitir la red un mensaje CONEXIÓN por una conexión de acceso de salida por canal B; o
c) al transmitir la red un mensaje ACUSE DE CONEXIÓN por una conexión de acceso de llegada por canal B; o
d) al establecerse la capa de enlace para conexiones de acceso por canal D.

Se suprimirá T320:

a) al establecerse la primera (siguiente) llamada virtual; o
b) al recibirse del usuario un mensaje de liberación Q.931; o
c) al desconectarse el enlace con IPAS = 16 en el canal D.

Al expirar T320, el MP liberará la capa de enlace y, en el caso de acceso por el canal B, iniciará la liberación de dicho canal.

Los canales lógicos X.25 están asociados con su enlace lógico subyacente. Específicamente, en caso de utilización del canal B para la comunicación de paquetes, existe una asociación entre los canales lógicos y el enlace lógico LAPB que está por debajo de ellos. En consecuencia se puede utilizar simultáneamente un mismo número de canal lógico en cada uno de los canales B.

6.4 *Liberación de la llamada*

6.4.1 *Canal B*

La liberación de la conexión conmutada se hará utilizando los procedimientos de señalización por el canal D para la liberación de la llamada descritos en el § 5.3 de la Recomendación Q.931. Para el acceso a los servicios de la RPDCP, no se aplica ninguna excepción. Para el servicio de circuito virtual RDSI se utilizan los mensajes del § 3.2 de la Recomendación Q.931, y se aplican las siguientes excepciones:

- los términos definidos en el § 5.3.1 «Terminología» de la Recomendación Q.931 se aplican reemplazando «conexión RDSI con conmutación de circuitos» por «conexión de acceso a petición en modo paquete»;
- la condición de excepción f) especificada en el § 5.3.2 de la Recomendación Q.931 no se aplica;
- los procedimientos de liberación con tonos y anuncios especificados en el § 5.3.4.1 de la Recomendación Q.931 no se aplican.

El canal B puede ser liberado en cualquier momento por el usuario, si bien, por lo general, será liberado tras la liberación de la última llamada virtual por el canal B de que se trata. En el servicio de circuito virtual RDSI, si el usuario libera la conexión de acceso al canal B utilizando un mensaje de liberación Q.931 mientras existe todavía una llamada virtual X.25 en el canal B, la red deberá liberar la o las llamadas virtuales X.25 con la causa # 17 *error de procedimiento en el extremo distante* y el diagnóstico # 64 *problema de establecimiento o de liberación de la llamada o de registro.*

CUADRO 6-4/X.31

Correspondencia entre los elementos de información de la Recomendación X.25 y los elementos de información del mensaje ESTABLECIMIENTO de la Recomendación Q.931 para una llamada entrante en modo paquete

	Elemento de información del paquete de *llamada entrante* X.25	Elemento de información correspondiente del mensaje ESTABLECIMIENTO Q.931
	Dirección llamante	Número de la parte llamante
	Dirección llamada	Número de la parte llamada
	Datos de usuario (DU)	Información usuario-usuario (nota 2)
	Bit A (nota 3)	Para ulterior estudio
	Bit D	Parámetros binarios de la capa de paquetes
	Módulo	Parámetros binarios de la capa de paquetes
Facilidades de usuario X.25	Negociación del parámetro de control de flujo	Tamaño del paquete Tamaño de la ventana de la capa de paquetes
	Negociación de la clase caudal	Velocidad de información
	Selección rápida	Parámetros binarios de la capa de paquetes
	Cobro revertido	Para ulterior estudio
	Selección de grupo cerrado de usuarios	Para ulterior estudio
	Grupo cerrado de usuarios con selección del acceso de salida	Para ulterior estudio
	Grupo cerrado de usuarios bilateral	Para ulterior estudio
	Selección e indicación del retardo de tránsito	Selección e indicación del retardo de tránsito
	Notificación de redireccionamiento y desviación de llamadas	Número de redireccionamiento
Facilidades de ETD	Ampliación de la dirección llamante	Subdirección de la parte llamante
	Ampliación de la dirección llamada	Subdirección de la parte llamada
	Retardo de tránsito extremo a extremo	Retardo de tránsito extremo a extremo
	Clase de caudal mínima	Velocidad de información
	Negociación de datos acelerados	Parámetros binarios de la capa de paquetes

Nota 1 – La correspondencia es opcional u obligatoria, como se indica en el § 3.2.3.

Nota 2 – La longitud máxima de los datos de usuario dentro del elemento de información de usuario a usuario depende de la red y es de 32 o de 128 octetos.

Nota 3 – La necesidad de establecer la correspondencia del bit A y los procedimientos para ello requieren ulterior estudio.

En el caso B, si se recibe un mensaje Q.931 REARRANQUE en el MP durante la fase de transferencia de datos X.25, las llamadas virtuales X.25 se tratarán de la siguiente manera:

- Para circuitos virtuales conmutados, se enviará un paquete de indicación de liberación X.25 con la causa # 9 *fuera de servicio* y el diagnóstico # 0 *ninguna información adicional.*
- Para circuitos virtuales permanentes, se enviará un paquete de reiniciación X.25 con la causa # 9 *fuera de servicio* y el diagnóstico # 0 *ninguna información adicional.*

Al expirar el temporizador T320, la red puede desconectar la capa de enlace X.25 y la conexión de acceso. El canal B se libera tal como se describe en el § 5.3 de la Recomendación Q.931 con las excepciones arriba mencionadas con la causa # 102 *recuperación al expirar el temporizador.*

6.4.2 *Canal D*

Las conexiones de acceso al canal D se liberan mediante los procedimientos de desconexión definidos en el § 6.3.

6.4.3 *Información adicional en el tratamiento de errores*

Cuando la llamada fracasa, o la llamada virtual X.25 se libera prematuramente, se aplicarán las reglas del § 5.8 de la Recomendación X.931. Además, para la determinación de la causa adecuada se aplicarán, en orden decreciente de prioridad, las siguientes reglas:

1) Si el MP recibe un mensaje de liberación Q.931 o un mensaje REARRANQUE durante la fase de transferencia de datos X.25, se aplica el § 6.4.1.
2) Si una llamada es rechazada por el usuario de destino utilizando mensajes Q.931, la llamada virtual X.25 se liberará utilizando un paquete de *indicación de liberación* y la causa adecuada según el cuadro 6-5/X.31.
3) Si existe una condición que impide que el mensaje ESTABLECIMIENTO Q.931 se entregue en el interfaz usuario-red, la llamada virtual X.25 se liberará utilizando un paquete de *indicación de liberación* y se seleccionará una causa de acuerdo con la condición. El cuadro 6-5/X.31 servirá de guía para seleccionar la causa adecuada, es decir, se utilizará la relación de correspondencia X.25 de la causa Q.931 que describa la condición del interfaz.
4) Si se envía el mensaje ESTABLECIMIENTO Q.931 a través del interfaz usuario-red pero no se recibe respuesta antes de la segunda expiración del temporizador T303 (definido en la Recomendación Q.931), se aplicará la regla del apartado 3.
5) Si se envía el mensaje ESTABLECIMIENTO Q.931 a través del interfaz usuario-red y se recibe una respuesta del usuario que provoca la liberación de la llamada en el interfaz usuario-red, se liberará la llamada virtual X.25 utilizando un paquete de indicación de liberación que contenga la causa adecuada del cuadro 6-5/X.31 relacionada con la causa recibida/enviada en el mensaje de liberación Q.931.
6) Si se recibe del usuario originador un paquete de *petición de liberación* X.25 antes de la entrega del paquete de *llamada entrante* X.25 al usuario llamado (liberación prematura), el MP enviará un paquete de *confirmación de liberación* al usuario llamante, y la conexión de acceso se tratará de la siguiente manera:
   - si el mensaje ESTABLECIMIENTO Q.931 estaba asociado con la clase de servicio de notificación incondicional (véase el § 3.2.3), la condición de acceso, si se ha establecido, será liberada. El mensaje de liberación Q.931 contendrá la causa adecuada, según el cuadro 6-6/X.31.
   - si el mensaje ESTABLECIMIENTO Q.931 estaba asociado con la clase de servicio de notificación condicional (véase el § 3.2.3) y si existe cuando menos un terminal que responde positivamente al mensaje ESTABLECIMIENTO Q.931, se permiten dos opciones:
     a) la conexión de acceso se libera tal como se describe para la clase de servicio incondicional; o
     b) se establece la conexión de acceso y se arranca el temporizador T320. Al expirar el temporizador T320, se libera la conexión de acceso con la causa # 102 *recuperación al expirar el temporizador* y un diagnóstico que indique el temporizador T320.

6.4.4 *Correspondencias de las causas*

6.4.4.1 *Acceso a/desde servicios de la RPDCP (caso A)*

La UA puede optar por seguir los procedimientos establecidos en el § 6.4.4.2, cuando establece la correspondencia entre las causas proporcionadas por la RDSI y la RPDCP.

6.4.4.2 *Acceso al/desde el servicio de circuito virtual RDSI (caso B)*

Hay varios casos en los que es necesario establecer la correspondencia entre las causas especificadas en las Recomendaciones Q.931 y X.25. Las redes deberán utilizar el cuadro 6-5/X.31 y el cuadro 6-6/X.31 para establecer la correspondencia entre las causas de los mensajes Q.931 y X.25. Las figuras del apéndice III describen algunas situaciones ilustrativas.

6.5 *Colisión de accesos*

Cuando la red ofrezca una llamada en modo paquete en el interfaz y, al mismo tiempo, el usuario solicita una llamada en modo paquetes, la red dará prioridad a la consumación de la llamada entrante. Si el usuario piensa que aceptando la llamada entrante satisfará las necesidades que le impulsaron a la petición de llamada (saliente), puede liberar la petición de llamada y aceptar la llamada entrante.

CUADRO 6-5/X.31

Correspondencia de los campos de causa de la Recomendación Q.931 con los de la X.25

Asunto	Causa Q.931	Código	Diagnóstico Q.931	Causa X.25	Código	Diagnóstico X.25	Código
1	Número no atribuido (no asignado)	1	Condición: desconocida, transitoria, permanente	Inalcanzable	13	Dirección llamada no válida	67
2	No hay encaminamiento hacia el destino	3	Condición: desconocida, transitoria, permanente	Inalcanzable	13	Dirección llamada no válida	67
3	Canal inaceptable	6	(Ninguno)	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
4	Liberación normal de la llamada	16	Condición: desconocida, transitoria, permanente	Originado en el ETD	0	Ninguna información adicional	0
5	Usuario ocupado	17	(Ninguno)	Número ocupado	1	No hay canal lógico disponible	71
6	El usuario no contesta	18	(Ninguno)	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
7	Aviso al usuario, no hay respuesta	19	(Ninguno)	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
8	Llamada rechazada	21	Condición: desconocida, transitoria, permanente + diagnóstico aplicado por el usuario	Originado en el ETD	0	Ninguna información adicional	0
9	Número cambiado	22	Nueva dirección de destino	Inalcanzable	13	Dirección llamada no válida	67
10	Destino fuera de servicio	27	(Ninguno)	Fuera de servicio	9	Ninguna información adicional	0
11	Formato de número no válido (número incompleto)	28	(Ninguno)	Error de procedimiento local	19	Dirección llamada no válida	67
12	Normal, no especificado	31	(Ninguno)	Originado en el ETD	0	Ninguna información adicional	0
13	No hay circuito/canal disponible	34	(Ninguno)	Número ocupado	1	No hay canal lógico disponible	71

CUADRO 6-5/X.31 *(continuación)*

Correspondencia de los campos de causa de la Recomendación Q.931 con los de la X.25

Asunto	Causa Q.931	Código	Diagnóstico Q.931	Causa X.25	Código	Diagnóstico X.25	Código
14	Red fuera de servicio	38	(Ninguno)	Fuera de servicio	9	Ninguna información adicional	0
15	Fallo temporal	41	Identidad de la red	Fuera de servicio	9	Ninguna información adicional	0
16	Congestión en el equipo de conmutación	42	Identidad de la red	Congestión en la red	5	Ninguna información adicional	0
17	Circuito/canal solicitado no disponible	44	(Ninguno)	Número ocupado	1	No hay canal lógico disponible	71
18	Recursos no disponibles, no especificados	47	(Ninguno)	Congestión en la red	5	Ninguna información adicional	0
19	Calidad de servicio no disponible	49	Condición: desconocida, transitoria, permanente	Congestión en la red	5	Ninguna información adicional	0
20	Capacidad portadora no autorizada	57	Identificador del elemento de información capacidad portadora	Destino incompatible	33	Ninguna información adicional	0
21	Capacidad portadora no disponible actualmente	58	Identificador del elemento de información capacidad portadora	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
22	Servicio u opción no disponible, no especificado	63	(Ninguno)	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
23	Servicio portador no realizado	65	Números de atributo	Destino incompatible	33	Ninguna información adicional	0
24	Tipo de canal no realizado	66	Tipo de canal	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
25	Servicio u opción no disponible, no especificado	79	(Ninguno)	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64

CUADRO 6-5/X.31 *(continuación)*

Correspondencia de los campos de causa de la Recomendación Q.931 con los de la X.25

Asunto	Causa Q.931	Código	Diagnóstico Q.931	Causa X.25	Código	Diagnóstico X.25	Código
26	Valor de referencia de llamada no válido	81	(Ninguno)	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
27	El canal identificado no existe	82	Identidad de canal	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
28	Destino incompatible	88	Parámetro incompatible	Destino incompatible	33	Ninguna información adicional	0
29	Mensaje no válido, no especificado	95	(Ninguno)	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
30	Falta elemento de información obligatorio	96	Identificador(es) de elemento de información	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
31	Tipo de mensaje inexistente o no realizado	97	Tipo de mensaje	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
32	Mensaje incompatible con el estado de la llamada o tipo de mensaje inexistente o no realizado	98	Tipo de mensaje	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
33	Elemento de información inexistente o no realizado	99	Identificador(es) de elemento de información	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
34	Contenido del elemento de información no válido	100	Identificador(es) de elemento de información	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64

CUADRO 6-5/X.31 *(continuación)*

Correspondencia de los campos de causa de la Recomendación Q.931 con los de la X.25

Asunto	Causa Q.931	Código	Diagnóstico Q.931	Causa X.25	Código	Diagnóstico X.25	Código
35	Mensaje incompatible con el estado de la llamada	101	Tipo de canal	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
36	Recuperación al expirar el temporizador	102	Número de temporizador	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
37	Error de protocolo, no especificado	111	(Ninguno)	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64
38	Interfuncionamiento, no especificado	127	(Ninguno)	Error de procedimiento en el extremo distante	17	Problema de establecimiento o de liberación o de registro de la llamada	64

Nota 1 – Cuando se produce la liberación durante la fase de transferencia de datos X.25, se debe utilizar el procedimiento descrito en el § 6.4.1.

Nota 2 – Cuando se recibe un mensaje REARRANQUE Q.931 durante la fase de transferencia de datos X.25, los circuitos virtuales conmutados se liberarán con un paquete de *indicación de liberación* que contengan la causa #9, *fuera de servicio* y el diagnóstico #0, *no hay información adicional.* Por los circuitos virtuales permanentes deberá enviarse un paquete de *reiniciación* X.25 con la misma causa y el mismo diagnóstico.

CUADRO 6-6/X.31

Relación de correspondencia entre las causas X.25 y Q.931 para la liberación prematura de llamada entrante

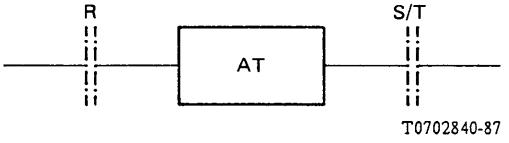
	Causa X.25 en el paquete de indicación de liberación				Condición de error Q.931		
Asunto	Causa X.25/X.96	Código	Diagnóstico	Código	Causa Q.931	Código	Diagnóstico
1	Originado en el ETD	0	Ninguna información adicional	0	Liberación normal de la llamada	16	(Ninguno)
		1XX	Especificada por el ETD	XX			
2	Congestión de la red	5	Ninguna información adicional	0	Congestión en el equipo de conmutación	42	(Ninguno)
3	Fuera de servicio	9	Ninguna información adicional	0	Destino fuera de servicio	27	(Ninguno)
4	Error de procedimiento en el extremo distante	17	(Cualquiera permitida)		Error de protocolo, no especificado	111	(Ninguno)

Nota – En vez de proporcionar la correspondencia arriba mencionada entre las causas X.25/Q.931, el MP, como opción de la red, puede codificar el elemento de información causa Q.931 para indicar «norma de codificación CCITT» en el octeto 3, y «X.25» en el octeto 3a, y codificar los octetos 4 y 5 de acuerdo con la Recomendación X.25, copiando la causa del paquete de *indicación de liberación* X.25 en vez de hacerla corresponder con una causa Q.931.

7 Funcionalidades del adaptador de terminal

7.1 *Consideraciones generales*

Las funciones del adaptador de terminal (AT) se precisan para facilitar el acceso de los ETD X.25 en el punto de referencia S/T (véase la figura 7-1/X.31).



Nota – Una función de AT soporta únicamente un ETD X.25 (simple o complejo, por ejemplo, una cabecera de red de área local, RAL) en el punto de referencia R, pero el canal D puede ser compartido simultáneamente por más de una función de AT, utilizando cada AT un enlace LAPD distinto.

FIGURA 7-1/X.31

Configuración de referencia de AT

Las principales funcionalidades proporcionadas por el AT son las siguientes:

- adaptación de la velocidad;
- establecimiento de la correspondencia de la información y los procedimientos de señalización entre los puntos de referencia S/T y R;
- sincronización;
- mantenimiento.

En lo que sigue, la descripción que se hace de estas funcionalidades principales depende del tipo de acceso (canal B y/o canal D), poniéndose de relieve las diferencias entre los dos servicios definidos en la presente Recomendación (caso A y caso B).

Los procedimientos del punto de referencia S/T se describen en el § 6.

7.2 *Interfaces físicos*

En el § 1 de la Recomendación X.25 y en la Recomendación X.32 se definen los interfaces físicos soportados en el punto de referencia R.

7.3 *Acceso a través del canal B*

7.3.1 *Consideraciones generales*

En esta parte se definen las funcionalidades que debe soportar el AT cuando se utiliza el acceso por canal B. Las definiciones son aplicables en ambos servicios, caso A y caso B, y las diferencias, si las hay, se indican en las correspondientes subsecciones.

7.3.2 *Adaptación de velocidad*

La adaptación de velocidad, en el funcionamiento en modo paquete, puede efectuarse de dos maneras:

1) Operación en modo paquete (caso B) utilizando relleno con banderas intertramas HDLC.

   En este caso, la red ya no puede distinguir los terminales que funcionan en modo paquete a velocidades de transmisión de datos inferiores a 64 kbit/s en el punto de referencia R, de los que funcionan a esa velocidad.

   Por ello, los procedimientos de señalización del canal D indicarán como velocidad de transmisión de datos la de 64 kbit/s, en vez de la del usuario en el punto de referencia R. Además puede indicarse una clase de caudal en los procedimientos de señalización de llamada entrante del canal D.

   Téngase en cuenta que el tratamiento de paquetes se optimizará en la RDSI para los ETD que generan un tráfico estructurado HDLC a 6 kbit/s. En dicha RDSI, el método preferido para la adaptación de velocidad es el relleno con banderas.

   Para evitar retransmisiones innecesarias en el canal B, el AT podría realizarse con una capacidad de memoria tampón dependiente del tamaño de ventana de capa 2 y máxima longitud de trama, o tener control de flujo en la capa 2.

2) Operación en modo circuito (caso A) utilizando el método indicado en las Recomendaciones X.30/I.461.

En este caso, los procedimientos de señalización por canal D indicarán la velocidad de señalización de datos utilizada por el ETD conectado al punto de referencia R (que será inferior a 64 kbit/s).

Algunas redes pueden soportar este método de adaptación de velocidad binaria, en caso de acceso a los servicios de la RPDCP, como alternativa al de relleno con banderas intertramas HDLC.

Nota – El uso de la especificación de la serie V requiere ulterior estudio.

7.3.3 *Señalización*

En esta parte se definen las funcionalidades que ha de soportar el AT para establecer, mantener y liberar una conexión de canal B con el MP/UA. Esas funcionalidades exigen grados diferentes de capacidad por parte del AT debido a las diferentes realizaciones de los procedimientos X.25 en el ETD. Cabe distinguir los dos casos siguientes:

Caso 1: el AT actúa sólo en la capa 1;

Caso 2: el AT actúa también en las capas 2 y/o 3.

El primero corresponde a los ETD X.25 que pueden desconectarse en la capa física cuando no hay llamadas virtuales (LLC) en curso.

Para los ETD X.25 que no pueden desconectarse en la capa física o que incluso necesitan un enlace activo, el primer caso puede tener como consecuencia la asignación automática del canal B inmediatamente después de conectarse la alimentación de potencia. En el apéndice I se presenta una configuración alternativa con la que se evita esta situación, mediante un canal B asignado permanentemente.

Esta sección se refiere a la correspondencia de la señalización del primer caso.

7.3.3.1 *Llamada saliente*

Para proporcionar una conexión física, mediante canal B, con el MP o la UA de la RPDCP, el AT debe proporcionar:

- un método para indicar que ese AT deberá iniciar el procedimiento de establecimiento del canal B en el punto de referencia S/T. En el § 7.3.3.1.1 se hace una descripción de las posibilidades de que se dispone;
- un método para que se le transfiera la información que precisa el procedimiento de establecimiento del canal B. En el § 7.3.3.1.2 se hace una descripción de las posibilidades de que se dispone.

7.3.3.1.1 *Condiciones para iniciar el establecimineto del canal B*

Hay dos situaciones en relación con las cuales se califican las condiciones que hacen que el AT intente establecer una conexión de canal B:

a) *Canal B (semi)permanente*

En este caso, el canal B está siempre disponible. No se precisa funcionalidad de AT para iniciar el establecimiento de la conexión por canal B.

b) *El establecimiento del canal B se inicia por acciones en el punto de referencia R* (interfaz ETD/AT)

Hay dos posibilidades de acceso (véase el cuadro 7.1/X.31)

1) Acceso por línea directa especial al punto de referencia R

Con esta forma de acceder al punto R, el AT establecerá un canal B con el MP/RPDCP cuando se detecten las condiciones adecuadas de interfaz que se indican a continuación:

i) En interfaces de la capa 1 X.25 – el paso de ABIERTO a CERRADO en el conductor de control (si se trata de procedimientos de circuitos arrendados X.21) o en el circuito 108 (si se trata de procedimientos de interfaz X.21 *bis* o de la serie V).

ii) En interfaces X.21 – señal de llamada directa (C = CERRADO).

El ETD esperará a que I = CERRADO para iniciar la transmisión.

iii) En el interfaz X.21 *bis* – señal de llamada directa (108 = CERRADO).

El ETD esperará a que 107 = CERRADO para iniciar la transmisión.

iv) En el interfaz V.25 *bis* – señal de llamada directa (108 = CERRADO).

El ETD esperará a que 107 = CERRADO para iniciar la transmisión.

2) Acceso por selección totalmente con conmutación de circuitos

El procedimiento de selección totalmente con conmutación de circuitos (Recomendaciones X.21, X.21 *bis* o V.25 *bis*) puede emplearse en el interfaz ETD/AT para pedir el establecimiento de la conexión de canal B con una RPDCP o un MP. El AT establecerá la conexión. Ese establecimiento de conexión se efectuará según los procedimientos descritos en el § 6. Es posible utilizar la dirección proporcionada para identificar el puerto de la RPDCP, debiéndose seguir procedimientos completos de la X.25, tras el establecimiento del canal B, para identificar el ETD en modo paquete al que se llama.

En caso de selección totalmente con conmutación de circuitos, los modos de operación en el interfaz ETD/AT que a continuación se indican, correspondientes a las Recomendaciones X.21, X.21 *bis* y V.25 *bis*, harán que el AT establezca el canal B con el MP/RPDCP.

i) En interfaces con conmutación de circuitos X.21 – la fase de control de llamada X.21.

ii) En interfaces con conmutación de circuitos X.21 *bis* – el uso de la facilidad de llamada por selección automática.

iii) En interfaces con conmutación de circuitos V.25 *bis* – el modo de llamadas direccionadas V.25 *bis*.

Nota – Mediante manipulaciones en el interfaz hombre/máquina del AT (por ejemplo, apretando un botón) el usuario puede provocar un intento, por parte del AT, de establecer una conexión de canal B. A continuación, el AT puede emular la llamada entrante hacia el ETD.

7.3.3.1.2 *Opciones para transferir la dirección RDSI del puerto RPDCP al AT*

Existen cuatro posibilidades para el tratamiento de la información de direcciones del puerto RPDCP en el AT:

a) Canal B (semi)permanente en el punto de referencia S/T.

El AT no necesita información de dirección; es decir, no hace falta ninguna funcionalidad en el AT para obtener una dirección.

b) La dirección se transporta a través del punto de referencia R.

En este caso son precisos los procedimientos con conmutación de circuitos descritos en el § 7.3.3.1.1 b) 2.

c) La dirección se transporta a través del interfaz hombre/máquina del AT.

Siguiendo procedimientos manuales (por ejemplo, mediante un teclado) en el interfaz hombre/máquina del AT. Puede introducirse la dirección cada vez que se solicite el canal B. Es posible como alternativa, almacenar la dirección en el AT (por ejemplo, en el caso de funcionamiento por línea directa especial en el punto de referencia R).

d) La dirección es telecargada por la red a través del punto de referencia S/T.

La necesidad de esta opción requiere un estudio posterior.

Nota – La información de dirección puede ser, por ejemplo, una dirección RDSI completa y una dirección RDSI abreviada, utilizada en los procedimientos de acceso por línea directa especial al punto de referencia S/T, o una dirección abreviada, interpretada por el AT y ampliada hasta construir una dirección (abreviada) RDSI, empleando información previamente registrada en el AT.

7.3.3.1.3 *Correspondencia de procedimientos*

En el cuadro 7.2/X.31 se recapitulan las combinaciones soportadas y los procedimientos adecuados.

Tras el establecimiento de la conexión, el AT debe poner el punto de referencia R en la condición necesaria para la transferencia de datos en capa 1.

7.3.3.1.4 *Correspondencia de los mensajes Q.931*

Los procedimientos entre el AT y la red son los mismos que se describen en el § 6. La elección del servicio solicitado se hará mediante la adecuada codificación de la capacidad portadora.

En el caso A, la dirección RDSI del puerto RPDCP se introducirá como destino en el mensaje Q.931; en cambio, en el caso B no se introduce dirección.

7.3.3.1.5 *Procedimientos X.25*

En la fase de transferencia de datos, el AT puede ser transparente a las capas 2 y 3 de los procedimientos X.25. Sin embargo, algunas realizaciones de terminales X.25 pueden necesitar una terminación total o parcial de la capa 2 dentro del AT para hacer posible los procedimientos de establecimiento LAPB existentes (véanse apéndices I y IV).

CUADRO 7-1/X.31

Especificaciones y procedimientos de capa 1 de ETD/AT para iniciar el establecimiento del canal B

Condición	Especificación de capa 1 de ETD/AT		Sucesos en el punto de referencia R	Procedimientos según:
Acceso por línea directa especial	X.25	Circuito arrendado X.21	El ETD pone C = CERRADO	§ 1.1 de la Recomendación X.25
		X.21 *bis*	EL ETD pone el circuito 108 = CERRADO	§ 1.2 de la Recomendación X.25
		Interfaces de la serie V	El ETD pone el circuito 108 = CERRADO	§ 1.3 de la Recomendación X.25
	Conmutación de circuitos X.21		El ETD señala llamada directa	§ 4.4 de la Recomendación X.21
	Llamada directa X.21 *bis*		El ETD señala llamada directa	§ 2.3.1 de la Recomendación X.21 *bis*
	Llamada directa V.25 *bis*		El ETD emplea el modo de llamada directa (nota)	§ 5 de la Recomendación V.25 *bis*
Acceso totalmente con conmutación de circuitos	Llamada por selección X.21		El ETD pasa a la fase de control de la llamada	§ 4 de la Recomendación X.21
	Llamada por selección X.21 *bis*		El ETD efectúa una llamada por selección automática (de dirección)	§ 2.3.2 iii) de la Recomendación X.21 *bis*
	Llamada por selección V.25 *bis*		El ETD emplea el modo llamada por selección (de dirección)	§ 4 de la Recomendación V.25 *bis*

Nota – La diferencia entre el modo de llamada directa V.25 *bis* y el funcionamiento según el § 1.3 (interfaces de la serie V) requiere un estudio posterior.

CUADRO 7-2/X.31

Funcionalidad del AT para controlar el establecimiento del canal B

	Funciones del AT		Descripción de los procedimientos
	Condiciones para iniciar el establecimiento del canal B (§ 7.3.3.1.1)	Transferencia de información de dirección al AT (§ 7.3.3.1.2)	
1	Condición a	Opción a	Canal B (semi) permanente. No hacen falta funciones de señalización para capa 1 en el AT.
2	Condición b1 i	Opción c	El ETD pone C = CERRADO o circuito 108 = CERRADO. Cuando se cierre C (o el circuito 108) y se haya efectuado la selección manual en el AT, éste iniciará, siguiendo los procedimientos del canal D, el establecimiento de un canal B de RDSI para proporcionar una conexión con la RPDCP. Una vez que el canal B está completamente establecido en el punto de referencia S/T, el AT pone I = CERRADO (o circuito 107 = CERRADO).
3	Cualquiera de las condiciones b1 ii, iii, iv ——— Véase la nota del § 7.3.3.1.1	Opción c ——— Opción c	Cuando se haya efectuado la selección manualmente en el AT, éste emulará una llamada entrante en el punto de referencia R. Si el ETD acepta esta llamada entrante, el AT pone al punto de referencia R en estado ETCD en espera en capa 1 e inicia a continuación, siguiendo los procedimientos de canal D, el establecimiento de un canal B de RDSI para proporcionar una conexión con la RPDCP. Una vez que el canal B está completamente establecido en el punto de referencia S/T, el AT señala preparado para datos en el punto de referencia R.
4	Cualquier condición b2	Opción b	Cuando el ETD haya solicitado la conexión de capa 1 y haya proporcionado información de dirección al AT, éste iniciará, siguiendo los procedimientos de canal D, el establecimiento de un canal B de RDSI. Una vez que el canal B está completamente establecido en el punto de referencia S/T, el AT señala preparado para datos, utilizando el procedimiento adecuado en el punto de referencia R.
5	Condición b1	Opción a	En este caso se aplica acceso por línea directa especial a los puntos de referencia R y S/T. Por ello, el AT no necesita información de dirección. Cuando el ETD presenta la petición de llamada, el AT trata de establecer un canal B. Una vez que el canal B está establecido, el AT señala preparado para datos en el punto de referencia R.

7.3.3.2 *Llamada entrante*

7.3.3.2.1 *Ofrecimiento de llamada de la Rec. Q.931*

Tanto en el caso A como en el caso B, la llamada entrante se ofrece siguiendo en primer lugar los procedimientos de la Rec. Q.931 para el establecimiento de la conexión de canal B.

7.3.3.2.2 *Acciones en el punto de referencia R*

El AT no acepta una llamada entrante procedente de la red a menos que el punto R se encuentre en alguno de los siguientes estados:

- el estado preparado, para un punto de referencia R que se ajuste a los procedimientos de conmutación de circuitos de la Rec. X.21;
- el estado preparado o de envío de datos, para un punto de referencia R que siga los procedimientos de circuitos arrendados de la Rec. X.21;
- circuitos 125 y 108 en estado CERRADO y el 107 en ABIERTO, para un punto de referencia R que siga los procedimientos de la Rec. X.21 *bis*.

Si el punto de referencia R está puesto, o puede ponerse, en alguno de los estados adecuados antes definidos, el AT responderá al mensaje de ESTABLECIMIENTO (cuando la verificación de compatibilidad haya sido positiva) devolviendo un mensaje CONEXIÓN, según los procedimientos del § 6, y esperará entonces un mensaje de señalización ACUSE DE CONEXIÓN o LIBERACIÓN procedente de la red. (El AT puede también rechazar el mensaje ESTABLECIMIENTO respondiendo con un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA).

Nota – La Recomendación Q.931 no obliga a que el AT retorne un mensaje de ALERTA antes de retornar uno de CONEXIÓN.

Si el punto de referencia R no está puesto, ni puede ponerse, en alguno de los estados adecuados antes definidos, el AT responderá al mensaje ESTABLECIMIENTO según los procedimientos de respuesta negativa a llamada entrante definidos en el § 6.

La recepción de un mensaje ACUSE DE CONEXIÓN hace que el AT inicie los procedimientos apropiados, descritos en las Recomendaciones X.30 e I.461, con los que finalmente el punto de referencia R quedará en la condición adecuada para la transferencia de datos, y hace también que comience la transmisión de información por el canal B.

Nota – El interfaz ETD/AT no se pondrá en estado de transferencia de datos mientras el canal B no esté completamente establecido en el punto de referencia S/T (véase el § 7.3.4).

7.3.3.2.3 *Procedimientos de la Rec. X.25*

En la fase de transferencia de datos, el AT puede ser transparente a las capas 2 y 3 de los procedimientos de la Rec. X.25. Sin embargo, algunas realizaciones de procedimientos de la Rec. X.25 pueden necesitar terminación total o parcial de la capa 2 dentro del AT, para hacer posible los procedimientos de establecimiento LAPB existentes (véase el apéndice I).

7.3.3.3 *Liberación de llamada*

Antes de iniciar la liberación del canal B es preciso haber detectado la liberación de la última llamada virtual por este mismo canal. La liberación del canal B puede ser detectada por tres distintos participantes en el proceso:

1) el ETD, que inicia la liberación por conducto del punto de referencia R;
2) la red (MP o UA), que inicia la liberación a través del punto de referencia S/T;
3) el usuario, que inicia la liberación manualmente, mediante el interfaz hombre/máquina.

La liberación del canal B debe ir precedida por la liberación de la conexión de capa 2, entre la red y el ETD.

7.3.3.3.1 *Iniciación de liberación de llamada por el ETD*

Las condiciones en el punto de referencia R que hacen que el AT trate de desconectar la conexión de canal B son:

- en interfaz con conmutación de circuitos X.21 – una señal de petición de liberación del ETD;
- en interfaz de circuito arrendado X.21 – el paso de estado CERRADO a ABIERTO del conductor de control;
- en interfaz X.21 *bis* – una señal de petición de liberación por el ETD (paso del circuito 108 de CERRADO a ABIERTO).

Cuando se dé alguna de estas condiciones, el AT desconectará la conexión interna de adaptación de velocidad entre los puntos de referencia R y S/T (véase el § 7.3.2) e intentará desconectar el canal B aplicando los procedimientos del § 6.4.

7.3.3.3.2 *Iniciación de liberación de llamada por la red*

La red aplica los procedimientos del § 6.4 para liberar el canal B. La recepción de un mensaje de DESCONEXIÓN o de LIBERACIÓN hará que el AT desconecte la conexión interna de adaptación de velocidad entre los puntos de referencia R y S/T y que ejecute en el punto de referencia R la acción que corresponda según se indica a continuación:

- en interfaz con conmutación de circuitos X.21: señalar indicación de liberación por el ETCD;
- en interfaz de circuito arrendado X.21: señalar condición de ETCD preparado;
- en interfaces X.21 *bis*: poner el circuito 107 en ABIERTO.

Véase la Recomendación X.30 para más detalles.

Nota – Un mensaje LIBERACIÓN puede ser una respuesta habitual a un mensaje CONEXIÓN cuando existe más de un terminal en modo paquetes en las instalaciones del abonado y la llamada entrante se ha ofrecido, de manera global, siguiendo los procedimientos de conexión de punto a multipunto de la Recomendación Q.921.

7.3.3.3.3 *Iniciación de liberación de llamada por el usuario*

Después de que el usuario notifique manualmente la liberación de la última llamada virtual, el AT desconecta la conexión interna entre los puntos de referencia R y S/T y aplica los procedimientos del § 6.4 para liberar el canal B. En el punto de referencia R ejecuta la acción que corresponda, según se indica a continuación:

- en interfaz con conmutación de circuitos X.21: señalar indicación de liberación por el ETCD;
- en interfaz de circuito arrendado X.21: señalar condición de ETCD preparado;
- en interfaz X.21 *bis*: poner el circuito 107 en ABIERTO.

Véase la Recomendación X.30 para más detalles.

7.3.4 *Sincronización*

El AT deberá efectuar una sincronización entre las actividades del canal D (actividades Q.931) y las actividades del canal B (actividades X.25).

La sincronización entre AT y MP/UA se efectúa intercambiando esquemas de sincronización. Se empleará transmisión continua de banderas cuando la adaptación de velocidad se haga mediante relleno con banderas. Para la clase 30, la sincronización se hará entre el ETD y el MP/UA. Cuando la adaptación de velocidad se haga según la Recomendación X.30, se utilizará el esquema de esa misma Recomendación.

7.4 *Acceso a través del canal D*

7.4.1 *Consideraciones generales*

En esta parte se definen las funcionalidades que debe soportar un AT cuando se emplea acceso por canal D. Las definiciones son de aplicación únicamente en el caso B (acceso al servicio de circuito virtual RDSI).

7.4.2 *Correspondencia LAPB-LAPD*

La adaptación de velocidad es inherente al mecanismo de resolución de contiendas para acceder al canal D. En particular, la transmisión de banderas consecutivas percibida en el punto de referencia R no será repetida en el punto de referencia S/T.

7.4.2.1 *Correspondencia basada en una terminación completa de los protocolos de la capa de enlace*

En la figura 7-2/X.31 se muestra la arquitectura para el establecimiento de la correspondencia entre el enlace LAPB en el punto de referencia R y el enlace lógico LAPD en el punto de referencia S/T, en la hipótesis de terminación total de ambos protocolos de capa de enlaces en el AT. Con esta figura se pretende describir la funcionalidad que ha de proporcionar el AT. No deberá suponer, sin embargo, una limitación para cualquier otra realización determinada.

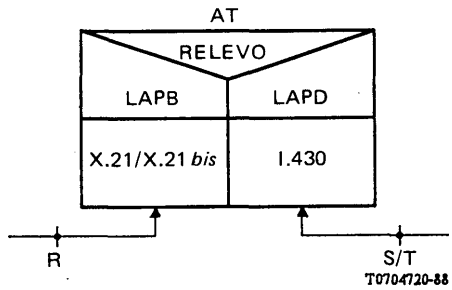


FIGURA 7-2/X.31

Arquitectura de la función de correspondencia

Las tramas de supervisión y las tramas no numeradas de los procedimientos LAPB y LAPD tienen significado local (es decir, sólo son trascendentes para su propio enlace), por lo que no es preciso buscarles correspondencia en el otro enlace. No obstante, es posible que la recepción de una trama de supervisión o no numerada dé lugar a la transmisión de una trama análoga por el otro enlace, por ejemplo una trama SABM(E) (cuando ambos enlaces están en estado desconectado) o una trama RR, pueden dar lugar a la transmisión de una trama equivalente en el otro enlace.

Si ambos enlaces están en fase de transferencia, habrá de establecerse la correspondencia de las tramas de transferencia de información. Cabe distinguir las siguientes funciones de correspondencia para estas tramas:

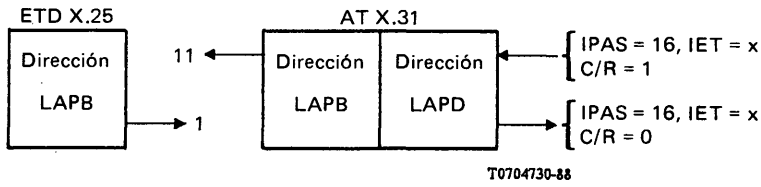
- Correspondencia del campo de dirección.
- Correspondencia del campo de control.
- Recalculación de la secuencia de verificación de trama.

Estas funciones se analizan en las secciones que siguen.

7.4.2.1.1 *Correspondencia del campo de dirección de la trama de información*

La longitud de la dirección LAPB es de un octeto.

La longitud de la dirección LAPD es de dos octetos.



Siendo x el valor IET asignado al AT.

FIGURA 7-3/X.31

Establecimiento de la correspondencia de las direcciones LAPB/LAPD, por un AT, para tramas de información

7.4.2.1.2 *Correspondencia del campo de control de la trama de información*

La numeración secuencial LAPB de las tramas I es, por lo general, de módulo 8, si bien también puede ser de módulo 128.

La numeración secuencial LAPD de las tramas I es de módulo 128.

Los números secuenciales N(S) y N(R) en los enlaces LAPB y LAPD son mutuamente independientes.

Si el tamaño 8 de ventana del LAPD satisficiera, por ejemplo, las exigencias de caudal, el número máximo de tramas que se deben almacenar en memoria tampón en la función relevo del AT sería de 7 en cada sentido.

El empleo del bit (P/F) en el enlace LAPB es independiente de su utilización en el enlace LAPD.

7.4.2.1.3 *Recalculación de la secuencia de verificación de trama de información*

Los valores de la secuencia de verificación de trama (SVT) en los enlaces LAPB y LAPD son mutuamente independientes. Los valores de la SVT deben calcularse para cada trama.

7.4.2.2 *Correspondencia basada en la terminación mínima de la capa de enlace*

Es posible además una realización más simple de la correspondencia LAPB-LAPD sin incorporar el procedimiento de control de flujo ni el de recuperación tras error. En estas condiciones, el AT tiene que realizar como mínimo las siguientes funciones de correspondencia:

- reconocimiento del tipo de trama;
- correspondencia del campo de dirección;
- correspondencia del campo de control;
- administración de las variables de estado [V(S) y V(R) en ambos interfaces];
- tratamiento de la SVT.

7.4.3 *Señalización*

En esta parte se definen las funcionalidades que debe soportar el AT para establecer, mantener y liberar un enlace lógico LAPD, IPAS = 16 con el MP en el punto de referencia S/T y un enlace LAPB en el punto de referencia R. Esas funcionalidades exigen grados distintos de aptitud por parte del AT debido a las diferentes realizaciones de los procedimientos X.25 en el ETD.

Se pueden distinguir varios tipos según cuál sea el criterio para la iniciación del establecimiento de la llamada en el punto de referencia R.

tipo 1: establecimiento de un enlace lógico, IPAS = 16, en el canal D al detectarse la recepción de una trama SABM;

tipo 2: ídem a la recepción de una trama I;

tipo 3: ídem a la recepción de un paquete de *petición de llamada.*

Nota – Alternativamente, la iniciación del establecimiento de llamada puede hacerse de forma manual, por ejemplo, apretando un botón en el AT.

El tipo 1 es el más sencillo, ya que conlleva el establecimiento de un mínimo de correspondencia entre el LAPB y el LAPD en el AT. Se describe en los § 7.4.3.1, 7.4.3.2 y 7.4.3.3. Los tipos 2 y 3, que requieren la terminación completa de protocolo en el AT (como se describe en el § 7.4.2) son más complicados, pero es posible que haya que aplicarlos, dependiendo de las necesidades de los ETD existentes. En el apéndice IV se dan más detalles a propósito de estos tipos.

7.4.3.1 *Llamada saliente*

Con la llamada saliente, el AT inicia el establecimiento de un enlace IPAS = 16 de canal D con el MP.

Las diversas condiciones que fuerzan al AT a iniciar este establecimiento se describen en el § 7.4.3.1.1. El establecimiento del enlace por el canal D se hace de acuerdo con los procedimientos que se indican en el § 6.1.2.2.

7.4.3.1.1 *Condiciones para el establecimiento de un enlace lógico entre el ETD y el MP*

Hay dos situaciones en relación con las cuales se califican las condiciones que hacen que el AT intente establecer un enlace lógico IPAS = 16 por el canal D.

a) Enlace lógico (semi)permanente

   En este caso el enlace lógico está siempre disponible. No se precisa funcionalidad de AT para iniciar el establecimiento de este tipo de enlace.

b) El establecimiento del canal lógico se inicia por acciones en el punto de referencia R

   El interfaz de capa 1 en el punto de referencia R es coherente con los procedimientos de interfaz X.21, X.21 *bis* o V.25 *bis.* A continuación, el ETD establecerá el enlace LAPB en el punto de referencia R y, como consecuencia de ello, el AT activará el enlace LAPD (IPAS = 16) en el punto de referencia S/T.

Nota – En principio también es posible activar el enlace entre el ETD y el MP por actuación manual en el AT.

7.4.3.1.2 *Correspondencia de procedimientos de enlace*

En el § 7.4.2 se describe el establecimiento de la correspondencia entre el enlace lógico LAPD en el punto de referencia S y el enlace LAPB en el punto de referencia R.

7.4.3.1.3 *Procedimientos X.25*

Tras el establecimiento de un enlace LAPD en el punto de referencia S/T y de un enlace LAPB en el punto de referencia R y la concatenación de ambos enlaces mediante una función de correspondencia en el AT, son posibles los procedimientos de la capa 3 X.25 entre el ETD y el MP. El AT es transparente a estos procedimientos.

7.4.3.2 *Llamada entrante*

7.4.3.2.1 *Ofrecimiento de llamada Q.931*

Cuando es de aplicación la notificación de llamada entrante (véase el § 3.2.3), ésta se ofrece en primer lugar siguiendo los procedimientos descritos en el § 6.2.2.3.1 (selección de canal mediante ofrecimiento de llamada).

El AT acepta la llamada entrante cuando el punto de referencia R se halla o puede ponerse, en alguna de las siguientes condiciones:

- estado de preparado o de envío de datos, en el caso de punto de referencia R que se ajusta a los procedimientos X.21;
- circuitos 125 y 108 en estado de CERRADO y circuito 107 ABIERTO si se trata de un punto de referencia R conforme con los procedimientos X.21*bis* y V.25 *bis*.

El AT responde al ofrecimiento de llamada de acuerdo con el mismo § 6.2.2.3.1.

Después de un procedimiento de llamada entrante exitoso, el MP inicia el establecimiento de un enlace LAPD con IPAS = 16 entre el MP y el AT. El enlace LAPB en el punto de referencia R se establecerá al mismo tiempo, siguiendo los procedimientos de correspondencia descritos en § 7.4.2.

Las capas que intervienen en el enlace están ahora en la fase de transferencia de datos.

7.4.3.2.2 *Procedimientos X.25*

Tras el establecimiento de un enlace LAPD en el punto de referencia S/T y de un enlace LAPB en el punto de referencia R, y la concatenación de ambos enlaces mediante una función de correspondencia en el AT, son posibles los procedimientos de la capa 3 X.25 entre el ETD y el MP. El AT es transparente a estos procedimientos.

7.4.3.3 *Desconexión del enlace de datos*

Para iniciar la liberación de un enlace lógico con IPAS = 16 por canal D, es preciso detectar la liberación de la última llamada virtual por ese enlace lógico. Esa detección puede hacerse por dos participantes:

a) el MP, que inicia la liberación del enlace lógico LAPD;
b) el ETD, en cuyo caso, la liberación se inicia por acciones en el punto de referencia R.

Nota – En principio es posible liberar el enlace entre el ETD y el MP como resultado de una actuación manual en el AT.

7.4.3.3.1 *Desconexión por el MP*

El MP libera el enlace lógico LAPD siguiendo los procedimientos descritos en § 6.4.2. Como consecuencia de la función de correspondencia entre el enlace lógico LAPD y un enlace LAPB en el punto de referencia R, la liberación del primero irá seguida de la liberación del segundo, aplicando los procedimientos LAPD adecuados. Después de liberar el enlace LAPB, el AT desconectará el interfaz de la capa 1 en el punto de referencia R:

- bien pasando del estado CERRADO al de ABIERTO el cable I, en el caso de interfaz X.21; el ETD ha de responder pasando el cable C también de CERRADO a ABIERTO. Después de esto, el interfaz queda en estado preparado, o bien
- pasando del estado de CERRADO al de ABIERTO el circuito 107 en el caso de interfaz X.21 *bis* o V.25 *bis*; el ETD ha de responder pasando de CERRADO a ABIERTO en el circuito 108.

7.4.3.3.2 *Desconexión por el ETD*

El ETD indica al AT que debe liberarse el enlace lógico entre el AT y el MP mediante la liberación, asimismo, del enlace LAPB en el punto de referencia R entre el ETD y el AT.

Son aplicables los correspondientes procedimientos LAPB. Tras la acción del ETD, el AT liberará su enlace lógico con el MP.

Una vez concluido el procedimiento de desconexión del enlace LAPB, el ETD desconecta el interfaz de capa 1 en el punto de referencia R:

- bien pasando del estado CERRADO al ABIERTO el conductor C en el caso de un interfaz X.21; el AT ha de responder pasando el conductor I también de CERRADO a ABIERTO. Después de esto, el interfaz queda en estado preparado, o bien
- pasando del estado CERRADO al ABIERTO el circuito 108 en el caso de interfaz X.21 *bis* o V.25 *bis*; el AT ha de responder pasando de CERRADO a ABIERTO el circuito 107.

7.5 *Acceso a través de los canales B y D*

7.5.1 *Consideraciones generales*

En este apartado se definen las funcionalidades que debe soportar un AT cuando se utiliza acceso a través de ambos canales, B y D. Esto es de aplicación en el caso B (acceso al servicio portador de circuitos virtual RDSI). Todo lo descrito en los § 7.3 y 7.4 es aplicable, excepto lo que se indica a continuación.

7.5.2 *Llamada saliente*

Cuando sea posible acceder al MP por cualquiera de los canales, B o D, la petición de llamada se enviará mediante un mensaje Q.931 con petición del servicio portador del modo paquetes.

El AT puede expresar su preferencia por un determinado canal, de acuerdo con un criterio de selección previo, tal como el tamaño de los paquetes X.25 (limitado a 256 bytes en el canal D) o las exigencias de caudal (limitado a menos de 16 kbit/s en el canal D de acceso básico).

Si el AT mantiene la opción de «cualquier canal» la red asignará un canal B, en razón a las exigencias de calidad de servicio X.25 que se suponen a priori.

7.5.3 *Llamada entrante*

La red emitirá un ofrecimiento de llamada por el canal D según los procedimientos Q.931. El AT actuará de acuerdo con los procedimientos definidos en las secciones anteriores (véase el § 6.2).

7.6 *Bucles de prueba*

El concepto de mantenimiento del AT estará de acuerdo con el concepto, a los efectos del mantenimiento, del acceso e instalación de abonado a la RDSI, que se define en las Recomendaciones de la serie I.600 y en la I.430, relativas al mantenimiento del acceso y la instalación de abonado a la RDSI. En estas Recomendaciones se especifican los bucles de prueba. La arquitectura de comunicaciones de la RDSI permite la comunicación de información relativa al mantenimiento en conexiones portadoras, entre puntos de acceso al servicio de red (PASR). Es posible, por tanto, utilizar un servicio portador por canal B o por canal D para vehicular el protocolo.

Las entidades de mantenimiento pueden elegir entre comunicar información sobre la gestión de la calidad del funcionamiento o la gestión de los fallos o la de la configuración y la denominación, etc., haciendo uso de un protocolo de capa de aplicación que emplea la ISA. La especificación de esas capacidades de gestión que deben facilitar los AT requiere un estudio futuro.

7.6.1 *Bucles de prueba para AT con acceso a través del canal B*

7.6.1.1 *Configuración de referencia de bucles de prueba*

En la figura 7-4/X.31 se muestra los lugares en que se establecen los bucles de prueba dentro del AT.

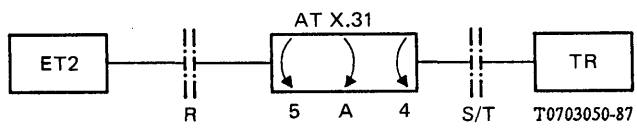


FIGURA 7-4/X.31

Lugares en que se establecen los bucles de prueba

Los bucles 4 y A se establecerán próximos al punto de referencia S/T y el bucle 5, próximo al punto de referencia R.

7.6.1.2 *Características de los bucles de prueba*

Las características de los bucles de prueba 4, 5 y A se definen en las Recomendaciones de las series I.430 e I.600.

7.6.1.3 *Mecanismo de activación/desactivación de bucles*

i) Bucle de prueba 4

El bucle de prueba 4, controlado desde el lado red del AT, se activa mediante un protocolo de capa de aplicación por el canal B o el D o mediante un mensaje de capa 1 por el canal B seleccionado, después de que se haya establecido una conexión entre el punto de control y el AT. La selección del canal B en el que se establece el bucle forma parte del procedimiento de establecimiento de llamada. Mientras permanezca establecido el bucle, serán de aplicación los siguientes estados en el punto de referencia R (X.21):

hacia el terminal, R = 0/1 ..., I = ABIERTO (ETCD no preparado controlado).

ii) Bucle de prueba 5

Para la activación/desactivación del bucle de prueba 5 vale lo dicho en el anterior apartado i). Puesto que el bucle de prueba 5 está próximo al punto de referencia R, el punto de establecimiento del bucle se halla en la circuitería del punto de referencia y no dentro del canal B. Es posible que la composición del tren de bits recibido en el AT y la del retornado en bucle por el canal B no sean idénticas en el punto de referencia S/T, debido al mecanismo de adaptación de velocidad. No obstante, en el punto de establecimiento del bucle, sí son idéndicos los trenes de bits entrante y saliente (retornado en bucle).

Mientras permanezca establecido el bucle serán de aplicación los estados definidos en X.21 para el bucle 2b.

Nota – El posible uso de bucles lógicos mediante tramas de capa 2 en el canal B requiere un estudio ulterior.

iii) Bucle de prueba A

El bucle de prueba A se activa/desactiva según los procedimientos definidos en las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis*.

Nota 1 – Puesto que la elección de un canal B específico no forma parte de las Recomendaciones X.21/X.21 *bis*, la cuestión relativa a la elección de canal B en el bucle de prueba A queda para un estudio ulterior.

Nota 2 – La activación/desactivación de los tres bucles de prueba anteriores se puede hacer manualmente, como alternativa, si se desea.

7.6.1.4 *Codificación de mensajes de control de activación o desactivación*

- control del bucle 4 por medio de protocolo de capa de aplicación de canal B o D: requiere un estudio ulterior;
- control del bucle 4 por medio de un mensaje de capa 1 de canal B: requiere un estudio ulterior;
- control del bucle 5 por medio de protocolo de capa de aplicación de canal B o D: requiere un estudio ulterior;
- control del bucle 5 por medio de mensaje de capa 1 de canal B: como en las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis*.
- bucle A: como en las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis*.

7.6.2 *Bucles de prueba de AT con acceso a través del canal D*

Requiere ulterior estudio.

APÉNDICE I

(a la Recomendación X.31)

AT de canal B que actúa sobre las capas 2 y 3 de X.25

I.1 *Introducción*

Teniendo en cuenta la diversidad de realizaciones de procedimientos X.25 en los ETD existentes, se identifican los dos siguientes tipos de adaptador de terminal:

a) AT que actúa sólo sobre la capa 1 en el punto de referencia R;

b) AT que actúa además sobre las capas 2 y 3 en el punto de referencia R.

El primer tipo es de aplicación en los ETD que se pueden desconectar en la capa física del punto de referencia R, cuando no hay llamadas virtuales en curso.

En el caso de los ETD X.25 que no se pueden desconectar en la capa física, es posible que se produzca la asignación automática del canal B inmediatamente después de conectar la alimentación de potencia B.

Por ello, con estos ETD se emplea como alternativa el segundo tipo.

El primer tipo se describe en el § 7.3 de la presente Recomendación.

En este apéndice se presentan algunos enfoques posibles con respecto a las funcionalidades y procedimientos de correspondencia entre señalizaciones, de los adaptadores de terminal del segundo tipo.

Estos ejemplos no deben restringir las realizaciones y no abarcan todos los tipos posibles.

Este segundo tipo de AT es aplicable tanto para acceso del caso A como del caso B.

I.2 *Control de la llamada*

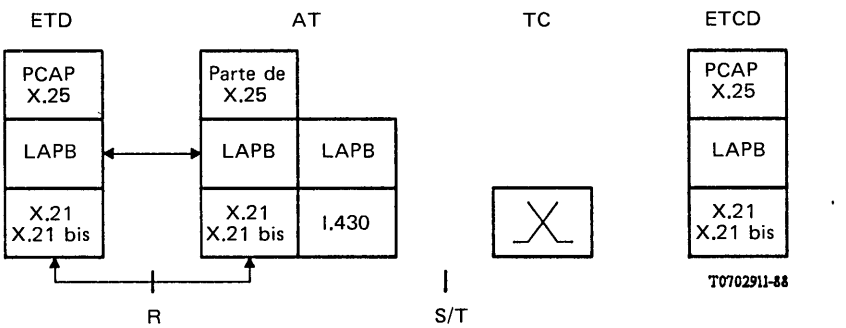
En este apéndice se especifican las siguientes fases de la llamada:

- fase de reposo,
- fase de establecimiento,
- fase de transferencia de datos,
- fase de liberación.

Cuando no hay llamadas virtuales en curso, el AT está en la fase de reposo. Las llamadas entrantes o salientes provocan la transición a la fase de transferencia de datos, pasando por la de establecimiento. Tras la liberación de la última llamada virtual, el AT pasa de la fase de transferencia de datos a la fase de reposo, a través de la liberación.

I.2.1 *Fase de reposo*

En la fase de reposo no hay llamadas virtuales en curso.



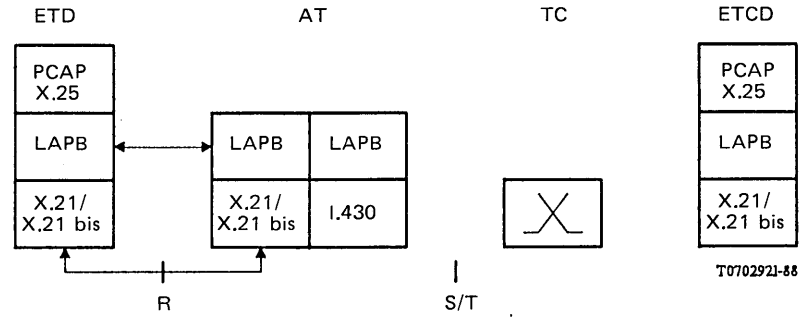
Nota – En esta figura no se muestran los sucesos y protocolos del canal D.

FIGURA I-1/X.31

Ejemplo de configuración en la fase de reposo, no transparente en la capa 3

En la fase de reposo, el AT actúa en el punto de referencia B a modo de ETD X.25 (figura I-1/X.31). Se soportan todos los procedimientos de la capa 2 X.25. Es posible soportar también algunos procedimientos de la capa 3, por ejemplo los de rearranque.

Cuando el comienzo de una fase de establecimiento de llamada se indica por métodos manuales (por ejemplo, apretando un botón en el AT) no hay; en principio, necesidad de que el AT soporte los procedimientos de la capa 3; véase la figura I-2/X.31.



Nota – En esta figura no se muestran los sucesos y protocolos del canal D.

FIGURA I-2/X.31

Ejemplo de configuración en la fase de reposo, transparente en la capa 3

I.2.1.1 *Paso a la fase de establecimiento*

El AT pasa a la fase de establecimiento cuando:

– detecta una llamada saliente.

  Las llamadas salientes se detectan al recibirse un paquete de *petición de llamada.*

– detecta una llamada entrante.

  El AT sigue los procedimientos del § 6.2 para la detección y aceptación de llamadas entrantes.

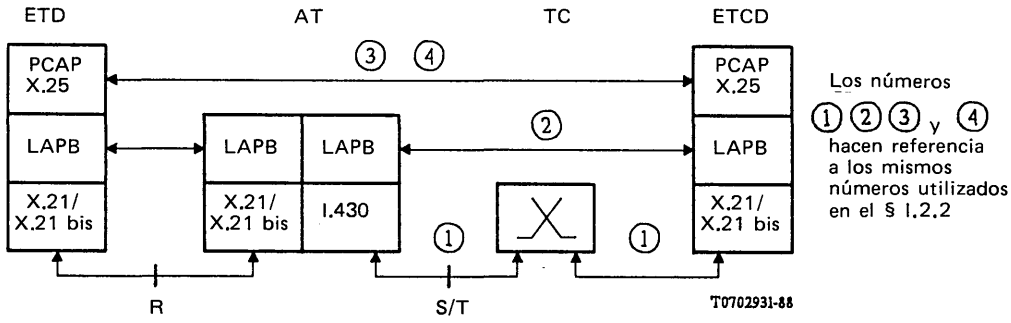
I.2.2 *Fase de establecimiento*

Se definen las siguientes funciones para el establecimiento de llamadas:

1) establecimiento de un canal B,
2) establecimiento de una conexión de capa 2 entre el AT y el ETCD X.25 en el MP/UA,
3) sincronización de las capas 3 del ETD X.25 y del ETCD X.25 en el MP/UA,
4) paso a la configuración de la fase de transferencia de datos.

La fase de establecimiento también requiere una realización de la capa 2 en el lado punto de referencia S/T del AT (figura I-3/X.31). Sólo son aplicables los procedimientos especializados de la capa 3.

En la figura I-4/X.31 se presenta un ejemplo de secuencia de mensajes para la fase de establecimiento.



Nota – En esta figura no se muestran los sucesos y protocolos del canal D.

FIGURA I-3/X.31

Capas activas en la fase de establecimiento

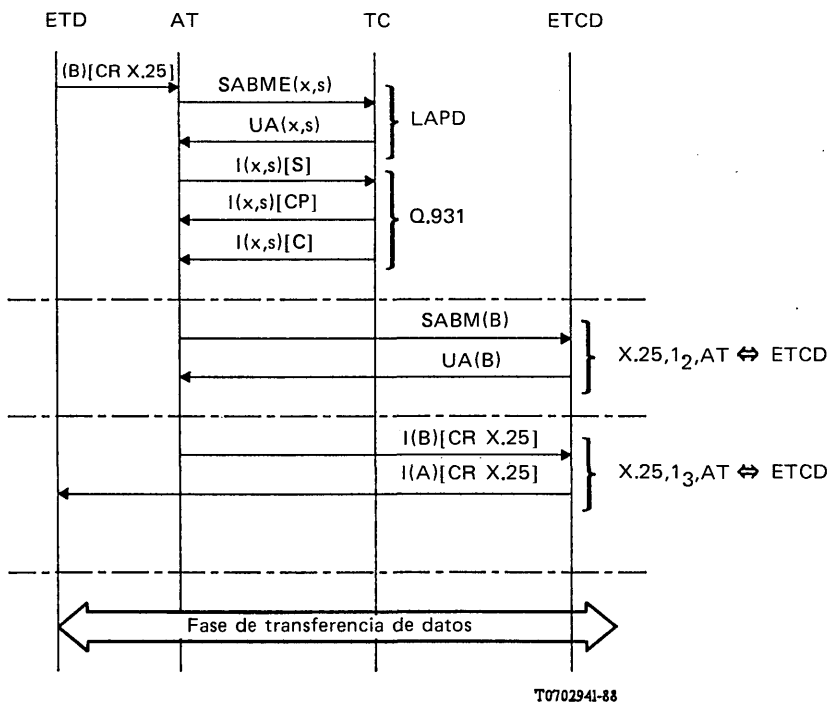


FIGURA I-4/X.31

Ejemplo de secuencias de mensajes Q.931 y X.25 para la fase de establecimiento

I.2.2.1 *Llamadas salientes*

El paquete de *petición de llamada* recibido del ETD X.25 se almacena en memoria tampón en el AT. Para la asignación de un canal B son aplicables los procedimientos del § 6.1. Tras la asignación de un canal B, se establece un enlace entre el ETCD en el MP/UA mediante los procedimientos de capa 2 de la Recomendación X.25. La capa 3 del ETCD en el MP/UA puede reiniciar por medio de un procedimiento de rearranque. El paquete de *petición de llamada* almacenada en tampón se envía al ETCD en el MP/UA. Cuando se produzca el acuse de recepción correcta del paquete de *petición de llamada*, el AT pasará a la fase de transferencia de datos siguiendo los procedimientos del § I.2.2.3 de este apéndice.

I.2.2.2 *Llamadas entrantes*

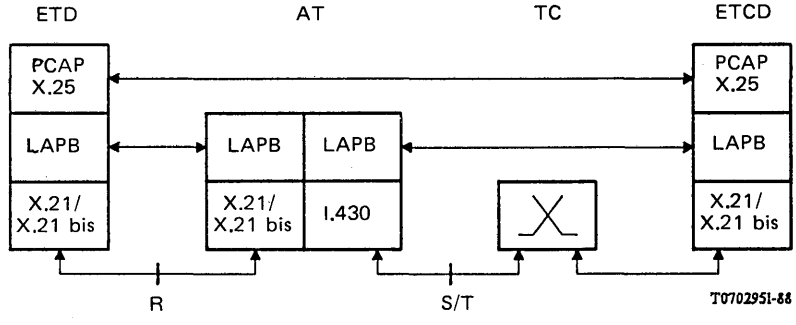
Al recibirse una llamada entrante se aplican los procedimientos del § 6.2 de esta Recomendación, para la asignación de un canal B. A continuación se establece un enlace entre el ETCD en el MP/UA y el AT según los procedimientos de la capa 2 de la Recomendación X.25. Es posible reiniciar la capa 3 del ETD X.25 mediante un procedimiento de rearranque. El AT puede pasar a la fase de transferencia de datos siguiendo los procedimientos del § I.2.2.3 de este apéndice.

I.2.2.3 *Paso a la fase de transferencia de datos*

Tras enviar *petición de llamada* a la red, el AT pasa a ser relevo de capa 2 mediante la terminación de los protocolos de capa 2 a ambos lados. La especificación detallada de los procedimientos de relevo en capa 2 requiere un estudio ulterior.

I.2.3 *Fase de transferencia de datos*

En la fase de transferencia de datos, el AT actúa como relevo de capa 2 (figura I-5/X.31).



Nota – En esta figura no se muestran los sucesos y protocolos del canal D.

FIGURA I-5/X.31

Ejemplo de configuración en la fase de transferencia de datos

I.2.3.1 *Paso a la fase de liberación*

Se entra en la fase de liberación cuando se detecta que no hay más llamadas en curso.

Esa detección puede hacerla:

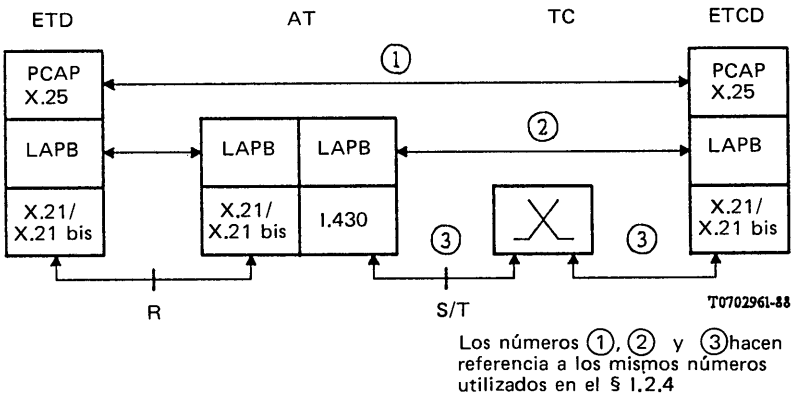
- el MP/UA,
- el usuario (manualmente).

I.2.4 *Fase de liberación*

Se definen las siguientes funciones para la liberación de llamadas:

1) liberación de la conexión de capa 3;
2) liberación de la conexión de capa 2;
3) liberación del canal B;
4) paso a la fase de reposo.

En la figura I-6/X.31 se muestran las capas activas del ETD, el AT y el ETCD en la fase de liberación.

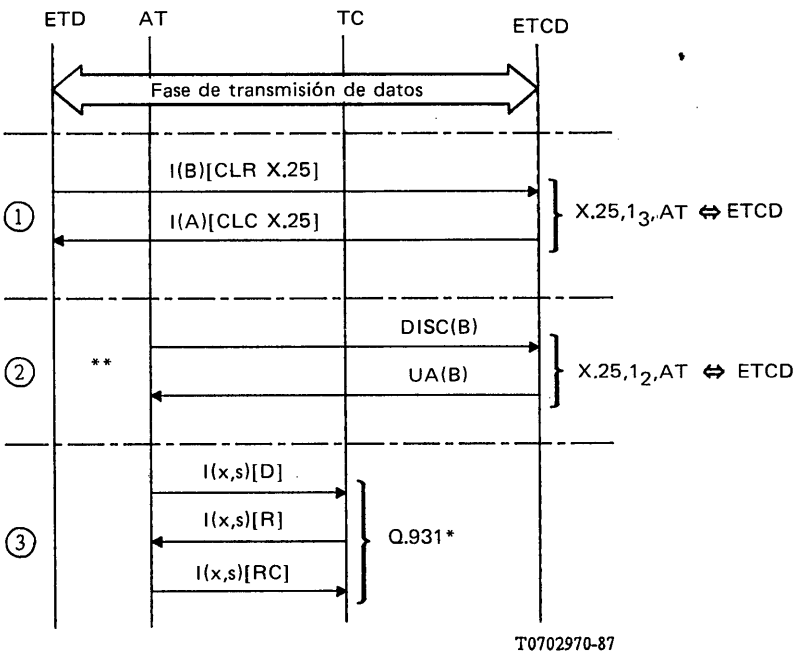


Nota — En esta figura no se muestran los sucesos y protocolos del canal D.

FIGURA I-6/X.31

Capas activas en la fase de liberación

En la figura I-7/X.31 se presenta un ejemplo de secuencia de mensajes para la fase de liberación.



* El canal B se libera solamente si la llamada virtual liberada era la última a través de ese canal B.

** La capa 2 entre ETD y AT está siempre establecida.

FIGURA I-7/X.31

Ejemplo de secuencia de mensajes Q.931 y X.25 para la fase de liberación

I.2.4.1 *Detección por el usuario*

Tras la notificación por el usuario, se envía la trama DISC (desconexión) al MP/UA a la que se contesta con una trama UA. Una vez que el AT ha recibido la trama UA se aplican los procedimientos del § 6.4 de esta Recomendación, después de lo cual el AT pasa a la fase de reposo.

I.2.4.2 *Detección por la red*

A la trama de desconexión DISC enviada por la red contesta el AT con una trama UA. Para liberar el canal B se aplican los procedimientos del § 6.4 de esta Recomendación, después de lo cual el AT pasa a la fase de reposo.

APÉNDICE II

(a la Recomendación X.31)

Interconexión de ET2 en modo paquete que utilizan el servicio portador en modo circuito de la RDSI

Cuando dos ET2 en modo paquete estén interconectados por una conexión en modo circuito de la RDSI, utilizarán los AT tal como se indica en la figura II-1/X.31.

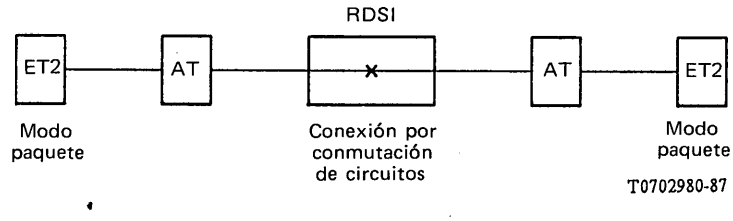


FIGURA II-1/X.31

Utilización de una conexión por conmutación de circuitos para comunicaciones entre terminales ET2 en modo paquete

Con conexiones de este tipo se utilizarán procedimientos Q.931 de intercambio de parámetros de extremo a extremo, para intercambiar las características de los protocolos que deberán emplear los ETD en la conexión por conmutación de circuito. Los AT pueden examinar las tramas y los paquetes del canal B, a fin de llevar a cabo las funciones necesarias para soportar la comunicación en modo paquete de ETD a ETD.

APÉNDICE III

(a la Recomendación X.31)

Ejemplos de diagramas de flujo de mensajes y ejemplos de condiciones para el establecimiento de la correspondencia entre causas

III.1 *Ejemplos de diagramas de flujo de mensajes*

En las figuras III-1/X.31 a III-7/X.31 se muestran, de manera resumida, ejemplos de los procedimientos de utilización de tipos de conexión de red por canales B y D y de la selección del tipo de canal apropiado. Con estas figuras se trata de complementar las descripción hecha en el texto precedente, sin que se pretenda ilustrar con ellas todas las posibles situaciones.

Nota – Es posible que no todas las tramas que pueden enviarse a través del interfaz del AT estén representadas en las figuras que siguen.

III.1.1 *Explicación de los símbolos utilizados en las figuras*

Mensajes de la Recomendación Q.931

[ ] – *Capa 3*

C – *CONEXIÓN*

CA – *ACUSE DE CONEXIÓN*

CP – *LLAMADA EN CURSO*

D – *DESCONEXIÓN*

R – *LIBERACIÓN*

RC – *LIBERACIÓN COMPLETA*

S – *ESTABLECIMIENTO*

Mensajes de la capa 3 de la Recomendación X.25

Todo mensaje de la capa 3 seguido de X.25 indica un paquete de la capa 3 de X.25, por ejemplo, CR X.25 = paquete de *petición de llamada* X.25.

CA – *Llamada aceptada*

CC – *Llamada conectada (o comunicación establecida)*

CLC – *Confirmación de liberación*

CLI – *Indicación de liberación*

CLR – *Petición de liberación*

CR – *Petición de llamada*

IC – *Llamada entrante*

Tramas de la capa 2

( ) – *Capa 2*

GTEI – *Grupo IET (127)*

A, B – *Direcciones de capa 2 X.25 (incluye instrucción y respuesta)*

SABM – *Trama de paso al modo equilibrado asíncrono*

SABME – *Trama de paso al modo equilibrado asíncrono ampliado*

UA – *Trama de acuse de recibo no numerado*

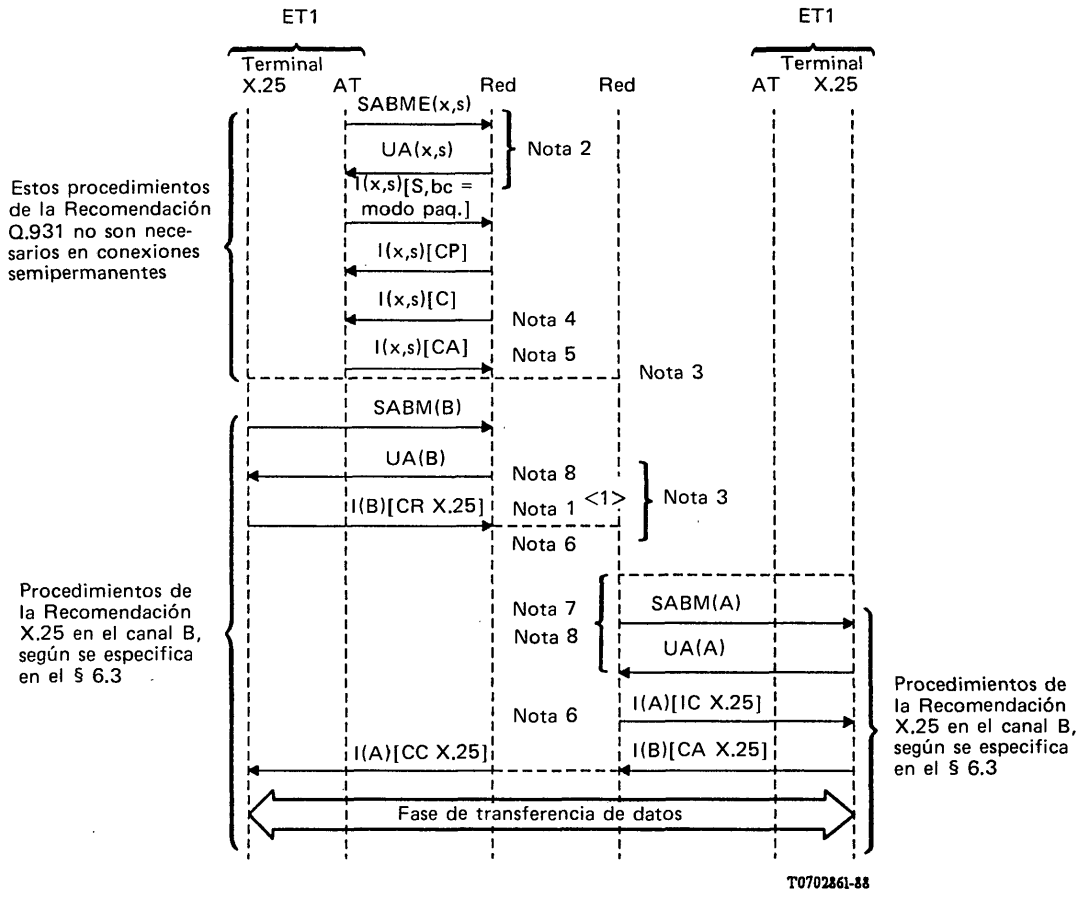
UI – *Trama de información no numerada (es decir, que utiliza el servicio de transferencia de información sin acuse de recibo en la capa 2)*

I – *Trama de información*

DISC – *Trama de desconexión*

Las direcciones de capa 2 marcadas (x, p) indican que el elemento IPAS de la dirección de trama se codifica para información de tipo paquete (IPAS = 16), como se describe en la Recomendación Q.921. Las direcciones de capa 2 marcadas (x, s) se refieren a la información de tipo señalización (IPAS = 0).

III.1.2 *Ejemplos de diagramas de flujo de mensajes*



Nota 1 – Cuando el lado llamado establezca la llamada utilizando acceso por canal D, la secuencia de mensajes continuará igual que a partir del punto <3> de la figura III-3/X.31

Nota 2 – Si todavía no está establecido el enlace de señalización.

Nota 3 – En caso de ofrecimiento de llamada por paquetes, puede ofrecerse la llamada entrante al AT y establecer un canal B siguiendo los procedimientos que se indican en las figuras III-5/X.31 y III-6/X.31.

Nota 4 – Si hay temporizador T320, la red lo pone en marcha.

Nota 5 – Este mensaje es facultativo.

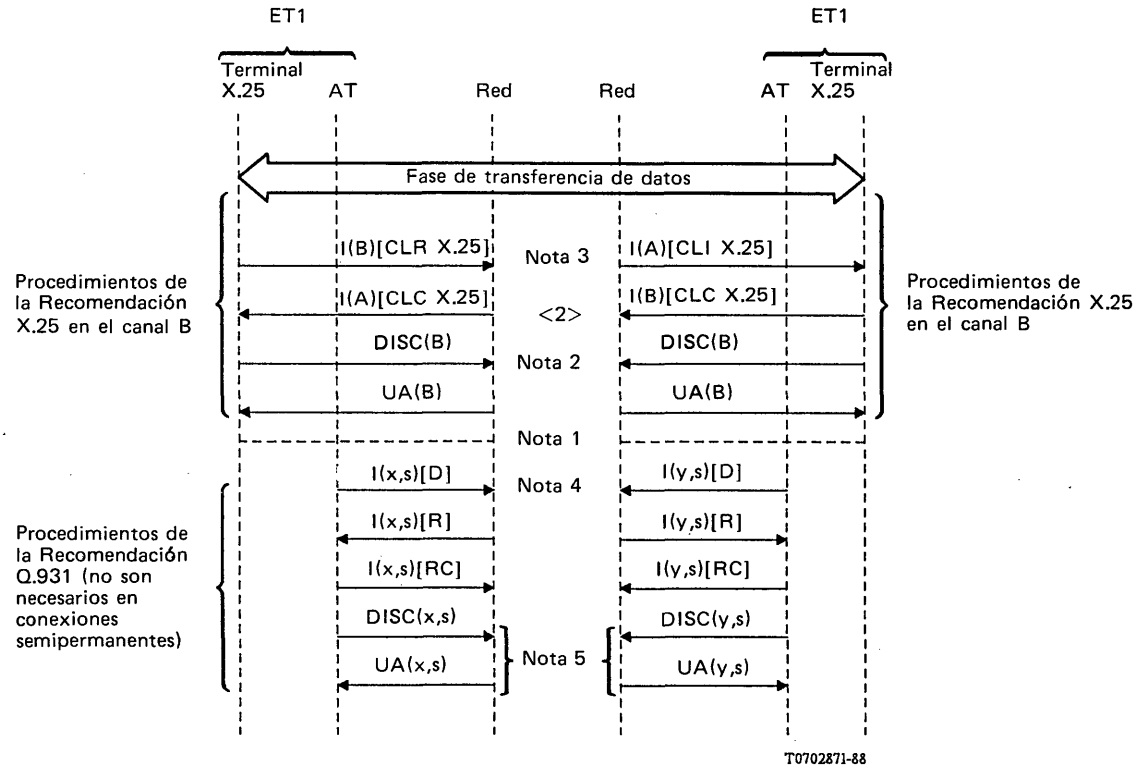
Nota 6 – Si hay temporizador T320 y está funcionando, la red lo para.

Nota 7 – La red establece la capa de enlace en el canal B, si no está ya establecida, tal como se especifica en el § 6.3.

Nota 8 – En esta diagrama no se muestra un eventual procedimiento de rearranque X.25 efectuado después del establecimiento del enlace.

FIGURA III-1/X.31

Ejemplo de secuencia de mensajes para el acceso por canal B al servicio de circuito virtual RDSI; primera llamada virtual establecida en este canal



Nota 1 – Cuando el lado liberado haya establecido la llamada utilizando acceso por canal D, la secuencia de mensajes en el lado liberado será la misma que la de la figura III-4/X.31 a partir del punto <4>.

Nota 2 – La liberación del canal B puede ser iniciada por la red a la expiración del temporizador T320, si lo hay. Véase el § 6.4.

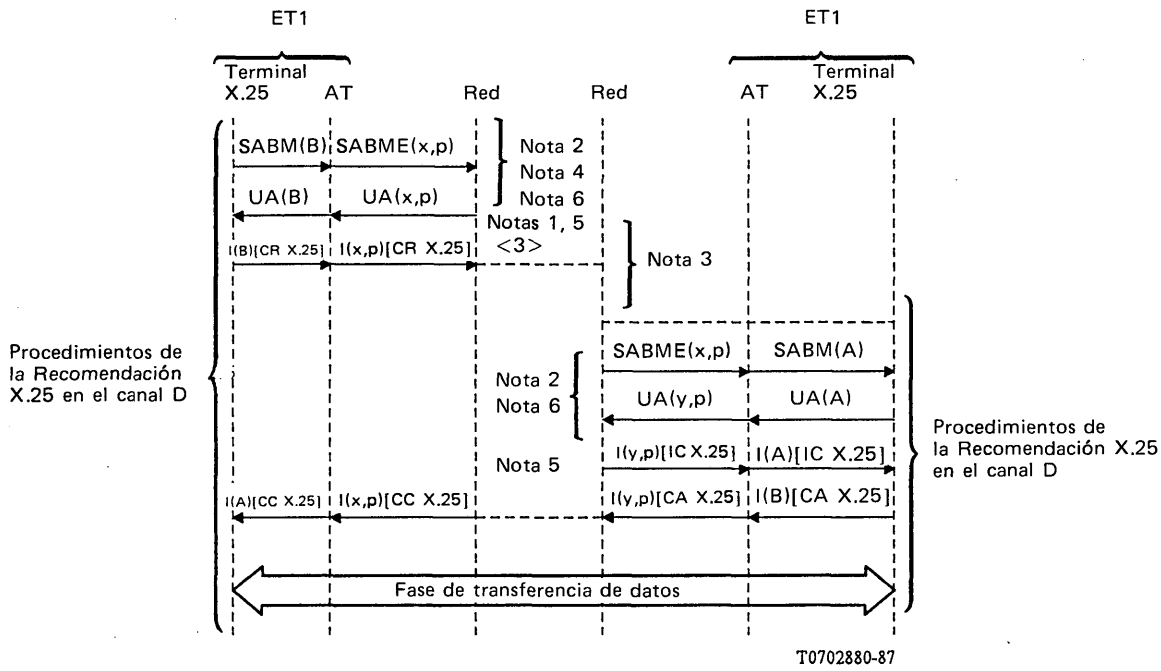
Nota 3 – Si hay temporizador T320, la red lo pone en marcha.

Nota 4 – Si hay temporizador T320 y está funcionando, la red lo para.

Nota 5 – Esta secuencia sólo se requiere si el terminal no desea seguir comunicando.

FIGURA III-2/X.31

Ejemplo de secuencia de mensajes para el acceso por canal B al servicio de circuito virtual RDSI; última llamada virtual liberada en este canal



Nota 1 – Cuando el lado llamado haya establecido la llamada utilizando acceso por canal B, la secuencia de mensajes continuará como a partir del punto <1> de la figura III-1/X.31.

Nota 2 – Si ya no está establecido el enlace IPAS = 16.

Nota 3 – Se puede ofrecer la llamada entrante al AT siguiendo los procedimientos que se muestran en la figura III-7/X.31.

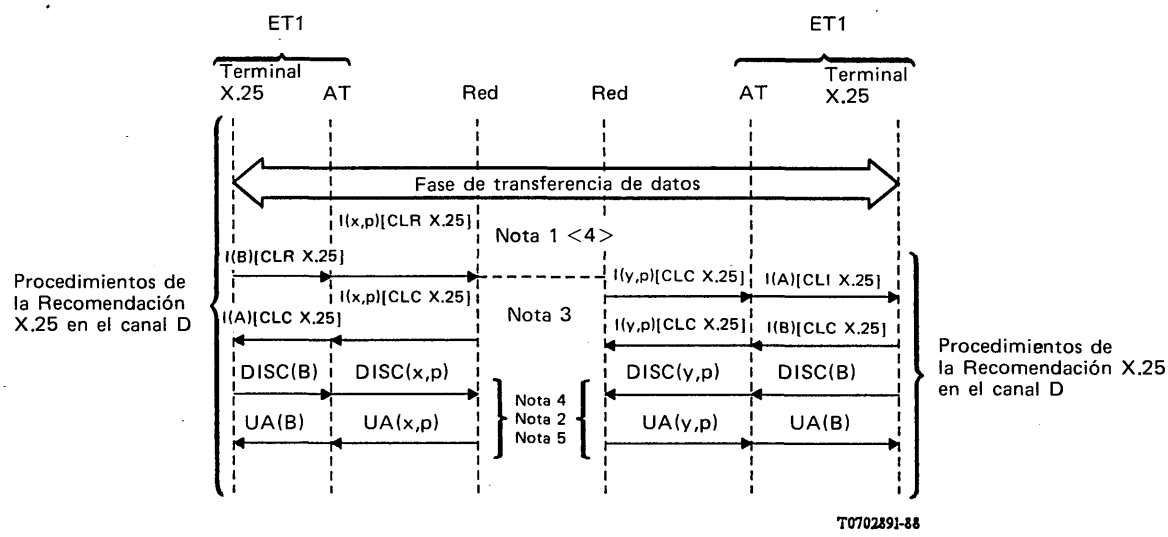
Nota 4 – Si hay temporizador T320, la red lo pone en marcha.

Nota 5 – Si hay temporizador T320 y está funcionando, la red lo para.

Nota 6 – En este diagrama no se muestra un eventual procedimiento de reiniciación X.25 efectuado después del establecimiento del enlace.

FIGURA III-3/X.31

Ejemplo de secuencia de mensajes para el acceso por canal D al servicio de circuito virtual RDSI; primera llamada virtual en el enlace IPAS = 16



Nota 1 – Cuando el lado liberado haya establecido la llamada utilizando acceso por canal B, la secuencia de mensajes en el lado liberado será la misma que la de la figura III-2/X.31 a partir del punto <2>.

Nota 2 – Esta secuencia sólo se requiere si el ETD X.25 no desea seguir comunicando.

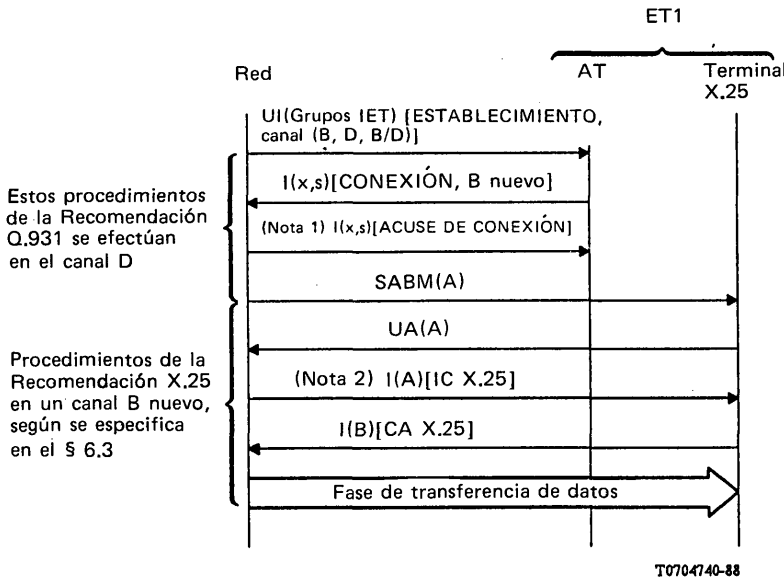
Nota 3 – Si hay un temporizador T320, la red lo pone en marcha.

Nota 4 – Si hay un temporizador T320 y está funcionando, la red lo para.

Nota 5 – La liberación de la capa de enlace puede ser iniciada por la red a la expiración del plazo del temporizador T320, si lo hay. Véase el § 6.4.

FIGURA III-4/X.31

Ejemplo de secuencia de mensajes para el acceso por canal D al servicio de circuito virtual RDSI; última llamada virtual liberada en este enlace IPAS = 16

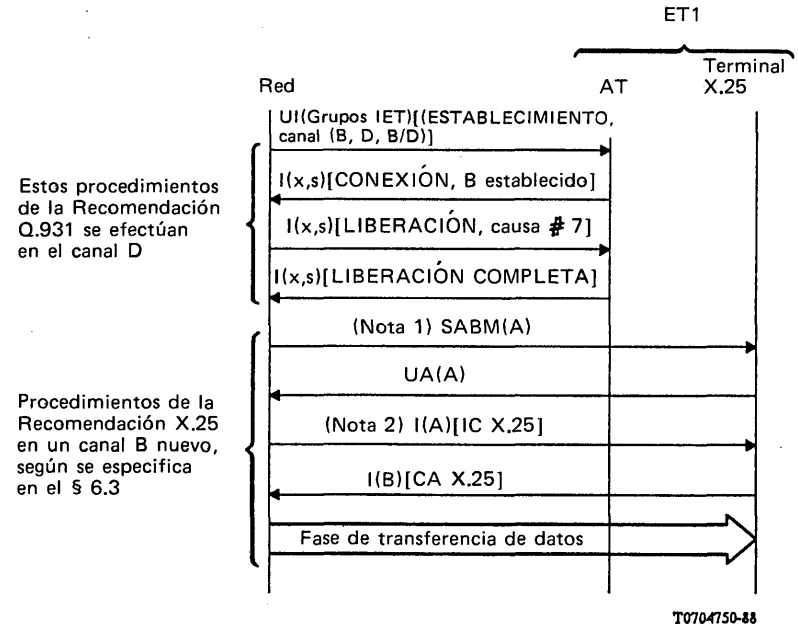


Nota 1 – Si hay temporizador T320, la red lo pone en marcha.

Nota 2 – Si hay temporizador T320 y está funcionando, la red lo para.

FIGURA III-5/X.31

Ejemplo de procedimientos de ofrecimiento de llamada entrante utilizando señalización en el enlace IPAS = 0; el terminal acepta la llamada en un canal B nuevo

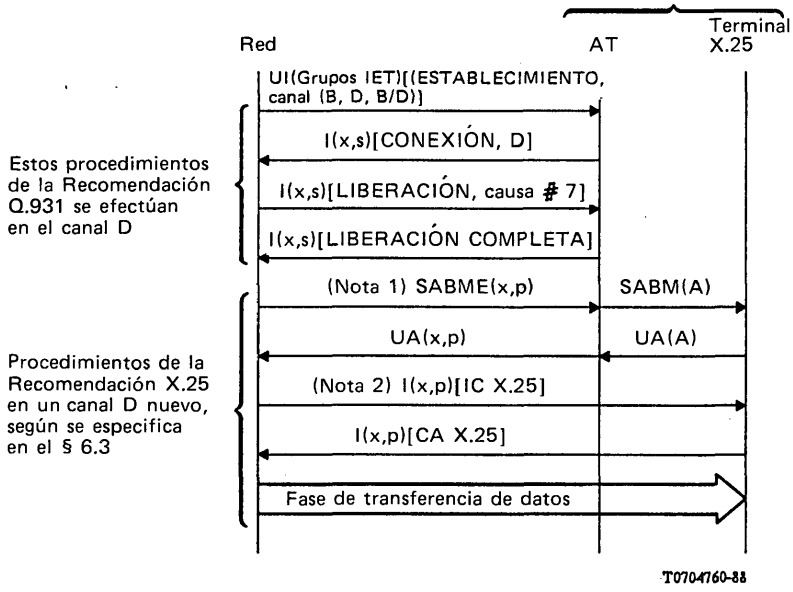


Nota 1 – La red establece la capa de enlaces en el canal B, si no está ya establecida. Véase el § 6.3.

Nota 2 – Si hay temporizador T320 y está funcionando, la red lo para.

FIGURA III-6/X.31

Ejemplo de procedimientos de ofrecimiento de llamada entrante utilizando señalización en el enlace IPAS = 0; el terminal acepta la llamada en un canal B establecido



Nota 1 – La red establece la capa de enlaces en el canal B, si no está ya establecida. Véase el § 6.3. Si hay temporizador T320, la red lo pone en marcha.

Nota 2 – Si hay temporizador T320 y está funcionando, la red lo para.

FIGURA III-7/X.31

Ejemplo de procedimientos de ofrecimiento de llamada entrante utilizando señalización en el enlace IPAS = 0; el terminal acepta la llamada en el canal D

III.2 *Ejemplos de condiciones para el establecimiento de la correspondencia entre causas*

En las figuras III-8/X.31 a III-16/X.31 se muestran ejemplos de condiciones en las que se utilizaría la correspondencia entre causas de mensajes Rec. Q.931 y mensajes Rec. X.25, empleándose las correspondencias específicas de los cuadros 6-5/X.31 y 6-6/X.31, tal como se indica a continuación.

Figura	*Cuadro de referencia*	*Nota*
***** Fallos Rec. Q.931 durante el establecimiento de la llamada *****		
III-8 III-9 III-10 III-11 III-12	Cuadro 6-5/X.31	
***** Fallo en el lado usuario durante la fase de transferencia de datos X.25 *****		
III-13	Cuadro 6-5/X.31	1
III-14	Cuadro 6-5/X.31	2
***** Liberación prematura en el lado red *****		
III-15	Cuadro 6-6/X.31	
III-16	Cuadro 6-6/X.31	

Nota 1 – Esta correspondencia sólo se necesita cuando el mensaje Rec. Q.931 llegue antes de la liberación del último circuito virtual.

Nota 2 – Esta situación da siempre lugar a un paquete de *indicación de liberación* Rec. X.25 con causa #9, «fuera de servicio», en el caso de circuitos virtuales conmutados, o a un paquete de *reiniciación* Rec. X.25 con causa #9, «fuera de servicio», si se trata de circuitos virtuales permanentes.

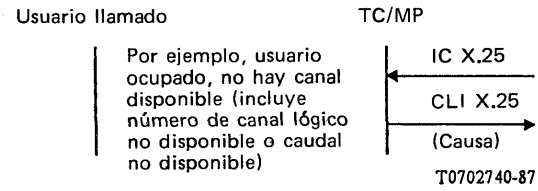
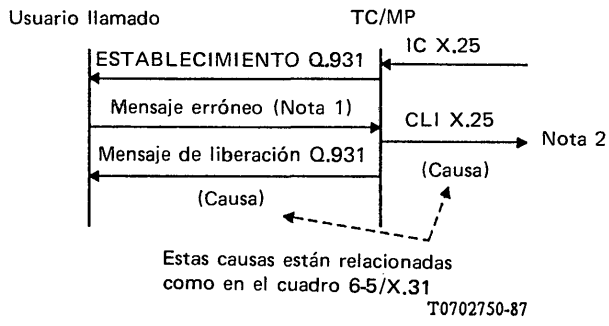


FIGURA III-8/X.31

Llamada no entregable

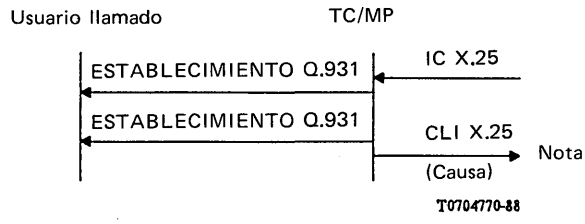


Nota 1 – Esta figura sólo es aplicable al caso en el que el mensaje erróneo da lugar a un mensaje de liberación Rec. Q.931. Para más información véase el § 6.4.3.

Nota 2 – Este mensaje se enviaría tras la expiración del temporizador T303 en un interfaz multipunto.

FIGURA III-9/X.31

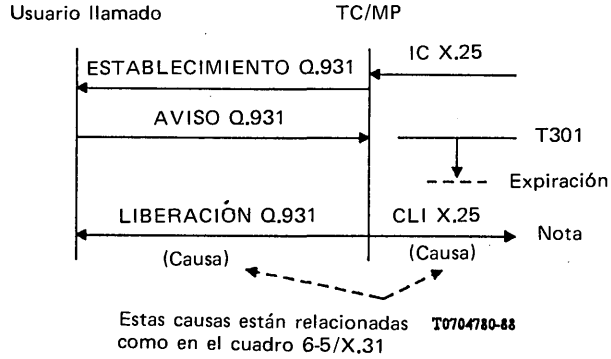
Mensaje erróneo (por ejemplo, error de formato)



Nota – Este mensaje se envía después de la segunda expiración del temporizador T303, definido en la Recomendación Q.931.

FIGURA III-10/X.31

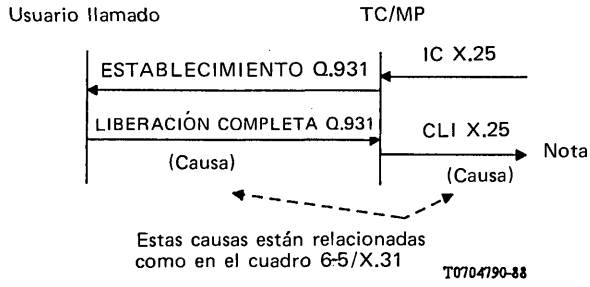
No hay respuesta del usuario



Nota – Este mensaje se envía después de la expiración del temporizador T301 (definido en la Recomendación Q.931).

FIGURA III-11/X.31

Expiración del temporizador T301



Nota – Este mensaje se enviaría tras la expiración del temporizador T303 en un interfaz multipunto.

FIGURA III-12/X.31

Rechazo de la llamada por el usuario llamado

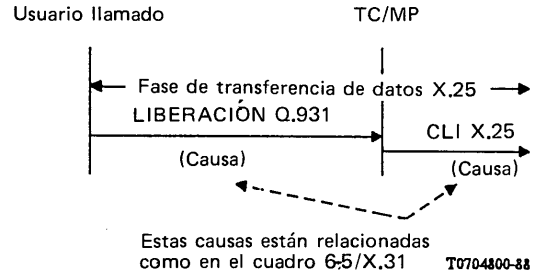
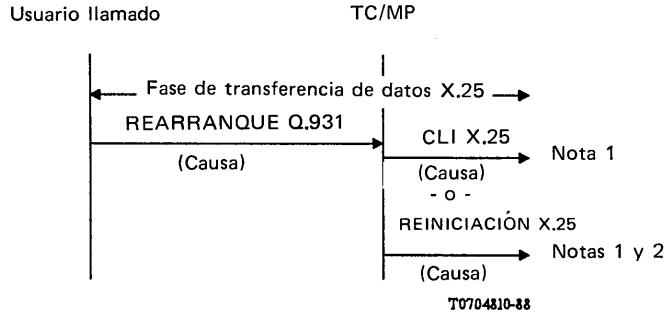


FIGURA III-13/X.31

Liberación Rec. Q.931 durante la fase de transferencia de datos Rec. X.25



Nota 1 – Este parámetro de causa en el paquete X.25 indicará «fuera de servicio», con diagnóstico de valor 0.

Nota 2 – Sólo para circuitos virtuales permanentes.

FIGURA III-14/X.31

REARRANQUE Rec. Q.931 durante la fase de transferencia de datos Rec. X.25

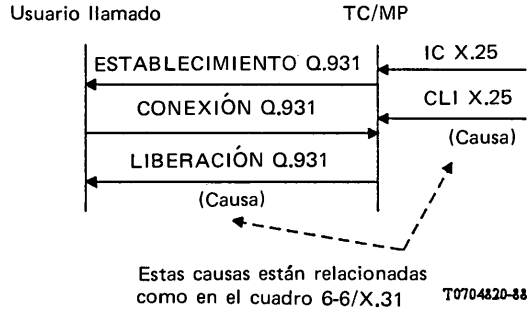
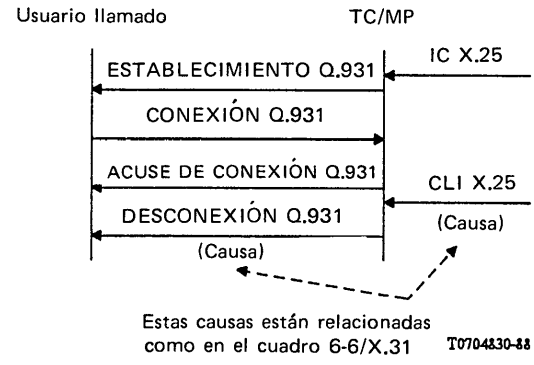


FIGURA III-15/X.31

Liberación prematura del circuito virtual (por ejemplo, por expiración del temporizador T21 de la Recomendación X.25)



Nota – Esto ocurre cuando un paquete de *llamada entrante* Rec. X.25 NO ha sido entregado.

FIGURA III-16/X.31

Liberación prematura del circuito virtual

APÉNDICE IV

(a la Recomendación X.31)

AT de canal D que exigen la terminación completa del protocolo en el AT

IV.1 *Introducción*

Es posible distinguir varios tipos de adaptación de terminal, habida cuenta de la diversidad de realizaciones de procedimientos X.25 en los ETD existentes, a saber:

- tipo 1: establecimiento de un enlace lógico, IPAS = 16, en el canal D al confirmarse la recepción de una trama SABM;
- tipo 2: ídem a la recepción de una trama I;
- tipo 3: ídem a la recepción de un paquete de *petición de llamada.*

Nota – Alternativamente, la iniciación del establecimiento de llamada puede hacerse de manera manual, por ejemplo apretando un botón en el AT.

El primer tipo es aplicable en los ETD que desconectan el enlace en el punto de referencia R, cuando no hay llamadas virtuales en curso, y se describe en el § 7.4 de esta Recomendación.

Sin embargo, también hay ETD que no son capaces de desconectar el enlace en el punto de referencia R. En este apéndice se presentan posibles planteamientos en relación con las funcionalidades y procedimientos de correspondencia entre señalizaciones de adaptadores de terminal, que son de aplicación en los ETD mencionados en primer lugar.

Los ejemplos dados no abarcan todos los casos posibles, ni deberían suponer una limitación a las posibles realizaciones.

IV.2 *Control de llamada*

En el presente apéndice se especifican las cuatro siguientes fases de llamada:

- fase de reposo;
- fase de establecimiento;
- fase de transferencia de datos;
- fase de liberación.

Cuando no hay llamadas virtuales en curso, el AT está en la fase de reposo.

Las llamadas entrantes o salientes provocan la transición a la fase de transferencia de datos, pasando por la de establecimiento.

Tras la liberación de la última llamada virtual, el AT pasa de la fase de transferencia de datos a la de reposo a través de la fase de liberación.

IV.2.1 *Fase de reposo*

En la fase de reposo no hay llamadas virtuales en curso.

En esta fase, están establecidas las capas 1 y 2 en el punto de referencia R (véase la figura IV-1/X.31 siguiente) y el AT soporta todos los procedimientos de capa 2 Rec. X.25. También pueden soportarse algunos procedimientos de capa 3, por ejemplo los de rearranque.

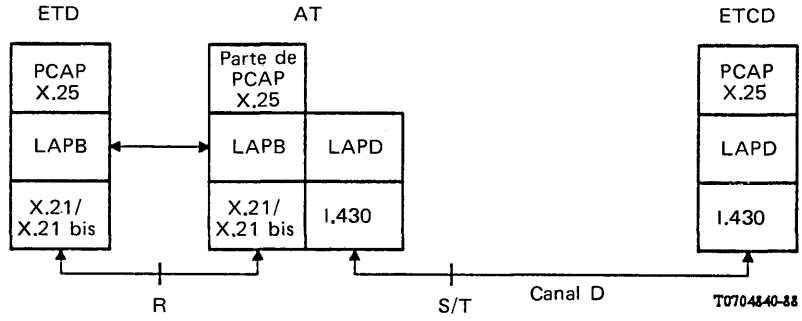


FIGURA IV-1/X.31

Ejemplo de configuración en fase de reposo, no transparente en la capa 3

Cuando una llamada saliente se inicia mediante el envío por el ETD de una trama I al AT, no es necesario soportar procedimientos de capa 3. Al recibir la trama I, el AT establece un enlace lógico, IPAS = 16, de canal D; tan pronto como el canal esté establecido, el AT transmitirá al ETCD el paquete contenido en la trama I recibida. Ese paquete ha de ser un paquete CR Rec. X.25.

En la figura IV-2/X.31 se describe esta situación.

Nota – Si sólo se han de soportar llamadas entrantes o la iniciación de una llamada saliente se hace por conducto del interfaz hombre-máquina del AT (por ejemplo, apretando un botón en el AT), no es necesario, en principio, que el AT soporte procedimientos de capa 3.

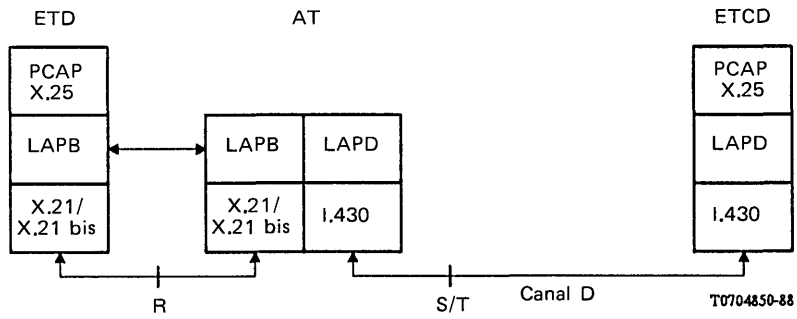


FIGURA IV-2/X.31

Ejemplo de configuración en la fase de reposo, transparente en la capa 3

IV.2.1.1 *Paso a la fase de establecimiento*

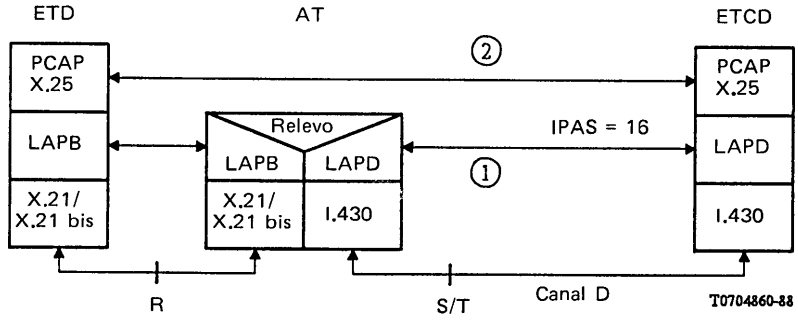
El AT pasa a la fase de establecimiento cuando:

- detecta una llamada saliente. Las llamadas salientes se detectan al recibirse un paquete de *petición de llamada* Rec. X.25, o por conducto del interfaz hombre-máquina del AT o al recibirse una trama I (véase el § IV.2.2.1)
- detecta una llamada entrante. El AT sigue los procedimientos del § 6.2 para la detección y aceptación de llamadas entrantes (véase también el § IV.2.2.2).

IV.2.2 *Fase de establecimiento*

En el establecimiento de la llamada se pueden distinguir las tres acciones consiguientes que se indican a continuación:

1) establecimiento de un enlace lógico, IPAS = 16, por conducto del canal D;
2) establecimiento de la capa 3 entre el ETD y el ETCD, en el MP;
3) paso a la fase de transferencia de datos, durante la cual el AT es siempre transparente en la capa 3.



Nota – Los números ① y ② hacen referencia a las acciones enumeradas en esta sección.

FIGURA IV-3/X.31

Ejemplo de configuración en la fase de establecimiento

IV.2.2.1 *Llamadas salientes iniciadas mediante un paquete de petición de llamada o una trama I*

Nota – Una referencia a una trama I en este apéndice significa que el AT desconoce el tipo de paquete Rec. X.25 contenido en esa trama I.

El paquete *petición de llamada* que se recibe del ETD Rec. X.25 se almacena en el AT. Se establece un enlace lógico de canal D, IPAS=16, entre el ETCD en el MP y el AT, según los procedimientos de la Recomendación Q.921. La capa 3 del ETCD en el MP puede reiniciarse con el procedimiento de rearranque. El paquete *petición de llamada*, almacenado en tampón, se envía al ETCD en el MP.

A continuación, el AT pasa a la fase de transferencia de datos.

En la figura IV-4/X.31 se presenta un ejemplo de secuencia de mensajes para la fase de establecimiento.

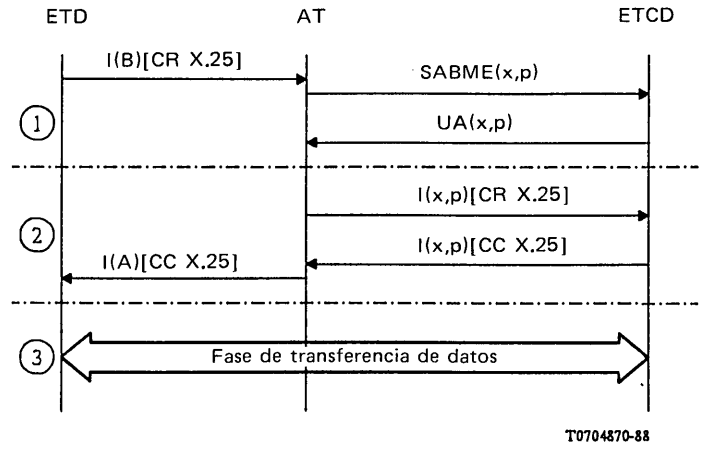


FIGURA IV-4/X.31

Secuencias de mensajes de las Recomendaciones Q.921 y X.25 para una llamada saliente iniciada por el ETD

Nota – Tras la iniciación por conducto del interfaz hombre-máquina del AT, se establece un enlace lógico por canal D, IPAS = 16, entre el MP y el AT siguiendo los procedimientos de la Recomendación Q.921. La capa 3 del ETCD en el MP puede reiniciarse mediante el procedimiento de rearranque.

El AT pasa entonces a la fase de transferencia de datos.

IV.2.2.2 *Llamada entrante*

Al recibirse una llamada entrante se aplican los procedimientos del § 6.2.2 de esta Recomendación para la asignación de un enlace por canal D, IPAS = 16, entre el AT y el MP.

El AT pasa a la fase de transferencia de datos después de enviar una trama UA acusando recibo de la trama SABME procedente del MP.

IV.2.3 *Fase de transferencia de datos*

En la fase de transferencia de datos, el AT actúa como relevo de capa 2, terminando los enlaces de capa 2 a ambos lados y llevando a cabo una función de correspondencia entre ellos (véase la siguiente figura IV-5/X.31). En el § 7.4.2 de esta Recomendación se describe esa correspondencia.

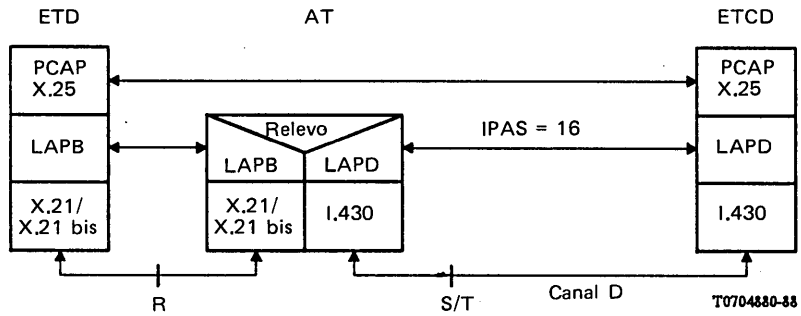


FIGURA IV-5/X.31

Ejemplo de configuración en la fase de transferencia de datos

IV.2.3.1 *Paso a la fase de liberación*

Se pasa a la fase de liberación cuando se detecta que ya no hay más llamadas virtuales en curso en el enlace por canal D. Esa detección la lleva a cabo el MP (véase el § IV.2.4).

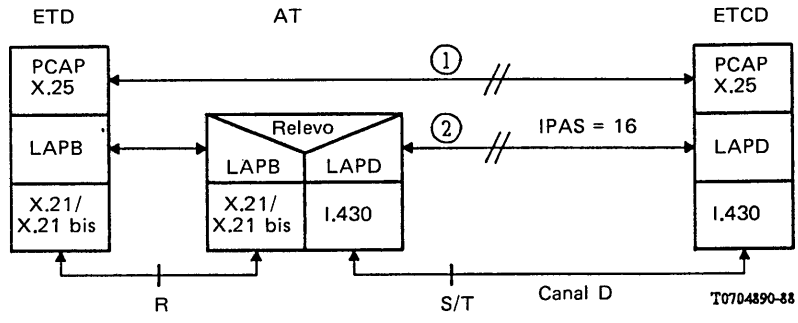
Nota 1 – De manera alternativa, la detección puede hacerla el usuario y notificarla, por ejemplo, apretando un botón en el AT.

Nota 2 – La detección por el ETD es intrascendente, porque no hay manera de notificar la detección de la liberación de la última llamada virtual al AT (las capas 1 y 2 están aquí siempre establecidas).

IV.2.4 *Fase de liberación*

En la liberación de llamadas se pueden distinguir las acciones que se indican a continuación (véase la siguiente figura IV-6/X.31).

1) liberación de la conexión de capa 3;
2) liberación del enlace lógico, IPAS = 16, por el canal D;
3) paso a la fase de reposo.



Nota – Los números ① y ② se refieren a las acciones enumeradas en esta sección.

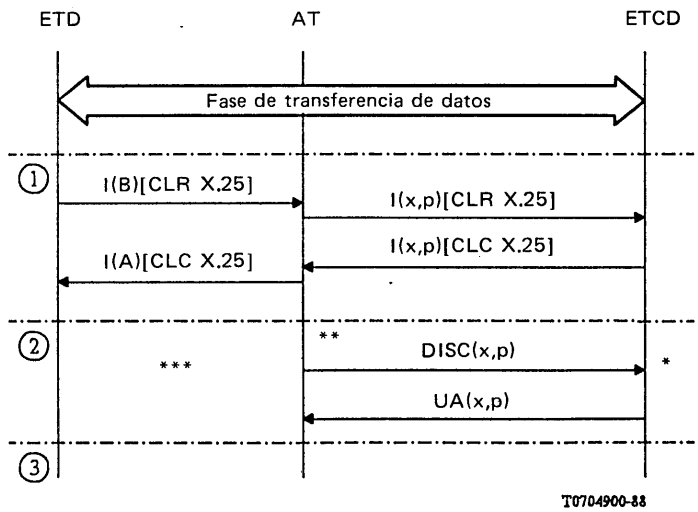
FIGURA IV-6/X.31

Ejemplo de configuración de la fase de liberación

IV.2.4.1 *Detección por el MP*

Tras la liberación de la última llamada virtual por conducto de un determinado enlace lógico, el MP envía una trama de desconexión DISC al AT, iniciando la desconexión del enlace lógico, IPAS = 16 por canal D. El AT entra en la fase de reposo tras acusar recibo de esta desconexión enviando una trama UA.

En la figura IV-7/X.31 se presenta un ejemplo de secuencia de mensajes para la fase de liberación.



* El enlace lógico por canal D se desconecta sólo si la llamada virtual liberada era la última a través de este enlace.

** Se soporta notificación manual por el usuario.

*** La capa 2 entre ETD y AT está siempre establecida.

FIGURA IV-7/X.31

Ejemplo de secuencia de mensajes de las Recomendaciones Q.921 y X.25 para la fase de liberación (detección por el usuario)

Nota – Tras la notificación manual por el usuario por conducto del interfaz hombre-máquina del AT, éste envía una trama de desconexión DISC al MP pidiendo la desconexión del enlace lógico, IPAS = 16 por canal D. Una vez que el AT haya recibido la trama UA (acusando recibo de esa desconexión), pasa a la fase de reposo.

APÉNDICE V

(a la Recomendación X.31)

Referencias

X.1 Clase de servicio internacional de usuarios en redes públicas de datos y en redes digitales de servicios integrados (RDSI)

X.2 Servicios de transmisión de datos y facilidades facultativas de usuario internacionales en redes públicas de datos

X.3 Facilidad de empaquetado/desempaquetado de datos (EDD) en una red pública de datos

X.10 Categorías de acceso, para equipos terminales de datos (ETD), a los servicios públicos de transmisión de datos

X.21 Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) para funcionamiento asíncrono en redes públicas de datos

X.21 *bis* Utilización, en redes públicas de datos de equipos terminales de datos (ETD) diseñados para su conexión con modems síncronos de la serie V

X.25 Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación de circuito de datos (ETCD) para equipos terminales que funcionan en el modo paquete y conectados a redes públicas de datos por circuitos especializados

X.28 Interfaz ETD/ETCD para un equipo terminal de datos arrítmico con acceso a la facilidad de empaquetado/desempaquetado de datos (EDD) de una red pública de datos situada en el mismo país

X.29 Procedimientos para el intercambio de información de control y datos de usuario entre una facilidad de empaquetado/desempaquetado de datos (EDD) y un ETD modo paquete u otra EDD

X.30 (I.461) Soporte de equipos terminales de datos (ETD) basados en las Recomendaciones X.21, X.21 *bis* y X.20 *bis* por una red digital de servicios integrados (RDSI)

X.32 Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) para terminales que funcionan en el modo paquete y acceden a una red pública de datos con conmutación de paquetes a través de una red telefónica pública con conmutación, o de una red digital de servicios integrados, o de una red pública de datos con conmutación de circuitos

X.52 Método de codificación de señales anisócronas en un portador síncrono de usuario

X.75 Sistema de señalización con conmutación de paquetes entre redes públicas que prestan servicios de transmisión de datos

X.96 Señales de progresión de la llamada en redes públicas de datos

X.121 Plan de numeración internacional para redes públicas de datos

X.213 Definición del servicio de red para interconexión de sistemas abiertos (ISA) para aplicaciones del CCITT

X.300 Principios generales del interfuncionamiento entre redes públicas y otras redes para la prestación de servicios de transmisión de datos

X.320 Disposiciones generales para el interfuncionamiento entre redes digitales de servicios integrados (RDSI) para la prestación de servicios de transmisión de datos

X.325 (I.550) Disposiciones generales para el interfuncionamiento entre redes públicas de datos con conmutación de paquetes (RPDCP) y redes digitales de servicios integrados (RDSI) para la prestación de servicios de transmisión de datos

I.230 Definición de las categorías de servicios portadores

I.231 Categorías de los servicios portadores en modo circuito

I.232	Categorías de los servicios portadores en modo paquete
I.331 (E.164)	Plan de numeración de la RDSI
I.411	Interfaz usuario-red de la RDSI-Configuraciones de referencia
I.430	Interfaz usuario-red básico. Especificación de la capa 1
I.431	Interfaz usuario-red a velocidad primaria. Especificación de la capa 1
I.441 (Q.921)	Especificación de la capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI
I.451 (Q.931)	Especificación de la capa 3 del interfaz usuario-red de la RDSI
I.461	Véase X.30
Q.920	Capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI – Aspectos generales
Q.921	Véase I.441
Q.931	Véase I.451
V.25 *bis*	Equipo de llamada y/o respuesta automáticas en la red telefónica general con conmutación (RTGC) utilizando los circuitos de enlace de la serie V.100
V.110	Soporte de los equipos terminales de datos (ETD) con interfaces conformes a las Recomendaciones de la serie V por una red digital de servicios integrados (RDSI)
E.166	Interfuncionamiento de planes de numeración en la era de la RDSI.

Recomendación X.32

INTERFAZ ENTRE EL EQUIPO TERMINAL DE DATOS (ETD) Y EL EQUIPO DE TERMINACIÓN DE CIRCUITO DE DATOS (ETCD) PARA TERMINALES QUE FUNCIONAN EN EL MODO PAQUETE Y ACCEDEN A UNA RED PÚBLICA DE DATOS CON CONMUTACIÓN DE PAQUETES A TRAVÉS DE UNA RED TELEFÓNICA PÚBLICA CON CONMUTACIÓN, DE UNA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS, O DE UNA RED PÚBLICA DE DATOS CON CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS

(Málaga-Torremolinos, 1984, modificado en Melbourne, 1988)

Prefacio

El establecimiento en varios países de redes públicas de datos con conmutación de paquetes (RPDCP) que proporcionan servicios de datos hace necesaria la elaboración de Recomendaciones que faciliten el acceso a las mismas a través de la red telefónica pública conmutada (RTPC), de la red digital de servicios integrados (RDSI), o de la red pública de datos con conmutación de circuitos (RTPC).

El CCITT,

considerando

(a) que en la Recomendación X.1 se especifican las clases de servicio de usuario para ETD que funcionan en modo paquete; que en la Recomendación X.2 se definen las facilidades de usuario proporcionadas por las redes públicas de datos; que en la Recomendación X.10 se definen las categorías de acceso; que en las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis* se definen las características de interfaz ETD/ETCD de nivel físico; que en la Recomendación X.25 se define el interfaz entre ETD y ETCD para terminales que funcionan en modo paquete conectados a la red pública de datos mediante líneas especializadas; que en la Recomendación X.31 se define el soporte de equipos terminales en modo paquete por una RDSI; que en la Recomendación X.121 se define el plan de numeración internacional de redes públicas de datos (RPD); que en la Recomendación X.300 se definen los principios y disposiciones para el interfuncionamiento entre las RPD y otras redes públicas;

(b) que en las Recomendaciones de la serie V se definen las características de modem e interfaces para la utilización de los servicios de datos en la RTPC;

(c) que en la Recomendación T.70 se definen los procedimientos e interfaces que deben usar los terminales telemáticos; que en la Recomendación T.71 se define la ampliación del procedimiento LAPB para su utilización en facilidades de transmisión semidúplex (LAPX);

(d) que, se ha comprobado la necesidad de acceder a una RPDCP a través de una RTPC, de una RDSI o de una RPDCC, bien porque no se justifique un circuito especializado dirigido a la RPDCP o bien porque se necesite disponibilidad de servicio global con acceso de reserva a red de refuerzo a través de redes públicas con conmutación, si bien dos tipos de acceso tratados en esta Recomendación no disponen de circuitos virtuales permanentes;

(e) que algunas Administraciones han considerado la prestación de servicios telmáticos en diferentes tipos de redes, por ejemplo, RPDCP, RTPC, RDSI y RPDCC;

(f) que, cuando se utiliza esta Recomendación para proporcionar el servicio de red definido en la Recomendación X.213, las capas física, de enlace y de paquetes corresponden a las capas física de enlace de datos y de red, respectivamente, definidas en la Recomendación X.200,

recomienda por unanimidad

que los aspectos funcionales y de procedimiento de los ETD modo paquete que ganan acceso a una RPDCP a través de una RTPC, de un servicio portador RDSI con conmutación de circuitos o de una RPDCC sean los que se especifican en esta Recomendación.

Nota – Un terminal en modo paquete (ET1 o ET2) conforme a las Recomendaciones de la serie I puede en teoría acceder a una RPDCP vía un servicio portador RDSI con conmutación de circuitos. Cuando sea ese el caso, los aspectos funcionales y de procedimiento relativos a la capa 2 y a la capa 3 en el canal B serán conformes a lo especificado en esta Recomendación.

ÍNDICE

1 *Objeto*

2 *Aspectos funcionales*

2.1 Consideraciones sobre la marcación de entrada y la marcación de salida
2.2 Identificación
2.3 Aspectos relativos al servicio
2.4 Métodos de identificación del ETD
2.5 Métodos de identificación del ETCD
2.6 Operaciones de marcación de entrada por el ETD y de marcación de salida por la RPDCP
2.7 Requisitos del servicio de ETD
2.8 Funcionamiento dúplex y semidúplex
2.9 Protocolo de identificación
2.10 Negociación de valores

3 *Descripciones de los servicios de ETD*

3.1 Atributos del servicio de ETD
3.2 Resumen de servicios de ETD
3.3 Servicio ETD no identificado
3.4 Servicio ETD identificado
3.5 Servicio ETD personalizado

4 *Características del interfaz (capa física)*

4.1 Interfaz X.21
4.2 Interfaz X.21 *bis*
4.3 Interfaz de la serie V

5 *Procedimiento de acceso al enlace a través del interfaz ETD/ETCD*

5.1 Introducción
5.2 Asignación de dirección a la capa de enlace
5.3 Utilización de las tramas (tramas XID)
5.4 Establecimiento y desconexión del enlace
5.5 Multienlace
5.6 Funcionamiento semidúplex

6 *Capa de paquetes*

6.1 Objeto y campo de aplicación
6.2 Utilización de paquetes de registro para identificación del ETD y/o ETCD y para vehicular facilidades facultativas de usuario X.32
6.3 Identificación y autenticación del ETD mediante la facilidad de selección de identificación de usuario de red (IUR) en los paquetes de establecimiento de llamada

7 *Procedimientos, formatos y facilidades X.32*

7.1 Protocolo de identificación
7.2 Procedimientos para las facilidades facultativas de usuario X.32
7.3 Codificación de los elementos del protocolo de identificación y de las facilidades X.32
7.4 Método del grado de seguridad 2
7.5 Temporizador T14 del ETCD
7.6 Temporizador T15 del ETCD

Anexo A – Acciones ejecutadas por el ETCD con el carácter de partes interrogadora y demandada para la identificación del grado de seguridad 1 y del grado de seguridad 2

Anexo B – Abreviaturas

Apéndice I – Realización del LAPX

Apéndice II – Algoritmo RSA para claves públicas

Apéndice III – Relación del temporizador T14 con los diferentes métodos de identificación del ETD

1 Objeto

Esta Recomendación define los aspectos funcionales y de procedimiento del interfaz ETD/ETCD para los ETD modo paquete de las clases de servicio de usuario definidas en las Recomendaciones X.1 y X.10, que ganan acceso a una red pública de datos con conmutación de paquetes (RPDCP) a través de redes públicas con conmutación. En esta Recomendación, una red pública conmutada (RPC) es una red telefónica pública conmutada (RTPC), una red digital de servicios integrados (RDSI) que proporciona un servicio portador con conmutación de circuitos o una red pública de datos con conmutación de circuitos (RPDCC).

Nota – Se deja para ulterior estudio la ampliación de la Recomendación X.31 para incluir el acceso de una RPDCP a través de una conexión con conmutación de circuitos de la red digital de servicios integrados (RDSI).

En el caso de la RTPC, el interfaz ETD/ETCD X.32 coincide con el interfaz entre el ETD y el modem. En el caso de la RPDCC, el interfaz ETD/ETCD X.32 coincide con el interfaz X.21 o X.21 *bis*. Esta definición es aplicable con independencia de que la Administración proporcione o no el ETCD y con independencia de la realización física del interfaz (por ejemplo, que estén o no el ETD y el ETCD contenidos en el mismo dispositivo). En ambos casos, la RPC sólo interviene:

a) en el establecimiento del trayecto de acceso conmutado;
b) para facilitar un soporte de transmisión, y
c) facultativamente, para proporcionar un número de RPC con fines de identificación y direccionamiento.

Las Administraciones pueden ofrecer uno o más de estos interfaces de capa física:

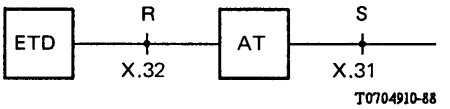
1) para acceso por medio de una red pública de datos con conmutación de circuitos se utilizará la Recomendación X.21 o la Recomendación X.21 *bis* como se describe en los § 4.1 y 4.2, respectivamente;
2) para acceso por medio de una red telefónica pública conmutada se utilizarán las Recomendaciones adecuadas de la serie V como se describe en los § 4.3;
3) para acceso por medio de una RDSI, véase la Recomendación X.31.

La utilización exacta de los puntos pertinentes de estas Recomendaciones se indica en el § 4.

La facilidad de transmisión es dúplex o, facultativamente, semidúplex. En el § 5.6 de esta Recomendación se definen procedimientos específicos para la operación por una facilidad de transmisión semidúplex.

En la capa de enlace se utiliza el procedimiento de acceso al enlace LAPB de la Recomendación X.25 por un solo circuito físico con conmutación. Los formatos y procedimientos LAPB se ajustarán a los § 2.2, 2.3 y 2.4 de la Recomendación X.25, con las adiciones indicadas en el § 5 de la presente Recomendación.

Los formatos y los procedimientos en la capa de paquete se ajustarán a los § 3, 4, 5, 6 y 7 de la Recomendación X.25, con las adiciones indicadas en el § 6 de la presente Recomendación.



Nota – Las funcionalidades del ETD y del AT pueden ser implementadas en el mismo terminal ET1. En tal caso, esta Recomendación abarca la operación en las capas 2 y 3, en el canal B, mientras que los procedimientos en el punto de referencia S se describen en la Recomendación X.31.

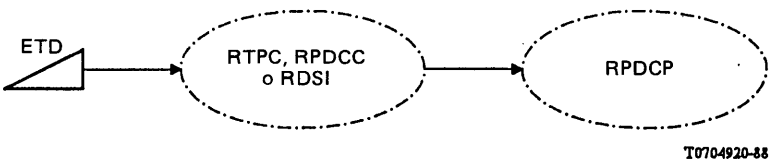
FIGURA 1/X.32

Punto de referencia RDSI

2 Aspectos funcionales

2.1 *Consideraciones sobre la marcación de entrada y la marcación de salida*

La operación de marcación de entrada permite a un ETD modo paquete ganar acceso a una red pública de datos con conmutación de paquetes mediante procedimientos de selección sobre una RTPC, RPDCC o RDSI (véase la figura 2/X.32) En la presente Recomendación, esta operación se denomina «marcación de entrada por el ETD».



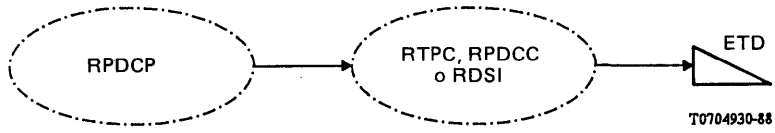
Nota – En el caso de la RDSI, se accede a la RDSI por medio de funciones de AT que pueden estar aplicadas en equipos separados (caso de ETD y AT) o en un mismo equipo (caso de ET1) como funciones del ETD.

FIGURA 2/X.32

Operación de marcación de entrada por el ETD

Para realizar esta operación, el ETD puede utilizar un procedimiento de llamada automática o manual.

La operación de marcación de salida permite a una red pública de datos con conmutación de paquetes ganar acceso a un ETD modo paquete mediante procedimientos de selección sobre una RTPC, RPDCC o RDSI (véase la figura 3/X.32). En la presente Recomendación, esta operación se denomina «marcación de salida por la RPDCP».



Nota – En el caso de la RDSI, se accede a la RDSI por medio de funciones de AT que pueden estar aplicadas en equipos separados (caso de ETD y AT) o en un mismo equipo (caso de ET1) como funciones del ETD.

FIGURA 3/X.32

Operación de marcación de salida por la RPDCP

Para la operación de marcación de salida por la RPDCP, el ETD debe utilizar el procedimiento automático de respuesta, pero puede utilizar el procedimiento de respuesta manual.

La iniciación de la llamada virtual es independiente de las operaciones de marcación de entrada por el ETD y de marcación de salida por la RPDCP. Es decir, un ETD que ha intervenido en una operación de marcación de entrada por el ETD o de marcación de salida por la RPDCP puede a continuación iniciar o recibir llamadas virtuales, a reserva de las limitaciones impuestas en las situaciones específicas que se describen en el § 3.

2.2 *Identificación*

2.2.1 *Identidad del ETD*

Cuando un ETD gana acceso a una RPDCP a través de una RPC (marcación de entrada por el ETD), o cuando una RPDCP gana acceso a un ETD a través de una RPC (marcación de salida por la RPDCP), puede existir el requisito de la identificación del ETD por el ETCD.

La «identidad» del ETD es un medio de hacer referencia al ETD y se ha acordado explícitamente entre el ETD y la Administración, o la Administración puede implícitamente aceptarla mediante acuerdos con otras Administraciones, organizaciones o autoridades. Puede estar compuesta de diferentes elementos, como un número de un plan de numeración, la identificación del servicio de ETD y la autoridad, fechas y periodo de validez, claves públicas usadas para autenticación, etc.

Las características del servicio que un ETD obtiene mediante el acceso por marcación de entrada por el ETD o marcación de salida por la RPDCP dependen de si la RPDCP considera al ETD como identificado para cada conexión de acceso conmutado o llamada virtual. Si el ETD está identificado, la RPDCP puede contabilizar las tasas pagaderas a nombre de ese ETD. Es decir, puede facturar al ETD o a alguna otra entidad.

Para que un ETD se considere identificado se requieren dos componentes:

a) El ETD está registrado administrativamente, ya sea:
   1) por acuerdo directo con la RPDCP (esto es, explícitamente), o
   2) por acuerdo previo entre la RPDCP y una RPC u otra autoridad, y acuerdo directo entre el ETD y dicha autoridad (esto es, no explícitamente).

b) La identidad del ETD se pone en conocimiento del ETCD durante la conexión de acceso con conmutación utilizando uno de los métodos descritos en el § 2.4.

Un ETD puede incurrir en tasas incluso sin que esté identificado, ya que algunas Administraciones perciben las tasas a través de la RTPC, de la RDSI o de la RPDCC.

En todo caso, la identificación del ETD se utiliza con fines de facturación y contabilidad. Además de esta función básica, la identificación del ETD puede utilizarse facultativamente para uno o varios de los siguientes propósitos:

a) permitir que la RPDCP proporcione una dirección de ETD llamante a un ETD llamado, o

b) permitir que el ETD obtenga un servicio diferente del que se ofrece a los ETD sin identidad establecida (véase el § 2.3).

2.2.2 *Identidad del ETCD*

Cuando una red admite el acceso por marcación de salida por la RPDCP a los ETD, puede existir el requisito de que la red (es decir, ETCD) identifique al ETD. En el caso del acceso de marcación de entrada por el ETD, si bien la identidad del ETCD puede ser ya conocida por el ETD (ya que el ETD origina la conexión de acceso con conmutación), puede existir también el requisito de que la red sea identificada por el ETD. La identificación del ETCD para el ETD se puede utilizar para diferentes propósitos, tales como:

a) permitir al ETD que seleccione la información específica en relación con la seguridad (por ejemplo, clave encriptada, contraseña, etc.) adecuada para dicha red, para uso en intercambios con el ETCD;

b) permitir que el ETD seleccione diferentes parámetros, procedimientos o perfiles adecuados para dicha red;

c) permitir que el ETD determine la RDPCP por la que se ha establecido el acceso con conmutación, permitiendo de esta forma la operación adecuada de la facilidad facultativa de *grupo cerrado de usuarios* y de la transmisión de la dirección apropiada del ETD llamante proporcionada por la RPDCP, si es aplicable.

Para cada acceso por marcación de entrada por el ETD o marcación de salida por la RPDCP, el ETCD puede establecer su identidad mediante uno de los métodos relativos a la identificación del ETCD descritos en el § 2.5. La identidad del ETCD se compone del código de identificación de red de datos (CIRD) y, a título facultativo, un designador de perfil de ETD (véase el § 3.1.11), excepto cuando la RPC proporciona la identidad (véase el § 2.5.1.1); en este caso, la identidad es un número del plan de numeración de la RPC.

2.3 *Aspectos relativos al servicio*

El servicio de acceso conmutado proporcionado a un determinado ETD depende de:

a) la RPDCP;

b) la utilización/no utilización de identificación de ETD, y

c) del servicio de ETD disponible y escogido por el ETD.

En esta Recomendación se definen tres tipos de servicio de ETD (véase el § 2.3.2). Uno de los tipos de servicio de ETD (no identificado) es independiente de la identidad de ETD específica. Un tipo de servicio (identificado) puede ser independiente o no de la identidad de ETD específica. El tercer tipo (personalizado) se relaciona con la identidad de ETD específica, a fin de permitir la personalización de algunos aspectos del servicio.

Los tipos de servicio de ETD se distinguen además por la existencia o no de un número asignado por la red, que se utiliza para representar la identidad del ETD en los campos de dirección de los paquetes de establecimiento de la llamada. Este número se denomina «dirección del ETD» y se define en el § 3.1.3.

2.3.1 *Atributos de servicio*

Se han definido «atributos» para describir cada aspecto del servicio de acceso con conmutación. Sin embargo, los valores de los atributos no incluyen necesariamente todas las capacidades ofrecidas a los usuarios de la RPDCP que acceden a la RPDCP por medio de una línea arrendada. Los atributos son:

a) identidad del ETD;

b) método de identificación del ETD;

c) dirección del ETD;

d) dirección registrada;

e) número de RPC registrado;

f) conjunto de abono X.25;

g) asignación de canales lógicos;

h) disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP;

i) tipo de acceso de marcación de salida;

j) facilidades de usuario optativas X.32;

k) presentación de identidad del ETCD, y

l) asignación de dirección de la capa de enlace.

Para cada servicio del ETD, cada atributo o bien se proporciona, o bien no se proporciona; si se proporciona:

1) se fija a un valor supletorio especificado por la red (supletorio de red), o bien

2) se fija un valor seleccionado por el usuario en una gama de valores proporcionados por la red (seleccionable por el usuario). (*Nota* – La red puede definir un valor supletorio para el atributo.)

Un *perfil de ETD* es el conjunto de valores de los atributos supletorios por la red y seleccionables por el usuario que se han seleccionado para una determinada identidad de ETD.

Nota – El *perfil de ETD* no necesita almacenarse en la RPDCP.

Algunas redes pueden permitir que el abonado tome disposiciones para que más de un *perfil de ETD* cumpla requisitos diferentes para el servicio de acceso con conmutación. Cada *perfil de ETD* es independiente. Se utiliza un «designador de perfil de ETD» para diferenciar los múltiples perfiles del ETD.

2.3.2 *Servicios de ETD*

Algunas redes pueden ofrecer servicios a ETD no identificados, es decir, a ETD para los cuales no se ha proporcionado al ETCD ninguna identificación.

Algunas redes pueden ofrecer servicios a ETD identificados, es decir, a ETD para los que se proporciona al ETCD una *identidad de ETD* implícita o explícita mediante uno de los métodos especificados en § 2.4. Se pueden definir diferentes tipos de servicio para utilización en situaciones diferentes. La red puede ofrecer uno o más servicios.

Los tres tipos de servicio definidos en esta Recomendación se denominan servicios de ETD (o más brevemente servicios ETD). Uno de ellos es un servicio para ETD no identificados. Los otros dos son servicios para ETD identificados. Los tres servicios de ETD son:

a) no identificado;

b) identificado;

c) personalizado.

2.3.2.1 *Servicio de ETD no identificado*

El servicio ofrecido a ETD no identificados se denomina servicio ETD «no identificado» y se describe en el § 3.3. Este servicio ETD puede ofrecerse como parte de la operación de marcación de entrada por el ETD o marcación de salida por la RPDCP o para ambas.

En el caso de una operación de marcación de salida por la RPDCP, la duración de un trayecto de acceso con conmutación corresponde a la duración de la llamada virtual. Es decir, una vez completados los procedimientos de liberación para la llamada virtual, el ETCD inicia los procecimientos necesarios para desconectar el trayecto de acceso conmutado.

En el caso de una operación de marcación de entrada por el ETD, el trayecto de acceso con conmutación no se desconectará durante un periodo de tiempo (T14) incluso en ausencia de llamadas virtuales. Esto proporciona a los usuarios un periodo de tiempo para restablecer la llamada virtual. Véase el § 7.5.

Para la operación de marcación de entrada por el ETD, la RPDCP puede limitar el número de tentativas infructuosas para establecer una llamada virtual.

Cuando un ETD utiliza el servicio ETD *no identificado*:

a) no se le exige que utilice ningún procedimiento facultativo;

b) puede funcionar con diferentes redes sin tener que abonarse a ninguna de ellas (es decir, sin registrarse administrativamente y/o recibir una identidad en ninguna RPDCP);

c) no se permitirá que efectúe llamadas tarificadas o reciba llamadas de cobro revertido (es decir, la red establece la facilidad de *prevención de tasación local*), con lo que se permite a la Administración asegurarse de la percepción de las tasas. Sin embargo, algunas Administraciones pueden permitir a ETD no identificados que efectúen llamadas gratuitas o utilicen otros métodos para percibir las tasas (por ejemplo, por medio de la RTPC, de la RDSI o de la RPDCC).

2.3.2.2 *Servicios para ETD identificados*

Los servicios ofrecidos a ETD identificados proporcionan un conjunto de capacidades/facilidades diferentes de y/o potenciadas con respecto al servicio ETD *no identificado.* En particular, en las redes que permiten solamente a los ETD identificados acumular tasas, los ETD podrán:

a) efectuar llamadas para las cuales el ETD llamante asume la responsabilidad de las tasas, y/o

b) recibir llamadas con cobro revertido.

2.3.2.2.1 *Servicio ETD identificado*

La RPDCP puede ofrecer el servicio de ETD «identificado», en el cual:

a) la *identidad del ETD* no se acuerda explícitamente con la Administración,
la *identidad del ETD* se acuerda explícitamente. En este caso, la atribución por la red de *direcciones registradas* a algunos ETD es una opción de la red, y

b) los demás atributos tienen los valores fijados por la red, según se especifica en el § 3.4.

El efecto del servicio de ETD *identificado* es que el ETD puede ser facturado pero el servicio es en los demás aspectos similar al servicio de ETD *no identificado.* Obsérvese que la utilización de la facilidad *abono a la identificación de usuario de red* (IUR) proporciona una *identidad de ETD* a efectos de la facturación y permite, junto con la facilidad *contraordenación de la IUR* (§ 6.3), contraordenar, para la llamada virtual de que se trata, el conjunto supletorio de facilidades de abono de la Recomendación X.25. Sin embargo, cuando se utiliza la facilidad *contraordenación de la IUR*, la contraordenación de las facilidades se realiza solamente cuando el ETD con acceso conmutado efectúa una petición de llamada, y no para una llamada entrante al ETD con acceso conmutado.

El servicio de ETD *identificado* puede ofrecerse como parte de la operación de marcación de entrada por el ETD o de marcación de salida por la RPDCP, o como parte de ambas operaciones.

2.3.2.2.2 *Servicio ETD personalizado*

La RPDCP puede ofrecer un servicio de ETD «personalizado» en el cual la *identidad del ETD* se ha acordado explícitamente con la Administración, se ha atribuido una *dirección registrada*, y los demás atributos se han fijado según el perfil del ETD que se ha personalizado para el ETD de conformidad con las capacidades admitidas por la red, de acuerdo con lo que se permite en la especificación estipulada en el § 3.5. En este caso, el ETD es tarificable, tiene una dirección X.121 registrada en la RPDCP, y se le proporciona un servicio personalizado, adaptado en muchos aspectos a sus exigencias. Este servicio de ETD se puede ofrecer como parte de la operación de marcación de entrada por el ETD o marcación de salida por la RPDCP, o de ambas.

2.4 *Métodos de identificación del ETD*

En esta Recomendación se especifican cuatro métodos distintos para la identificación del ETD, a saber:

a) identificación proporcionada por la red pública conmutada (RPC);

b) identificación mediante un procedimiento de identificación de intercambio (XID), en la capa de enlace;

c) identificación mediante un procedimiento de registro en la capa de paquetes;

d) identificación mediante la facilidad *selección de identificación de usuario de red (IUR)* en los paquetes de establecimiento de la llamada.

Nota – Durante un periodo de transición, la aceptación de un método de identificación del ETD por medio del campo de dirección llamante en los paquetes de *petición de llamada* es un asunto de carácter nacional. (Debe señalarse que la utilización del campo de dirección llamante para vehicular la identificación está en contradicción con la utilización de este campo para el direccionamiento, por lo que podrán surgir problemas cuando sea necesario utilizarlo con ambos fines.)

Una red podrá soportar cualquiera de estos métodos, todos ellos, o ninguno de ellos, en consonancia con los servicios ETD ofrecidos (véase el § 2.7).

Algunas redes pueden utilizar los métodos b), c) y d) para ofrecer funciones diferentes de la identificación de ETD, o adicionales a ésta.

La identidad del ETD se da a conocer a la red por medio de uno de los procedimientos de identificación en uno de los siguientes momentos o en ambos:

1) antes del establecimiento de cualquier llamada virtual (véase el § 2.4.1), o

2) para cada llamada virtual (véase el § 2.4.2).

Se considera esencial proporcionar un grado razonable de protección en el procedimiento de identificación del ETD de forma que las Administraciones y los abonados puedan evitar una identificación de ETD fraudulenta. Por consiguiente, el procedimiento de identificación incluye las capacidades de verificación y/o autenticación de la validez de la identificación de ETD. Los métodos XID y de registro obedecen a un «protocolo de identificación» que se ha definido en los § 2.9 y 7.1 para vehicular la información necesaria para que el ETCD reciba la identidad del ETD, la verifique al grado apropiado de autenticidad, y comunique el resultado positivo del procedimiento. En el protocolo de identificación se definen dos grados de seguridad. La identificación por la red pública con conmutación y la utilización de la facilidad *selección de la IUR* de la Recomendación X.25 no se basan en un protocolo de identificación explícito. Sin embargo, el resultado positivo de la autenticación va implícito en la recepción por el ETD de un paquete de *llamada conectada.*

Para la identificación del ETCD se puede utilizar el protocolo de identificación, aunque dicho protocolo se está utilizando en esos momentos para la identificación del ETD. En este caso, las invocaciones de protocolo serán independientes una de otra.

Las redes pueden optar por ofrecer la «marcación de retorno de seguridad» como medio adicional para la autenticación de la identidad del ETD. La marcación de seguridad de retorno, según se especifica en el § 7.2.1, utiliza la ubicación física como base para la autenticación del ETD combinando la marcación de entrada por el ETD, la marcación de salida por la RPDCP y la identificación del ETD antes del establecimiento de la llamada virtual.

2.4.1 *Identificación antes del establecimiento de la llamada virtual*

Existen tres métodos mediante los cuales un ETCD puede determinar la identidad del ETD antes del establecimiento de una llamada virtual. Estos métodos se describen en las tres secciones. Los tres métodos se aplican tanto a la operación de marcación de entrada por el ETD como a la de marcación de salida por la RPDCP.

El servicio obtenido por un ETD identificado antes del establecimiento de una llamada virtual es el servicio ETD *identificado* o el servicio ETD *personalizado.*

Si el servicio obtenido es el servicio ETD *personalizado* e incluye valores personalizados para opciones de nivel enlace y parámetros del sistema, la identificación del ETD tiene que realizarse en la capa de enlace (véase el § 2.4.1.2) o ser proporcionada por la red pública conmutada (véase el § 2.4.1.1).

La identificación de ETD determinada por cualquier método de identificación antes del establecimiento de una llamada virtual continúa en vigor incluso en ausencia de llamadas virtuales.

2.4.1.1 *Identidad proporcionada por la red pública con conmutación*

En el caso de marcación de entrada, la *identidad del ETD* puede ser proporcionada por la red pública con conmutación (es decir, RTPC o RDSI o RPDCC) a la red pública de datos con conmutación de paquetes durante la fase de establecimiento de conexión de la red pública conmutada.

Nota – Las disposiciones administrativas descritas en el § 2.2.1 son necesarias para la identificación de la línea llamante que la RPDCP utilizará como una *identidad de ETD.*

El ETD es un abonado de la RTPC, RDSI o RPDCC y, por tanto, el número RTPC, el número RDSI o el número RPDCC (así como información adicional de gestión en algunas circunstancias), puede estar disponible y se señalará a la RPDCP.

En el caso de marcación de salida por la RPDCP, ésta utiliza, como la identificación del ETD, la información que ha sido proporcionada a la red pública conmutada para efectuar la operación de marcación de salida por la RPDCP.

Nota – Este método de identificación se puede utilizar en el caso de marcación de salida aunque la red pública conmutada no proporcione la identificación de la línea llamante.

Puesto que la red pública conmutada proporciona la información de identificación, no es necesario que el ETD utilice procedimientos facultativos para efectuar la identificación de ETD.

La identificación de ETD determinada mediante este método continúa en vigor hasta que se desconecta el trayecto de acceso conmutado.

Nota – Aunque las exigencias operacionales que debe satisfacer un ETD no identificado o identificado mediante el método «proporcionada por la red pública con conmutación» son las mismas, las capacidades/facilidades disponibles por los ETD que utilizan estos métodos pueden ser muy diferentes . Esto puede dar como resultado diferencias en el funcionamiento general de los ETD, especialmente en relación con el cobro revertido. En particular, hay diferencias entre el servicio ETD *no identificado* y los servicios ETD *identificado* o *personalizado.*

2.4.1.2 *Identidad proporcionada mediante el procedimiento XID en la capa de enlace*

La identificación del ETD la puede proporcionar un procedimiento en la capa de enlace descrito en los § 5 y 7, basado en intercambios de tramas XID entre el ETD y el ETCD antes de que se establezca el enlace lógico (fase de desconectado de la Recomendación X.25).

Este procedimiento podrá ser ofrecido como una opción por las redes, lo que dependerá en parte de que la red ofrezca las tramas facultativas utilizadas en este procedimiento. Cuando la red ofrezca este procedimiento de identificación, su utilización por los ETD será facultativa.

La trama XID empleada en este método se puede utilizar también para otras funciones de la capa de enlace.

La identificación de ETD determinada por este método continúa en vigor hasta que se corta el trayecto de acceso conmutado o hasta que la capa de enlace ha salido de la fase de transferencia de información y entrado en la fase de *desconectado.*

2.4.1.3 *Identidad proporcionada mediante el procedimiento de registro en la capa de paquetes*

Se puede proporcionar la identificación del ETD mediante el procedimiento de la capa de paquetes descrito en en los § 6 y 7. Este procedimiento se basa en uno o más intercambios de paquetes de *petición de registro* (del ETD al ETCD) y paquetes de *confirmación de registro* (del ETCD al ETD), y lo inicia siempre el ETD. (Estos paquetes se describen en el § 5.7.2 de la Recomendación X.25.) El ETD puede iniciar este procedimiento (con fines de identificación) en los primeros momentos de la existencia del trayecto de acceso conmutado, es decir, antes de que se haga una llamada virtual que obtenga el servicio ETD *no identificado* o en la que se utilice un método de identificación de ETD llamada virtual por llamada virtual. La identificación del ETD determinada mediante este método sigue estando en vigor hasta que se corta el trayecto de acceso con conmutación o que la capa de enlace ha pasado a la fase desconectado. Además, la recepción de un paquete de indicación de rearranque por el ETD puede significar que se ha perdido la identificación del ETD (véase el § 6.1 de la Recomendación X.25 y los § 6 y 7 de la presente Recomendación).

Este procedimiento podrá ser ofrecido como una opción por las redes, lo que dependerá en parte de que la red ofrezca los paquetes de registro facultativos utilizados en este procedimiento. Cuando la red ofrezca este procedimiento de identificación, su utilización por los ETD será facultativa.

Los paquetes *registro* utilizados en este método los utilizan también las redes que ofrecen la facilidad facultativa *registro de facilidad «en línea».*

2.4.2 *Identificación llamada virtual por llamada virtual mediante la facilidad de usuario de la red*

Existe un método, que utiliza la facilidad *selección de identificación de usuario de red (IUR),* mediante el cual se puede determinar la identidad del ETD para cada llamada virtual.

La identificación del ETD se proporciona en el campo de facilidad del paquete de *petición de llamada* utilizando la facilidad facultativa *selección de identificación de usuario de red (IUR).* El empleo de IUR en el campo de facilidad de un paquete de llamada aceptada permite modificar la facturación (por ejemplo, facturación de subcuentas) y no repercute en los valores del *perfil de ETD* que se utiliza para este ETD.

Este procedimiento puede ser ofrecido por las redes como una opción, lo que dependerá de que la red ofrezca la facilidad *selección de IUR* facultativa utilizada por este procedimiento. Cuando la red ofrezca dicha facilidad, la utilización de este procedimiento de identificación por los ETD es facultativa.

La identificación establecida mediante este método se realiza al mismo tiempo que el establecimiento de la llamada virtual y continúa en vigor hasta que se libera la llamada virtual;

La facilidad *selección de IUR* se puede también utilizar cuando se ha aplicado un método de identificación antes del establecimiento de la llamada virtual. En este caso, el servicio obtenido por el ETD que utiliza la facilidad *selección de IUR* en un paquete de petición de llamada se detalla en el § 6.3 relativo a la operación de la facilidad *selección de IUR.*

El servicio obtenido por un ETD que utiliza el método IUR es el servicio de ETD *identificado.* Una vez terminada la llamada virtual:

a) si no se ha efectuado la identificación del ETD antes del establecimiento de la llamada virtual, el canal se puede utilizar de nuevo para una llamada del tipo *no identificado* o una identificación de ETD vía llamada IUR, o

b) si se ha efectuado la identificación del ETD antes del establecimiento de la llamada virtual, el canal se puede utilizar nuevamente en las condiciones del servicio ETD que haya sido invocado por la *identidad de ETD* antes del establecimiento de la llamada virtual.

2.5 *Métodos de identificación del ETCD*

Esta Recomendación especifica tres métodos distintos para identificación del ETCD, a saber:

a) identificación proporcionada por la red pública conmutada (RPC);

b) identificación mediante un procedimiento XID de la capa de enlace;

c) identificación mediante un procedimiento de registro de la capa de paquetes.

Cuando una red proporciona el acceso con marcación de entrada por los ETD y/o el acceso con marcación de salida por la RPDCP, no es necesario que proporcione la identificación del ETCD al ETD. Algunas redes pueden no proporcionar la identificación de ETCD al ETD cualquiera que sea el método utilizado para la identificación del ETD.

Sin embargo, en las redes que tienen, en efecto, la facultad de proporcionar la identificación del ETCD al ETD utilizando uno de los procedimientos de identificación opcionales, es posible que el ETD no reconozca la identificación del ETCD. Además, las redes no tienen que proporcionar la identificación del ETCD en la operación de marcación de entrada por el ETD.

Es necesario proporcionar un grado razonable de protección en el procedimiento de identificación de forma que las Administraciones y los abonados puedan evitar inexactitudes en la identificación del ETCD. Por consiguiente, el procedimiento de identificación comprende las funciones de autenticación y verificación de la identidad de los ETCD. Los métodos XID y registro de la identificación de ETCD se ajustan a un «protocolo de identificación» que se ha definido en los § 2.9 y 7.1 para vehicular la información necesaria para que el ETD reconozca la identidad de ETCD, la verifique a un grado adecuado de autenticidad, y comunique el resultado positivo del procedimiento.

Cuando el ETD no reciba la identificación del ETCD, deberá decidir si el nivel de seguridad es suficiente para continuar la operación.

La identificación del ETD puede efectuarse utilizando el protocolo de identificación, aunque éste se esté empleando al mismo tiempo para la identificación del ETCD, pero a condición de que las dos invocaciones de protocolo hayan sido independientes.

2.5.1 *Identificación antes del establecimiento de la llamada virtual*

2.5.1.1 *Identidad proporcionada por la red pública con conmutación*

En el caso de marcación de salida por la RPDCP, la red pública con conmutación puede proporcionar el número de RTPC, el número RDSI o el número de RPDCC que identifica al ETCD (así como alguna información de gestión de red adicional de la RPDCP en ciertas circunstancias).

Cuando la red pública conmutada proporciona la identificación no es necesario que el ETCD utilice eventuales tipos opcionales de paquete/trama o de campos de paquete/trama definidos en los § 5, 6 ó 7 o en la Recomendación X.25.

2.5.1.2 *Proporcionada mediante el procedimiento XID de la capa de enlace*

Se puede proporcionar de forma facultativa la identificación de ETCD al ETD mediante el intercambio de tramas XID antes del establecimiento del enlace. El procedimiento para proporcionar tal información es el protocolo de identificación indicado en los § 2.9 y 7.1.

2.5.1.3 *Proporcionada mediante el procedimiento de registro de la capa de paquetes*

La identificación de ETCD se puede proporcionar de forma facultativa al ETD utilizando los paquetes de *registro.* El procedimiento para proporcionar esta información es el protocolo de identificación indicado en los § 2.9 y 7.1.

2.5.2 *Identificación llamada virtual por llamada virtual*

Actualmente, no se proporciona una identificación del ETCD al ETD llamada virtual por llamada virtual. La necesidad de establecer esta capacidad debe ser objeto de ulterior estudio.

2.6 *Operaciones de marcación de entrada por el ETD y de marcación de salida por la RPDCP*

Todas las RPDCP que cumplan esta Recomendación deberán proporcionar la operación de marcación de entrada por el ETD. La provisión por la red de la operación de marcación de salida por la RPDCP es facultativa.

2.7 *Requisitos del servicio de ETD*

A fin de ofrecer el servicio de acceso conmutado a los ETD sin tener necesidad de recurrir a procedimientos adicionales, todas las RPDCP que se ajusten a esta Recomendación deberán ofrecer el servicio ETD *no identificado* y/o permitir la utilización del método de identificación de ETD proporcionado por la RPC.

Algunas redes pueden también proporcionar el acceso a los ETD y/o desde el ETD a través de la red pública conmutada comunicándose la identidad del ETD a la red por medio de uno de los procedimientos de identificación facultativos (véanse los § 2.4.1.2, 2.4.1.3 y 2.4.2).

2.8 *Funcionamiento dúplex y semidúplex*

Si se utiliza el acceso por la red pública de datos con conmutación de circuitos (RPDCC), el funcionamiento de la facilidad de transmisión es dúplex. Si se utiliza el acceso por la red telefónica pública conmutada (RTPC), el funcionamiento de la facilidad de transmisión es dúplex, o, facultativamente algunas redes pueden también aceptar el funcionamiento semidúplex. Los procedimientos adicionales necesarios para el funcionamiento semidúplex se describen en el § 5.6. Si se emplea una conexión de circuito transparente RDSI, la facilidad de transmisión es dúplex.

2.9 *Protocolo de identificación*

Los elementos de protocolo que se utilizan para efectuar la identificación de ETD o ETCD mediante los métodos XID o de registro son independientes del procedimiento (vehículo) utilizado para transferir estos elementos entre el ETD y el ETCD (es decir, tramas XID o paquetes de *registro*).

El «protocolo de identificación» consiste en intercambios entre la parte «demandada» y la parte «interrogadora». La parte «demandada» proporciona y, facultativamente, certifica su identidad, y la parte «interrogadora» comprueba y autentica esta identidad.

El ETD y el ETCD, tanto llamantes o llamados, pueden ser parte interrogadora, parte demandada o ambas a la vez. Esto resulta de la utilización del protocolo de identificación independientemente para la identificación del ETD y para la identificación del ETCD, que podrían ser simultáneas.

El protocolo de identificación proporciona dos grados de seguridad caracterizados por el número de operaciones que son necesarias a los elementos que se requieren en cada sentido de transmisión.

Los detalles operacionales del protocolo de identificación se indican en el § 7.1.

2.10. *Negociación de valores*

La negociación de parámetros en la capa de enlace se estudiará ulteriormente. En la actualidad, los parámetros de ETCD se fijan a valores específicos de acuerdo con el *perfil de ETD*, conforme se expone en los § 2.3 y § 3.

Algunas redes pueden permitir la negociación de facilidades de la capa de paquetes mediante la facilidad *registro de facilidad «en línea»*. Esta negociación, cuando se proporciona, parte de los valores establecidos en el *perfil de ETD*, que se pueden modificar como resultado de la misma.

Las facilidades de la capa de paquetes pueden también contraordenarse mediante la facilidad *selección de IUR* cuando está vigente la facilidad *contraordenación de la IUR*.

3 Descripción de los servicios de ETD

3.1 *Atributos del servicio de ETD*

3.1.1 *Identidad de ETD*

El atributo *identidad de ETD*, cuando se proporciona, define la identidad del ETD.

3.1.2 *Método de identificación de ETD*

El atributo *método de identificación de ETD*, cuando se proporciona, define el método de identificación de ETD utilizado para establecer la *identidad de ETD* (véase el § 2.4). El método es igual para la marcación de entrada por el ETD y para la marcación de salida por la RPDCP, a menos que se seleccione el método proporcionado por la RPC para una operación, en cuyo caso los métodos pueden ser diferentes.

3.1.3 *Dirección del ETD*

Cuando se proporciona este atributo, la red asigna una *dirección de ETD* para una identidad de ETD dada.

La *dirección de ETD* puede obtenerse y validarse mediante el método de identificación.

La *dirección de ETD* puede ser, como opción de la red, bien un número X.121 del plan de numeración de la RPDCP (véase el § 2.3 de la Recomendación X.121), bien un número con formato X.121 del plan de numeración de la RPC. El número con formato X.121 del plan de numeración de la RPC para la RPDCC debe ajustarse al § 2.3 de la Recomendación X.121. El número con formato X.121 de la numeración de RPC para RTPC y para RDSI debe ajustarse al § 2.2.1.3 de la Recomendación X.121 o al § 2.6 de la Recomendación X.121. Los formatos posibles de la dirección de ETD se indican en el § 6.6 de la Recomendación X.301.

Nota – La inclusión o aplicación del formato de dirección TDD/IPN según la Recomendación X.32, tal como se define en la Recomendación X.25, requieren ulterior estudio.

3.1.3.1 *Dirección de ETD no proporcionada*

En el caso de marcación de entrada por el ETD, cuando el ETD efectúa una petición de llamada, el contenido del campo de dirección llamante en el correspondiente paquete *llamada entrante* es uno de los siguientes:

a) formato X.121 de RPC incompleto: esto significa que el contenido del campo de dirección llamante no es válido desde el punto de vista de la definición de «número válido» que figura en las diversas Recomendaciones (por ejemplo, un número de cuatro cifras que representa un CIRD asignado a una RPC, un número de la forma 0 + IP, y un número de la forma 9 + IPT no son números válidos, según se define en las Recomendaciones X.121, E.164 y E.163, respectivamente);

b) un número temporal del plan de numeración de la RPDCP: esto significa que el contenido del campo de dirección llamante, si bien es válido desde el punto de vista de la definición de «número válido» según las diversas Recomendaciones, no es un número permanentemente atribuido al ETD. Por ejemplo, puede estar atribuido al puerto de marcación directa de entrada utilizado para una determinada llamada.

Nota – Si se emplea el número provisional, debe hacerse saber al ETD que el contenido del campo de dirección llamante no es una dirección de ETD. El medio por el que se haga llegar esta información se someterá a ulterior estudio. En espera de los resultados de dicho estudio puede aplicarse esta opción en un ámbito nacional, aunque evitando que el número provisional acceda a las interconexiones internacionales.

Además, cuando la RPC implementa la identificación de línea llamante sin que exista un acuerdo entre dicha red y la RPDCP en cuanto a la utilización del número proporcionado por la RPC como identificación de ETD, y cuando no se emplea ningún otro método de identificación de ETD, existe la posibilidad de que la RPDCP incluya el número proporcionado por la RPC en el campo de dirección llamante del paquete *llamada entrante.*

3.1.3.2 *Dirección de ETD proporcionada*

Cuando el ETD identificado efectúa una petición de llamada, el contenido del campo dirección del ETD llamante del paquete *llamada entrante* que se da al ETD llamado es la *dirección del ETD.* Esto es válido aún en el caso de que se haya empleado la facilidad *ubicación temporal* para cambiar el *número de RPC registrado* (véase el § 7.2).

3.1.4 *Dirección registrada*

En los casos en que se proporciona, este atributo permite al ETCD estar alerta con respecto a la posibilidad de que se haya establecido ya una conexión RPC con el ETD. El valor de la *dirección registrada* es siempre el mismo que el de *dirección del ETD.*

3.1.4.1 *Dirección registrada no proporcionada*

Si en un paquete de *petición de llamada* el campo de dirección del ETD llamado contiene un número X.121 del plan de numeración de la RPC que no es una dirección registrada, se efectúa una llamada marcación-de-salida-por-la-RPDCP al citado número sin comprobar si existe ya una conexión conmutada con el ETD. Si esa conexión existe, la operación marcación-de-salida-por-la-RPDCP producirá una señal de ocupado. Por consiguiente, la llamada virtual entrante es liberada.

3.1.4.2 *Dirección registrada proporcionada*

Al recibir una petición de llamada con una dirección del ETD llamado, es decir, la *dirección registrada,* la RPDCP necesita determinar si debe o no realizar una operación marcación-de-salida-por-la-RPDCP. Si existe una conexión conmutada en la que se haya establecido la *identidad del ETD* que corresponda a la *dirección registrada,* la RPDCP hará uso de dicha conexión conmutada. En caso contrario, la RPDCP efectuará la operación de marcación-de-salida-por-la-RPDCP.

Nota – Esta marcación-de-salida-por-la-RPDCP no tendrá éxito si existe ya una conexión conmutada con el ETD cuando no ha habido un establecimiento de *identidad del ETD* o cuando se ha establecido una *identidad del ETD* que no corresponda a la *dirección registrada.*

El número RPC usado para la marcación-de-salida-por-la-RPDCP es el *número RPC registrado.*

Nota – En algunas redes, cuando la dirección llamada empleada en un paquete de «petición de llamada» para llamar a un ETD de acceso conmutado no es la *dirección registrada* para una *identidad del ETD*, sino que es un *número RPC registrado*, la RPDCP no reconocerá éste como *dirección registrada*, siendo posible que trate la llamada con arreglo al servicio ETD *no identificado* (véanse los § 3.5 y 3.3).

3.1.5 *Número RPC registrado*

Cuando se proporciona el atributo *número RPC registrado*, la RPDCP utiliza el valor de aquél para efectuar la marcación de salida hacia ese ETD. Si un paquete de *petición de llamada* contiene una dirección registrada que no es un número RPC X.121, la RPDCP utiliza el *número RPC registrado* para realizar la operación marcación-de-salida-por-la-RPDCP. Si la *dirección registrada* es un número RPC X.121, se considera que es el *número RPC registrado.*

Si un ETD no tiene una *dirección registrada*, no se aplica el atributo *número RPC registrado.*

3.1.6 *Conjunto de abono X.25*

El atributo *conjunto de abono X.25* define valores para las opciones y parámetros del sistema de la capa de enlace X.25 y las facilidades facultativas de usuario en el momento del abono de la capa de paquetes X.25 que se aplican a la operación de acceso conmutado. Las redes no tienen necesidad de admitir todas las opciones de la capa de enlace y todas las facilidades en el momento del abono de la capa de paquetes, salvo lo prescrito en la Recomendación X.2. La lista de las opciones y parámetros del sistema de la capa de enlace y facilidades facultativas de usuario de la capa de paquetes, en el *conjunto de abono X.25* figura en el cuadro 3/X.32 (véase el § 3.3).

Nota – Como se define en la Recomendación X.25, el valor de la clase de caudal es la velocidad de la línea de acceso (véase el atributo tipo de acceso de marcación de salida, § 3.1.9). Sin embargo, en el caso de un modem con capacidad de repliegue automático, el ETCD fijará el valor por defecto de la clase de caudal a la máxima velocidad de señalización del modem utilizado, a menos que el usuario haya seleccionado un valor más bajo para la facilidad *asignación de clases de caudales supletorias.* Algunas redes pueden tener en cuenta la velocidad de señalización seleccionada por los modems para fijar la clase de caudal por defecto.

3.1.6.1 *Valor por defecto de la red*

Cuando el *conjunto de abono X.25* se especifica como valor por defecto de la red, el valor de cada una de las opciones, parámetros y facilidades es un valor por defecto que fija la RPDCP. Pueden ser aplicables diferentes valores por defecto según el servicio de ETD invocado.

El valor de la facilidad *prevención de tasación local* está estrechamente relacionado con la política de la RPDCP en relación con la percepción de tasas por un ETD no identificado (véase el § 3.3).

3.1.6.2 *Seleccionable por el usuario*

Cuando el *conjunto de abono X.25* se especifica como seleccionable por el usuario, el valor de cada una de las opciones, parámetros y facilidades puede ser personalizado por el usuario a un valor del conjunto de valores ofrecido por la RPDCP.

3.1.7 *Asignación de canales lógicos*

El atributo *asignación de canales lógicos* define el número de canales lógicos de cada tipo asignado a un determinado ETD.

Hay un valor por defecto asignado por la RPDCP a ETD no identificados (véase más adelante). La RPDCP puede fijar un valor por defecto diferente que se utilizará en los casos en que se haya establecido la *identidad del ETD.*

3.1.7.1 *Supletoria de red*

Cuando la *asignación de canales lógicos* se especifica como valor por defecto de la red, hay un canal lógico de llamada virtual con operación de marcación de salida por la RPDCP y pueden existir uno o más canales lógicos de llamada virtual con operación de marcación de entrada por el ETD; el número específico es una opción de la red. El sentido de transmisión de la llamada virtual que se permite en el canal o canales lógicos viene determinado por el sentido de transmisión de la operación de marcación, como se muestra en el cuadro 1/X.32.

CUADRO 1/X.32

Sentido de transmisión permitido de la llamada virtual en relación con el sentido de la operación de marcación cuando la asignación de canales lógicos la efectúa la red por defecto

Operación de marcación	Capacidades de los ETD que originan/reciben llamadas virtuales	Facilidades facultativas de usuario X.25 equivalentes (véase la nota)
Marcación de entrada por el ETD	Originación de llamadas virtuales	– Prohibición de llamadas entrantes – Canal lógico unidireccional de salida
Marcación de salida por la RPDCP	Recepción de llamadas virtuales	– Prohibición de llamadas salientes – Canal lógico unidireccional de llegada

Nota – La asociación de la operación de marcación con una o ambas facilidades facultativas de usuario depende de la red.

3.1.7.2 *Seleccionable por el usuario*

Cuando la *asignación de canales lógicos* se especifica como seleccionable por el usuario, el número de canales lógicos de cada tipo es fijado por el usuario, para la *identidad de ETD* específica, entre los valores aceptados por la red. Esto puede incluir la asignación de canales para circuitos virtuales permanentes.

3.1.8 *Disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP*

El atributo «disponibilidad de la marcación de salida por la RPDCP» permite utilizar la operación de marcación de salida por la RPDCP.

3.1.8.1 *Valor por defecto de la red*

Cuando la *disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP* se especifica como un valor por defecto de la red, la red decide si ofrece o no la operación de marcación de salida por la RPDCP. Cuando la red ofrece la operación de marcación de salida por la RPDCP, trata de establecer un trayecto de acceso con conmutación hacia el número de RPC suministrado en un paquete de petición de llamada.

3.1.8.2 *Seleccionable por el usuario*

Cuando la *disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP* se especifica como seleccionable por el usuario, éste selecciona la capacidad de efectuar la operación de marcación de salida por la RPDCP con un ETD determinado. Cuando se selecciona la *disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP*, debe seleccionarse también el atributo *número de RPC registrado*. En tal caso, la red efectúa la marcación de salida hacia el ETD cada vez que se utiliza la *dirección registrada* en un paquete de petición de llamada y no existe ya un trayecto de acceso conmutado.

3.1.9 *Tipo de acceso de marcación de salida*

El atributo *tipo de acceso de marcación de salida* se aplica a la marcación de salida por la RPDCP y permite a un ETD escoger las características del modem o una clase de servicio de usuario, o las características de una conexión RDSI, posiblemente distinta de la correspondiente al valor por defecto nacional, entre las que ofrece la red. El *tipo de acceso de marcación de salida* se refiere a las características del modem (en el caso de la RTPC) o a la clase de usuario X.1 (en el caso de la RPDCC) o a las características de una conexión RDSI (en el caso de la RDSI) que se utilizan para la operación de línea de acceso con conmutación en la capa física (véase el § 4). La RPDCP efectúa un tipo de acceso de marcación de salida por defecto nacional para cada RPC a través de la cual se permite el acceso.

Para marcación de entrada por el ETD a través de la RTPC se utilizan las características del puerto de la RPDCP hacia el cual se ha efectuado la marcación. Para marcación de entrada por el ETD a través de la RPDCC se utiliza la clase de usuario X.1 del puerto RPDCP llamado.

Nota 1 – Algunas redes pueden utilizar los procedimientos de la Recomendación V.100 para efectuar la selección de modem.

Nota 2 – El modem utilizado determina si la facilidad de transmisión es dúplex o semidúplex. Por tanto, no hay ningún atributo para el tipo de funcionamiento de la facilidad de transmisión.

3.1.9.1 *Valor por defecto de la red*

Cuando el *tipo de acceso de marcación de salida* se especifica como un valor por defecto de la red, se utilizan las características por defecto nacionales del modem para la marcación de salida por la RPDCP a través de la RTPC. Para la marcación de salida por la RPDCP a través de la RPDCC, se utiliza la clase de usuario por defecto nacional de la Recomendación X.1. Para la marcación-de- salida-por-la-RPDCP vía una RDSI se usa el método de adaptación de velocidad por defecto nacional; en relación con el método aplicable, véase la Recomendación X.31.

3.1.9.2 *Seleccionable por el usuario*

Cuando la *selección de modem* se especifica como seleccionable por el usuario, las características del modem seleccionadas para esta *identidad de ETD*, entre las ofrecidas por la red, se utilizan para la marcación de salida por la RPDCP a través de la RTPC. Para la marcación de salida por la RPDCP a través de la RPDCC se utiliza la clase de usuario X.1 seleccionada para esta identidad de ETD entre las ofrecidas por la red. Para la marcación-de-salida-por-la-RPDCP vía una RDSI se emplea la clase de usuario X.1 seleccionada para esta *identidad del ETD* de entre las ofrecidas por la red.

3.1.10 *Facilidades de usuario opcionales X.32*

En este atributo se incluyen dos facilidades de usuario opcionales a saber: *ubicación temporal* y *marcación de retorno de seguridad.* Ambas se definen en el § 7.2. El ofrecimiento de estas facilidades por la RPDCP es facultativo.

3.1.11 *Presentación de la identidad del ETCD*

La RPDCP decide si ofrece o no la presentación de identidad de ETCD. Cuando se ofrece la presentación de identidad de ETCD, el atributo *presentación de la identidad del ETCD* define el método de identificación del ETCD utilizado por la RPDCP. La RPDCP puede elegir entre utilizar un método de identificación del ETCD tanto para la operación de marcación de entrada por el ETD como para la de marcación de salida por la RPDCP, y utilizarlo solamente para la operación marcación de salida por la RPDCP. Cuando la identificación del ETCD se efectúa para ambas operaciones, el método es igual para la marcación de entrada por el ETD y para la marcación de salida por la RPDCP. La RPDCP elige uno de los métodos de identificación del ETCD indicados en el § 2.5.

Algunas redes pueden incluir un designador de perfil de ETD como parte de la identidad del ETCD, con el objeto de informar al ETD sobre el *perfil de ETD* aplicable en el interfaz ETD/ETCD durante este caso de acceso conmutado. El «designador de perfil de ETD» es una cadena de octetos que la RPDCP puede asignar a la *identidad del ETD* como nombre del *perfil de ETD* específico.

3.1.12 *Asignación de dirección en la capa de enlace*

El atributo «asignación de dirección en la capa de enlace» define el mecanismo utilizado para determinar las direcciones en la capa de enlace.

Nota – Deberán estudiarse ulteriormente otros métodos de asignación de dirección de la capa de enlace, distintos de los descritos a continuación.

3.1.12.1 *Supletoria de red*

Cuando la *asignación de dirección en la capa de enlace* se especifica como supletoria de red, las direcciones en el nivel enlace se asignan, según el sentido de la llamada de acceso conmutado, de conformidad con lo indicado en el § 5.2 (al igual que en la Recomendación T.70).

Como otra posibilidad, algunas redes pueden proporcionar una *asignación de dirección en la capa de enlace* que depende del papel que desempeña el equipo como ETD o ETCD, como se indica en el § 5.2 (al igual que en el § 2.4.2 de la Recomendación X.25).

Nota 1 – La operación de marcación de salida por la RPDCP sólo será efectiva cuando el ETD y la RPDCP empleen el mismo método de *asignación de dirección en la capa de enlace.*

Nota 2 – La asignación de direcciones en la capa de enlace de acuerdo con el papel que desempeñe el equipo como ETC o ETCD no permite que dos ETD interfuncionen directamente sin que intervenga una RPDCP.

3.1.12.2 *Seleccionable por el usuario*

Cuando la *asignación de dirección en la capa de enlace* se especifica como seleccionable por el usuario, el usuario determina si las direcciones en el nivel enlace se asignan en función del sentido de la llamada de acceso conmutado o en función del papel que desempeña el equipo como ETD o ETCD (véase el § 5.2).

3.2 *Recapitulación de los servicios de ETD*

En el cuadro 2/X.32 se indica el tipo de cada atributo para los tres servicios de ETD.

CUADRO 2/X.32

Recapitulación de los servicios de ETD

Servicios / Atributos	No identificado	Identificado	Personalizado
Identidad de ETD	– – –	Sí	Sí
Método de identificación del ETD	– – –	Cualquiera (VPDR)	Antes del establecimiento del circuito virtual (VPDR)
Dirección del ETD	– – –	nota 4	Sí
Dirección registrada	– – –	nota 1	Sí
Número RPC registrado	– – –	– – –	Seleccionable por el usuario
Conjunto de abono X.25	VPDR	nota 2	Seleccionable por el usuario
Asignación de canal lógico	VPDR	VPDR	Seleccionable por el usuario
Disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP	VPDR	nota 1	Seleccionable por el usuario
Tipo de acceso de marcación de salida	VPDR	VPDR	Seleccionable por el usuario
Facilidades de usuario opcional X.32	– – –	– – –	Seleccionable por el usuario
Presentación de identificación del ETCD	VPDR	VPDR	VPDR
Asignación de dirección en la capa de enlace	VPDR	VPDR	Seleccionable por el usuario nota 3

– – – no proporcionado
VPDR valor por defecto de la red
Sí proporcionado

Nota 1 – En este servicio de ETD, la utilización de *direcciones registradas* para algunos ETD es una opción de la red. Cuando se asigna al ETD una *dirección registrada*, el valor del atributo *disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP* es seleccionable por el usuario. En otro caso (si no hay una dirección registrada asignada al ETD), la disponibilidad de la operación de marcación de salida por el RPDCP es supletoria de red.

Nota 2 – Supletorio de red o, si *contraordenación de la IUR* está vigente, valores de facilidad en la capa de paquetes, seleccionables por el usuario (anexo H/X.25).

Nota 3 – En el caso de operación de marcación de entrada por el ETD, los valores de dirección en la capa de enlace son los mismos en ambos métodos y, por lo tanto, no dependen del método de asignación seleccionado por el usuario.

Nota 4 – En este servicio de ETD, el empleo de *direcciones de ETD* para algunas ETD es una opción de la red.

3.3 *Servicio ETD no identificado*

Los valores de los atributos del servicio ETD *no identificado* definido en el § 2.3.2.1 se muestran en la columna «No identificado» del cuadro 2/X.32:

- no se establece la *identidad del ETD*;
- no se utiliza ningún método de *identificación del ETD.*

Por regla general, no se dispone de facilidades facultativas de usuario además de las que rigen el sentido de transmisión de la llamada virtual (a saber, prohibición de llamadas entrantes, prohibición de llamadas salientes, canal lógico unidireccional de salida, canal lógico unidireccional de entrada) y las que se pueden utilizar llamada virtual por llamada virtual sin abono previo. Algunas redes pueden permitir, además, el empleo de:

a) algunas facilidades facultativas de usuario de las denominadas «en el momento del abono» sin abono previo (la red puede comunicarlas mediante publicación o utilizando la facilidad *registro de facilidad «en línea»*; en tales casos, la RPDCP debiera considerar la posibilidad de dar a conocer su identidad a los ETD no identificados), y

b) algunas facilidades facultativas de usuario en el momento del abono que el ETD debe pedir utilizando la facilidad *registro de facilidad «en línea».*

Las opciones y parámetros del sistema de la capa de enlace X.25 y las facilidades facultativas de usuario en el momento del abono X.25 se clasifican por categorías para la operación de marcación de entrada por el ETD y de marcación de salida por la RPDCP, en el cuadro 3/X.32, de la forma siguiente:

- un parámetro del sistema de la capa de enlace «DISPON-NS», que es establecido por la red cuando se trata de una red que ofrece el servicio de ETD *no identificado*;
- una facilidad facultativa de usuario «DISPON-BAS», u opción de capa de enlace, disponible en todas las redes que ofrecen el servicio de ETD *no identificado*; esta facilidad surte efecto incluso si no se ha pedido;
- una facilidad facultativa de usuario «DISPON-OPT», disponible en algunas redes que ofrecen el servicio de ETD *no identificado*, cuya disponibilidad se da a conocer por publicación o utilización de la facilidad de *registro de facilidad «en línea»*; estas facilidades se pueden utilizar sin ulterior petición al operar sobre estas redes;
- una facilidad facultativa de usuario «DISPON-RQ», disponible en algunas redes que ofrecen el servicio ETD *no identificado* y cuyo empleo se tiene que solicitar mediante la facilidad *registro de facilidad «en línea»*, o bien
- una facilidad facultativa de usuario «NO», u opción de nivel enlace, que no está disponible en ninguna de las redes que ofrecen el servicio ETD *no identificado.*

El ETD puede utilizar cualquier facilidad de la Recomendación X.25 aplicable llamada por llamada que es aceptada por la RPDCP y que no requiere abono previo.

3.4 *Servicio ETD identificado*

Los valores de los atributos correspondientes al servicio ETD *identificado* (definido en el § 2.3.2.2) se muestran en la columna «*Identificado*» del cuadro 2/X.32.

- Se proporciona a la red una *identidad de ETD* explícita o implícitamente acordada.
- El *conjunto de abono X.25* es el mismo que en el servicio ETD *no identificado*, con las siguientes diferencias:

  a) en la operación de marcación de entrada por el ETD en la cual está vigente la facilidad *contraordenación de la IUR* en el interfaz ETD/ETCD, la facilidad *selección de IUR*, tal como está definida en la Recomendación X.25, puede utilizarse para invocar valores de facilidades en la capa de paquetes seleccionadas por el usuario (véase el § 6.3 y el anexo H/X.25); y

  b) la facilidad *prevención de tasación local* no surte efecto.

El ETD puede utilizar cualquier facilidad X.25 aplicable llamada por llamada que es aceptada por la RPDCP y que no requiere abono previo.

CUADRO 3/X.32

Disponibilidad de las opciones y parámetros de sistema en la capa de enlace y de las facilidades en el momento del abono en la capa de paquete en el servicio ETD no identificado

Opción, parámetro o facilidad (aplicable a todos los canales asignados)	Disponible con operación de marcación de entrada por el ETD	Disponible con operación de marcación de salida por la RPDCP
Capa de enlace		
K	DISPON-NS	DISPON-NS
T1	DISPON-NS	DISPON-NS
T2	DISPON-NS	DISPON-NS
T3	DISPON-NS	DISPON-NS
N1	DISPON-NS	DISPON-NS
N2	DISPON-NS	DISPON-NS
Multienlace	NO	NO
MT1	NO	NO
MT2	NO	NO
MT3	NO	NO
Numeración ampliada de la secuencia de tramas	NO	NO
Capa de paquete		
Registro de facilidad «en línea»	DISPON-OPT	DISPON-OPT
Numeración ampliada de la secuencia de paquetes	DISPON-RQ (nota 1)	DISPON-RQ
Modificación del bit D	DISPON-RQ	DISPON-RQ
Retransmisión de paquetes	DISPON-OPT	DISPON-OPT
Prohibición de llamadas entrantes	DISPON-BAS	NO
Prohibición de llamadas salientes	NO	DISPON-BAS
Canal lógico unidireccional saliente	DISPON-BAS	NO
Canal lógico unidireccional entrante	NO	DISPON-BAS
Tamaños de paquete por defecto no normalizados	DISPON-RQ	DISPON-RQ
Tamaños de ventana por defecto no normalizados	DISPON-RQ (nota 2)	DISPON-RQ (nota 2)
Asignación de clases de caudal por defecto	DISPON-RQ	DISPON-RQ
Negociación de parámetros de control de flujo	DISPON-RQ (nota 1)	DISPON-RQ
Negociación de clase de caudal	DISPON-RQ (nota 1)	DISPON-RQ

CUADRO 3/X.32 *(cont.)*

Disponibilidad de las opciones y parámetros de sistema en la capa de enlace y de las facilidades en el momento del abono en la capa de paquete en el servicio ETD no identificado

Opción, parámetro o facilidad (aplicable a todos los canales asignados)	Disponible con operación de marcación de entrada por el ETD	Disponible con operación de marcación de salida por la RPDCP
Capa de paquete *(cont.)*		
Facilidades relacionadas con grupos cerrados de usuarios		
– Grupo cerrado de usuarios	NO	NO
– Grupo cerrado de usuarios con acceso de salida	NO	NO
– Grupo cerrado de usuarios con acceso de entrada	NO	NO
– Prohibición de llamadas entrantes dentro de grupo cerrado de usuarios	NO	NO
– Prohibición de llamadas salientes dentro de grupo cerrado de usuarios	NO	NO
Facilidades relacionadas con grupo cerrado de usuarios bilateral		
– Grupo cerrado de usuarios bilateral	NO	NO
– Grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida	NO	NO
Aceptación de selección rápida	NO	DISPON-RQ
Aceptación de cobro revertido	NO	NO
Prevención de tasación local	SÍ	SÍ
Abono de identificación de usuario de la red	NO	NO
Contraordenación de la IUR	NO	NO
Abono de información de tasación	NO	NO
Abono de EPER	NO	NO
Grupo de búsqueda	NO	NO
Redireccionamiento de las llamadas	NO	NO
Abono de desviación de las llamadas	NO	NO

Nota 1 – Se requieren más estudios para determinar si «abono» debe ser equivalente a «utilización» en un paquete de establecimiento de la llamada (ya sea en el identificador general de formato en el caso de la facilidad *numeración ampliada de la secuencia de paquetes* o en el campo de facilidad en el caso de otras facilidades) cuando se trata del servicio ETD *no identificado.*

Nota 2 – Algunas redes que ofrecen el funcionamiento semidúplex como parte del servicio ETD *no identificado* pueden fijar el tamaño de ventana por defecto a un valor único, por defecto, no normalizado, de tamaño de la ventana.

Nota 3 – La facilidad *prevención de tasación local* surte efecto a no ser que la RPDCP permita a los ETD no identificados acumular tasas.

3.5 *Servicio de ETD personalizado*

Los valores de los atributos para el servicio ETD *personalizado* (definido en el § 2.3.2.2) se muestran en la columna «personalizado» del cuadro 2/X.32.

Nota – Si se utiliza un puerto de la red pública (o, brevemente un puerto público) es posible que no todos los valores del perfil de ETD personalizado sean aceptados. (Las características disponibles pueden variar de un puerto público a otro.) El resultado puede ser un servicio de conformidad con valores por defecto de la red, o el rechazo del servicio.

Se proporciona a la RPDCP una *identidad de ETD* convenida explícitamente con ella para obtener el servicio ETD *personalizado.*

La disponibilidad de la personalización de cada opción y parámetro de sistema de la capa de enlace X.25 de cada facilidad en el momento del abono de la capa de paquetes X.25 se indican en el cuadro 4/X.32.

El ETD puede utilizar toda facilidad X.25 aceptada por la RPDCP llamada por llamada y que no requiere abono previo.

El ETD puede utilizar cualquier facilidad X.25 aceptada por la RPDCP llamada por llamada y que requiere que se seleccione una facilidad correspondiente en el momento del abono, a condición de que se haya seleccionado la facilidad correspondiente en el momento del abono.

4 *Características del interfaz (capa física)*

Las Administraciones pueden ofrecer uno o más de los interfaces de la capa física especificados a continuación.

Para una descripción del interfaz de capa física en el caso de una conexión de circuito transparente RDSI, véase la Recomendación X.31.

4.1 *Interfaz X.21*

Para el establecimiento, mantenimiento y desconexión de un trayecto con acceso conmutado entre un ETD y una RPDCP a través de una RPDCC, el interfaz en la capa física será conforme a la Recomendación X.21, según se describe en los puntos siguientes.

4.1.1 *Elementos del interfaz físico ETD/ETCD*

Los elementos del interfaz físico ETD/ETCD serán conformes a los § 2.1 a 2.5 de la Recomendación X.21.

4.1.2 *Alineación de caracteres de control de la llamada y verificación de errores*

La alineación de caracteres de control de la llamada y la verificación de errores se conformarán al § 3 de la Recomendación X.21.

4.1.3 *Procedimientos para pasar a fases operacionales*

Se requerirá la fase de *control de la llamada* antes de pasar a las fases operacionales y será conforme al § 4 de la Recomendación X.21.

Después de que se ha establecido una llamada en la RPDCC, el interfaz de capa física pasará a la fase de *transferencia de datos,* como se describe en el § 5.1 de la Recomendación X.21. Mientras está en la fase de *transferencia de datos* (estado 13), los datos intercambiados por los circuitos T y R serán los descritos en los puntos siguientes de esta Recomendación.

Los estados *no preparado* del § 2.5 de la Recomendación X.21 se consideran estados no operacionales, y pueden ser considerados por las capas superiores como estados fuera de servicio.

4.1.4 *Procedimientos de liberación*

Los procedimientos de liberación se ajustarán a lo especificado en el § 6 de la Recomendación X.21.

CUADRO 4/X.32

Disponibilidad de personalización, en el servicio ETD personalizado de las opciones y parámetros de sistemas en la capa de enlace X.25 y de las facilidades en el momento del abono de la Recomendación X.25

Opción, parámetro o facilidad	Personalización disponible
Capa de enlace	
K	PERSON
T1	PERSON
T2	PERSON
T3	PERSON
N1	PERSON
N2	PERSON
Multienlace	(nota 1)
MT1	(nota 1)
MT2	(nota 1)
MT3	(nota 1)
Numeración ampliada de la secuencia de tramas	PERSON
Capa de paquete	
Registro de facilidad «en línea»	PERSON
Numeración ampliada de la secuencia de paquetes	PERSON
Modificación del bit D	PERSON
Retransmisión de paquetes	PERSON
Prohibición de llamadas entrantes	PERSON
Prohibición de llamadas salientes	PERSON
Canal lógico unidireccional de salida	PERSON
Canal lógico unidireccional de entrada	PERSON
Tamaños de paquetes por defecto no normalizados	PERSON
Tamaños de ventana por defecto no normalizados	PERSON
Asignación de clases de caudal por defecto	PERSON
Negociación de parámetros de control de flujo	PERSON
Negociación de clase de caudal	PERSON

CUADRO 4/X.32 *(cont.)*

Disponibilidad de personalización, en el servicio ETD personalizado de las opciones y parámetros de sistemas en la capa de enlace X.25 y de las facilidades en el momento del abono de la Recomendación X.25

Opción, parámetro o facilidad	Personalización disponible
Capa de paquete *(cont.)*	
Facilidades relacionadas con grupo cerrado de usuarios	
– Grupo cerrado de usuarios	PERSON
– Grupo cerrado de usuarios con acceso de salida	PERSON
– Grupo cerrado de usuarios con acceso de entrada	PERSON
– Prohibición de llamadas entrantes dentro de un grupo cerrado de usuarios	PERSON
– Prohibición de llamadas salientes dentro de un grupo cerrado de usuarios	PERSON
Facilidades relacionadas con grupo cerrado de usuarios bilateral	
– Grupo cerrado de usuarios bilateral	PERSON
– Grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida	PERSON
Aceptación de selección rápida	PERSON
Aceptación de cobro revertido	PERSON
Prevención de tasación local	PERSON
Abono de identificación de usuario de red	PERSON
Contraordenación de la IUR	PERSON
Abono a información de tasación	PERSON
Abono a EPER	PERSON
Grupo de búsqueda	PERSON
Redireccionamiento de llamadas	PERSON (nota 2)
Abono de desviación de las llamadas	

PERSON el ETD lo puede escoger o fijar a un valor distinto del valor por defecto, si lo admite la RPDCP

Nota 1 – La necesidad de procedimientos multienlace por trayectos de acceso con conmutación será objeto de ulterior estudio.

Nota 2 – Los criterios para determinar si el ETD está fuera de servicio (para los fines del redireccionamiento de llamadas) se han aplazado para un ulterior estudio.

4.1.5 *Principios de detección de fallos y bucles de prueba*

Los principios de detección de fallos se ajustarán a lo especificado en los § 2.6.1 y 2.6.2 de la Recomendación X.21.

Las definiciones de los bucles de prueba y los principios de las pruebas de mantenimiento mediante bucles de prueba figuran en la Recomendación X.150.

El § 7 de la Recomendación X.21 contiene una descripción de los bucles de prueba y los procedimientos para su utilización.

La activación automática por un ETD del bucle de prueba 2 en el ETCD del terminal distante no es posible. Sin embargo, algunas Administraciones pueden permitir que el ETD controle el equivalente de un bucle de prueba 2 en la central de conmutación de datos (CCD) local para verificar el funcionamiento de la línea de abonado, el trayecto de acceso con conmutación y la totalidad o una parte del ETCD o equipo de terminación de línea. El control del bucle por el abonado, si se ha previsto, puede ser manual o automático, en la forma descrita en las Recomendaciones X.150 y X.21, respectivamente.

4.1.6 *Temporización para los elementos de señal*

La temporización para los elementos de señal se ajustará al § 2.6.3 de la Recomendación X.21.

4.2 *Interfaz X.21 bis*

Para el establecimiento, mantenimiento y desconexión de un trayecto de acceso con conmutación entre un ETD y una RPDCP por medio de una red pública de datos con conmutación de circuitos (RPDCC), el interfaz en la capa física puede ser conforme a la Recomendación X.21 *bis*, en la forma descrita en los puntos siguientes de esta sección.

4.2.1 *Elementos del interfaz físico ETD/ETCD*

Los elementos del interfaz físico ETD/ETCD se ajustarán al § 1.2 de la Recomendación X.21 *bis*.

4.2.2 *Procedimientos para pasar a fases operacionales*

Los procedimientos para pasar a fases operacionales se ajustarán al § 2 de la Recomendación X.21 *bis*. Cuando el circuito 107 está CERRADO, y cuando los circuitos 105, 106, 108 ó 109, si se han provisto, están en la condición CERRADO, el intercambio de datos por los circuitos 103 y 104 se efectuará en la forma descrita en las secciones siguientes de esta Recomendación.

Cuando el circuito 107 está en la condición ABIERTO, o uno cualquiera de los circuitos 105, 106, 108 ó 109, si se han provisto, en la condición ABIERTO, se considera que el interfaz está en un estado no operacional y las capas superiores pueden considerar que se encuentra en un estado fuera de servicio.

4.2.3 *Detección de fallos y bucles de prueba*

Los principios de la detección de fallos, la descripción de los bucles de prueba y los procedimientos para su utilización figuran en los § 3.1 y 3.3 de la Recomendación X.21 *bis*.

La actividad automática por un ETD del bucle de prueba 2 en el ETCD del terminal distante no es posible. Sin embargo, algunas Administraciones pueden permitir que el ETD controle el equivalente de un bucle de prueba 2 en la CCD local para verificar el funcionamiento de la línea de abonado, el trayecto de acceso con conmutación, y la totalidad o una parte del ETCD o equipo de terminación de línea. El control del bucle por el abonado, si se ha previsto, puede ser manual o automático en la forma descrita en las Recomendaciones X.150 y X.21 *bis*, respectivamente.

4.2.4 *Temporización para los elementos de señal*

La temporización de los elementos de señal se ajustará al § 3.4 de la Recomendación X.21 *bis*.

4.3 *Interfaz de la serie V*

Para el establecimiento, mantenimiento y desconexión de un trayecto de acceso con conmutación entre un ETD y una RPDCP por medio de una red telefónica pública conmutada (RTPC), el interfaz de capa física se ajustará a la descripción que figura en los puntos siguientes.

4.3.1 *Características del modem*

Las Administraciones pueden optar por ofrecer algunas de las siguientes características de modem o todas ellas:

a)	1200 bit/s	V.22, alternativas A, B o C, modo i)
b)	2400/1200 bit/s	V.22 *bis*, modos i) o iii), o V.26 *ter*, modos i) o iii)
c)	9600/4800 bit/s	V.32.

Además, las Administraciones que ofrecen el funcionamiento semidúplex pueden optar por ofrecer una o más de las siguientes características de modem:

d)	2400 bit/s	V.26 *bis*, alternativa B
e)	4800/2400 bit/s	V.27 *ter*.

Nota – En el futuro, es conveniente que una sola característica de modem esté disponible en todas las realizaciones de la red conformes a la presente Recomendación. No obstante, de momento, no se ha podido seleccionar un tipo único de modem.

Otras características de modem serán objeto de ulterior estudio, o son asunto de incumbencia nacional.

La utilización del canal de retorno, si se ha previsto, está fuera del ámbito de esta Recomendación.

4.3.2 *Procedimientos para las fases de funcionamiento dúplex*

Cuando el circuito 107 está en la condición CERRADO, y cuando los circuitos 105, 106, 108 y 109, si se han previsto, están en la condición CERRADO, los datos se intercambiarán por los circuitos 103 y 104 en la forma descrita en las secciones siguientes de esta Recomendación.

Los circuitos 106 y 109 pueden pasar a la condición ABIERTO como consecuencia de fallos de transmisión momentáneos o un reacondicionamiento del modem. Las capas superiores pueden dejar transcurrir algunos segundos antes de considerar que el interfaz está no-operacional.

4.3.3 *Procedimientos para las fases de funcionamiento semidúplex*

Los estados de los circuitos 103, 104, 105, 106 y 107 serán los indicados en el § 5.6.8.

4.3.4 *Procedimientos de originación*

Los ETD pueden utilizar, o bien:

a) los procedimientos de originación automáticos descritos en el § 3 de la Recomendación V.25;

b) los procedimientos de originación automáticos descritos en los § 4 ó 5 de la Recomendación V.25 *bis*;

c) los procedimientos de originación manual del § 6 de la Recomendación V.25.

Las redes utilizarán solamente procedimientos de originación automáticos.

Nota – Se pueden utilizar otros procedimientos de originación a condición de que no se impongan exigencias especiales a los ETD (incluidos los que tengan los modems y marcadores integrados) que utilicen solamente procedimientos V.25 o V.25 *bis*.

4.3.5 *Procedimientos de respuesta*

Para procedimientos de marcación de salida por la RPDCP, los ETD deberán utilizar los procedimientos de respuesta automática de las Recomendaciones V.25 o V.25 *bis*. Algunas administraciones pueden también autorizar el empleo de procedimientos de respuesta manual, a condición de que esto no tenga repercusiones en los ETD que utilizan procedimientos de respuesta automática.

Para marcación de entrada por el ETCD, las redes sólo utilizarán procedimientos de respuesta automática.

4.3.6 *Procedimientos de desconexión*

Los ETD y las redes utilizarán los procedimientos de desconexión especificados en la Recomendación V.24.

4.3.7 *Bucles de prueba*

Las definiciones de los bucles de prueba y los principios de las pruebas de mantenimiento mediante el establecimiento de bucles de prueba se describen en la Recomendación V.54.

Las descripciones de los bucles de prueba y los procedimientos para su utilización figuran en las correspondientes Recomendaciones relativas a los modems. Se observará que hay diferencias entre los procedimientos para las pruebas de bucles de las diversas Recomendaciones relativas a los modems.

La activación automática por un ETD de los bucles de prueba 2 y 4 en el ETCD del terminal distante no es posible. Sin embargo, algunas Administraciones pueden permitir que el ETD controle el equivalente de un bucle de prueba 2 ó 4 en la CCD local para verificar el funcionamiento de la línea de abonado, el trayecto de acceso conmutado, y la totalidad o una parte del ETCD o equipo de terminación de línea. El control del bucle por el abonado, si se ha previsto, puede ser manual o automático como se describe en la Recomendación V.54 y en las Recomendaciones pertinentes sobre modems, respectivamente.

5 Procedimiento de acceso al enlace a través del interfaz ETD/ETCD

5.1 *Introducción*

En esta sección se especifican los procedimientos obligatorios y facultativos que se emplean en la capa de enlace para permitir el intercambio de datos para el acceso conmutado, entre un ETCD y un ETD.

5.1.1 *Compatibilidad con las clases de procedimiento equilibradas de la ISO*

Los procedimientos de acceso conmutado en capa de enlace definidos en esta Recomendación utilizan los principios y la terminología del control de alto nivel para el enlace de datos (HDLC, del inglés High-level Data Link Control) especificado por la ISO.

La compatibilidad de funcionamiento del ETCD con las clases equilibradas de la ISO (clase BA con opciones 2 y 8 y clase BA con opciones 2, 8 y 10) se obtiene utilizando el procedimiento LAPB descrito en los § 2.2, 2.3 y 2.4 de la Recomendación X.25. La clase BA con opciones 2 y 8 (LAPB módulo 8) está disponible en todas las redes para acceso conmutado.

En algunas redes se puede también ofrecer la clase BA con opciones 2, 8 y 10 (LAPB módulo 128) para acceso con conmutación.

Nota – Se deja para ulterior estudio la determinación de las condiciones de funcionamiento en que se aplica la numeración secuencial módulo 128.

Las clases BA 1, 2, 8 y BA 1, 2, 8, 10 prevén el empleo adicional de la instrucción y la respuesta identificación de intercambio (XID) con formato no numerado. Esta capacidad adicional se puede utilizar para efectuar la identificación y autenticación del ETD/ETCD y en la selección de las facilidades facultativas de usuario X.32 (véase el § 7.2) mediante la aplicación de la norma HDLC propuesta «General purpose XID frame information field content and format» (proyecto de norma internacional 8885 de la ISO).

5.1.2 *Facilidad de transmisión subyacente*

La facilidad de transmisión subyacente es dúplex o, facultativamente, semidúplex (véase el § 2.8). En el § 5.6 se definen procedimientos específicos para la explotación por una facilidad de transmisión semidúplex.

5.2 *Asignación de dirección en la capa de enlace*

En los procedimientos de esta Recomendación figuran dos mecanismos posibles para asignar las direcciones en la capa de enlace. Las condiciones en que se aplica cada mecanismo se especifican en el atributo *asignación de dirección en la capa de enlace* (véase el § 3.1.12).

Debe señalarse que el otro mecanismo da como resultado la asignación de valores idénticos en la operación de marcación de entrada por el ETD.

5.2.1 *Según el sentido de la llamada de acceso conmutado*

De conformidad con la Recomendación T.70, la asignación de dirección en la capa de enlace para la operación de marcación de entrada por el ETD y de marcación de salida por la RPDCP depende del sentido de la llamada de acceso conmutado en la forma especificada en el cuadro 5/X.32.

El ETCD sabe en todos los casos si el trayecto de acceso con conmutación lo ha establecido el ETD (marcación de entrada por el ETD) o el ETCD (marcación de salida por la RPDCP). Los ETD que no conocen o no pueden conocer esta situación deberán iniciar los procedimientos de resolución adecuados para determinar la dirección individual del ETCD. Esos procedimientos serán objeto de ulterior estudio. No obstante, se pretende que estos procedimientos no tengan repercusiones en los ETD que utilizan la asignación de dirección en la capa de enlace descrita en el cuadro 5/X.32 anterior.

CUADRO 5/X.32

Asignación de dirección en la capa de enlace

Estación 1 Asignación de dirección en la capa de enlace		
	Llamante A	Llamado B
Instrucción	B	A
Respuesta	A	B

Nota – Para la marcación de entrada por el ETD, el ETD es el llamante A; para la marcación de salida por la RPDCP, el ETCD es el llamante A.

5.2.2 *Según el papel que desempeñe el equipo como ETD o ETCD*

De acuerdo con lo especificado en el § 2.4.2 de la Recomendación X.25, la asignación de dirección en la capa de enlace depende del papel que desempeña el equipo, como ETD o ETCD, de modo que el ETCD transmite al ETD la dirección A en tramas de instrucción y la dirección B en tramas de respuesta, y el ETD opera de manera opuesta (es decir, transmite al ETCD la dirección B en tramas de instrucción y la dirección A en tramas de respuesta).

5.3 *Utilización de las tramas XID*

5.3.1 *Generalidades*

Las tramas XID pueden ser utilizadas por el ETCD y el ETD para efectuar la identificación y autenticación del ETD o del ETCD, para vehicular facilidades de usuario facultativas de la Recomendación X.32 (véase el § 7.2).

Nota – La utilización de la instrucción/respuesta XID para la negociación de dirección y la negociación de parámetros en la capa de enlace se estudiará ulteriormente.

5.3.1.1 *Instrucción de identificación de intercambio (XID)*

La instrucción XID es utilizada por el ETD/ETCD para que el ETCD/ETD se identifique a sí mismo y, facultativamente, para proporcionar la identificación y/o características del ETD/ETCD al ETCD/ETD. El campo de información es facultativo con la instrucción XID.

5.3.1.2 *Respuesta de identificación de intercambio (XID)*

La respuesta XID es utilizada por el ETD/ETCD para responder a una instrucción XID. El campo de información que contiene la identificación y/o características del ETD/ETCD puede estar presente, facultativamente, en la respuesta XID.

5.3.2 *Formato de la trama XID*

El formato del campo dirección de la trama XID es el definido en el § 5.2.

El formato del campo de control de la trama XID se indica en el cuadro 6/X.32.

Nota – El primer bit transmitido es el bit 1, es decir el bit de orden inferior.

CUADRO 6/X.32

Codificación de los bits del campo de control de la instrucción y respuesta XID

Formato	Instrucción	Respuesta	Codificación 1 2	3 4	5	6 7 8
No numerado	XID	XID	1 1	1 1	P/F	1 0 1

Después del campo de control XID puede haber un campo de información XID. El formato general del campo de información XID, cuando está presente, se muestra en la figura 4/X.32.

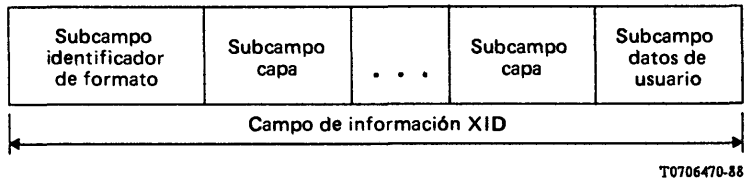


FIGURA 4/X.32

Estructura general del campo de información XID

El campo de información XID comprende varios subcampos que son: un subcampo identificador de formato (IF), varios subcampos de capa y un subcampo de datos de usuario.

El subcampo de IF tiene una longitud fija de 1 octeto. Este campo se codifica de modo que permita designar 128 formatos diferentes, normalizados por la ISO, y 128 formatos diferentes definidos por el usuario. En esta Recomendación, el identificador de formato es uno de los identificadores de formato normalizados por la ISO. El subcampo IF está presente si hay un subcampo capa y/o un subcampo datos de usuario. El subcampo IF no tiene que estar presente si no hay un subcampo capa ni un subcampo datos de usuario. El identificador de formato se codifica como se muestra en la figura 5/X.32.

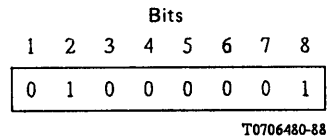


FIGURA 5/X.32

Subcampo de identificador de formato XID

Los subcampos de capa pueden estar presentes en el campo de información de las tramas de instrucción XID o de respuesta XID a los fines de la resolución de dirección en el nivel enlace y de negociación de parámetros en la capa de enlace. La utilización de estos subcampos dentro del ámbito de esta Recomendación se deja para ulterior estudio.

El subcampo datos de usuario contiene la información de usuario del enlace de datos que ha de transferirse durante el intercambio XID. Esta información de usuario de enlace de datos es transportada transparentemente a través del enlace de datos y se pasa al usuario del enlace de datos. El subcampo datos de usuario comprende los dos elementos ilustrados en la figura 6/X.32.

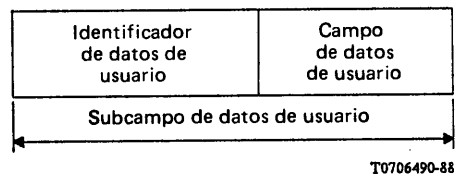


FIGURA 6/X.32

Subcampo de datos de usuario

El elemento identificador de datos de usuario identifica al subcampo como subcampo datos de usuario. Su codificación se muestra en la figura 7/X.32.

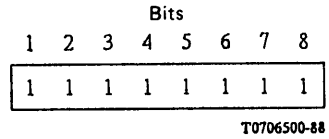


FIGURA 7/X.32

Elemento identificador de datos de usuario

La longitud del campo datos de usuario es el número de octetos entre el identificador de datos de usuario y la secuencia de verificación de trama de la trama XID. El elemento campo de datos de usuario contiene los elementos del protocolo de identificación X.32 o las facilidades de usuario facultativas X.32 que se describen en el § 7 (véase el cuadro 9/X.32).

En el ámbito de esta Recomendación, el subcampo datos de usuario sólo debe utilizarse en las tramas de instrucción XID, y mientras se está en la fase desconectado.

Como la utilización de los subcampos capa se deja para ulterior estudio en el ámbito de esta Recomendación, el formato del campo información de las tramas de instrucción XID se resume en la figura 8/X.32.

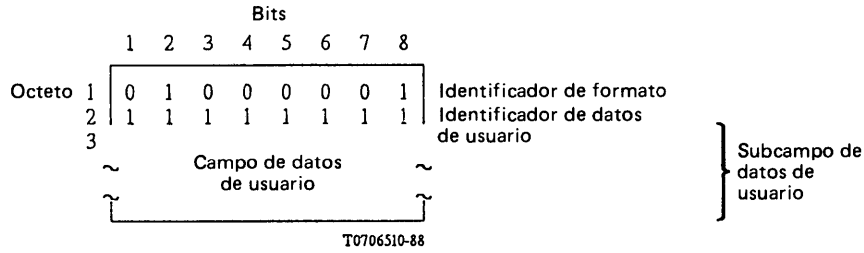


FIGURA 8/X.32

Formato del campo información XID

5.3.3 *Procedimientos XID para la identificación y las facilidades facultativas de usuario X.32*

5.3.3.1 *Generalidades*

Cuando un ETD/ETCD determina que no está en condiciones de actuar sobre una instrucción XID recibida, considerará que esta instrucción XID no está implementada y actuará como se especifica en la Recomendación X.25 (véase el § 2.4.4.4.1/X.25 para la fase *desconectado* y el § 2.4.6.1/X.25 para la fase de *transferencia de información*).

Cuando un ETD/ETCD determina que está en condiciones de actuar sobre una instrucción XID recibida, procesará esta instrucción y acusará recibo de la misma transmitiendo una respuesta XID con el bit F puesto al valor del bit P recibido en la instrucción XID, cualquiera que sea la fase en que se encuentre (*desconectado* o *transferencia de información*). El ETCD pondrá, y el ETD debería poner, el bit P a 1 en la trama de instrucción XID.

A los efectos de esta Recomendación, el subcampo datos de usuario se utilizará solamente en la instrucción XID mientras se está en la fase desconectado. El ETCD hará caso omiso de este subcampo datos de usuario cuando lo reciba en una respuesta XID y/o mientras se encuentre en la fase de *transferencia de información.*

Al transmitir una instrucción XID, el ETD/ETCD pondrá en marcha el temporizador T1 y lo detendrá cuando reciba la respuesta XID con el bit F puesto al valor del bit P enviado en la instrucción XID.

Si el temporizador T1 expira antes de que el ETD/ETCD reciba la respuesta XID con el bit F puesto al valor del bit P enviado en la instrucción XID, el ETD/ETCD retransmite la instrucción XID y vuelve a poner en marcha el temporizador T1. El número máximo de tentativas del ETD/ETCD para completar satisfactoriamente la transmisión de la instrucción XID se define por N2.

5.3.3.2 *Identificación, autenticación y selección de facilidades facultativas de usuario X.32 mediante tramas XID*

La recepción de una respuesta XID por el ETD/ETCD sólo significa que éste recibió correctamente la correspondiente instrucción XID. Si es necesario que el ETCD/ETD transmita un elemento de protocolo de identificación o un elemento de facilidad X.32 al ETD/ETCD, deberá transmitir el elemento en una instrucción XID.

Tras la debida identificación/autenticación y/o selección de facilidades facultativas de usuario X.32 mediante intercambio(s) XID, se establecerá el enlace de datos según procedimientos LAPB normales (véase el § 5.4.1). Si estos procedimientos no dan satisfacción, se desconecta el trayecto de acceso conmutado (véase el § 5.4.2).

La identificación del ETD y/o ETCD sigue vigente hasta que se desconecta la capa de enlace o el trayecto de acceso con conmutación.

5.4 *Establecimiento y desconexión del enlace*

5.4.1 *Establecimiento del enlace*

La iniciativa de establecer el enlace la tomará el ETD en el caso de la marcación de entrada por el ETD, y el ETCD en el caso de la marcación de salida por la RPDCP. El ETCD puede también iniciar el establecimiento del enlace en el caso de marcación de entrada por el ETD; asimismo, el ETD puede iniciar también el establecimiento del enlace en el caso de marcación de salida por la RPDCP.

Al recibir una instrucción de paso al modo equilibrado asíncrono (SABM) o de paso al modo equilibrado asíncrono ampliado (SABME) (si se admite) durante el procedimiento de identificación con tramas XID, el ETCD/ETD considerará que el ETD/ETCD no desea completar el procedimiento de identificación. El ETD/ETCD puede entonces aceptar la iniciación del establecimiento del enlace o desconectar el enlace y el trayecto de acceso conmutado, según que el ETCD/ETD considere o no que es obligatorio completar el proceso de identificación.

Después de transmitir una instrucción SABM/SABME y antes de recibir la respuesta UA, el ETCD/ETD deberá descartar todas las tramas (incluidas las XID) excepto las SABM/SABME, DISC, UA y DM según se especifica en el § 2.4.4.1 de la Recomendación X.25.

5.4.2 *Desconexión*

Siempre que el ETCD tenga que desconectar el trayecto de acceso conmutado, deberá desconectar previamente el enlace, si no se encuentra ya en la fase *desconectado.*

5.5 *Multienlace*

La necesidad de procedimientos multienlace por trayectos de acceso conmutado se deja para ulterior estudio.

5.6 *Funcionamiento semidúplex*

La figura 9/X.32 ilustra el módulo de transmisión semidúplex (MTSD) para ampliar el LAPB de modo que comprenda la operación de la RTPC en que se utilizan circuitos semidúplex. Se describen las señales que los dos módulos LAPX utilizan para controlar el sentido de transmisión de la línea.

Antes de empezar la operación del MTSD hay que establecer el circuito físico mediante procedimientos apropiados de control de la llamada en la RTPC. El MTSD en el ETD o ETCD que ha establecido el trayecto de acceso conmutado será el primero que tendrá el derecho de transmitir. El ETD o el ETCD que ha originado el trayecto con acceso conmutado es el «ETD/ETCD llamante». El otro ETD o ETCD es el «ETD/ETCD llamado».

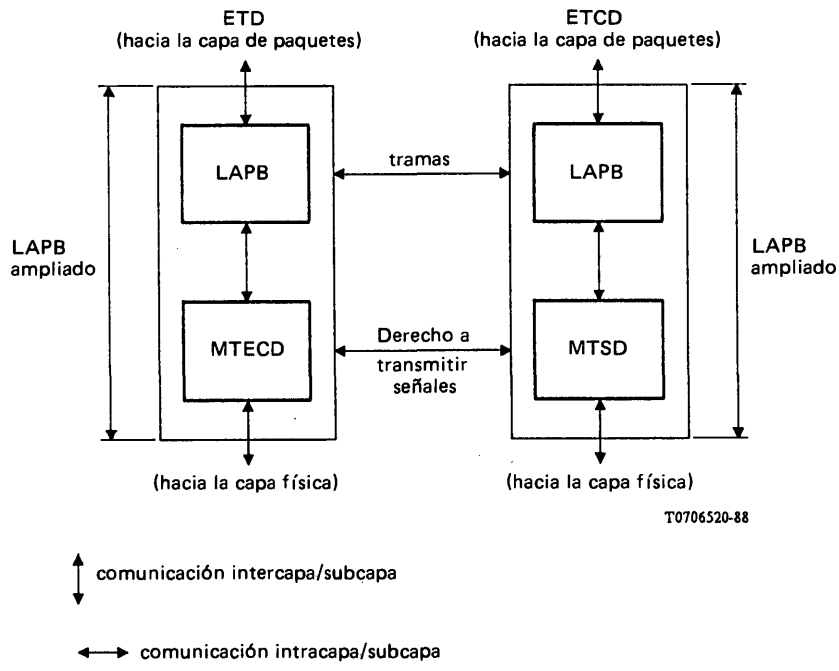


FIGURA 9/X.32

Capa de enlace para el acceso vía la RTPC basada en el LAPB más el módulo de transmisión semidúplex (MTSD)

5.6.1 *Derecho a transmitir*

El MTSD tiene por finalidad coordinar la utilización de la línea semidúplex entre el ETD y el ETCD. Tiene que intercambiar señales con el MTSD distante, interactuar con el LAPB, y dirigir el nivel físico. El MTSD decide cuándo debe ceder el derecho a transmitir.

Para el intercambio del derecho a transmitir entre el ETD y el ETCD se utilizan como señales la condición estado de canal en reposo y banderas. El ETD o ETCD que inició el establecimiento de la conexión física es el primero que tiene el derecho a transmitir. Dicho ETD o ETCD envía el estado de canal en reposo cuando ha terminado de transmitir tramas. Después de revertida la línea, el otro ETD/ETCD envía banderas para confirmar el intercambio del derecho a transmitir, hasta que tiene una trama para enviar. Si la confirmación no se recibe dentro de cierto plazo, el ETD o ETCD que cedió el derecho a transmitir puede ejercitarlo de nuevo enviando banderas.

Nota – Si no se envía ninguna trama, hay que enviar al menos cinco banderas como señal mínima entre la recepción del derecho a transmitir y su cesión.

El significado de la condición de estado de canal en reposo en esta Recomendación es diferente al de la Recomendación X.25. En consecuencia, el temporizador T3 no se aplica al funcionamiento semidúplex.

Como alternativa a la detección del estado de canal en reposo, existe la posibilidad de utilizar la detección de la portadora que pasa a ABIERTO como señal de que el dispositivo emisor cede el derecho de transmitir. Además, como alternativa a la detección de banderas existe la posibilidad de utilizar la detección de la portadora que pasa a CERRADO como señal de que el dispositivo distante ha aceptado el derecho de transmitir. Este otro posible método sólo debe utilizarse en el caso de modems que proporcionan una protección considerable contra errores causados por fenómenos transitorios en la línea.

En situaciones en que la capa física no puede detectar que la conexión ha sido cortada, se debe utilizar un procedimiento facultativo que detecte la ausencia de toda actividad durante cierto periodo de tiempo y seguidamente desconecte el enlace.

5.6.2 *Relaciones entre las capas*

Al adaptar el LAPB para el funcionamiento semidúplex se ha introducido un mínimo de modificaciones. No obstante, es un requisito funcional que el MTSD impida que se envíen tramas por el LAPB durante ciertas fases del procedimiento semidúplex. El medio para realizar este requisito funcional no se define en la presente Recomendación. En el apéndice I se exponen algunas ideas sobre la realización del MTSD.

Las relaciones lógicas entre LAPB, el MTSD y la capa física se ilustran en la figura 10/X.32.

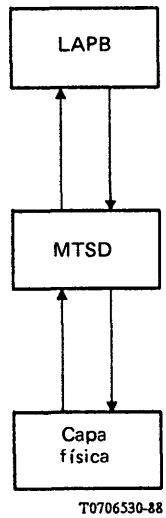


FIGURA 10/X.32

Relaciones entre las capas

5.6.3 *Definiciones de los estados*

A fin de describir el procedimiento utilizado para determinar, en cada momento, quién tiene el derecho a transmitir, se definen cinco estados del MTSD, a saber:

5.6.3.1 *Reposo (estado 0)*

El ETD/ETCD se encuentra en un estado de inactividad. Este es el estado inicial, anterior al establecimiento del trayecto de acceso con conmutación, y el estado final, después de la terminación del trayecto de acceso conmutado.

5.6.3.2 *Emisión semidúplex (estado 1)*

El ETD/ETCD se encuentra en un estado de emisión semidúplex, de forma que todas las señales generadas por LAPB se pasan a la capa física. El ETD/ETCD llamante pasa a este estado al establecerse el trayecto de acceso conmutado.

5.6.3.3 *Espera para recepción (estado 2)*

El ETD/ETCD está en la espera de una indicación de que el ETD/ETCD distante ha pasado al estado emisión semidúplex. Ninguna señal generada por el LAPB se pasa a la capa física.

5.6.3.4 *Recepción semidúplex (estado 3)*

El ETD/ETCD se encuentra en un estado de recepción semidúplex, por lo que ninguna señal generada por el LAPB se pasa a la capa física. Se considera que el ETCD/ETD distante se encuentra en el estado de emisión semidúplex. El ETD/ETCD pasa a este estado al establecerse el trayecto de acceso conmutado.

5.6.3.5 *Espera para emisión (estado 4)*

El ETD/ETCD está en espera de una indicación de la disponibilidad de la capa física para la transmisión de tramas al ETCD/ETD distante. Se pasan a la capa física banderas, estados de canal en reposo y señales de aborto pero se hace imposible el envío de tramas.

5.6.4 *Temporizador XT1*

Este temporizador se define para uso en la recuperación cuando el ETD/ETCD distante, indebidamente, no ejerce el derecho a transmitir. A fin de evitar una situación de contienda en el curso de este proceso de recuperación, el ETD/ETCD llamante y llamado deben utilizar valores diferentes del temporizador XT1. Un ETD/ETCD llamante utiliza el valor XT1a y un ETD/ETCD llamado utiliza el valor XT1b.

Los valores de XT1a y XT1b son parámetros de sistema y se han dejado para ulterior estudio.

5.6.5 *Contador XC1*

Este contador facultativo se usa para determinar que se ha cortado la conexión. Se incrementa cuando se cede al ETD o ETCD el derecho a transmitir, o cuando éste, después de tomar el derecho a transmitir, no ha recibido una trama o un mínimo de cinco banderas continuas. El contador se decrementa si su valor es superior a cero y se han recibido las banderas o una trama. Si el contador alcanza cierto nivel, se supone que la llamada conmutada se ha cortado. El valor mínimo para este nivel de corte es cuatro.

5.6.6 *Diagramas de estados y descripciones*

El diagrama de estados de la figura 11/X.32 describe el procedimiento utilizado por el MTSD para controlar el derecho a transmitir. El número en el interior de cada elipse es el número de referencia del estado. Las transiciones son causadas por interacciones entre el LAPB y el MTSD, interacciones entre el MTSD y la capa física, señales procedentes del MTSD distante, y expiración del temporizador dentro del MTSD.

5.6.7 *Definiciones de estado expresadas en términos aplicables a un interfaz de modem*

Tomando como ejemplo el uso del MTSD con un interfaz de modem de la serie V, se pueden formular las siguientes expresiones de definiciones de estado:

5.6.7.1 *Estado reposo (estado 0)*

El circuito 107 está ABIERTO. El circuito 105 está ABIERTO. El LAPB está inhabilitado para enviar tramas y desconectado del circuito 103.

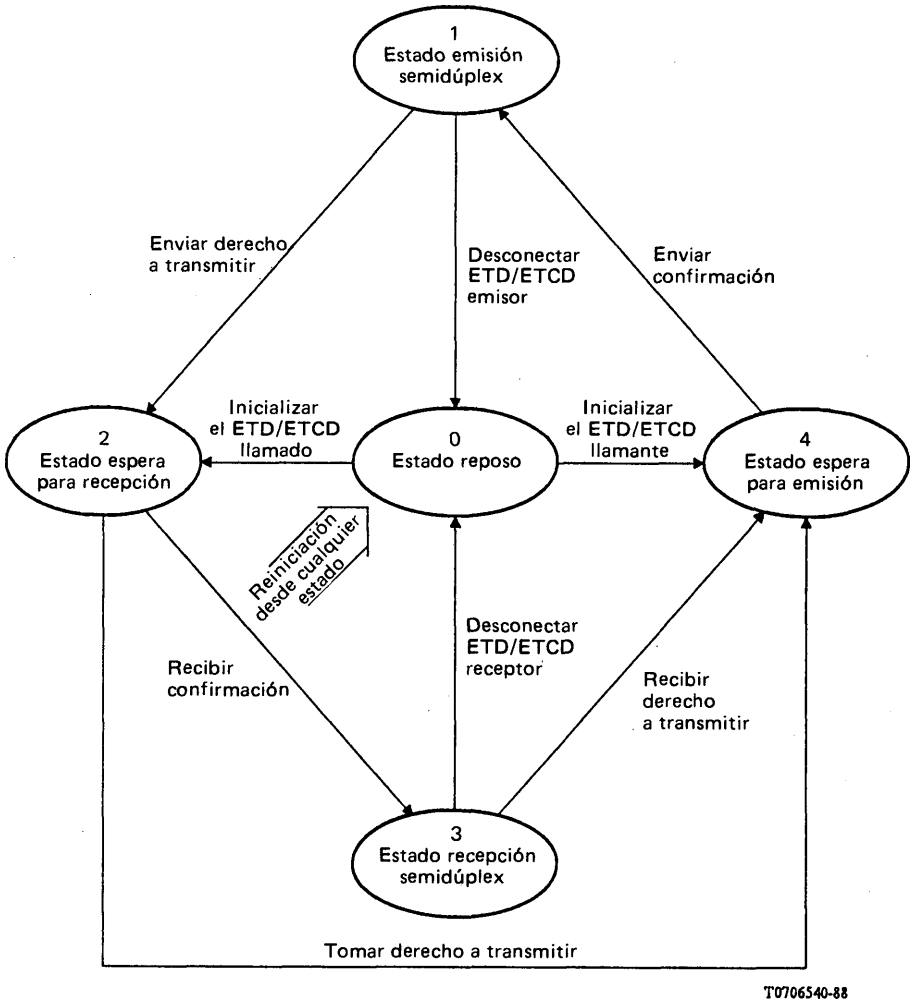


FIGURA 11/X.32

Diagrama de estados

5.6.7.2 *Estado emisión semidúplex (estado 1)*

Los circuitos 105, 106 y 107 están CERRADO. El LAPB está conectado al circuito 103 y habilitado para enviar tramas.

5.6.7.3 *Estado espera para recepción (estado 2)*

El circuito 107 está CERRADO; el circuito 105 está ABIERTO. El LAPB está inhabilitado para enviar tramas y desconectado del circuito 103, que está bloqueado en la condición 1 binario. El temporizador XT1 está en marcha.

5.6.7.4 *Estado recepción semidúplex (estado 3)*

El circuito 107 está CERRADO; el circuito 105 está ABIERTO. El LAPB está inhabilitado para enviar tramas y desconectado del circuito 103, que está bloqueado en la condición 1 binario.

5.6.7.5 *Estado espera para emisión (estado 4)*

El circuito 105 y el circuito 107 están CERRADO, y el circuito 106 está ABIERTO. El LAPB está conectado al circuito 103, pero inhabilitado para enviar tramas.

5.6.8 *Tabla de transiciones entre estados expresadas en términos aplicables a un interfaz de modem*

Prosiguiendo el ejemplo, el cuadro 7/X.32 muestra, en términos aplicables a un interfaz de un modem de la serie V, los sucesos que causan una transición de estado y la acción o acciones resultantes.

CUADRO 7/X.32

Descripción de las transiciones de estado en base a un interfaz de modem de la serie V

Estado actual	Nombre de la transición		Nuevo estado
	Suceso	Acción	
0 Reposo	Inicializar ETD/ETCD llamante		4 Espera para emisión
	ETD/ETCD llamante: circuito 107 CERRADO	Pasar el circuito 105 a CERRADO Conectar LAPB al circuito 103	
0 Reposo	Inicializar el ETD/ETCD llamado		2 Espera para recepción
	ETD/ETCD llamado: circuito 107 CERRADO	Arrancar temporizador XT1	
1 Emisión semidúplex	Enviar derecho a transmitir		2 Espera para recepción
	Transmisión concluida (véase la nota 1)	Inhabilitar envío de tramas al LAPB. Desconectar LAPB del circuito 103. Bloquear el circuito 103 en la condición 1 binario. Pasar el circuito 105 a ABIERTO (véase la nota 2). Arrancar el temporizador XT1	
1 Emisión semidúplex	Desconectar ETD/ETCD emisor		0 Reposo
	LAPB ha pasado a la fase desconectado	Pasar los circuitos 105 y 107 a ABIERTO	
2 Espera para recepción	Recibir confirmación		3 Recepción semidúplex
	Recepción de una bandera o detección de una portadora CERRADO (véase la nota 3)	Parar el temporizador XT1	
2 Espera para recepción	Tomar derecho a transmitir		4 Espera para emisión
	Expiración de temporizador XT1	Pasar el circuito 105 a CERRADO. Desbloquear el circuito 103 de la condición 1 binario. Conectar LAPB al circuito 103	
3 Recepción semiduplex	Recibir derecho a transmitir		4 Espera para emisión
	Recepción de 15 bits 1 continuos o detección de una portadora ABIERTO (véanse las notas 4 y 5)	Pasar el circuito 105 a CERRADO. Desbloquear el circuito 103 de la condición 1 binario. Conectar LAPB al circuito 103	

CUADRO 7/X.32 *(cont.)*

Descripción de las transiciones de estado en base a un interfaz de modem de la serie V

Estado actual	Nombre de la transición		Nuevo estado
	Suceso	Acción	
3	Desconectar el ETD/ETCD receptor		0
Recepción semidúplex	El LAPB ha pasado a una fase desconectado	Pasar el circuito 107 a ABIERTO	Reposo
4	Enviar confirmación		1
Espera para emisión	Circuito 106 CERRADO	Habilitar envío de tramas por el LAPB (véase la nota 6)	Emisión semidúplex
Cualquiera	Reiniciación desde cualquier estado		0
	Circuito 107 ABIERTO	Inhabilitar envío de tramas por el LAPB. (Pasar el circuito 105 a ABIERTO)	Reposo

Nota 1 – El MTDS puede determinar que ha concluido una transmisión por el módulo LAPB, de una de las maneras siguientes:

– cuenta de una secuencia de banderas continuas por el circuito 103, estando en el estado 1;
– un periodo de temporización;
– una señal procedente de otra fuente, por ejemplo, de una capa superior.

Sin embargo, si no se transmite ninguna trama durante el estado 1, se tendrán que enviar cinco banderas continuas como mínimo en el estado 1 antes de pasarse al estado 2.

Nota 2 – Se recomienda que el circuito 105 no se pase a ABIERTO hasta que hayan transcurrido 15 periodos de bit después del establecimiento de la condición 1 binario en el circuito 103. Esto garantizará la transmisión de una secuencia de reposo al ETD/ETCD distante.

Nota 3 – Se entiende que el circuito 109 pasará a CERRADO. El paso al estado 3 puede depender de esta condición, en tanto que opción de realización.

Nota 4 – Se reconoce que tanto si el ETD/ETCD distante transmite o no transmite una secuencia de condiciones de canal en reposo, el ETD/ETCD detectará una condición de canal en reposo después que el circuito 109 pase a ABIERTO, ya que de acuerdo con la Recomendación V.24, § 4.3, esto bloqueará el circuito 104 en la condición 1 binario.

Nota 5 – Se entiende que el circuito 109 pasará al estado ABIERTO. La transición al estado 4 puede depender de esta condición ABIERTO, como opción de realización.

Nota 6 – Es necesario asegurarse de que se transmite por lo menos una bandera completa después que el circuito 106 pasa a CERRADO. Esta bandera puede ser la bandera de apertura de la primera trama.

5.6.9 *Retransmisión de punto de comprobación con reversión*

A fin de mejorar la eficacia del procedimiento LAPB al utilizar circuitos semidúplex, se recomienda vivamente realizar un mecanismo adicional, denominado «retransmisión de punto de comprobación con reversión» y cuya descripción es la siguiente:

- antes de que un ETD/ETCD devuelva el turno de transmitir (es decir, pase del estado 1 al estado 2 de la figura 11/X.32), acusará recibo de todas las tramas recibidas y aceptadas mientras se encontraba en el estado 3 (*recepción semidúplex*);
- si a un ETD/ETCD se le cede el turno de transmitir (es decir, pasa del estado 3 al estado 4) o toma el turno (es decir, pasa del estado 2 al estado 4 de la figura 11/X.32), comenzará por retransmitir todas las tramas I de las que no se haya acusado recibo.

5.6.10 *Interfuncionamiento con un ETD/ETCD sin procedimientos adicionales de punto de comprobación con reversión*

El procedimiento descrito permite el interfuncionamiento entre un ETD/ETCD que posea los mencionados mecanismos adicionales y un ETCD/ETD que no los posea.

A fin de mejorar la eficacia del procedimiento en tal caso:

- un ETD/ETCD que posea la «*retransmisión de punto de comprobación con reversión*» debería sustituir la última trama RR de la secuencia de emisión, si la hay, por una trama REJ que contenga el N(R) apropiado;
- un ETD/ETCD que no posea la «*retransmisión de punto de comprobación con reversión*», acusará recibo, no obstante, durante un turno todas las tramas que se hayan recibido correctamente durante el turno anterior.

6 Capa de paquetes

6.1 *Objeto y campo de aplicación*

Los formatos y procedimientos de la capa de paquetes se ajustarán a los § 3, 4, 5, 6 y 7 de la Recomendación X.25, con las adiciones mencionadas en esta sección y en el § 7 de esta Recomendación.

Si la identificación y autenticación se efectúan en la capa de paquetes, la identificación y autenticación de la identidad del ETD y del ETCD dejarán de aplicarse cuando se detecte un fallo en la capa física y/o de enlace.

Algunos ETD pueden optar por emplear el procedimiento de registro para la *negociación de facilidad «en línea»* inmediatamente después del establecimiento del trayecto de acceso con conmutación, y del enlace.

6.2 *Utilización de paquetes registro para la identificación del ETD y/o ETCD y para vehicular facilidades facultativas de usuario X.32*

Se puede utilizar el procedimiento de registro para la identificación del ETD y del ETCD en la capa de paquetes. El paquete *petición de registro* se utiliza para vehicular elementos de protocolo de identificación del ETD al ETCD. El paquete *confirmación de registro* se utiliza para vehicular elementos de protocolo de identificación del ETCD al ETD.

Cuando se utilizan paquetes de *registro* para la identificación del ETCD, el ETD debe enviar un paquete de *petición de registro* a fin de dar al ETCD una oportunidad para identificarse a sí mismo.

Siempre que se efectúa la identificación del ETCD mediante el procedimiento de registro, hay que enviar un paquete de *confirmación de registro* después de haber completado el protocolo de identificación a fin de terminar el procedimiento de registro. Si fracasa la identificación del ETCD, este paquete puede contener elementos de protocolo de identificación para volver a comenzar el procedimiento de identificación del ETCD, si se permite.

El protocolo de identificación se puede utilizar para la identificación del ETD y del ETCD al mismo tiempo. Cuando esto ocurre, un paquete de registro puede llevar elementos simultáneamente para los dos sentidos de identificación.

Un ETD puede especificar facilidades facultativas de usuario X.32 en paquetes de registro.

En el § 7.2 se describen los elementos del protocolo de identificación y las facilidades de la Recomendación X.32.

Cuando se utiliza un paquete de *petición de registro* o de *confirmación de registro* para identificación y/o vehiculación de facilidades de usuario X.32, los elementos y/o facilidades (véase el § 7.3) se transmiten en el campo de registro.

Los paquetes de registro pueden utilizarse para la identificación, la transmisión de las facilidades X.32, y la negociación de facilidades en línea en los mismos paquetes, sujeto a la restricción indicada en el § 7.1.2 (véase el § 7.3 de la Recomendación X.25).

6.3 *Identificación y autenticación del ETD mediante la facilidad «selección de identificación de usuario de red (IUR)» en paquetes de establecimiento de llamada*

La facilidad *selección de IUR* en paquetes de *establecimiento de llamada* puede utilizarse para la identificación del ETD, llamada virtual por llamada virtual. Puede utilizarse también además de uno de los métodos de identificación del ETD previos a la llamada virtual. Esta identificación mediante IUR surte efecto durante toda la llamada virtual y es independiente de cualquier identificación IUR anterior en el interfaz. Las peticiones de llamada subsiguientes por el trayecto de acceso conmutado harán que se vuelva al servicio anterior en el interfaz o que se reciba un servicio ETD asociado con una IUR.

El parámetro de la facilidad *selección de IUR* puede contener, en tanto que *identidad del ETD*, un identificador de usuario y una contraseña asignada por la red al ETD, o solamente una contraseña asignada por la red al ETD. Los formatos del identificador de usuario y la contraseña son asuntos de incumbencia nacional. Los casos que se indican a continuación describen la operación de la facilidad *selección de IUR*:

1) Cuando se ha establecido la *identidad de ETD* por un método de identificación de ETD anterior a la llamada virtual, es posible emplear la *selección de IUR* si la red establece las facilidades *abono a la IUR* y/o *contraordenación de la IUR*. En este caso, la facilidad *selección de IUR* es aplicable con arreglo a los procedimientos descritos en la Recomendación X.25 (véase el § 6.21/X.25).
2) Cuando no se ha establecido la *identidad de ETD* por un método de identificación anterior a la llamada virtual y se usa la facilidad *selección de IUR*, se selecciona el servicio *ETD identificado* (véase el § 3.4) (cuando la red lo admite). En esta situación son posibles dos nuevos casos:
   a) La facilidad *contraordenación de la IUR* está establecida por la red: cuando se transmite un paquete *petición de llamada* que contiene una IUR válida, las características a que se ha abonado el ETD identificado por esa IUR y asociadas con esa IUR se aplican a la llamada virtual.
   b) La facilidad *contraordenación de la IUR* no está establecida por la red: cuando se transmite un paquete petición de llamada que contiene una IUR válida, se aplica a la llamada virtual el *conjunto de abono X.25* supletorio.

En ambas situaciones 2a) y 2b), la IUR sólo está vigente durante la llamada virtual.

7 Procedimientos, formatos y facilidades X.32

7.1 *Protocolo de identificación*

7.1.1 *Elementos de protocolo*

El protocolo de identificación se utiliza para intercambiar información de identificación y autenticación en uno o varios pares de mensajes. Las dos partes que intervienen en este protocolo se llaman la parte «interrogadora» y la parte «demandada».

Se definen dos opciones de seguridad: una opción básica, que se define como *grado de seguridad 1*, y una opción potenciada, que se define como *grado de seguridad 2*. La información de identificación y autenticación se codifica en los siguientes elementos de protocolo:

a) El elemento identidad (ID) es una cadena de octetos que representa la identidad del ETD o ETCD (véanse los § 2.2.1 y 2.2.2, respectivamente) de la parte pretendida.
b) El elemento signatura (o firma) (SIG) de la entidad es una cadena de octetos asociada con la identidad y utilizada para la autenticación de la identidad. La SIG puede ser asignada durante un periodo de tiempo por la autoridad que asigna la identidad, y se puede cambiar de tiempo en tiempo. Por ejemplo, la SIG puede ser una contraseña o el resultado de un proceso de encripción aplicado al elemento identidad (ID) de la parte demandada.
c) El elemento número aleatorio (RAND) es una cadena de octetos aleatoria para cada intercambio de identificación. Se utiliza solamente en la opción grado de seguridad 2.

d) El elemento respuesta signada (o firmada) (SRES) de la parte demandada es la respuesta de la parte interrogadora al elemento de protocolo RAND. Sólo se utiliza en la opción grado de seguridad 2.

e) El elemento diagnóstico (DIAG) es el resultado del proceso de identificación, que la parte interrogadora transmite al final del proceso.

El formato de estos elementos se muestra en el § 7.3.

Las gamas de valores de los elementos identidad, signatura y número aleatorio son de interés en el plano nacional y dependen de varios factores, entre los cuales cabe citar:

a) si se autentica la identidad de ETD o la identidad de ETCD,

b) el grado de seguridad,

c) el método de identificación,

d) las posibilidades de futuras mejoras de las técnicas de computación, y

e) del hecho de que la RPDCP asigne directamente entidades de ETD, o adopte, mediante acuerdos previos, las identidades asignadas por la RPC u otra autoridad.

7.1.2 *Procedimiento de protocolo de identificación*

El primer mensaje de un par lo transmite la parte demandada. El segundo mensaje del par lo transmite la parte interrogadora. El grado de seguridad 1 proporciona un solo intercambio de elementos (ID [, SIG], y DIAG), en tanto que el grado de seguridad 2 efectúa un intercambio adicional de elementos RAND y SRES para proporcionar una seguridad mayor.

Nota – En ambos grados de seguridad, 1 y 2, se puede omitir SIG si la parte interrogadora no lo solicita. Cuando no se ha solicitado, su presencia no se considera un error.

Los elementos del protocolo de identificación se comunican entre las partes en una secuencia de tramas de instrucción XID o de paquetes de registro. Si bien las redes pueden ofrecer cualquiera de estos dos métodos de intercambio securizado, o ambos, un intercambio de identificación completo se tiene que efectuar con un solo método.

Se puede utilizar el protocolo de identificación para la identificación del ETD y la identificación del ETCD al mismo tiempo, pero a condición de que una utilización sea independiente de la otra. Cuando esto ocurre, un paquete de registro o una trama XID puede contener elementos para ambos sentidos de transmisión de la identificación, simultáneamente.

La identificación establecida utilizando el protocolo de identificación se aplica durante todo el acceso con conmutación. Es decir, una vez que se ha enviado el elemento DIAG que indica la aceptación de la identidad del ETD/ETCD, el trayecto de acceso con conmutación debe desconectarse antes de que pueda efectuarse otra tentativa de utilizar el protocolo de identificación para identificar a dicha parte demandada.

Si el protocolo de identificación no tiene éxito, es decir, el elemento DIAG indica el rechazo de la identidad del ETD/ETCD, la parte interrogadora debe desconectar el trayecto de acceso con conmutación. En el caso del grado de seguridad 1, la red puede permitir hasta tres tentativas de protocolo de identificación (es decir, el elemento DIAG indica el rechazo de identidad del ETD/ETCD) antes de que se desconecte el trayecto de acceso con conmutación cuando la red es la parte interrogadora. Con el grado de seguridad 2, se permite una sola tentativa de realizar el protocolo de identificación cuando la red es la parte interrogadora.

Las acciones del ETCD cuando funcione como la parte demandada o la interrogadora se describen más detalladamente en los diagramas de estados y en los cuadros del anexo A a esta Recomendación.

El grado de seguridad que se aplica a una conexión con conmutación específica lo determina el abono del ETD ante la Administración. No se puede negociar llamada por llamada. No todas las redes ofrecerán ambas opciones en materia de grado de seguridad. La utilización de ciertas características facultativas puede limitarse a un nivel de seguridad determinado. Una identificación de ETD positiva y segura está limitada a la seguridad del trayecto de acceso con conmutación, en particular en la operación de marcación de salida por la RPDCP.

A fin de evitar situaciones en que ambas partes están esperando que la otra se identifique primero, se aplicarán los siguientes principios:

a) Si puede y desea hacerlo, cada parte enviará su identidad en la primera oportunidad que tenga. Sin embargo, la parte llamada no está obligada a enviar su propia identidad antes de que se haya efectuado la identificación completa de la parte llamante.

b) Si la parte llamante no envía su identidad, la parte llamada podrá optar por utilizar un servicio que no requiera identificación o desconectar la conexión con conmutación.

En el grado de seguridad 1 hay un solo par de mensajes, como se muestra en la figura 12/X.32. Primero, la parte demandada envía su identidad (ID) y, de ser necesario, su signatura (SIG). La parte interrogadora responde con el diagnóstico (DIAG).

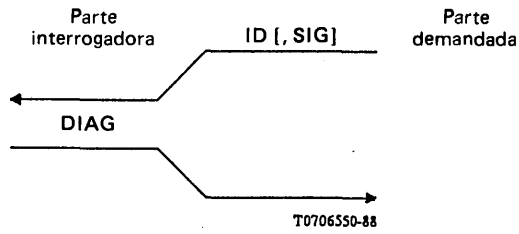


FIGURA 12/X.32

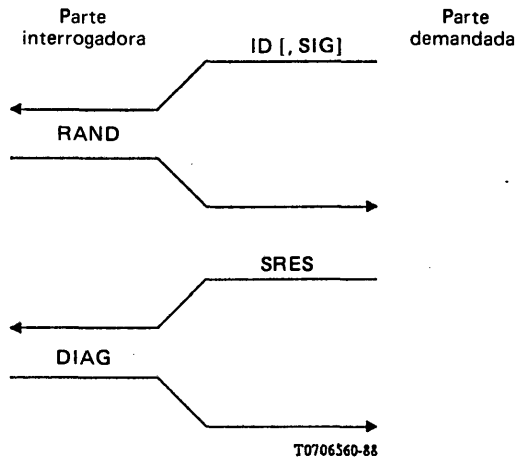
Grado de seguridad 1

Como se muestra en la figura 13/X.32, en el grado de seguridad 2 hay, además, un intercambio de autenticación si la respuesta inicial (ID [, SIG]) de la parte demandada es válida. Si ID es una identidad desconocida para la parte interrogadora o si la parte interrogadora requiere el elemento SIG, pero éste no está presente o no corresponde con la identidad solicitada, se establece un diagnóstico (DIAG) de error y se desconecta el trayecto de acceso. En otro caso, la parte interrogadora generará y enviará un número aleatorio (RAND) que la parte demandada encriptará y devolverá como su respuesta signada (SRES). La parte interrogadora decriptará entonces SRES y, si esta operación da un valor idéntico a RAND se envía el diagnóstico (DIAG) apropiado a la parte demandada y se completa debidamente el proceso de identificación. De no ser así, se devuelve un diagnóstico (DIAG) de error y se desconecta el trayecto de acceso.

Nota 1 – Debe determinarse, en estudios ulteriores, la conveniencia de establecer, por definición, como un mecanismo para la protección contra formas específicas de intrusión, que el valor de RAND sea par, o impar, según el sentido de la llamada de acceso con conmutación.

Nota 2 – Si la red no almacena las claves públicas de los ETD, se puede utilizar la SIG para vehicular la clave pública y otras informaciones características del ETD (por ejemplo, se utilizará la indicación de nivel de seguridad 2). Las claves privadas del ETD, de existir, no se incluyen en la información de la SIG. Para una mayor protección, esta información puede ser encriptada con la clave privada de la red.

Si el registro de facilidad en línea se efectúa simultáneamente con la identificación, el ETD deberá proceder así solamente en el paquete que contiene SRES. Si se intenta un registro de facilidad en línea antes de SRES, la red lo rechazará y emitirá un código de causa con el valor *error de procedimiento local.*



Nota – El intercambio representado ilustra el caso en que el mensaje inicial ID [, SIG] es válido.

FIGURA 13/X.32

Grado de seguridad 2

7.1.3 *Formatos del protocolo de identificación*

Los formatos de los elementos de protocolo de identificación se definen en el § 7.3 de esta Recomendación de acuerdo con los § 6 y 7 de la Recomendación X.25. Los elementos se codifican en forma idéntica en los paquetes de registro y en las tramas XID.

7.2 *Procedimientos para las facilidades facultativas de usuario X.32*

7.2.1 *Facilidad de marcación de retorno de seguridad*

Las redes que emplean las operaciones con marcación de entrada por el ETD y con marcación de salida por la RPDCP pueden proporcionar, como facilidad facultativa de usuario convenida para un periodo de tiempo, un procedimiento de marcación de retorno. Esta facilidad, si se está abonado a ella, combina la operación de marcación de entrada con la operación de marcación de salida, a fin de ofrecer protección adicional cuando la red se entera de la identidad del ETD. Este procedimiento permite, en el servicio ETD *personalizado*, que el ETD utilice la operación de marcación de entrada por el ETD, identificarse a sí mismo, y desconectar. La seguridad se obtiene utilizando el *elemento identidad* del protocolo de identificación y una marcación de salida por la RPDCP hacia el *número RPC registrado*. La red utiliza la operación de marcación de salida por la RPDCP para marcar de retorno hacia el ETD, utilizando el *número RPC registrado*. El ETCD se identifica a sí mismo y el ETD se vuelve a identificar a sí mismo. Algunas redes pueden ofrecer la propiedad suplementaria de limitar el uso de la facilidad de *marcación de retorno de seguridad* a horas específicas de funcionamiento del ETD.

El grado de seguridad para la *marcación de retorno de seguridad* no es negociable para cada llamada de acceso con conmutación. Es un aspecto de la identidad y su valor se fija al efectuar el prerregistro con la autoridad que define la identidad.

Una vez que el ETD se ha identificado correctamente a sí mismo ante el ETCD durante la marcación de entrada por el ETD, el ETCD envía una «*petición de marcación de retorno confirmada*» vía el *elemento diagnóstico* del protocolo de identificación. Seguidamente, el ETD y la red deben desconectar el enlace, si es necesario y, después, tan pronto como sea posible, el trayecto de acceso conmutado. La red iniciará entonces, lo antes posible, la marcación de retorno hacia el ETD, para lo cual efectuará una marcación de salida por la RPDCP.

Si, durante la operación con marcación de entrada por el ETD, el ETCD sabe que no puede realizar la marcación de retorno, indicará al ETD que la marcación de retorno no es posible. Esta indicación se proporciona mediante el *elemento diagnóstico* del protocolo de identificación.

Cuando el ETCD desconecta el trayecto de acceso con conmutación en la marcación de entrada por el ETD, pone en marcha el temporizador T15 del ETCD, y efectúa lo antes posible la operación de marcación de salida por la RPDCP. El periodo del temporizador T15, expirado el cual, el ETCD abandona la tentativa de marcación de salida hacia el ETD, es un parámetro de sistema convenido por un periodo de tiempo con la Administración.

Cuando la red efectúa la marcación de salida, el ETCD envía al ETD una «indicación de marcación de retorno» mediante el *elemento diagnóstico* del protocolo de identificación.

Si el ETD recibe del ETCD una marcación de retorno no solicitada, se puede desconectar el trayecto de acceso conmutado.

Nota – Como algunas redes telefónicas públicas conmutadas aplican la *liberación de la parte llamante*, es posible que una RPDCP desee restringir la marcación de retorno a un puerto de salida solamente de la RTPC.

7.2.2 *Facilidad de ubicación temporal*

La *ubicación temporal* es una facilidad facultativa de usuario que se aplica al interfaz ETD/ETCD en el caso de ETD registrados que aceptan llamadas con marcación de salida por la RPDCP.

Esta facilidad se puede utilizar para sustituir el *número RPC registrado* por un número de acceso con conmutación diferente en el caso de marcación de salida por la RPDCP. El número de acceso conmutado especificado es un número X.121 del plan de numeración de la RPC.

Nota – La ampliación de un número de acceso conmutado para dar cabida a dígitos adicionales, dígitos secundarios, tono de marcación secundario o retardos de marcación, en los términos autorizados por V.25 y/o X.24, se deja para ulterior estudio.

Además, un ETD puede especificar por medio de esta facilidad los periodos de tiempo durante los cuales puede ser obtenido mediante un número válido para la RTPC.

Durante los periodos no identificados por esta facilidad, el número utilizado para obtener el ETD será su *número RPC registrado*.

El número sustitutivo entra en vigor en la fecha y hora de la «iniciación de la estancia». El número sustitutivo deja de ser válido en la fecha y hora de la «terminación de la estancia».

Al expirar el tiempo otorgado en la facilidad *ubicación temporal*, el número utilizado para marcación-salida-por-la-RPDCP revierte al *número RPC registrado*.

El uso de la facilidad ubicación temporal por el ETD llamado no hará que la facilidad *notificación de modificación de la dirección de línea llamada* sea insertada en el paquete «llamada conectada». Sin embargo, la facilidad *notificación de modificación de la dirección de línea llamada* aparecerá en el paquete «llamada conectada» conforme a las condiciones normales de la Recomendación X.25.

7.3 *Codificación de los elementos del protocolo de identificación y de las facilidades X.32*

7.3.1 *Generalidades*

Los principios generales para la codificación de los elementos del protocolo de identificación y de las facilidades X.32 son los mismos especificados para el campo de registro en el § 7.1 de la Recomendación X.25. Las especificaciones del § 7.1 de la Recomendación X.25 relativas a las facilidades no se aplican a la presente sección. Las especificaciones del § 7.1 de la Recomendación X.25 relativas a los elementos de registro se aplican a los elementos de protocolo de identificación y a las facilidades X.32 en la presente sección.

7.3.2 *Codificación de los elementos del protocolo de identificación y de los campos de código de las facilidades X.32*

En el cuadro 8/X.32 figura la lista de códigos de los elementos de protocolo de identificación y de las facilidades X.32, y se indica la codificación de cada uno de ellos y, en su caso, si este código puede ser transmitido por la parte demandada o por la parte interrogadora.

CUADRO 8/X.32

Codificación de los elementos y facilidades de identificación de protocolo X.32

Elementos o facilidades de identificación	Puede enviarlo la parte		Bits							
	demandada	interrogadora	8	7	6	5	4	3	2	1
Elemento identidad	X		1	1	0	0	1	1	0	0
Elemento signatura	X		1	1	0	0	1	1	0	1
Elemento número aleatorio		X	1	1	0	0	1	1	1	0
Elemento respuesta signada	X		1	1	0	0	1	1	1	1
Elemento diagnóstico		X	0	0	0	0	0	1	1	1
Ubicación temporal			1	1	0	1	0	0	0	0

7.3.3 *Codificación de los elementos de protocolo de identificación y de los campos de parámetro de facilidades X.32*

7.3.3.1 *Elemento identidad*

El octeto que sigue al campo de código indica la longitud, en octetos, del campo de parámetro. Los octetos siguientes contienen la cadena de octetos que componen la identidad.

7.3.3.2 *Elemento signatura (o firma)*

El octeto que sigue al campo de código indica la longitud, en octetos, del campo de parámetro. Los octetos siguientes contienen la serie de octetos que componen la signatura (o firma).

7.3.3.3 *Elemento número aleatorio*

El octeto que sigue al campo de código indica la longitud, en octetos, del campo de parámetro. Los octetos siguientes contienen la serie de octetos que componen el número que es el elemento número aleatorio. Se codifica en binario siendo el bit 8 del primer octeto que sigue a la longitud del parámetro el bit de orden superior, y el bit 1 del último octeto el bit de orden inferior. Si el número de bits significativos del número aleatorio no concuerda exactamente con los octetos, se insertan ceros antes del bit más significativo para conseguir dicha concordancia.

7.3.3.4 *Elemento respuesta signada*

El octeto que sigue al campo de código indica la longitud, en octetos, del campo de parámetro. Los octetos siguientes contienen una serie de octetos que componen el número que es la respuesta signada. Se codifica en binario siendo el bit 8 del primer octeto que sigue a la longitud de parámetro el bit de orden superior, y el bit 1 del último octeto el bit de orden inferior. Si el número de bits significativos de la respuesta signada no concuerda exactamente con los octetos, se insertan ceros antes del bit más significativo para conseguir dicha concordancia.

7.3.3.5 *Elemento diagnóstico*

La codificación del campo de parámetro para el *elemento diagnóstico* se muestra en el cuadro 9/X.32.

CUADRO 9/X.32

Codificación del campo de parámetro para el elemento diagnóstico

	Bits 8	7	6	5	4	3	2	1
Identificación/autenticación confirmada	0	1	1	1	1	1	1	1
Identificación o autenticación fracasada (nota 1)								
– general	1	0	0	0	0	0	0	0
– adicional	1	X	X	X	X	X	X	X
Congestión en la red (nota 2)	0	0	0	0	0	1	0	1
Se utiliza identificación (nota 3)	0	0	0	1	0	1	1	1
Indicación de marcación de retorno (nota 4)	0	0	1	1	1	1	1	1
Congestión en la red para marcación de retorno (nota 4)	0	0	0	1	1	0	1	1
Petición de marcación de retorno confirmada (nota 4)	0	0	0	1	1	1	1	1

Nota 1 – Los bits 7 a 1 están destinados al mantenimiento y son asunto de incumbencia nacional. Una especificación y un suministro completos de esta información, a un usuario, representan un posible compromiso desde el punto de vista de la seguridad, en la medida en que se den detalles acerca de las causas por las que fracasó una autenticación.

Nota 2 – La sustitución de esta señal de *progresión de la llamada* deberá estudiarse ulteriormente, en estrecha relación con una eventual revisión de la Recomendación X.96.

Nota 3 – Se efectuarán nuevos estudios para determinar si varias conexiones con conmutación pueden estar simultáneamente activas cuando se utiliza la misma *identidad de ETD.*

Nota 4 – Sólo se utiliza conjuntamente con la facilidad *marcación de retorno de seguridad* (véase el § 7.2.1).

7.3.3.6 *Facilidad de ubicación temporal*

El octeto que sigue al campo de código indica la longitud en octetos, del campo de parámetro.

El campo de parámetro está constituido por una o varias instancias de ubicación temporal solicitadas por el ETD.

Para cada instancia de ubicación temporal, los primeros cinco octetos indican la fecha y hora de la iniciación de la estancia. Los cinco octetos siguientes indican la fecha y hora de la terminación de la estancia. El octeto que sigue a la terminación de la estancia indica el número de semioctetos en el número de acceso con conmutación y se codifica en binario. Los octetos siguientes contienen el número de acceso con conmutación.

La fecha y hora de comienzo/terminación es una cadena de 10 dígitos decimales que expresan el tiempo universal coordenado (UTC) y tiene la forma YYMMDDhhmm. YY son los dos dígitos de orden inferior del año según el calendario gregoriano, y MM, DD, hh y mm son el mes, día, hora y minuto respectivamente. Los diez dígitos decimales se codifican en DCB (decimal codificado en binario) en cinco octetos, de modo que el primer dígito del año se codifica en los bits 8 a 5 del primer octeto y el último dígito del minuto se codifica en los bits 4 a 1 del quinto octeto.

Un valor todos ceros para la iniciación de la estancia indica que el ETD desea una iniciación inmediata.

Un valor todos cero para terminación de la estancia indica que el ETD desea que el número de acceso con conmutación conserve su validez hasta que sea reemplazado (es decir, que sea permanente).

Nota – Es posible que algunas redes sólo permitan que los campos de terminación y/o iniciación de la estancia contengan «todos ceros». En dicho caso, el número de instancias de ubicación temporal está limitado a uno.

El número de acceso con conmutación se codifica como una serie de semioctetos. Cada semiocteto contiene un dígito decimal codificado en binario o un valor especial en la gama 1010-1111 en binario.

Nota – Los valores especiales se pueden utilizar para incluir las capacidades de V.25 y/o X.24, en particular para especificar un tono de marcación secundario y retardos de marcación. Esta utilización se deja para ulterior estudio.

Si el número de acceso con conmutación contiene un número impar de semioctetos, irá seguido por un semiocteto que contendrá ceros.

Un número con conmutación cuya longitud sea cero indicará que el ETD no está disponible.

7.4 *Método del grado de seguridad 2*

El método de autenticación para proporcionar el grado de seguridad 2 se basa en la utilización de encripción para evitar accesos no autorizados, y está sujeto a que se satisfagan las condiciones limitativas de costo unitario y tiempo de computación. En el apéndice II se presenta un ejemplo de una técnica de encripción de claves públicas que podría utilizarse para esta finalidad. La selección y utilización de algoritmos de grado de seguridad 2 es un asunto de interés en el plano nacional.

Nota – Se ha dejado para ulterior estudio, en estrecha colaboración con ISO/TC 97/SC20, la definición de las características y las limitaciones de longitud de los diversos números y parámetros que han de utilizarse en el algoritmo de grado de seguridad 2. La definición de los parámetros de un algoritmo debe representar una solución de transacción entre, de una parte, el costo y la complejidad del algoritmo, y, de otra parte, el valor de lo qué se desea proteger. El objetivo consiste en hacer que el costo de descifrar el código sea mayor que el de la obtención de los correspondientes recursos de red por medios autorizados.

7.5 *Temporizador T14 del ETCD*

El ETCD puede emplear un temporizador T14, cuyo valor se debe hacer saber al ETD.

A la expiración del temporizador T14, el ETCD desconectará el enlace, si está conectado, y después el trayecto de acceso con conmutación.

El temporizador T14 se arranca cada vez que se establece un trayecto de acceso con conmutación. El temporizador T14 se para cuando se determina la *identidad del ETD* o se establecen una o más llamadas virtuales no tarificables al ETD local. En este último caso, el temporizador T14 se rearrancará cuando ningún canal lógico asignado esté activo.

Las relaciones de T14 y los diferentes métodos de identificación de ETD se ilustran en el apéndice III.

El periodo del temporizador T14 dependerá de la red.

7.6 *Temporizador T15 del ETCD*

El temporizador T15 se usa conjuntamente con la facilidad *marcación de retorno de seguridad* (véase el § 7.2.1).

El periodo del temporizador T15 será objeto de ulterior estudio.

ANEXO A

(a la Recomendación X.32)

Acciones ejecutadas del ETCD por las partes interrogadora y demandada para la identificación del grado de seguridad 1 y del grado de seguridad 2

A.1 *Introducción*

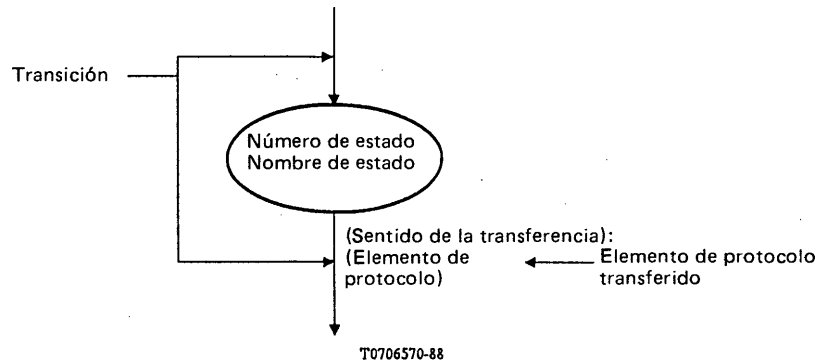
En este anexo se especifican las acciones ejecutadas por las partes interrogadora y demandada para las identificaciones del grado de seguridad 1 y del grado de seguridad 2. Al aplicar el procedimiento de identificación descrito en el § 7.1.2, el ETCD actuará como se describe en este anexo.

Nota – Dado que el protocolo de identificación es simétrico y debe ser utilizado por el ETD de la misma manera que lo utiliza el ETCD, las acciones del ETD deben corresponder exactamente con las acciones definidas para los ETCD.

El protocolo de identificación se presenta como una sucesión de diagramas de estados y cuadros correspondientes.

En este anexo, se considera que un elemento DIAG es positivo cuando su campo de parámetro significa «*identificación/autenticación confirmada*», «*petición de marcación de retorno confirmada*», o «*indicador de marcación de retorno*» (véase el § 7.3.3.5). Se considera que es negativo en todos los demás casos.

A.1.1 *Definición de los símbolos utilizados en los diagramas de estados*



Nota 1 – Cada estado se representa por una elipse en la que se indica el nombre y el número del estado.

Nota 2 – Cada transición de estado se representa por una flecha. El sentido de la transferencia y el elemento de protocolo que ha sido transferido se indican junto a dicha flecha.

A.1.2 *Definición de las acciones*

En cada cuadro, las acciones ejecutadas por la parte interrogadora o la parte demandada se indican de la manera siguiente:

NORMAL:	Suceso normal; los elementos del protocolo recibidos se tratan como se describe en el § 7.1.2.
DESCARTAR:	Se descarta el mensaje recibido
RAND:	RAND transmitido
DIAG positivo:	DIAG positivo transmitido
DIAG negativo:	DIAG negativo transmitido
ID [, SIG]:	ID [, SIG] transmitida
SRES:	SRES transmitido

Cada inscripción en los cuadros de este anexo indica primero la acción ejecutada, si la hubiera, después una flecha que muestra la transición y, por último, el estado al que pasará la parte interrogadora o demandada.

A.2 *Identificación del grado de seguridad 1*

A.2.1 *ETCD funcionando como parte interrogadora*

El ETCD actúa como parte interrogadora para el grado de seguridad 1 cuando ofrece un servicio ETD identificado o personalizado mediante el método de identificación de ETD por tramas XID, o el método de registro con autenticación de grado 1. Se definen cuatro estados para describir los procedimientos utilizados por el ETCD:

a) *q11 – Espera de ID [, SIG] (grado 1)*

Este es el estado inicial del proceso de identificación de ETD. Se pasa a este estado después de haberse establecido una conexión con conmutación y, cuando se utiliza el método de identificación de ETD por el procedimiento de registro, después de establecida a la capa de enlace. En este estado, el ETCD espera recibir del ETD el elemento o los elementos ID (y eventuales SIG). Si el ETCD permite un nuevo intento de aplicación del protocolo de identificación, se puede pasar también a este estado cuando ha fracasado una tentativa de identificación del ETD y aún no se ha rebasado el número límite de tentativas que pueden efectuarse.

b) *q12 – Evaluación de ID [, SIG] (grado 1)*

En este estado, el ETCD determina si es o no aceptable la identidad de ETD que se presentó en el elemento o los elementos ID (y eventuales SIG). Como resultado de esta evaluación, el ETCD transmite al ETD el elemento DIAG, que tiene dos valores posibles: éxito o fracaso de la evaluación de la aceptabilidad.

c) *q13 – Identificación conseguida de ETD (grado 1)*

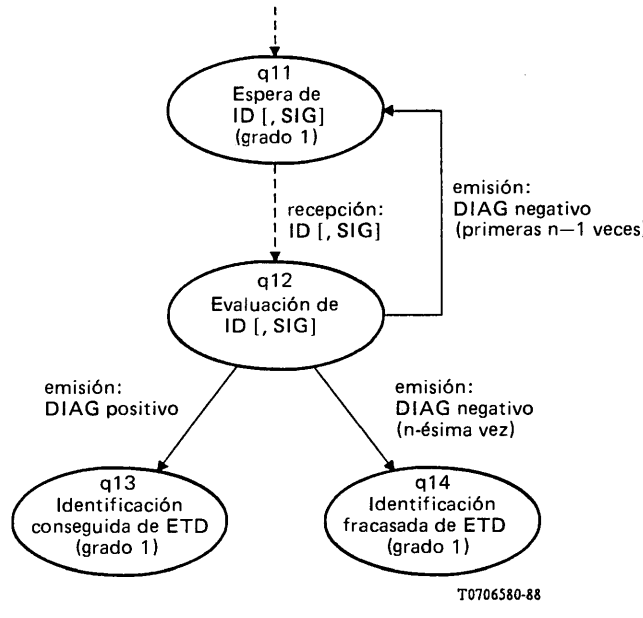
En este estado, el ETCD proporciona al ETD identificado el servicio de ETD *identificado* o *personalizado*. El ETCD permanece en este estado hasta que desaparece la conexión conmutada.

d) *q14 – Identificación fracasada de ETD (grado 1)*

En este estado, el ETCD no proporciona el servicio ETD *identificado* o *personalizado* (a menos que se utilice la IUR en cada llamada virtual para el servicio de ETD *identificado*), pero puede proporcionar el servicio de ETD *no identificado*, si se admite. El ETCD pasa a este estado cuando ha fracasado la última tentativa de identificación de ETD permitida, es decir la que corresponde al límite de nuevas tentativas. El ETCD continúa en este estado hasta que desaparece la conexión conmutada.

La figura A-1/X.32 representa el diagrama de estados para el ETCD que actúa como la parte interrogadora en el caso de identificación de grado de seguridad 1.

Las acciones que debe ejecutar el ETCD que actúa como la parte interrogadora para identificación de grado de seguridad 1, cuando ocurre uno de los sucesos enumerados, se indican en el cuadro A-1/X.32.



n número de tentativas permitidas de identificación del ETD

FIGURA A-1/X.32

Diagrama de estados de un ETCD que actúa como parte interrogadora para identificación de grado de seguridad 1

CUADRO A-1/X.32

Acciones ejecutadas por el ETCD que actúa como la parte interrogadora (grado de seguridad 1)

Estado del ETCD que actúa como la parte interrogadora / Elemento de protocolo recibido por el ETCD o decisión tomada por el ETCD	q11 Espera de ID [, SIG] (grado 1)	q12 Evaluación de ID [, SIG] (grado 1)	q13 Identificación conseguida de ETD (grado 1)	q14 Identificación fracasada de ETD (grado 1) (véase la nota 1)
ID [, SIG]	NORMAL → q12	DESCARTAR → q12	DESCARTAR → q13	DESCARTAR → q14
Comprobación por el ETCD de que la ID [, SIG] está completa	////////////////	DIAG positivo → q13 o DIAG negativo → q14 o → q11 (véase la nota 2)	////////////////	////////////////

Nota 1 – Cuando se encuentra en este estado, el ETCD debe desconectar el trayecto de acceso con conmutación cuando es seguro que el elemento DIAG ha sido recibido por la parte demandada, o la parte demandada está fuera de servicio.

Nota 2 – Según que el ETCD reconozca o no que ID y/o SIG son correctas. En caso de DIAG negativo, se pasa a q11 hasta que se haya alcanzado el límite de las nuevas tentativas.

A.2.2 *Acciones ejecutadas por la parte demandada*

El ETCD actúa como la parte demandada para el grado de seguridad 1 cuando se identifica ante el ETD mediante el método de identificación del ETCD por tramas XID o por el procedimiento de registro con autenticación de grado 1. Se han definido cuatro estados para describir los procedimientos utilizados por el ETCD:

a) *c11 – Demandado inicial (grado 1)*

Este es el estado inicial del proceso de identificación del ETCD. Se pasa a este estado después de establecida la conexión con conmutación y, cuando se utiliza el método de identificación de ETCD por el procedimiento de registro, después de establecida la capa de enlace. En este estado, el ETCD transmite al ETD el o los elementos ID (y eventuales SIG).

b) *c12 – Espera de DIAG (grado 1)*

En este estado, el ETCD espera recibir el elemento DIAG, que tiene dos valores: identidad del ETCD aceptable e identidad del ETCD inaceptable.

c) *c13 – Identificación conseguida del ETCD (grado 1)*

En este estado, el ETCD ha efectuado con éxito su identificación. El ETCD continúa en este estado hasta que desaparece la conexión con conmutación.

d) *c14 – Identificación fracasada del ETCD (grado 1)*

El ETCD pasa a este estado cuando fracasa la tentativa de su identificación. El ETCD continúa en ese estado hasta que desaparece la conexión con conmutación.

La figura A-2/X.32 representa el diagrama de estados para el ETCD que actúa como parte demandada en el caso de identificación de grado de seguridad 1.

Las acciones que ejecutará el ETCD como la parte demandada para la identificación de grado de seguridad 1, cuando ocurre uno de los sucesos enumerados, se indican en el cuadro A-2/X.32.

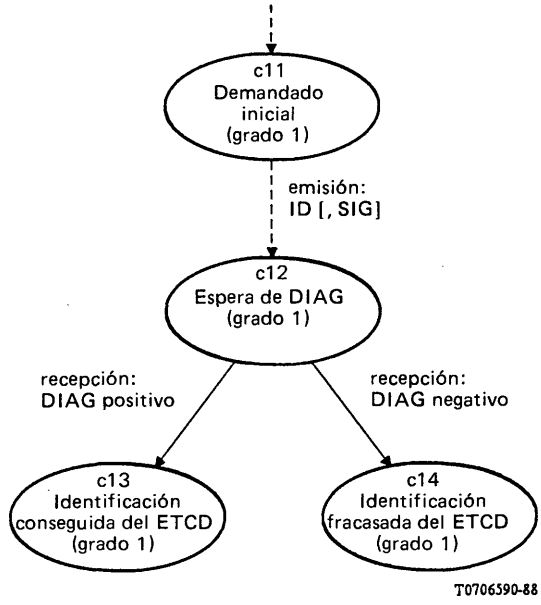


FIGURA A-2/X.32

Diagrama de estados del ETCD que actúa como la parte demandada para identificación de grado de seguridad 1

CUADRO A-2/X.32

Acciones ejecutadas por el ETCD cuando actúa como la parte demandada (grado de seguridad 1)

Estado del ETCD que actúa como la parte demandada / Elemento de protocolo recibido por el ETCD o decisión tomada por el ETCD	c11 Demandado inicial (grado 1)	c12 Espera de DIAG (grado 1)	c13 Identificación conseguida del ETCD (grado 1)	c14 Identificación fracasada del ETCD (grado 1) (véase la nota 1)
El ETCD desea ser identificado	ID [, SIG] → c12	//////////////// ////////////////	//////////////// ////////////////	//////////////// ////////////////
DIAG positivo	NORMAL → c13 o c14 (véase la nota 2)	NORMAL → c13	DESCARTAR → c13	DESCARTAR → c14
DIAG negativo	NORMAL → c14	NORMAL → c14	DESCARTAR → c13	DESCARTAR → c14

Nota 1 – En este estado, el ETCD desconectará el trayecto de acceso conmutado.

Nota 2 – c13 o c14, según que el ETCD desee ser identificado, o no.

A.3 *Identificación de grado de seguridad 2*

A.3.1 *ETCD actúa como la parte interrogadora*

El ETCD actúa como la parte interrogadora para el grado de seguridad 2 cuando ofrece el servicio ETD *identificado* o *personalizado* con identificación del ETD mediante tramas XID o por el método de registro, con autenticación de grado 2. Para describir los procedimientos que utiliza el ETCD se han definido seis estados:

a) *q21 – Espera de ID [, SIG] (grado 2)*

Este es el estado inicial del proceso de identificación de ETD. Se pasa a este estado después de que se ha establecido la conexión con conmutación y, cuando se utiliza el método de identificación de ETD por el procedimiento de registro, después de establecida la capa de enlace. En este estado, el ETCD espera recibir del ETD el elemento o los elementos ID (y eventuales SIG).

b) *q22 – Evaluación de ID [, SIG] (grado 2)*

En este estado, el ETCD comienza por determinar si la identidad del ETD que fue presentada en el elemento o los elementos ID (y eventuales SIG) es aceptable. Si la identidad del ETD es aceptable o si la aceptabilidad no está completamente determinada en este estado, el ETCD genera el valor para el elemento RAND y lo transmite al ETD. Si la identidad del ETD es inaceptable, el ETCD transmite al ETD el elemento DIAG con un valor negativo.

c) *q23 – Espera de SRES*

En este estado, el ETCD espera recibir del ETD el elemento SRES. El ETCD puede continuar evaluando el elemento o los elementos ID (y eventuales SIG) y, si la entidad del ETD es inaceptable, el ETCD transmitirá al ETD el elemento DIAG con un valor negativo.

d) *q24 – Evaluación de SRES*

En este estado, el ETCD determina si el valor presentado en el elemento SRES es adecuado para la identidad del ETD. Si no está ya completada la evaluación del elemento o los elementos ID [, SIG], se completará en este estado. El ETCD comunicará al ETD el resultado de la evaluación del SRES (y de la última evaluación de la ID [, SIG]), mediante el valor del elemento DIAG.

e) *q25 – Identificación conseguida del ETD (grado 2)*

En este estado, el ETCD proporciona al ETD el servicio ETD *identificado* o *personalizado.* El ETCD continúa en este estado hasta que desaparece la conexión con conmutación.

f) *q26 – Identificación fracasada del ETD (grado 2)*

En este estado, el ETCD no proporciona el servicio ETD *identificado* o *personalizado* (a menos que se utilice IUR en cada llamada eventual para el servicio ETD *identificado*), pero puede proporcionar el servicio ETD *no identificado*, si se admite. El ETCD continúa en este estado hasta que se desconecta la conexión conmutada.

La figura A-3/X.32 representa un diagrama de estados para el ETCD que actúa como la parte interrogadora en el caso de la identificación con grado de seguridad 2.

Las acciones que ejecutará el ETCD como la parte interrogadora para la identificación de grado de seguridad 2, cuando ocurre uno de los sucesos enumerados, se indican en el cuadro A-3/X.32.

A.3.2 *ETCD que actúa como la parte demandada*

El ETCD actúa como la parte demandada para el grado de seguridad 2 cuando se identifica ante el ETD por el método de identificación del ETCD mediante tramas XID o por el procedimiento de registro. Para describir los procedimientos utilizados por el ETCD se definen seis estados:

a) *c21 – Demandado inicial (grado 2)*

Este es el estado inicial del proceso de identificación del ETCD. Se pasa a este estado después de establecida la conexión conmutada y, si se ha utilizado el método de identificación del ETCD por el procedimiento de registro, después de establecida la capa de enlace. En este estado, el ETCD transmite el elemento o los elementos ID (y eventuales SIG) al ETD.

b) *c22 – Espera de RAND*

En este estado, el ETCD espera recibir el elemento RAND. Si la ID (y la eventual SIG) no son aceptables por el ETD, el ETCD puede recibir el elemento DIAG con un valor negativo.

c) *c23 – Cálculo de SRES*

Utilizando el valor del elemento RAND, el ETCD calcula el valor para el elemento SRES y lo transmite al ETD. Si el ETD ha continuado la evaluación de la ID (y la eventual SIG) y ha determinado que no es aceptable, el ETCD puede recibir el elemento DIAG con un valor negativo.

d) *c24 – Espera de DIAG (grado 2)*

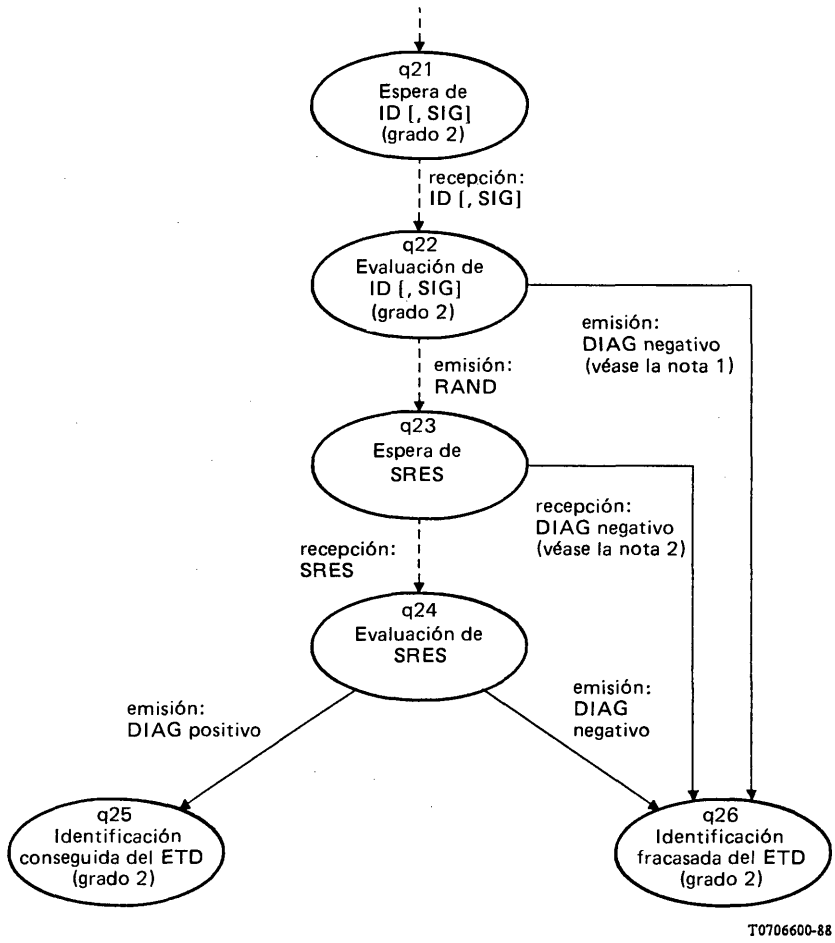
En este estado, el ETCD espera recibir el elemento DIAG con uno de sus dos valores: identidad del ETCD aceptable, o no aceptable, y el valor de SRES.

e) *c25 – Identificación conseguida del ETCD (grado 2)*

En este estado, el ETCD ha completado correctamente su identificación. El ETCD permanece en este estado hasta que desaparece la conexión conmutada.

f) *c26 – Identificación fracasada del ETCD (grado 2)*

El ETCD pasa a este estado cuando ha fracasado su tentativa de identificación ETCD. El ETCD permanece en este estado hasta que desaparece la conexión conmutada.



Nota 1 – Si se encuentra un error en la ID y/o SIG antes de transmitir RAND.

Nota 2 – Si se encuentra un error en la ID y/o SIG después de transmitir RAND.

FIGURA A-3/X.32

Diagrama de estados del ETCD que actúa como la parte interrogadora para identificación de grado de seguridad 2

CUADRO A-3/X.32

Acciones ejecutadas por el ETCD como la parte interrogadora (grado de seguridad 2)

Estado del ETCD que actúa como la parte interrogadora / Elemento de protocolo recibido por el ETCD o decisión tomada por el ETCD	q21 Espera de ID [, SIG] (grado 2)	q22 Evaluación de ID [, SIG] (grado 2)	q23 Espera de SRES	q24 Evaluación de SRES	q25 Identificación conseguida del ETD (grado 2)	q26 Identificación fracasada del ETD (grado 2) (véase la nota 1)
ID [, SIG]	NORMAL → q22	DESCARTAR → q22	DESCARTAR → q23	DESCARTAR → q24	DESCARTAR → q25	DESCARTAR → q26
Al menos la comprobación inicial de ID [, SIG] por el ETCD está completa	////////////	RAND → q23 o DIAG negativo → q26 (véase la nota 2)	////////////	////////////	////////////	////////////
La comprobación más detallada (si la hubiere) de ID [, SIG] por el ETCD está completa	////////////	////////////	NORMAL → q23 o DIAG negativo → q26 (véase la nota 3)	////////////	////////////	////////////
SRES	DIAG negativo → q26	DIAG negativo → q26	NORMAL → q24	DESCARTAR → q24	DESCARTAR → q25	DESCARTAR → q26
La comprobación de SRES por el ETCD está completa	////////////	////////////	////////////	DIAG positivo → q25 o DIAG negativo → q26 (véase la nota 4)	////////////	////////////

Nota 1 – Cuando se está en este estado, el ETCD debe desconectar el trayecto de acceso con conmutación cuando es seguro que la parte demandada ha recibido el elemento DIAG o la parte demandada está fuera de servicio.

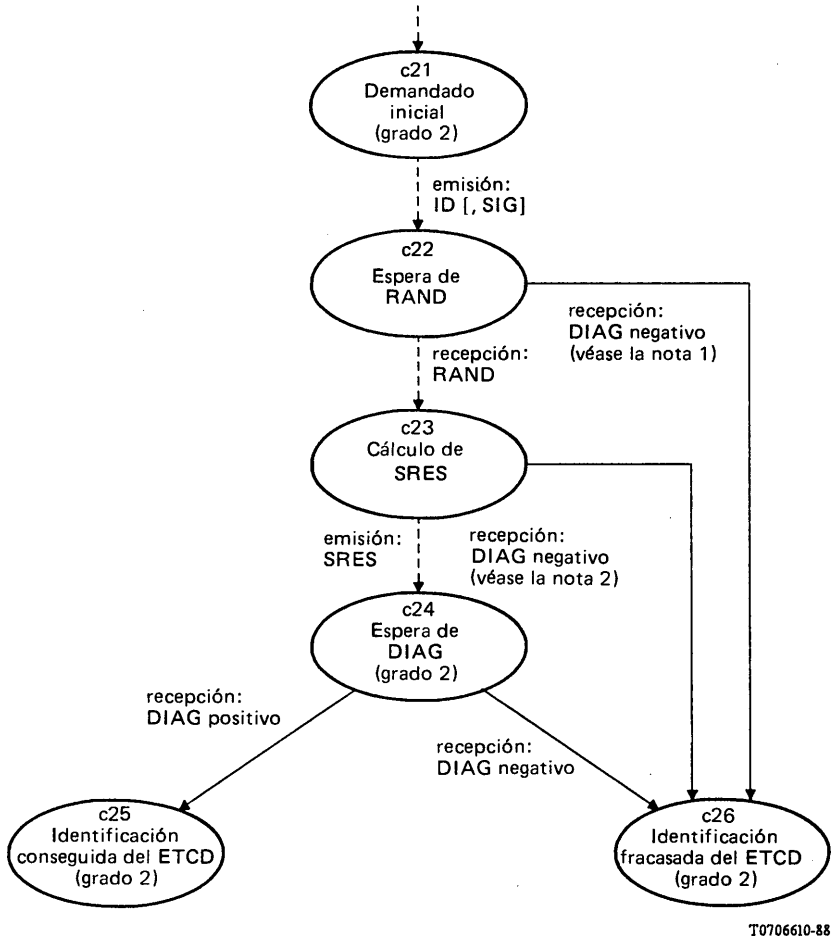
Nota 2 – Se envía un DIAG negativo si el ETCD ha detectado que ID [, SIG] es incorrecta. Se envía RAND si el ETCD ha detectado que ID [, SIG] es correcta o si no ha comprobado aún ID [, SIG].

Nota 3 – Después de transmitir RAND, si el ETCD detecta que la ID [, SIG] recibida en el estado q21 era incorrecta, transmite un DIAG negativo y pasa al estado q26. De lo contrario, la parte interrogadora continúa con el proceso normal de espera de recepción del elemento SRES.

Nota 4 – q25 o q26, según que el ETCD reconozca o no SRES es correcto.

La figura A-4/X.32 representa un diagrama de estados del ETCD cuando éste actúa como parte demandada en caso de identificación de grado de seguridad 2.

Las acciones que debe ejecutar el ETCD para la identificación de grado de seguridad 2, cuando ocurre uno de los sucesos enumerados, se indican en el cuadro A-4/X.32.



Nota 1 – Si se detecta un error en la ID y/o la SIG antes de transmitirse RAND.

Nota 2 – Si se detecta un error en la ID y/o la SIG después de transmitirse RAND.

FIGURA A-4/X.32

Diagrama de estados del ETCD que actúa como la parte demandada para identificación de grado de seguridad 2

CUADRO A-4/X.32

Acciones ejecutadas por el ETCD que actúa como la parte demandada (grado de seguridad 2)

Estado del ETCD que actúa como la parte demandada / Elemento de protocolo recibido por el ETCD o decisión tomada por el ETCD	c21 Demandado inicial (grado 2)	c22 Espera de RAND	c23 Cálculo de SRES	c24 Espera de DIAG (grado 2)	c25 Identificación conseguida del ETCD (grado 2)	c26 Identificación fracasada del ETCD (grado 2) (véase la nota 1)
El ETCD desea ser identificado	ID [, SIG] → c22	////////// //////////	////////// //////////	////////// //////////	////////// //////////	////////// //////////
RAND	DESCARTAR → c26	NORMAL → c23	DESCARTAR → c23	DESCARTAR → c24	DESCARTAR → c25	DESCARTAR → c26
El ETCD ha realizado el cálculo de SRES a partir del RAND	////////// ////////// //////////	////////// ////////// //////////	SRES → c24	////////// ////////// //////////	////////// ////////// //////////	////////// ////////// //////////
DIAG positivo	DESCARTAR → c26	NORMAL → c25 o c26 (véase la nota 2)	DESCARTAR → c26	NORMAL → c25	DESCARTAR → c25	DESCARTAR → c26
DIAG negativo	DESCARTAR → c26	NORMAL → c26	NORMAL → c26	NORMAL → c26	DESCARTAR → c25	DESCARTAR → c26

Nota 1 – En este estado, el ETCD desconectará el trayecto de acceso conmutado.

Nota 2 – c25 o c26, según que el ETCD desee o no ser identificado.

ANEXO B

(a la Recomendación X.32)

Abreviaturas

ADM	Modo desconectado asíncrono (asynchronous disconnected mode)
BA	Clase de HDLC
CIRD	Código de identificación de red de datos
DIAG	Elemento diagnóstico
DISC	Desconectado
DISPON-BAS	Disponible en todas las redes
DISPON-OPC	Disponible en algunas redes

DISPON-RQ	Disponible en algunas redes y hay que pedirlo
DISPON-SNI	Disponible y seleccionado por la red
DM	Modo desconectado
ECD	Equipo de conmutación de datos
EPER	Empresa privada de explotación reconocida
ETCD	Equipo de terminación del circuito de datos
ETD	Equipo terminal de datos
HDLC	Control de alto nivel del enlace de datos
ID	Elemento identidad
IF	Identificador de formato
IPT	Indicativo de país para telefonía
ISO	Organización Internacional de Normalización
IUR	Identificación de usuario de red
k	Número de tramas I pendientes
LAPB	Procedimiento de acceso al enlace, equilibrado
LAPX	Procedimiento de acceso al enlace, semidúplex
MT ...	Parámetro ...
MTSD	Módulo de transmisión semidúplex
N ...	Parámetro ...
NN	Número nacional
NTR	Número de terminal de red
PERSON	Personalizado
RAND	Elemento número aleatorio
RDSI	Red digital de servicios integrados
REJ	Rechazo
RPC	Red pública conmutada
RPD	Red pública de datos
RPDCC	Red pública de datos con conmutación de circuitos
RPDCP	Red pública de datos con conmutación de paquetes
RR	Preparado para recibir
RSA	Algoritmo Rivest, Shamir, Adleman
RTPC	Red telefónica pública conmutada
SABM	Paso al modo equilibrado asíncrono
SABME	Paso al modo equilibrado asíncrono ampliado
SIG	Elemento signatura (o firma)
SRES	Elemento respuesta signada
T ...	Temporizador ...
UA	Acuse de recibo no numerado
UTC	Tiempo universal coordinado
VD	Valor por defecto de la red
XC ...	Contador ...
XID	Intercambio de identificación (formato no numerado)
XT ...	Temporizador ...

APÉNDICE I

(a la Recomendación X.32)

Realización del LAPX

I.1. *Introducción*

En este apéndice se hacen algunas consideraciones sobre la definición de las señales que deben intercambiarse entre el módulo de transmisión semidúplex (MTSD) y los módulos LAPB y capa física para la realización del LAPX.

I.2 *Funciones de control y de estado*

Las siguientes funciones lógicas describen las interacciones entre el LAPB y el MTSD:

- *control [TERM]*
  El LAPB ha pasado a la fase desconectado (equivalente a ADM de HDLC).
- *control [CONCLUIR]*
  El LAPB ha terminado de transmitir una o varias tramas.
- *estado [OP-T]*
  Habilita al LAPB para enviar tramas.
- *estado [INOP-T]*
  Inhabilita al LAPB para enviar tramas.

Si el mecanismo de detección de la condición (estado) canal en reposo del LAPB no está desactivado, es necesario que el MTSD proteja el LAPB contra el uso de la condición (estado) canal en reposo al invertir el sentido del sentido de transmisión de la linea. Para ello se hace que el MTSD presente continuamente banderas al LAPB, a menos que se encuentre en el estado semidúplex (estado 3). Puede ser conveniente definir funciones lógicas adicionales para efectuar esta operación.

Las siguientes funciones lógicas describen las interacciones entre el MTSD y la capa física:

- *control [TOMAR]*
  El MTSD ha dejado de esperar datos que habría de recibir y espera para transmitir datos.
- *control [LIBERAR]*
  El MTSD ha detenido la transmisión de datos y solicita a la capa física que libere el derecho a transmitir.
- *control [DESCON]*
  El MTSD pide a la capa física que desconecte la conexión física porque el LAPB está desconectado.
- *estado [LLAMANTE]*
  Se establece la conexión física originada por el ETD/ETCD en cuestión.
- *estado [LLAMADO]*
  Se establece la conexión física originada por el otro ETD/ETCD.
- *estado [NO-CON]*
  No hay conexión física.
- *estado [XMT]*
  La conexión física está apta para transmitir datos.
- *estado [DISTA]*
  Esta función facultativa se utiliza cuando es la capa física, y no el MTSD, la que detecta la indicación de que el ETD/ETCD distante acepta el derecho a transmitir (el ETD/ETCD distante se encuentra en el estado *emisión semidúplex*).
- *estado [LOCAL]*
  Esta función facultativa se utiliza cuando es la capa física, y no el MTSD, la que detecta la petición del cambio del sentido de transmisión que da al ETD/ETCD local el derecho a transmitir (el ETD/ETCD distante se encuentra en el estado *espera para recepción*).

Las formas de estas interacciones no se han definido. Sin embargo, en los § 5.6.7 y 5.6.8 se presenta un ejemplo de las interacciones MTSD/capa física.

I.3 *Cuadro de transiciones entre estados*

El cuadro I-1/X.32 muestra los sucesos que causan una transición de estado y la(s) acción(es) resultante(s). Esta es una descripción de carácter general del funcionamiento del MTSD.

CUADRO I-1/X.32

Descripción de transiciones de estado

Estado actual	Nombre de la transición		Nuevo estado
	Suceso	Acción	
0 Reposo	Inicializar ETD/ETCD llamante		4 Espera para recepción
	ETD/ETCD llamante: circuito de datos establecido (por ejemplo, aparato de datos preparado, preparado para datos) (esto es, estado [LLAMANTE])	Ejercer función control [TOMAR]	
0 Reposo	Inicializar el ETD/ETCD llamado		2 Espera para recepción
	ETD/ETCD llamado: circuito de datos establecido (por ejemplo, aparato de datos preparado, preparado para datos) (esto es, estado [LLAMADO])	Poner en marcha temporizador XT1	
1 Emisión semidúplex	Enviar derecho a transmitir		2 Espera para recepción
	Conclusión de transmisión (esto es, control [CONCLUIR])	Enviar petición de que el ETD/ETCD distante pase al estado emisión semidúplex (véase la nota 1). Arrancar el temporizador XT1. Ejercer la función estado [INOP-T] (véase la nota 2). Ejercer función control [LIBERAR]	
1 Emisión semidúplex	Desconectar ETD/ETCD emisor		0 Reposo
	El LAPB ha pasado a una fase desconectado (esto es, control [TERM]) (véase la nota 3)	Ejercer función control [DESCON]	
2 Espera para recepción	Recibir confirmación		3 Recepción semidúplex
	Recepción de la indicación de que el ETD/ETCD distante ha pasado al estado emisión semidúplex (véase la nota 4) (esto es, estado [DISTA])	Parar el temporizador XT1	
2 Espera para recepción	Tomar derecho a transmitir		4 Espera para emisión
	Expiración del temporizador XT1, o tiene una trama para enviar (esto es, una función LAPB/MTSD de transmitir datos) (véase la nota 5)	Ejercer función control [TOMAR]	

CUADRO I-1/X.32 *(cont.)*

Descripción de transiciones de estado

Estado actual	Nombre de la transición		Nuevo estado
	Suceso	Acción	
3 Recepción semidúplex	Recibir derecho a transmitir		4 Espera para emisión
	Recepción de notificación de que el ETD/ETCD distante pide un cambio del sentido de transmisión (esto es, estado [LOCAL]) (véase la nota 6)	Ejercer función control [TOMAR]	
3 Recepción semidúplex	Recibir derecho a transmitir		2 Espera para recepción
	Recepción de notificación de que el ETD/ETCD distante pide un cambio del sentido de transmisión (esto es, estado [LOCAL]) (véase la nota 6)	Arrancar el temporizador XT1	
3 Recepción semidúplex	Desconectar ETD/ETCD receptor		0 Reposo
	El LAPB ha pasado a una fase desconectado (esto es, control [TERM]) (véase la nota 3)	Ejercer función control [DESCON]	
4 Espera para recepción	Enviar confirmación		1 Emisión semidúplex
	Indicación de disponibilidad de la capa física para transmisión (esto es, estado [XMT])	Enviar indicación al ETD/ETCD distante de que se ha pasado al estado emisión semidúplex. Ejercer función estado [OP-T] (véase la nota 7)	
Cualquier estado	Reinicialización desde cualquier estado		0 Reposo
	La capa física no tiene ningún circuito con un ETD/ETCD distante (esto es, estado [NO-CON])	Ejercer función estado [INOP-T]	

Nota 1 – El MTSD utiliza la indicación de estado de canal de enlace de datos en reposo (por lo menos 15 «unos» continuos) para pedir que el ETD distante pase el estado *emisión semidúplex.*

Nota 2 – El estado [INOP-T] indica al LAPB que el envío de tramas está inhabilitado.

Nota 3 – Control [TERM] indica que el LAPB ha pasado a la fase conectado (equivalente a ADM el HDLC).

Nota 4 – Esta indicación consiste en la recepción de una bandera o la detección de portadora CERRADO (circuito 109 = 1).

Nota 5 – Debe producirse una expiración del temporizador XT1 antes de que se pueda enviar una trama.

Nota 6 – El MTSD utiliza la indicación estado de canal de enlace de datos en reposo (por lo menos 15 «unos» continuos) o la detección de portadora ABIERTO (circuito 109 = 0) para detectar que el ETD distante pide un cambio en el sentido de transmisión.

Nota 7 – El estado [OP-T] indica al LAPB que el envío de tramas está habilitado.

I.4 *Funciones de control y de estado del MTSD/capa física expresadas en términos aplicables a un interfaz de modem*

Prosiguiendo el ejemplo del § 5.6.7, las funciones lógicas MTSD/capa física aplicables a la utilización del MTSD con un interfaz de modem de la serie V pueden describirse así:

- *control [TOMAR]*
  Pide que el circuito 105 pase a CERRADO y, de ser necesario, que se desbloquee el circuito 103 de la condición 1 binario.
- *control [LIBERAR]*
  Pide que se mantenga el circuito 103 en la condición 1 binario y que el circuito 105 pase a ABIERTO.
- *control [DESCON]*
  Pide que el circuito 107 pase a ABIERTO y, de ser necesario, que el circuito 105 pase a ABIERTO.
- *estado [LLAMANTE]*
  En cuanto ETD/ETCD llamante, informa que el circuito 107 está CERRADO.
- *estado [LLAMADO]*
  En cuanto ETD/ETCD llamado, informa que el circuito 107 está CERRADO.
- *estado [NO-CON]*
  Informa que el circuito 107 está ABIERTO.
- *estado [XMT]*
  Informa que el circuito 106 está CERRADO.
- *estado [DISTA]*
  Informa que la portadora está en estado CERRADO.
- *estado [LOCAL]*
  Informa que la portadora está en estado ABIERTO.

APÉNDICE II

(a la Recomendación X.32)

Algoritmo RSA para las claves públicas

El algoritmo Rivest, Shamir, Adleman (algoritmo RSA) define un sistema de criptografía de claves públicas. Cada abonado a un sistema criptográfico RSA genera una clave módulo pública (n), una clave exponencial pública (e) y una clave exponencial secreta (d) de acuerdo con ciertas reglas de consistencia que se describen a continuación. El abonado puede publicar y revelar sus claves públicas (n, e), pero nunca revelará su clave exponencial secreta (d). El intercambio de información mediante el algoritmo RSA comprende transformaciones sucesivas de encripción y decripción. Las formas de las transformaciones de encripción y decripción son matemáticamente idénticas, y sólo se diferencian en los valores de las claves exponenciales utilizadas. Una transformación RSA tiene la forma siguiente:

$$X' = X^k \text{ (módulo } n)$$

donde

- X es el entero que se desea transformar,
- X' es el entero transformado,
- n es la clave módulo pública,
- k es la clave exponencial que puede ser o bien la clave exponencial pública e, o la clave exponencial secreta d.

Las claves para un abonado deben generarse de modo que cumplan las dos condiciones siguientes:

$n = p \cdot q$ (p y q son números primos grandes)

$(d \cdot e)$ módulo $[(p - 1) \cdot (q - 1)] = 1$.

Para la operación de encripción se puede utilizar cualquier e o d, como clave exponencial. Sin embargo, para la operación de decripción hay que utilizar la clave exponencial (d o e) que no se utilizó en el proceso de encripción. En ambos procesos hay que utilizar la misma clave módulo, n.

Cuando se trata del proceso de identificación con grado de seguridad 2 descrito en el § 7.1.2, la parte demandada generará SRES encriptando RAND para lo cual utilizará su clave exponencial secreta, d, de modo que la parte interrogadora pueda decriptar SRES utilizando las claves públicas de la parte demandada (e y n).

APÉNDICE III

(a la Recomendación X.32)

Relación del temporizador T14 con los diferentes métodos de identificación del ETD

La figura III-1/X.32 indica los puntos, en la secuencia general de sucesos definida en esta Recomendación, en los cuales se pone en marcha o se detiene el temporizador T14.

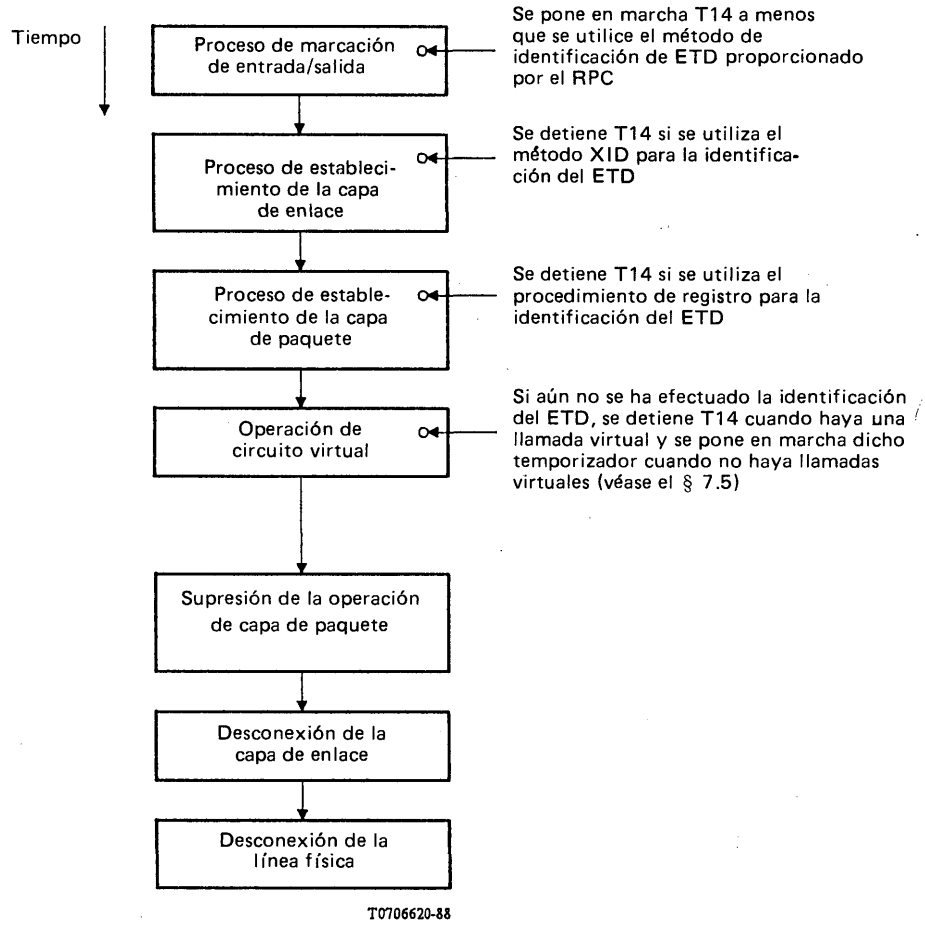


FIGURA III-1/X.32

Relación entre T14 y los métodos de identificación del ETD

ISBN 92-61-03673-2