



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.997.1

(05/2003)

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

Secciones digitales y sistemas digitales de línea – Redes
de acceso

**Gestión de capa física para transceptores de
línea de abonado digital**

Recomendación UIT-T G.997.1

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE G
SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
EQUIPOS DE PRUEBAS	G.500–G.599
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
Generalidades	G.900–G.909
Parámetros para sistemas en cables de fibra óptica	G.910–G.919
Secciones digitales a velocidades binarias jerárquicas basadas en una velocidad de 2048 kbit/s	G.920–G.929
Sistemas digitales de transmisión en línea por cable a velocidades binarias no jerárquicas	G.930–G.939
Sistemas de línea digital proporcionados por soportes de transmisión MDF	G.940–G.949
Sistemas de línea digital	G.950–G.959
Sección digital y sistemas de transmisión digital para el acceso del cliente a la RDSI	G.960–G.969
Sistemas en cables submarinos de fibra óptica	G.970–G.979
Sistemas de línea óptica para redes de acceso y redes locales	G.980–G.989
Redes de acceso	G.990–G.999
CALIDAD DE SERVICIO Y DE TRANSMISIÓN – ASPECTOS GENÉRICOS Y ASPECTOS RELACIONADOS AL USUARIO	G.1000–G.1999
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.6000–G.6999
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.7000–G.7999
REDES DIGITALES	G.8000–G.8999

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

Recomendación UIT-T G.997.1

Gestión de capa física para transceptores de línea de abonado digital

Resumen

La presente Recomendación especifica la gestión de capa física para los sistemas de transmisión por ADSL. Especifica los medios de comunicación en un canal de transporte definido en las Recomendaciones UIT-T G.992.1, G.992.2, G.992.3, G.992.4 y G.992.5 relativas a la capa física. Especifica el contenido de los elementos de red y la sintaxis para la gestión de configuración, de averías y de calidad de funcionamiento.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.997.1 fue aprobada por la Comisión de Estudio 15 (2001-2004) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8 el 22 de mayo de 2003.

PREFACIO

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

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

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2004

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Definiciones.....	2
4 Abreviaturas.....	2
5 Sinopsis.....	4
5.1 Mecanismos de gestión de la capa física.....	5
6 Canal de comunicaciones OAM	7
6.1 Requisitos de la capa PMD para el EC despejado orientado a bits.....	8
6.2 Requisitos en la capa PMD para el EOC despejado orientado a mensajes	9
6.3 Capa de enlace de datos.....	9
6.4 El protocolo SNMP	12
7 Elementos de la base de información de gestión (MIB, <i>management information base</i>).....	14
7.1 Fallos	17
7.2 Funciones de supervisión de calidad de funcionamiento	19
7.3 Funciones de configuración.....	28
7.4 Información de inventario	40
7.5 Parámetros de prueba, diagnóstico y estado.....	42
7.6 Partición de elementos de gestión de red	49
Apéndice I – Ejemplos de procesamiento.....	70
I.1 Ilustración del procesamiento del transmisor.....	70
I.2 Ilustración del procesamiento del receptor.....	71
Apéndice II – Bibliografía	72

Recomendación UIT-T G.997.1

Gestión de capa física para transceptores de línea de abonado digital

1 Alcance

Esta Recomendación especifica la gestión de capa física en los sistemas de transmisión por ADSL basada en la utilización de bits indicadores y mensajes EOC definidos en las Recomendaciones UIT-T de la serie G.992.x y el canal de operaciones insertado despejado definido en esta Recomendación.

Especifica el contenido de elementos de gestión de red para la gestión de configuración, de averías y de calidad de funcionamiento.

Los mecanismos que sirven para proporcionar funciones OAM y generar los flujos OAM F1, F2 y F3 dependerán del mecanismo de transporte del sistema de transmisión de capa física así como de las funciones de supervisión que forman parte de las funciones de terminación de capa física del equipo. Esta Recomendación sólo especifica el nivel de trayecto de transmisión del flujo F3.

La Rec. UIT-T G.995.1 indica las posibles relaciones entre esta Recomendación y otras Recomendaciones UIT-T de la serie G.99x.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T acualmente vigentes. En esta Recomendación la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- [1] IETF RFC 1157 (1998), *A Simple Network Management Protocol (SNMP)*.
- [2] Recomendación UIT-T G.992.1 (1999), *Transceptores de línea de abonado digital asimétrica*.
- [3] Recomendación UIT-T G.992.2 (1999), *Transceptores de línea de abonado digital asimétrica sin divisor*.
- [4] Recomendación UIT-T G.994.1 (2003), *Procedimientos de toma de contacto para los transceptores de línea de abonado digital*.
- [5] Recomendación UIT-T I.610 (1999), *Principios y funciones de operaciones y mantenimiento de la RDSI-BA*.
- [6] Recomendaciones UIT-T de la serie I.432.x, *Interfaz usuario-red de la RDSI-BA – Especificación de la capa física*.
- [7] Recomendación UIT-T.35 (2000), *Procedimiento para la asignación de códigos definidos por el UIT-T para facilidades no normalizadas*.
- [8] Recomendación UIT-T G.992.3 (2002), *Transceptores de línea abonado digital asimétrica-2*.
- [9] Recomendación UIT-T G.992.4 (2002), *Transceptores de línea de abonado digital asimétrica 2 sin divisor*.

- [10] Recomendación UIT-T G.992.5 (2003), *Transceptores de línea de abonado digital asimétrica – ADSL-2 de banda ancha ampliada (ADSL2+)*.

3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1 canal de operaciones insertado despejado: Canal de datos orientado a octetos multiplexado en la estructura de trama de transmisión de capa física.

3.2 anomalía: Discrepancia entre las características efectivas y deseadas de un elemento.

La característica deseada puede expresarse en forma de especificación.

Una anomalía puede o no afectar la aptitud de un elemento para realizar una función requerida.

3.3 defecto: Interrupción limitada de la aptitud de un elemento para realizar una función requerida. Puede o no conducir a una acción de mantenimiento según los resultados del análisis adicional.

Las anomalías sucesivas que producen una disminución de la aptitud de un elemento para realizar una función requerida se consideran un defecto.

3.4 fallo: Cesación de la aptitud de un elemento para realizar una función requerida.

NOTA – Tras el fallo, el elemento tiene una avería.

Un análisis de anomalías o defectos sucesivos que afectan el mismo elemento pueden hacer que se considere que "falla" el elemento.

3.5 velocidad de datos neta: Se define en las Recomendaciones UIT-T de la serie G.992.x.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

ADSL	Línea de abonado digital asimétrica (<i>asymmetric digital subscriber line</i>)
AME	Entidad de gestión de ADSL (<i>ADSL management entity</i>)
AN	Nodo de acceso (<i>access node</i>)
AS0 a AS3	Designadores de canales portadores símplex descendentes (<i>downstream simplex bearer channel designators</i>)
ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
ATU-C	Unidad de transceptor de ADSL, extremo de central (es decir, operador de red) [<i>ADSL transceiver-unit, central office end (i.e. network operator)</i>]
ATU-R	Unidad de transceptor de ADSL, extremo de terminal distante (es decir, CP) [<i>ADSL transceiver unit-remote terminal end (i.e. CP)</i>]
CRC	Verificación por redundancia cíclica (<i>cyclic redundancy check</i>)
CVF-L	Violación de código-Línea (trayecto rápido) [<i>code violation-line (fast path)</i>]
CVI-L	Violación de código-Línea (trayecto intercalado) [<i>code violation-line (interleaved path)</i>]
DMT	Multitono discreto (<i>discrete multitone</i>)
DSL	Línea de abonado digital (<i>digital subscriber line</i>)
ECF-L	Cuenta de corrección de errores en recepción-línea (trayecto rápido) [<i>forward error correction count line (fast path)</i>]

ECI-L	Cuenta de corrección de errores en recepción-línea (trayecto intercalado) [<i>forward error correction count line (interleaved path)</i>]
ECS-L	Segundo de corrección de errores en recepción-línea (<i>forward error correction second-line</i>)
EOC	Canal de operaciones insertado (<i>embedded operations channel</i>)
ES	Segundo con errores (<i>errored second</i>)
ES-L	Segundo con errores-línea (<i>errored second-line</i>)
FEBE-F	Indicación binaria de la cuenta de errores de bloque de extremo lejano-datos rápidos (<i>binary indication of far-end block error count-fast data</i>)
FEBE-I	Indicación binaria de la cuenta de errores de bloque de extremo lejano-datos intercalados (<i>binary indication of far-end block error count-interleaved data</i>)
FEC	Corrección de errores en recepción (<i>forward error correction</i>)
FFEC-F	Indicación binaria de la cuenta de corrección de errores en recepción de extremo lejano-datos rápidos (<i>binary indication of far-end forward error correction count-fast data</i>)
FFEC-I	Indicación binaria de la cuenta de corrección de errores en recepción de extremo lejano-datos intercalados (<i>binary indication of far-end forward error correction count-interleaved data</i>)
HDLC	Control de enlace de datos de alto nivel (<i>high-level data link control</i>)
HDSL	Línea de abonado digital de alta velocidad (<i>high bit rate digital subscriber line</i>)
HEC	Control de errores del encabezamiento (<i>header error control</i>)
ib0-23	Bits indicadores (<i>indicator bits</i>)
ID code	Código de identificación de proveedor (<i>vendor identification code</i>)
kbit/s	kilobits por segundo
LCD	Pérdida de delimitación de célula (<i>loss of cell delineation</i>)
LOF	Pérdida de alineación de trama (<i>loss of frame</i>)
LOS	Pérdida de la señal (<i>loss of signal</i>)
LOSS-L	Segundo de pérdida de la señal (<i>LOS second</i>)
LPR	Pérdida de potencia; pérdida de energía (<i>loss of power</i>)
LS0-2	Designadores de canal portador DUPLEX (<i>DUPLEX bearer channel designators</i>)
LSB	Bit menos significativo (<i>least significant bit</i>)
MIB	Base de información de gestión (<i>management information base</i>)
MSB	Bit más significativo (<i>most significant bit</i>)
NCD	Sin delimitación de célula (<i>no cell delineation</i>)
NE	Elemento de red (<i>network element</i>)
NMS	Sistema de gestión de red (<i>network management system</i>)
NT	Terminación de red (<i>network termination</i>)
OAM	Operaciones, administración y mantenimiento (<i>operations, administration and maintenance</i>)

POTS	Servicio telefónico ordinario (<i>plain old telephone service</i>); uno de los servicios que utilizan la banda vocal; a veces utilizado como descriptor de todos los servicios en banda vocal.
RDI	Indicación de defecto distante (<i>remote defect indication</i>)
RDSI	Red digital de servicios integrados
RFI	Indicación de fallo distante (<i>remote failure indication</i>)
RTPC	Red telefónica pública conmutada
SEF	Trama con muchos errores (<i>severely errored frame</i>)
SES-L	Segundo con muchos errores-línea (<i>severely errored second-line</i>)
SNMP	Protocolo simple de gestión de red (<i>simple network management protocol</i>)
STM	Modo de transferencia síncrono (<i>synchronous transfer mode</i>)
TC	Convergencia de transmisión (capa) [<i>transmission convergence (layer)</i>]
TCM	Múltiplex con compresión en el tiempo (<i>time compression multiplex</i>)
TE	Equipo terminal (<i>terminal equipment</i>)
TR	Informes de umbral (<i>threshold reports</i>)
T-R	Interfaz(ces) entre ATU-R y la capa de conmutación (ATM o STM)
T/S	Interfaz(ces) entre la terminación de red de ADSL y la instalación del cliente o la red propia
UAS	Segundo de indisponibilidad (<i>unavailable second</i>)
U-C	Interfaz de bucle-extremo de central
U-R	Interfaz de bucle-extremo de terminal distante
V-C	Interfaz lógica entre ATU-C y un elemento de red digital tal como uno o más sistemas de conmutación

5 Sinopsis

La figura 5-1 muestra el modelo de referencia del sistema para esta Recomendación.

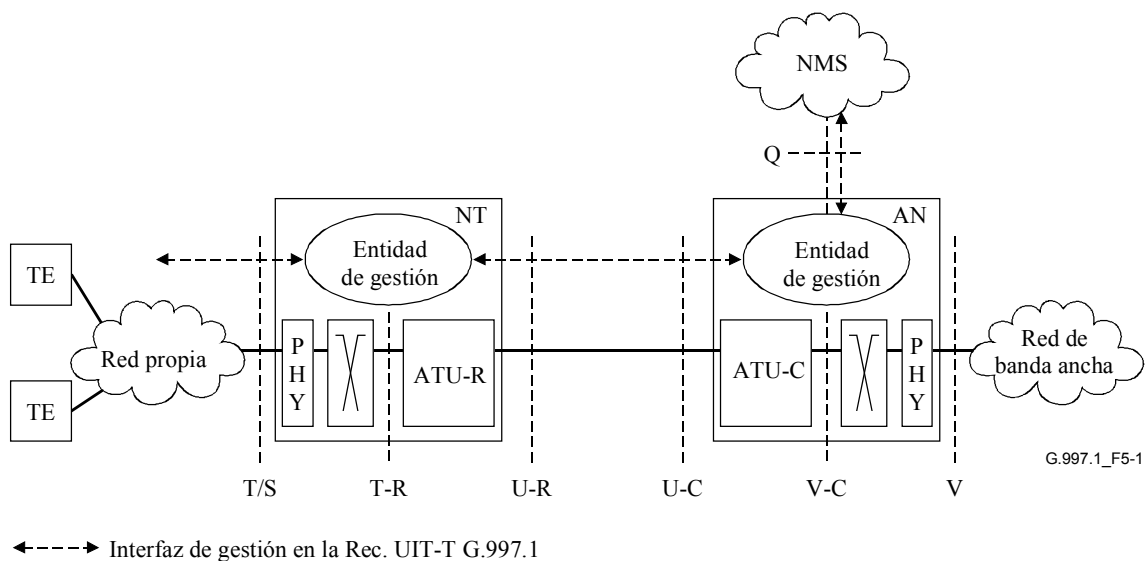


Figura 5-1/G.997.1 – Modelo de referencia del sistema

En esta Recomendación se definen cuatro interfaces de gestión.

La interfaz Q en el AN para sistemas de gestión de redes (NMS, *network management systems*). Todos los parámetros especificados en esta Recomendación se aplican en la interfaz Q. La interfaz Q es el medio de contacto entre los sistemas de gestión de red del operador y la entidad de gestión en el nodo de acceso.

Los parámetros de extremo cercano soportados en la entidad de gestión se obtienen de la ATU-C, mientras que los parámetros de extremo lejano (de la ATU-R) pueden ser obtenidos de dos maneras en la interfaz U:

- Mediante los bits indicadores y el mensaje EOC que se proporcionan en la capa PMD, para generar los parámetros de ATU-R requeridos en la entidad de gestión del AN.
- Mediante el canal y el protocolo OAM (especificados en la cláusula 6) para recuperar los parámetros de la ATU-R, cuando los solicita la entidad de gestión del AN.

La definición del transporte de la instrumentación de gestión por la interfaz Q cae fuera de alcance de esta Recomendación.

En la interfaz U hay dos interfaces de gestión, una en la ATU-C y otra en la ATU-R. Los objetivos principales son proporcionar:

- En la ATU-C: los parámetros de extremo cercano de la ATU-C para que la ATU-R los recupere por la interfaz U.
- En la ATU-R: los parámetros de extremo cercano de la ATU-R para que la ATU-C los recupere por la interfaz U.

Esta Recomendación define (véase la cláusula 6) un método para la comunicación de los parámetros (como se definen en la cláusula 7) por la interfaz U.

En la interfaz T/S puede aplicarse un subconjunto de los parámetros especificados en esta Recomendación. El objetivo es indicar la situación del enlace ADSL al TE. Estos parámetros son mantenidos por la entidad de gestión de la NT y quedan disponibles por la interfaz T/S.

Los parámetros de extremo lejano (de la ATU-C) pueden obtenerse por cualquiera de las dos interfaces por la interfaz U:

- Mediante los bits indicadores y el mensaje EOC que se proporcionan en la capa PMD. Pueden utilizarse para generar los parámetros de ATU-C requeridos en la entidad de gestión de la NT.
- Mediante el canal y el protocolo OAM (especificados en la cláusula 6) para recuperar los parámetros de la ATU-C, cuando los solicita la entidad de gestión de la NT.

La definición del transporte de esta información de gestión por las interfaces T/S cae fuera de alcance de esta Recomendación.

Dependiendo de la Recomendación del transceptor (por ejemplo, G.992.1 o G.992.2), es posible que algunos de los parámetros no se apliquen (es decir, los parámetros de tren de datos rápido de la Rec. UIT-T G.992.2).

5.1 Mecanismos de gestión de la capa física

La definición general de OAM para redes ATM se incluye en la Rec. UIT-T I.610. La capa física contiene los tres niveles OAM más bajos, como se esboza en la figura 5-2. La asignación de los flujos OAM es la siguiente:

- F1: nivel de sección de regeneración;
- F2: nivel de sección digital;
- F3: nivel de trayecto de transmisión.

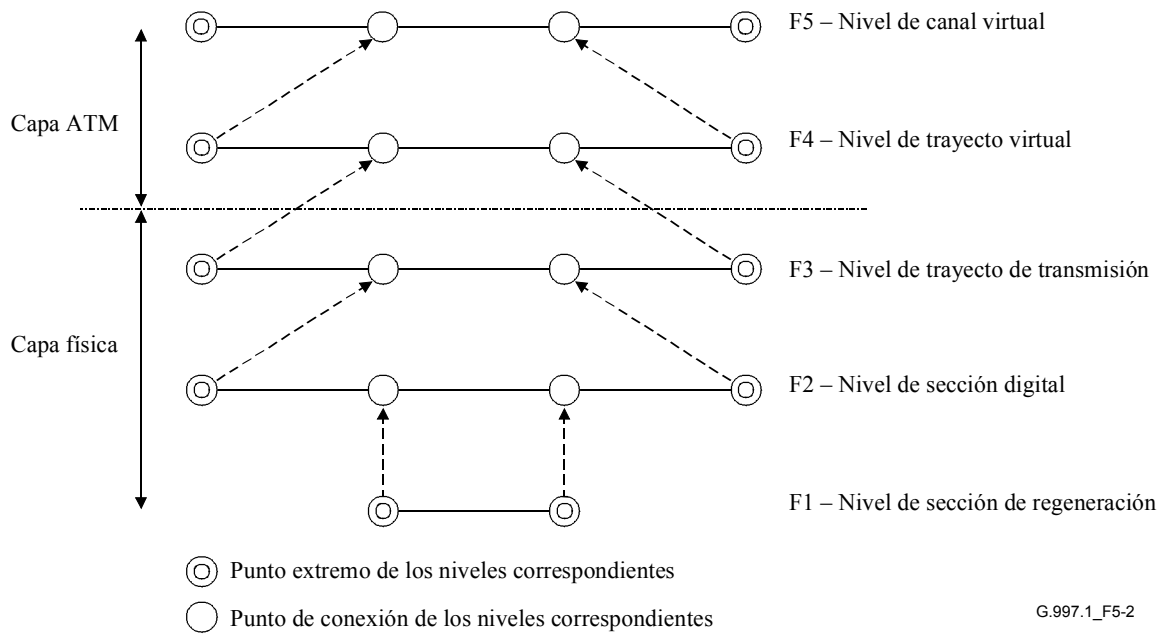


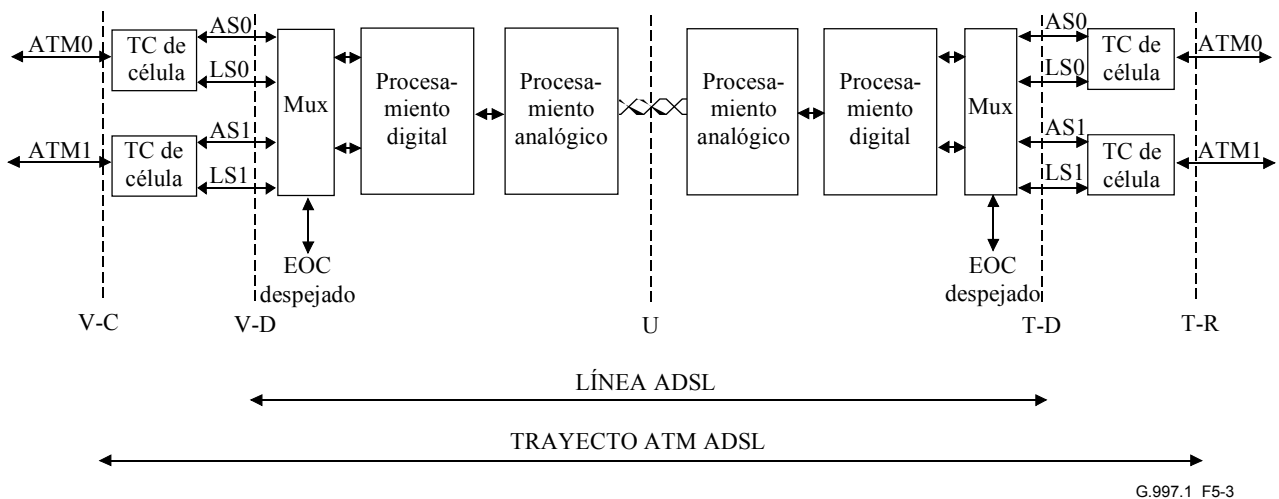
Figura 5-2/G.997.1 – Niveles jerárquicos OAM y su relación con la capa ATM y la capa física

La capa física (F1-F3) se define en esta Recomendación como la capa PMD – capa dependiente de los medios físicos y la capa ATM-TC. La capa física y la capa ATM forman un conjunto para efectos de la gestión de averías. Cuando se detecta una avería F3 (por ejemplo, LOS), se informa al NMS, pero se genera también una avería F4/F5, como se indica en la Rec. UIT-T I.610.

La LÍNEA ADSL (véase la figura 5-3) se caracteriza por un medio de transmisión metálico que utiliza un algoritmo de codificación analógica, que proporciona supervisión de calidad de funcionamiento analógica y digital en la entidad de línea. La LÍNEA ADSL viene delimitada por los puntos extremos, conocidos como terminación de línea. Las terminaciones de LÍNEA ADSL son el punto en el que terminan los algoritmos de codificación analógicos y en el que la señal digital posterior es supervisada para determinar su integridad. La LÍNEA ADSL se define entre los puntos de referencia V-D y T-D.

El TRAYECTO ATM ADSL se define entre los puntos de referencia V-C y T-R.

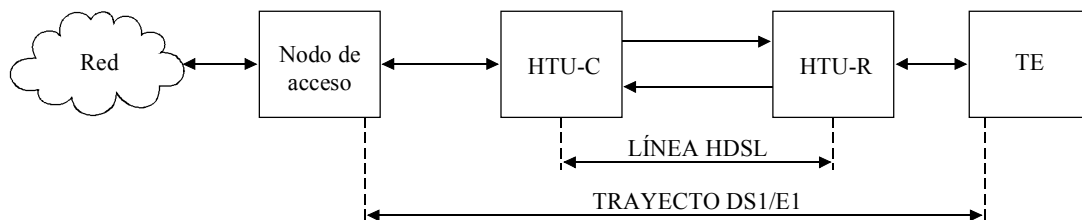
El trayecto STM ADSL queda en estudio.



G.997.1_F5-3

Figura 5-3/G.997.1 – Definición de LÍNEA ADSL y de TRAYECTO ATM ADSL

La LÍNEA HDSL (véase la figura 5-4) termina en la HTU-C y en la HTU-R. También se denomina una sección digital de acceso. En la sección digital de acceso podría existir un regenerador.



G.997.1_F5-4

Figura 5-4/G.997.1 – Definición de LÍNEA y TRAYECTO HDSL

6 Canal de comunicaciones OAM

En esta cláusula se especifica un canal de comunicaciones OAM opcional a través de la interfaz U (véase la figura 6-1). Si se implementa este canal, la ATU-C y la ATU-R pueden utilizarlo para transportar mensajes OAM de capa física. Si la capacidad de este canal OAM no existe en la ATU-C ni en la ATU-R, los parámetros de extremo lejano, definidos en la cláusula 7, en la ATU-C, se obtendrán de los bits indicadores y mensajes EOC definidos en las Recomendaciones UIT-T G.992.1, G.992.2, G.992.3 y G.992.4. El soporte del canal de comunicación OAM definido en esta cláusula se indicará durante la inicialización mediante mensajes definidos en la Rec. UIT-T G.994.1 para G.992.1 y G.992.2.

NOTA – Cuando este canal de comunicación no está implementado en la ATU-R ni en la ATU-C, hay algunas capacidades OAM reducidas, de capa física (véase la cláusula 7).

Las Recomendaciones de la serie G.99x pueden proporcionar uno de dos mecanismos posibles para transportar mensajes OAM de capa física, bien:

- a través de un EOC despejado orientado a bits (véase por ejemplo G.992.1, G.992.2), en cuyo caso el canal ha de cumplir los requisitos especificados en 6.1. La capa de enlace de datos es la especificada en 6.3;

- o, a través de un EOC despejado orientado a mensajes (véase por ejemplo G.992.3, G.992.4, G.992.5), en cuyo caso el canal ha de cumplir los requisitos especificados en 6.2. La capa de enlace de datos es la especificada en 7.8.2.3, 7.8.2.4 y 9.4.1.8 de la Rec. UIT-T G.992.3.

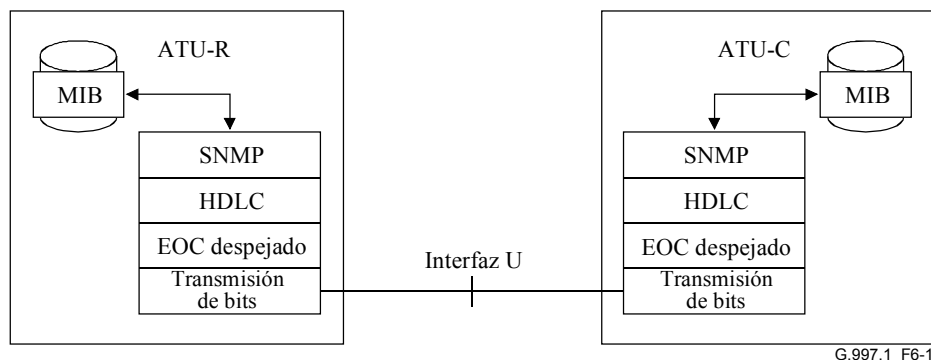


Figura 6-1/G.997.1 – Capas del canal de comunicación OAM para un EOC despejado orientado a bits

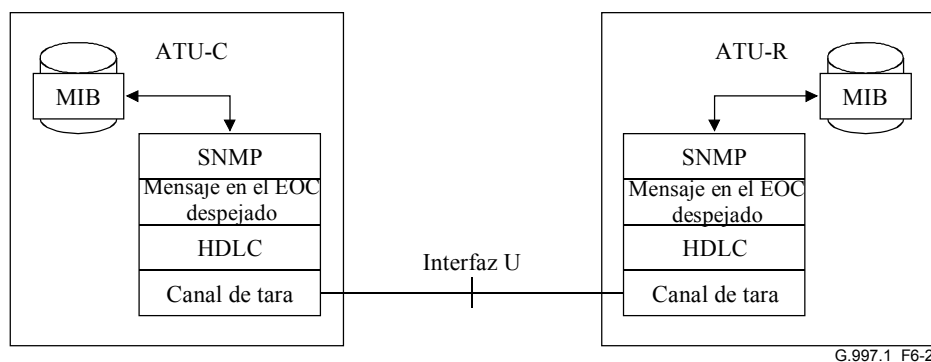


Figura 6-2/G.997.1 – Capas de canal de comunicación OAM para un EOC despejado orientado a mensajes

6.1 Requisitos de la capa PMD para el EC despejado orientado a bits

A fin de soportar los protocolos OAM de capa física definidos en esta Recomendación, es necesaria una Recomendación de capa física que proporcione un canal de datos dúplex para soportar la capa de enlace de datos que se define en 6.3.

El EOC despejado tiene la función de una capa física de la pila de protocolos definida en esta Recomendación para las Recomendaciones UIT-T G.992.2 y G.992.1.

- 1) El EOC despejado será una parte de la tara de protocolo para la codificación de línea xDSL considerada.
- 2) El EOC despejado estará disponible para cursar tráfico siempre que el protocolo xDSL esté en un modo de transmisión normal (por ejemplo "tiempo de ejecución").
- 3) El EOC despejado estará disponible con independencia de las opciones de configuración específicas o la adaptación del tiempo de operación de una ATU-C y una ATU-R que se comunican.
- 4) El EOC despejado terminará en la ATU-R y en la ATU-C.
- 5) El EOC despejado soportará tráfico de al menos 4 kbit/s.

- 6) El EOC despejado soportará delimitación de octetos individuales a fin de soportar el protocolo del nivel de enlace definido en 7.1.
- 7) El EOC despejado no debe soportar corrección ni detección de errores. La corrección y la detección de errores se soporta mediante el uso de la pila de protocolos definida en esta Recomendación.
- 8) El EOC despejado no garantizará la entrega de datos cursados por el canal.
- 9) El EOC despejado no debe soportar la retransmisión de datos tras la detección de errores.
- 10) El EOC despejado no debe acusar recibo de datos por el extremo lejano del enlace.
- 11) El EOC despejado no debe requerir un procedimiento de inicialización específico; puede suponerse que es operacional siempre que los dos módems están en sincronización durante el "tiempo de ejecución" del transporte de datos.

6.2 Requisitos en la capa PMD para el EOC despejado orientado a mensajes

Para soportar los protocolos OAM de capa física definidos en esta Recomendación, es necesaria una Recomendación relativa a la capa física que proporcione un canal de datos dúplex para el soporte de protocolo SNMP definido en 6.4.

- 1) El EOC despejado ha de formar parte de la tara de protocolo en esa codificación de línea xDSL.
- 2) El EOC despejado estará disponible para transportar tráfico siempre que el protocolo xDSL esté en modo de transmisión normal (por ejemplo "tiempo de ejecución").
- 3) El EOC despejado estará disponible sin importar la configuración particular o la adaptación del tiempo de operación de la ATU-C y la ATU-R que están comunicando.
- 4) El EOC despejado terminará en la ATU-R y en la ATU-C.
- 5) El EOC despejado soportará tráfico de al menos 4 kbit/s.
- 6) El EOC despejado soportará la delimitación de mensajes mediante el HDLC, con el fin de soportar el protocolo de nivel de enlace definido en 7.1.
- 7) No se recomienda que el EOC despejado soporte la retransmisión de datos tras un error.
- 8) No es conveniente que el EOC despejado necesite un procedimiento particular específico de inicialización: se supondrá que está en funcionamiento siempre que los dos módems estén sincronizados para el transporte de datos de "tiempo de ejecución".

6.3 Capa de enlace de datos

Se propone un mecanismo de transporte de tipo HDLC con las características detalladas en las subcláusulas que siguen. El método definido se basa en ISO/CEI 3309.

NOTA – En el caso de las Recomendaciones UIT-T G.992.3, G.992.4 y G.992.5, la capa de enlace de datos utiliza mensajes en el canal EOC despejado incorporados en canal de tara tal como se define en 7.8.2.3, 7.8.2.4 y 9.4.1.8 de G.992.3. Este mecanismo reemplaza a las características presentadas en las subcláusulas siguientes.

Las principales diferencias entre los protocolos de 6.3/G.997.1 y de G.992.3 son:

- Los campos de dirección y de control han de ser los definidos en 7.8.2.4/G.992.3.
- La longitud máxima de cabida útil de G.992.3 es 1024 octetos en lugar de 510 octetos.
- El primer byte de la cabida útil es siempre 01₁₆ para indicar una instrucción en el EOC despejado.
- El extremo distante acusa recibo de cada instrucción G.992.3 en el EOC despejado.

6.3.1 Convenio de formato

El convenio de formato básico utilizado para mensajes se ilustra en la figura 6-3. Los bits se agrupan en octetos. Los bits de cada octeto se muestran horizontalmente y se numeran de 1 a 8. Los octetos se disponen verticalmente y se numeran de 1 a N.

Los octetos se transmiten por orden numérico ascendente.

El campo de secuencia de verificación de trama (FCS, *frame check sequence*) abarca dos octetos. El bit 1 del primer octeto es el MSB y el bit 8 del segundo octeto es el LSB (figura 6-4).

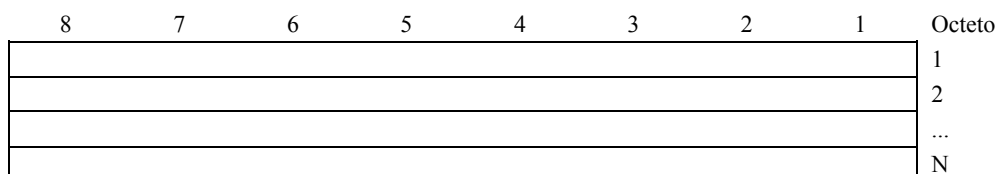


Figura 6-3/G.997.1 – Convenio de formato

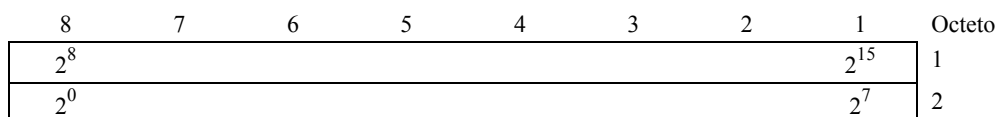


Figura 6-4/G.997.1 – Convenio de correspondencia de FCS

6.3.2 Estructura de trama OAM

La estructura de trama se representa a continuación (figura 6-5):

$7E_{16}$	Bandera de apertura
FF_{16}	Campo de dirección
03_{16}	Campo de control = trama UI
Cabida útil de información	Máx. 510 bytes
FCS	Secuencia de verificación de trama (primer octeto)
FCS	Secuencia de verificación de trama (segundo octeto)
$7E_{16}$	Bandera de cierre

Figura 6-5/G.997.1 – Estructura de trama OAM

La secuencia de bandera de apertura y de cierre será el octeto $7E_{16}$. El campo de dirección y de control de la trama se codificará con FF_{16} y 03_{16} , respectivamente.

La transparencia de la cabida útil de información con respecto a la secuencia de bandera y la secuencia de verificación de trama se describe a continuación.

6.3.3 Transparencia de octetos

En este planteamiento, el escape de los datos que son iguales a $7E_{16}$ (01111110_2) (la secuencia de bandera) o $7D_{16}$ (el escape de control) se produce como a continuación se indica.

Tras el cálculo de la secuencia de verificación de trama (FCS), el transmisor examina la trama completa entre las dos secuencias de bandera. Cualesquiera octetos que sean iguales a la secuencia de bandera ($7E_{16}$) o al escape de control ($7D_{16}D$) se sustituyen por una secuencia de dos octetos

compuesta por el octeto de escape de control seguido por el octeto original al que se ha aplicado el operador "O" exclusivo con el hexadecimal 0x20 (o sea complementado con el bit 5, siendo las posiciones de los bits 76543210). En resumen, se efectúan las sustituciones siguientes:

- un octeto de datos de $7E_{16}$ se codifica como dos octetos $7D_{16}, 5E_{16}$
- un octeto de datos de $7D_{16}$ se codifica como dos octetos $7D_{16}, 5D_{16}$

En la recepción, antes del cálculo de FCS, se suprime cada octeto de escape de control ($7D_{16}$), y se aplica al siguiente octeto el operador "O" exclusivo con el hexadecimal 20_{16} (a menos que el octeto siguiente sea $7E_{16}$, que es la bandera, e indica el fin de trama, y por tanto se ha producido una suspensión). En resumen, se efectúan las sustituciones siguientes:

- una secuencia de $7D_{16}, 5E_{16}$ se sustituye por el octeto de datos $7E_{16}$
- una secuencia de $7D_{16}, 5D_{16}$ se sustituye por el octeto de datos $7D_{16}$
- una secuencia de $7D_{16}, 7E_{16}$ suspende la trama

Adviértase que, como se utiliza relleno de octetos, se garantiza que la trama de datos tiene un número entero de octetos.

6.3.4 Secuencia de verificación de trama

El campo FCS tiene 16 bits (2 octetos) de longitud. Como se indica en ISO/CEI 3309, será el complemento a uno de la suma (módulo 2) de:

- a) el resto de $x^k (x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1)$ dividido (módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, donde k es el número de bits en la trama existente entre, pero no inclusive, el último bit de la bandera de apertura final y el primer bit de la FCS, excluidos los octetos insertados para transparencia; y
- b) el resto de la división (módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, del producto de x^{16} por el contenido de la trama existente entre, pero no inclusive, del último bit de la bandera de apertura final y el primer bit de la FCS, excluidos los octetos insertados para transparencia.

Como implementación representativa en el transmisor, el contenido inicial del registro del dispositivo que calcula el resto de la división se fija previamente a todos UNO binarios y se modifica luego por división por el polinomio generador (arriba indicado) en el campo de información. El complemento a uno del resto resultante se transmite en la FCS de 16 bits.

Como implementación representativa en el receptor, el contenido inicial del registro del dispositivo que calcula el resto de la división se fija previamente a todos UNO binarios. El resto final, tras multiplicación por 16 y posterior división (módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ de los bits protegidos entrantes serie tras la supresión de los octetos de transparencia y la FCS, será 0001110100001111_2 (x^{15} a x^0 , respectivamente) en ausencia de errores de transmisión.

La FCS se calcula a lo largo de todos los bits de los campos de cabida útil de dirección, control e información de la trama.

El registro utilizado para calcular la CRC se inicializará al valor $FFFF_{16}$, en el transmisor y en el receptor.

Se envía primero el LSB de la FCS, seguido por el MSB.

En el receptor, un mensaje recibido sin errores da lugar a un cálculo CRC de $F0B8_{16}$.

6.3.5 Tramas no válidas

Las siguientes condiciones originan una trama no válida:

- Tramas demasiado cortas (inferiores a 4 octetos entre banderas, sin incluir los octetos de transparencia).
- Tramas que contienen un octeto de escape de control seguido inmediatamente por una bandera (es decir, 7D₁₆, 7E₁₆).
- Tramas que contienen secuencias de escape de control distintas de 7D₁₆, 5E₁₆ y 7D₁₆, 5D₁₆.

Se descartarán las tramas no válidas. El receptor empezará inmediatamente a buscar la trama inicial de una trama subsiguiente.

6.3.6 Sincronismo

El transporte de estructura de trama en el EOC es de octetos síncronos. El transporte y el sincronismo de octetos en este transporte se define de acuerdo con la capa TC.

6.3.7 Relleno de tiempo

El relleno de tiempo intertramas se realiza insertando octetos de bandera adicionales (7E₁₆) entre la bandera de cierre y la bandera de apertura que viene después en el canal de transporte EOC. No se soporta el relleno de tiempo interoctetos.

6.4 El protocolo SNMP

Si se implementan, los mensajes SNMP se utilizarán en codificación sobre el canal de enlace de datos HDLC definido en 6.2 para las Recomendaciones UIT-T G.992.1 y G.992.2; o como mensajes en el EOC despejado integrado en el canal de tara, como se define en 7.8.2.3, 7.8.2.4 y 9.4.1.8 de G.992.3 para las Recomendaciones UIT-T G.992.3 y G.992.4.

6.4.1 Correspondencia de mensajes SNMP en tramas HDLC

Esta cláusula se aplica solamente a las Recomendaciones que definen un EOC despejado orientado a bits (por ejemplo G.992.1 y G.992.2).

Los mensajes SNMP se colocan directamente en la trama HDLC con el identificador de protocolo (véase la figura 6-6). El identificador de protocolo está dos bytes por delante del mensaje SNMP. Los dos bytes contienen el valor SNMP de ethertype 814C₁₆ definido en RFC 1700. Se utiliza una única trama HDLC para transportar cada mensaje SNMP.

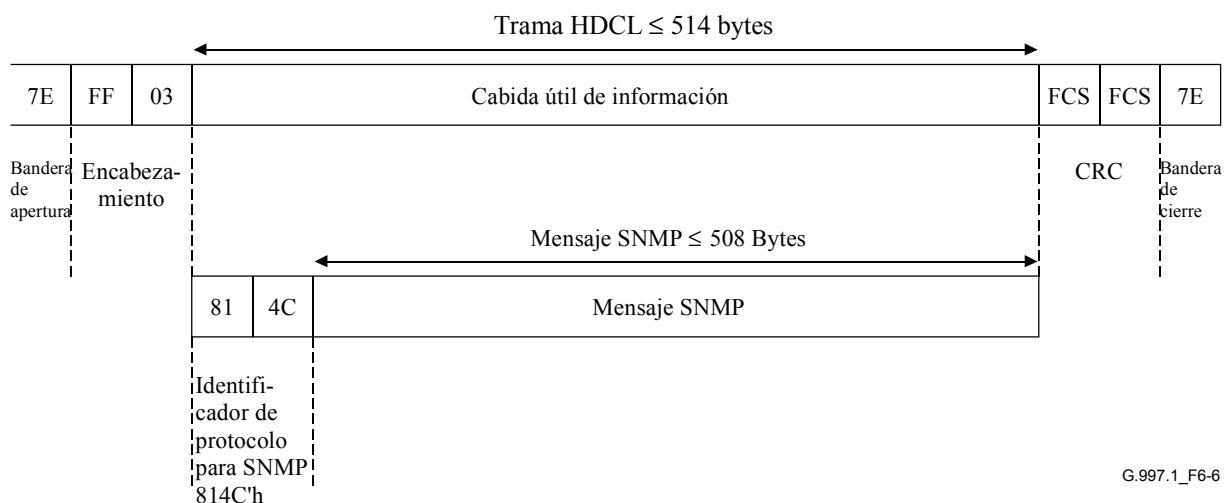


Figura 6-6/G.997.1 – Protocolo del canal de comunicación OAM por la interfaz U

La longitud de un mensaje SNMP serán de 508 bytes o menos.

Debido al mecanismo de transparencia descrito en 6.3.3, el número de bytes realmente transmitidos entre la bandera de apertura y la de cierre puede ser mayor que 514.

6.4.2 Traducción de mensajes SNMP en los correspondientes mensajes del EOC despejado

Esta cláusula se aplica solamente a las Recomendaciones que definen un canal EOC despejado orientado a mensajes (por ejemplo G.992.3 y G.992.4).

Los mensajes SNMP se colocan directamente en los mensajes del canal EOC despejado junto con el identificador de protocolo (véase la figura 6-7). El identificador de protocolo está dos bytes por delante del mensaje SNMP. Los dos bytes contienen el valor SNMP de ethertype 814C₁₆ definido en RFC 1700. Se utiliza una única trama HDLC para transportar cada mensaje SNMP.

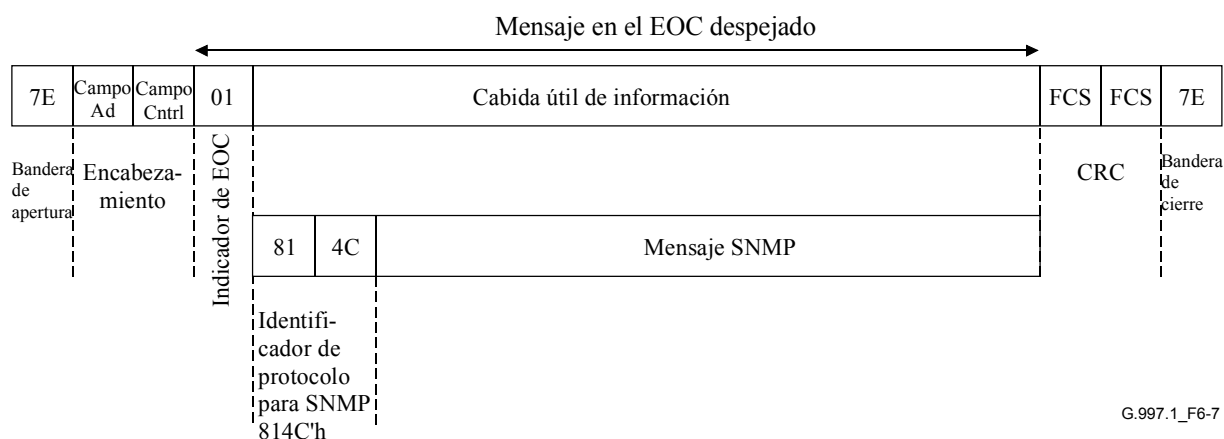


Figura 6-7/G.997.1 – Protocolo de canal de comunicación OAM por la interfaz U

La longitud de un mensaje SNMP ha de ser menor o igual que 508 bytes.

Debido al mecanismo de transparencia descrito en 6.2.3, el número de bytes realmente transmitidos entre las banderas de apertura y cierre puede ser mayor que 515.

6.4.3 Protocolo basado en el SNMP

El protocolo SNMP, definido en [1] consta de cuatro tipos de operaciones que se utilizan para manipular la información de gestión. Son éstas:

- Get Utilizada para recuperar información de gestión específica.
- Get-Next Utilizada para recuperar, a través de la MIB, información de gestión.
- Set Utilizada para alterar información de gestión.
- Trap Utilizada para comunicar eventos extraordinarios.

Estas cuatro operaciones se implementan utilizando cinco tipos de PDU:

- GetRequest-PDU Utilizada para pedir una operación Get.
- GetNextRequest-PDU Utilizada para pedir una operación Get-Next.
- GetResponse-PDU Utilizada para responder a una operación Get, Get-Next, o Set.
- SetRequest-PDU Utilizada para pedir una operación Set.
- Trap-PDU Utilizada para comunicar a una operación Trap.

Si se implementan mensajes SNMP deberán observarse las siguientes condiciones.

6.4.3.1 Utilización de un canal EOC

El canal OAM ADSL se utilizará para enviar mensajes SNMP encapsulados HDLC entre AME adyacentes.

Una entidad de gestión AME-ADSL que reside en la ATU-R y la ATU-C enviará e interpretará estos mensajes SNMP. El canal OAM ADSL es utilizado para peticiones, respuestas y trampas, diferenciadas según el tipo de PDU SNMP.

6.4.3.2 Formato de mensaje

Se utilizará el formato de mensaje especificado en [1]. Es decir, los mensajes se formatarán de acuerdo con el SNMP, versión 1.

Todos los mensajes SNMP utilizarán el nombre colectivo "ADSL", es decir, el valor de CADENA DE OCTETOS: "4144534C₁₆".

En todas las trampas de SNMP, el campo agent-addr (que tiene sintaxis NetworkAddress), tendrá siempre el mismo valor de IpAddress: 0.0.0.0.

En todas las trampas de SNMP, el campo de indicación de hora de la Trap-PDU contendrá el valor de un objeto MIB de AME en el momento de la generación de trampa.

En cualquier trampa de SNMP normalizada, el campo de empresa en la Trap-PDU contendrá el valor del objeto MIB sysObjectID de agente (sysObjectID se define en el grupo de sistemas de MIB-II).

6.4.3.3 Tamaño de los mensajes

Todas las implementaciones OAM de ADSL deberán soportar mensajes SNMP de un tamaño de hasta 508 octetos inclusive.

6.4.3.4 Tiempo de respuesta a un mensaje

Designa al tiempo transcurrido desde la presentación de un mensaje SNMP (por ejemplo, un mensaje GetRequest, GetNextRequest o SetRequest) por una AME a través de una interfaz de ADSL hasta el recibo del correspondiente mensaje SNMP (por ejemplo, un mensaje GetResponse) de la AME adyacente. Un mensaje GetRequest, GetNextRequest o SetRequest de SNMP se define en este contexto como una petición relativa a un solo objeto.

La AME soportará tiempos de respuesta máximos de 1 s para el 95% de todas las GetRequests, GetNextRequests o SetRequests de SNMP que contienen un solo objeto recibido de una AME adyacente independientemente de la velocidad de línea física de la interfaz de ADSL.

6.4.3.5 Exactitud de los datos de valores de objeto

La exactitud de los datos designa el máximo tiempo transcurrido desde que se señala que está vigente un valor de objeto en la MIB de la interfaz de ADSL. A continuación se especifican las necesidades de exactitud de datos de los objetos OAM de ADSL y las notificaciones de evento.

La exactitud de datos de los objetos en la MIB de interfaz de ADSL será 30 s como máximo.

La AME soportará notificaciones de eventos (por ejemplo, trampas de SNMP) para eventos SNMP genéricos en el plazo de 2 s desde la detección de evento por la AME.

7 Elementos de la base de información de gestión (MIB, *management information base*)

La base de información de gestión contiene seis tipos de información, a saber:

- supervisión de averías – Fallos (indicaciones de alarmas);
- supervisión de averías – Rebasamiento de umbrales (mensajes de alerta);

- parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento (contadores);
- parámetros de configuración;
- parámetros de inventario;
- parámetros de prueba, diagnóstico y estado.

En la figura 7-1 se muestra el proceso de supervisión de calidad de funcionamiento en servicio. Las primitivas se especifican en la capa física de las Recomendaciones UIT-T de la serie G.992-x.

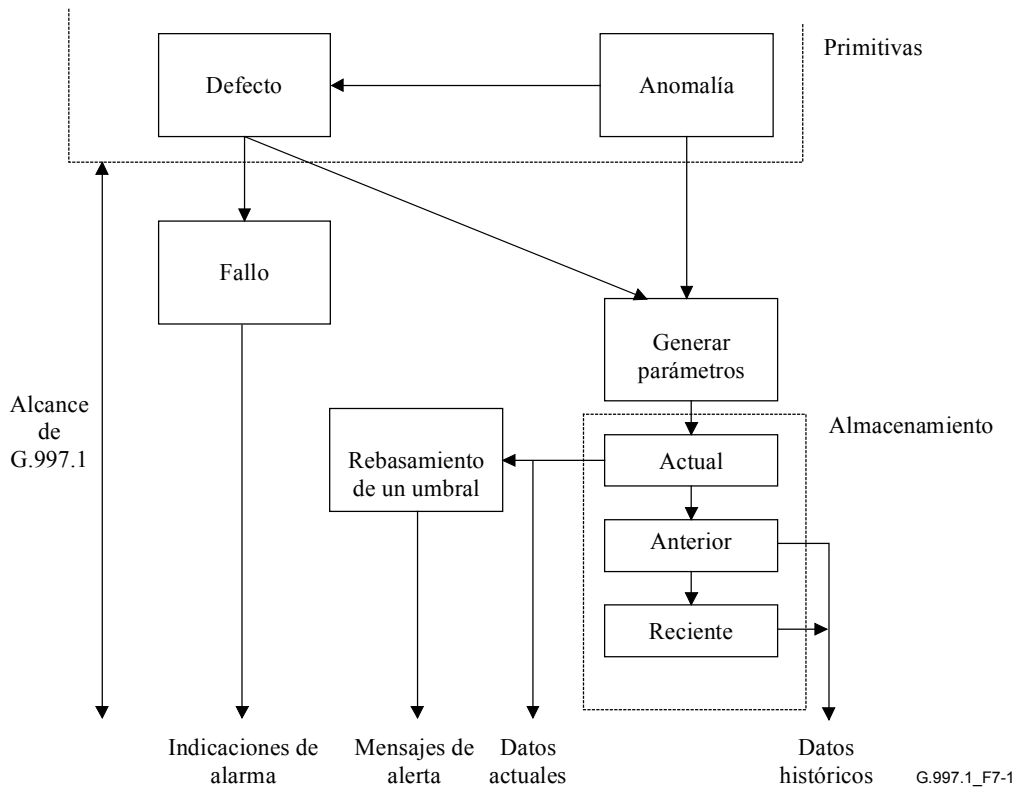


Figura 7-1/G.997.1 – Proceso de supervisión de calidad de funcionamiento en servicio

Puesto que suele ocurrir que un nodo de acceso tenga que encargarse de una gran cantidad de ATU-C (por ejemplo, cientos, incluso miles de líneas ADSL) puede resultar bastante complicado configurar cada parámetro en cada ATU-C. Siendo así, se crearon dos modos para definir los perfiles de datos de configuración de los equipos ADSL, así como un mecanismo para hacer corresponder el equipo a esos perfiles. Es posible implementar los cuadros de perfiles de una manera o de la otra, mas no simultáneamente, a saber:

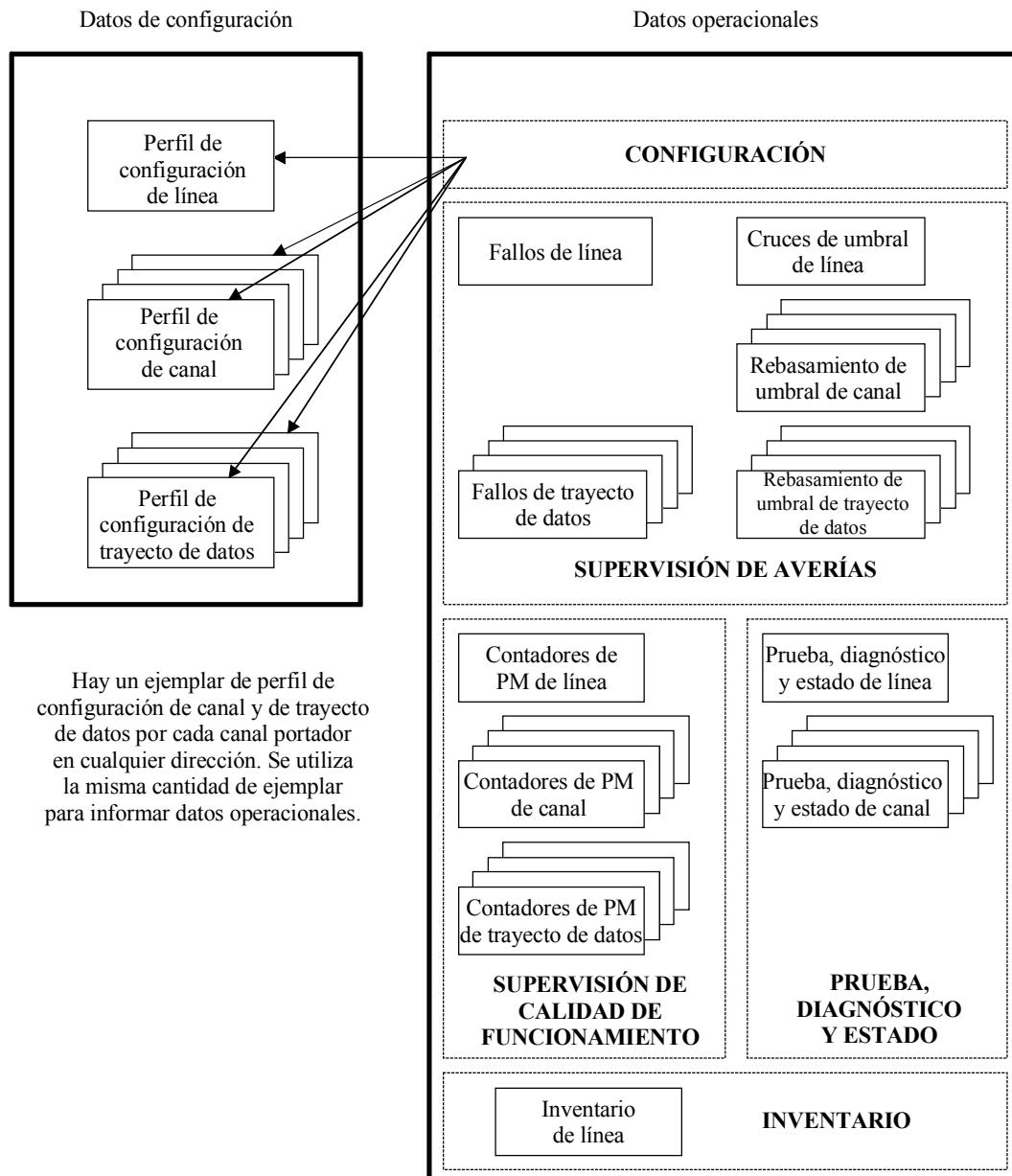
- **MODO I: Perfiles dinámicos** – un perfil compartido por una o varias líneas ADSL.
En las implementaciones que utilizan este modo, el operador del sistema puede crear y borrar dinámicamente perfiles conforme a sus necesidades. Es posible configurar una o varias líneas ADSL para que compartan los parámetros de un único perfil (por ejemplo, `adslLineConfProfileName = 'silver'`) atribuyendo a sus objetos `adslLineConfProfile` el valor del índice de este perfil. Si se modifica el perfil, se han de reconfigurar todas las líneas que se refieran a él a los parámetros modificados. Antes de borrar un perfil o de ponerlo fuera de servicio hay que cancelarlo como referencia de todas las líneas correspondientes.
- **MODO II: Perfiles estáticos** – siempre un perfil por línea física ADSL
En las implementaciones que utilizan este modo se crea automáticamente un perfil único para cada línea ADSL. El nombre de este perfil es un objeto de sólo lectura generado por el

sistema cuyo valor es equivalente al índice de la línea. El agente de gestión en el nodo de acceso no permitirá al operador del sistema crear/borrar perfiles en este modo.

NOTA – Véase IETF RFC 2662 para más detalles acerca de la utilización de estos perfiles.

En la interfaz Q se configuran las líneas asignando a cada una la siguiente información (véase figura 7-2):

- un perfil de configuración de línea (véase cuadro 7-9) para cada línea;
- un perfil de configuración de canal (véase cuadro 7-11) para cada canal portador descendente y ascendente;
- un perfil de configuración de trayecto de datos (véase cuadro 7-13) para cada canal portador descendente y ascendente.



G.997.1_F7-2

Figura 7-2/G.997.1 – Descripción general de los elementos suministrados para cada línea en la MIB

Algunos de los parámetros de configuración incluidos en los perfiles de configuración de línea, canal y trayecto de datos vinculados a la línea, o todos ellos, pueden ser escritos y/o leídos, dependiendo de la interfaz en cuestión:

- Interfaz Q: Interfaz de gestión para comunicaciones hacia la ATU-C, desde el punto de vista de la red.
- Interfaz U-C: Interfaz de gestión para comunicaciones hacia la ATU-C, desde el punto de vista de la ATU-R.
- Interfaz U-R: Interfaz de gestión para comunicaciones hacia la ATU-C, desde el punto de vista de la ATU-R.
- Interfaz T/S: Interfaz de gestión para comunicaciones hacia la ATU-R, desde el punto de vista de la instalación del cliente.

En 7.5 se incluye una lista detallada de los elementos de gestión que se aplican a cada una de estas interfaces, y se indica cuándo son obligatorios u opcionales y si pueden ser leídos, escritos o ambas cosas.

7.1 Fallos

Tras ser detectado, cualquier fallo definido en esta cláusula será transportado hacia el NMS por la ATU-C (a través de la interfaz Q) y también se debería transportar hacia el NMS por la ATU-R (a través de la interfaz T/S).

Hay que suministrar la detección de fallo de extremo cercano tanto en la ATU-C como en la ATU-R.

La detección de fallo de extremo lejano sólo hay que proporcionarla en la ATU-C (si ATU-R está en el extremo lejano) mientras que es opcional en la ATU-R (si la ATU-C está en el extremo lejano).

7.1.1 Fallos de línea

7.1.1.1 Fallos de extremo cercano

7.1.1.1.1 Fallo de pérdida de la señal (LOS, *loss of signal*)

Un fallo LOS se declara tras $2,5 \pm 0,5$ s de defecto LOS continuado, o si existe el defecto LOS cuando se han cumplido los criterios para la declaración de fallo LOF (véase la definición de fallo LOF a continuación). Un fallo LOS es liberado tras $10 \pm 0,5$ s de ausencia de defecto LOS.

7.1.1.1.2 Fallo de pérdida de alineación de trama (LOF, *loss of frame*)

Un fallo LOF se declara tras $2,5 \pm 0,5$ s de defecto SEF continuado, salvo cuando existe un defecto o fallo (véase la definición de LOS a continuación). Un fallo LOF se libera cuando se declara fallo LOS o tras $10 \pm 0,5$ s de ausencia de defecto SEF.

7.1.1.1.3 Fallo de pérdida de potencia (LPR, *loss of power*)

Un fallo LPR se declara tras $2,5 \pm 0,5$ s de presencia continua de primitiva LPR de extremo cercano. Se libera tras $10 \pm 0,5$ s de ausencia de primitiva LPR de extremo cercano.

7.1.1.2 Fallos de extremo lejano

7.1.1.2.1 Fallo de pérdida de señal de extremo lejano (LOS-FE, *far-end loss of signal*)

Un fallo de pérdida de señal de extremo lejano (LOS-FE) se declara tras $2,5 \pm 0,5$ s de defecto LOS de extremo lejano continuado, o si existe un defecto LOS de extremo lejano cuando se han

cumplido los criterios para la declaración de fallo LOS (véase la definición de LOS a continuación). Se libera tras $10 \pm 0,5$ s de ausencia de defecto LOS de extremo lejano.

7.1.1.2.2 Fallo de pérdida de trama de extremo lejano (LOF-FE, *far-end loss of frame*)

Un fallo de pérdida de trama de extremo lejano (LOF-FE) se declara tras $2,5 \pm 0,5$ s de defecto RDI continuado, salvo cuando hay un defecto o fallo LOS de extremo lejano (véase la definición de LOS). Se libera cuando se declara un fallo LOS de extremo lejano o tras $10 \pm 0,5$ s de ausencia de defecto RDI.

7.1.1.2.3 Fallo de pérdida de potencia de extremo lejano (LPR-FE, *far-end loss of power*)

Un fallo de pérdida de potencia de extremo lejano (LPR-FE) se declara tras la aparición de una primitiva LPR de extremo lejano seguida por $2,5 \pm 0,5$ s de defecto LOS de extremo cercano continuado. Se libera tras $10 \pm 0,5$ s de ausencia de defecto LOS de extremo cercano.

7.1.1.3 Fallo de inicialización de línea (LINIT, *line initialization*)

Si se fuerza la línea a entrar en un estado L0 (o en un modo de diagnósticos de bucle) y no se logra alcanzar dicho estado (o completar satisfactoriamente los procedimientos de diagnósticos de bucle), (tras un cierto número de reensayos y/o la expiración de un temporizador, ambos valores fijados por el fabricante), ocurre un fallo de inicialización. Junto con el fallo de inicialización de línea (véase 7.5.1.3) se dan una causa de fallo de inicialización y el último estado transmitido satisfactoriamente. Al ser detectado, un fallo de inicialización de línea tiene que ser entregado al NMS por la ATU-C (a través de la interfaz Q) y se recomienda que sea entregado al mismo NMS por la ATU-R (a través de la interfaz TS).

7.1.2 Fallos de canal

No se definen fallos de canal.

7.1.3 Fallos de trayecto de datos STM

Queda en estudio.

7.1.4 Fallos de trayecto de datos ATM

7.1.4.1 Fallos de extremo cercano de trayecto de datos ATM

7.1.4.1.1 Fallo sin delimitación de célula (NCD, *no cell delineation*)

Un fallo NCD se declara cuando persiste una anomalía NCD durante más de $2,5 \pm 0,5$ s tras el comienzo del TIEMPO DE EJECUCIÓN (SHOWTIME). Termina cuando no existe ninguna anomalía NCD durante más de $10 \pm 0,5$ s.

7.1.4.1.2 Fallo por pérdida de delimitación de célula (LCD, *loss of cell delineation*)

Un fallo LCD se declara cuando persiste un defecto LCD durante más de $2,5 \pm 0,5$ s. Termina cuando no existe ningún defecto LCD durante más de $10 \pm 0,5$ s.

7.1.4.2 Fallos de extremo lejano de trayecto de datos ATM

7.1.4.2.1 Fallo sin delimitación de célula de extremo lejano (NCD-FE, *far-end no cell delineation*)

Se declara un fallo NCD-FE cuando persiste una anomalía NCD-FE durante más de $2,5 \pm 0,5$ s tras el comienzo del TIEMPO DE EJECUCIÓN. Termina cuando no hay ninguna anomalía NCD-FE durante más de $10 \pm 0,5$ s.

7.1.4.2.2 Fallo por pérdida de delimitación de célula de extremo lejano (LCD-FE, *far-end loss of cell delineation*)

Un fallo LCD-FE se declara cuando persiste un defecto LCD-FE durante más de $2,5 \pm 0,5$ s. Termina cuando no hay ningún defecto LCD-FE durante más de $10 \pm 0,5$ s.

7.1.5 Fallos de trayecto de datos PTM

Queda en estudio.

7.2 Funciones de supervisión de calidad de funcionamiento

Las funciones de supervisión de calidad de funcionamiento (PM, *performance monitoring*) de extremo cercano se proveerán en la ATU-C y en la ATU-R. Las funciones de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano se proveerán en la ATU-C (si la ATU-R está en el extremo lejano) y son opcionales en la ATU-R (si la ATU-C está en el extremo lejano).

Si se fuerza la línea a entrar en un estado L0 (véase 7.3.1.3), los contadores de supervisión de calidad de funcionamiento están activos, independientemente del estado de gestión de potencia de la línea (véase 7.5.1.2). Si se fuerza la línea a entrar en un estado L3, se congelan todos los contadores de supervisión de calidad de funcionamiento, incluido el contador UAS.

7.2.1 Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de línea

En esta cláusula se define un conjunto de parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de línea. El soporte en los parámetros de calidad de funcionamiento en un elemento de red se indica en el cuadro 7-1 como obligatorio (M, *mandatory*) u opcional (O).

7.2.1.1 Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de línea en el extremo cercano

7.2.1.1.1 Segundo de corrección de errores en recepción-Línea (FECS-L, *forward error correction second-line*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de 1 segundo que tienen una o más anomalías en FEC, incluyendo todos los canales portadores recibidos.

7.2.1.1.2 Segundo con errores-Línea (ES-L, *errored second-line*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo que tienen una o más anomalías CRC-8, incluyendo todos los canales portadores recibidos, o uno o más defectos LOS, o uno o más defectos SEF, o uno o más defectos LPR.

7.2.1.1.3 Segundo con muchos errores-Línea (SES-L, *severely errored second-line*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo que tienen 18 o más anomalías CRC-8, incluyendo todos los canales portadores recibidos o uno o más defectos LOS, o uno o más defectos SEF, o uno o más defectos LPR.

Si se aplica una misma CRC a múltiples canales portadores, cada anomalía CRC-8 relacionada ha de contarse solamente una vez para el conjunto total de canales portadores sobre los cuales se aplica la CRC.

7.2.1.1.4 Segundo con pérdida de señal-Línea (LOSS-L, *LOS second-line*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de 1 segundo que contienen uno o varios defectos LOS.

7.2.1.1.5 Segundo de indisponibilidad-Línea (UAS-L, *unavailable second-line*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo durante los cuales la línea ADSL está indisponible. La línea ADSL queda indisponible al comienzo de 10 SES-L seguidos. Los 10 SES-L se incluyen en el tiempo indisponible. Una vez indisponible, la línea ADSL queda disponible al comienzo de 10 segundos seguidos sin ningún SES-L. Los 10 segundos sin SES-L se excluyen del tiempo indisponible. Algunas cuentas de parámetros están inhibidas durante la indisponibilidad (véase 7.2.7.13).

7.2.1.2 Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de línea en el extremo lejano

7.2.1.2.1 Segundo de corrección de errores en recepción-Línea, de extremo lejano (FECS-LFE, *forward error correction second-line far-end*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo que tienen una o más anomalías FFEC, incluyendo todos los canales portadores transmitidos.

7.2.1.2.2 Segundo con errores-Línea, de extremo lejano (ES-LFE, *errored second – Line far-end*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo que tienen una o más anomalías FEFE, incluyendo todos los canales portadores transmitidos, o uno o más defectos LOS-FE, o uno o más defectos RDI, o uno o más defectos LPR-FE.

7.2.1.2.3 Segundo con muchos errores-Línea, de extremo lejano (SES-LFE, *severely errored second-line far-end*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo con 18 o más anomalías FEFE, incluyendo todos los canales portadores transmitidos, o uno o más defectos LOS, o uno o más defectos RDI, o uno o más defectos LPR-FE.

Si se aplica una CRC a múltiples canales portadores, se ha de contar cada anomalía FEFE relacionada solamente una vez para el conjunto de los canales portadores correspondientes.

7.2.1.2.4 Segundo con pérdida de la señal-Línea, de extremo lejano (LOSS-LFE, *LOS second-line far-end*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo que contienen uno o más defectos LOS de extremo lejano.

7.2.1.2.5 Segundo de indisponibilidad-Línea, de extremo lejano (UAS-LFE, *unavailable second line far-end*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo durante los cuales la línea ADSL de extremo lejano está indisponible.

La línea ADSL de extremo lejano queda indisponible al comienzo de 10 SES-LFE seguidos. Los 10 SES-LFE se incluyen en el tiempo indisponible. Una vez indisponible, la línea ADSL de extremo lejano queda disponible al comienzo de 10 segundos seguidos sin ningún SES-LFE. Los 10 segundos sin SES-LFE se excluyen del tiempo indisponible. Algunas cuentas de parámetros están inhibidas durante la indisponibilidad (véase 7.2.7.13).

7.2.1.3 Parámetros de supervisión de la calidad de funcionamiento de inicialización de línea

7.2.1.3.1 Cuenta de inicializaciones completas

Este parámetro es una cuenta del número total de intentos de inicialización completa en la línea (logrados e infructuosos) durante el periodo de acumulación. Los procedimientos de parámetros serán los definidos en 7.2.7.

7.2.1.3.2 Cuenta de inicializaciones completas infructuosas

Este parámetro de calidad de funcionamiento es una cuenta del número total de intentos de inicialización completa infructuosos durante el periodo de acumulación. Una inicialización completa es infructuosa cuando no se alcanza el tiempo de activación al final del proceso de inicialización completa, es decir, cuando:

- se detecta un error CRC;
- si se rebasa un límite de temporizador;
- si se recibe un contenido de mensaje inesperado.

Los procedimientos del parámetro serán los definidos en 7.2.7.

7.2.1.3.3 Cuenta de inicializaciones cortas

Este parámetro es una cuenta del número total de intentos (logrados o infructuosos) de reacondicionamiento rápido o de inicialización corta en la línea durante el periodo de acumulación. Los procedimientos de parámetros han de ser los definidos en 7.2.7.

En la Rec. UIT-T G.992.2 se define el Reacondicionamiento rápido.

En las Recomendaciones UIT-T G.992.3 y G.992.4 se define la Inicialización corta.

7.2.1.3.4 Cuenta de inicializaciones cortas infructuosas

Este parámetro de calidad de funcionamiento es una cuenta del número total de reacondicionamientos rápidos o inicializaciones cortas infructuosos durante el periodo de acumulación. Un reacondicionamiento rápido o una inicialización corta son infructuosos cuando no se alcanza el tiempo de activación al final de ambos procedimientos, es decir cuando:

- se detecta un error CRC;
- se rebasa un límite de temporizador;
- no se reconoce un perfil de reacondicionamiento rápido.

Los procedimientos del parámetro serán los definidos en 7.2.7.

7.2.2 Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de canal

En esta cláusula se define un conjunto de parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de canal. El soporte de los parámetros de calidad de funcionamiento en un elemento de red se indica como obligatorio (M) u opcional (O) en el cuadro 7-2.

7.2.2.1 Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de canal en el extremo cercano

7.2.2.1.1 Violación de código – Canal (CV – C, *code violation – channel*)

Este parámetro es una cuenta de anomalías CRC-8 (número de CRC incorrectas) que se producen en el canal portador durante el periodo de acumulación. Este parámetro está sujeto a inhibición, véase 7.2.7.13.

Si se aplica la CRC a múltiples canales portadores, cada anomalía CRC-8 relacionada se adicionará a cada uno de los contadores correspondientes a cada canal portador.

7.2.2.1.2 Corrección de errores en recepción – Canal (FEC-C, *forward error correction-channel*)

Este parámetro es una cuenta del número de anomalías FEC (cantidad de palabras de código corregidas) que se producen en el canal portador durante el periodo de acumulación. Este parámetro está sujeto a inhibición, véase 7.2.7.13.

Si se aplica la FEC a múltiples canales portadores, cada anomalía FEC relacionada se adicionará a cada uno de los contadores relativos a cada canal portador.

7.2.2.2 Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de canal, en el extremo lejano

7.2.2.2.1 Violación de código – Extremo lejano de canal (CV-CFE, *code violation-channel far-end*)

Este parámetro es una cuenta de las anomalías FEBE que se producen en el canal portador durante el periodo de acumulación. Este parámetro está sujeto a inhibición, véase 7.2.7.13.

Si se aplica la CRC en múltiples canales portadores, cada anomalía FEBE relacionada se adicionará a cada uno de los contadores relativos a cada canal portador.

7.2.2.2.2 Corrección de errores en recepción – Extremo lejano de canal (FEC-CFE, *forward error correction – channel far-end*)

Este parámetro es una cuenta de las anomalías FFEC que se producen en el canal portador durante el periodo de acumulación. Este parámetro está sujeto a inhibición, véase 7.2.7.13.

Si se aplica la FEC a múltiples canales portadores, cada anomalía FFEC relacionada se adicionará a cada uno de los contadores relativos a cada canal portador.

7.2.3 Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de trayecto de datos STM

Queda en estudio.

7.2.4 Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de trayecto de datos ATM

En esta cláusula se define un conjunto de parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de trayecto de datos ATM utilizando los resultados de la transferencia de células. El soporte de los parámetros de calidad de funcionamiento de un elemento de red se indica como obligatorio (M) u opcional (O) en el cuadro 7-3.

NOTA – No es posible soportar los parámetros de extremo lejano utilizando solamente los bits indicadores o mensajes EOC especificados en la Rec. UIT-T G.992.1 o la Rec. UIT-T G.992.2. Es necesario utilizar el canal de comunicación OAM especificado en la cláusula 6.

7.2.4.1 Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de trayecto de datos ATM, en el extremo cercano

7.2.4.1.1 Cuenta de violaciones HEC de extremo cercano (HEC-P, *near-end HEC violation count*)

El parámetro de calidad de funcionamiento near-end HEC_violation_count es una cuenta del número de apariciones de una anomalía HEC de extremo cercano en el trayecto de datos ATM.

7.2.4.1.2 Cuenta total de células delimitadas en el extremo cercano (CD-P, *near-end delineated total cell count*)

El parámetro de calidad de funcionamiento near-end delineated_total_cell_count es una cuenta de la cantidad total de células sometidas a los procesos de delimitación de célula y de la función HEC, que se aplica en el trayecto de datos ATM durante el estado SYNC.

7.2.4.1.3 Cuenta total de células de usuario en el extremo cercano (CU-P, *near-end User total cell count*)

El parámetro de calidad de funcionamiento User_total_cell_count de extremo cercano es una cuenta del número total de células en el trayecto de datos ATM entregadas en la interfaz V-C (para ATU-C) o T-R (para ATU-R).

7.2.4.1.4 Cuenta de errores en los bits de células en reposo, en el extremo cercano (IBE-P)

El parámetro de calidad de funcionamiento `idle_bit_error_count` de extremo cercano es una cuenta del número de errores en los bits de la cabida útil de células en reposo recibida en los trayectos de datos ATM en el extremo cercano.

NOTA – La cabida útil de células en reposo se define en las Recomendaciones UIT-T I.361 e I.432.

7.2.4.2 Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de trayecto de datos ATM, en el extremo lejano

7.2.4.2.1 Cuenta de violaciones HEC en el extremo lejano (HEC-PFE *Far-end HEC violation count*)

El parámetro de calidad de funcionamiento `HEC_violation_count` de extremo lejano es una cuenta del número de apariciones de una anomalía HEC en el extremo lejano en el trayecto de datos ATM.

7.2.4.2.2 Cuenta total de células delimitadas en el extremo lejano (CD-PFE *Far-end delineated total cell count*)

El parámetro de calidad de funcionamiento `delineated_total_cell_count` de extremo lejano es una cuenta del número total de células sometidas al proceso de delimitación de célula y a la función HEC, que se aplica en el trayecto de datos ATM durante el estado SYNC.

7.2.4.2.3 Cuenta total de células de usuario de extremo lejano (CU-PFE)

El parámetro de calidad de funcionamiento `User_total_cell_count` de extremo lejano es una cuenta del número total de células en el trayecto de datos ATM entregadas en la interfaz V-C (para ATU-C) o T-R (para ATU-R).

7.2.4.2.4 Cuenta de errores en los bits de células en reposo, en el extremo lejano (IBE-PFE)

El parámetro de calidad de funcionamiento `idle_bit_error_count` de extremo lejano es una cuenta del número de errores en los bits de la cabida útil de células en reposo recibida en el trayecto de datos ATM en el extremo lejano.

7.2.5 Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de trayecto de datos PTM

Queda en estudio.

7.2.6 Recolección de datos de supervisión de calidad de funcionamiento

En los cuadros 7-1, 7-2 y 7-3 se definen los parámetros y los fallos, y se presentan otras indicaciones, parámetros y señales. Se especifica si las funciones son obligatorias (M) u opcionales (O). Las funciones obligatorias tienen que utilizarse para la supervisión de la calidad de funcionamiento, mientras que las opcionales pueden ser suministradas conforme a las necesidades de los usuarios.

Cuadro 7-1/G.997.1 – Definiciones de los parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de la línea

Nombre	Texto en	Extremo	Utilización en ATU-C		Utilización en ATU-R	Definición
			M	O		
FECS-L		Cercano	M	M		FEC ≥ 1 para uno o varios canales portadores
FECS-LFE		Lejano	M	O		FFEC ≥ 1 para uno o varios canales portadores
ES-L		Cercano	M	M		CRC-8 ≥ 1 para uno o varios canales portadores \bigcirc LOS ≥ 1 \bigcirc SEF ≥ 1 \bigcirc LPR ≥ 1
ES-LFE		Lejano	M	O		FEBE ≥ 1 para uno o varios canales portadores \bigcirc LOS-FE ≥ 1 \bigcirc RDI ≥ 1 \bigcirc LPR-FE ≥ 1
SES-L		Cercano	M	M		(CRC-8 adicionados en todos los canales portadores) ≥ 18 \bigcirc LOS ≥ 1 \bigcirc SEF ≥ 1 \bigcirc LPR ≥ 1
SES-LFE		Lejano	M	O		(FEBE adicionados en todos los canales portadores) ≥ 18 \bigcirc LOS-FE ≥ 1 \bigcirc RDI ≥ 1 \bigcirc LPR-FE ≥ 1
LOSS-L		Cercano	O	O		LOS ≥ 1
LOSS-LFE		Lejano	O	O		LOS-FE ≥ 1
UAS-L		Cercano	M	M		Un segundo de indisponibilidad
UAS-LFE		Lejano	M	O		Un segundo de indisponibilidad
<p>NOTA 1 – Adviértase que "O" es una alternativa lógica entre dos condiciones.</p> <p>NOTA 2 – La indisponibilidad comienza al inicio de 10 segundos seguidos con muchos errores, y termina al inicio de 10 segundos seguidos sin muchos errores.</p> <p>NOTA 3 – Si se aplica una CRC o FEC común a múltiples canales portadores, se ha de contar cada anomalía CRC-8 o FEC relacionada una sola vez para todo el conjunto de canales portadores a los que se aplican la CRC o FEC.</p>						

Cuadro 7-2/G.997.1 – Definiciones de los parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de canal

Nombre	Texto en	Extremo	Uso en ATU-C	Uso en ATU-R	Definición
CV-C		Cercano	M	M	Cuenta de anomalías CRC-8 en el canal portador
CV-CFE		Lejano	M	O	Cuenta de anomalías FEBE en el canal portador
EC-C		Cercano	M	M	Cuenta de anomalías FEC en el canal portador
EC-CFE		Lejano	M	O	Cuenta de anomalías FFEC en el canal portador

Cuadro 7-3/G.997.1 – Definiciones de los parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de trayecto de datos ATM

Nombre	Texto en	Extremo	Uso en ATU-C	Uso en ATU-R	Definición
HEC-P		Cercano	M	M	Cuenta de anomalías HEC en el canal portador
HEC-PFE		Lejano	M	O	Cuenta de anomalías FHEC en el canal portador
CD-P		Cercano	M	M	Cuenta de células delimitadas en el canal portador
CD-PFE		Lejano	M	O	Cuenta de células delimitadas en el canal portador
CU-P		Cercano	M	M	Cuenta de células al usuario en el canal portador
CU-PFE		Lejano	M	O	Cuenta de células al usuario en el canal portador
IBE-P		Cercano	M	M	Cuenta de errores en los bits de la cabida útil de célula en reposo en el canal portador
IBE-PFE		Lejano	M	O	Cuenta de errores en los bits de la cabida útil de célula en reposo en el canal portador

Los parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de la línea (cuadro 7-1) se observan en los dos sentidos: de la fuente al colector y viceversa. En el primero (descendente), la ATU-R observa los de extremo cercano y la ATU-C los de extremo lejano. En el sentido del colector a la fuente (ascendente), la ATU-C observa los de extremo cercano mientras que la ATU-R los de extremo lejano.

Para un canal portador en al sentido descendente, los parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de canal en el extremo cercano (cuadro 7-2) y de trayecto de datos ATM (cuadro 7-3, si procede) son observados por la ATU-R, mientras que la ATU-C observa los de extremo lejano. Para un canal portador en el sentido ascendente, la ATU-C observa los parámetros de supervisión del trayecto de datos ATM y del canal en el extremo cercano, mientras que la ATU-R observa los del extremo lejano.

7.2.7 Procedimientos para las funciones de supervisión de calidad de funcionamiento

Las funciones descritas en esta subcláusula se pueden ejecutar dentro o fuera del elemento de red.

7.2.7.1 Estados de transmisión de línea

Una línea puede estar en uno de dos estados de transmisión:

- estado indisponible;
- estado disponible.

El estado de transmisión se determina a partir de datos SES/no SES filtrados. La definición de estado indisponible figura en 7.2.1.1.5. Una línea ADSL está disponible siempre que no se encuentre en estado indisponible.

7.2.7.2 Informes de umbral (TR, *threshold report*)

Un TR es un informe de característica de error no solicitado procedente de una entidad de gestión (ME, *management entity*) por la interfaz Q y de la ATU-R por la interfaz U, relativo a un periodo de evaluación de 15 minutos o de 24 horas. Los TR sólo pueden producirse cuando el sentido correspondiente está en el estado disponible. En la interfaz Q, los TR de los parámetros ES, SES y UAS para el extremo cercano y el extremo lejano son obligatorios. Los TR para los demás parámetros definidos son opcionales. No se suministran informes de umbral en la interfaz T/S.

Los TR1 se producirán no más tarde de 10 s después de alcanzarse o excederse el umbral de 15 minutos.

Los TR2 se producirán no más tarde de 10 s después de alcanzarse o excederse el umbral de 24 horas.

7.2.7.3 Filtros de los estados indisponible y disponible

El filtro de estado indisponible es una ventana deslizante rectangular de 10 segundos con una granularidad de 1 segundo de deslizamiento.

El filtro de estado disponible es una ventana deslizante rectangular de 10 segundos con una granularidad de 1 segundo de deslizamiento.

7.2.7.4 Filtro TR1

El filtro TR1 es una ventana fija rectangular de 15 minutos. Las horas de comienzo y de fin de las ventanas fijas rectangulares de 15 minutos se producirán a la hora en punto y 15, 30 y 45 minutos más tarde.

7.2.7.5 Filtro TR2

El filtro TR2 es una ventana fija rectangular de 24 horas. Las horas de comienzo y de fin de las ventanas fijas rectangulares de 24 horas quedarán dentro de un periodo de ventana de 15 minutos.

7.2.7.6 Evaluación de TR1

Los parámetros se cuentan por separado, segundo a segundo, en cada periodo de ventana fija rectangular de 15 minutos. Los valores umbral deben ser programables en la gama de 0 a 900, con valores por defecto. Los valores por defecto se indican en las Recomendaciones UIT-T M.2100 y M.2101.1.

Un umbral puede ser rebasado en cualquier segundo de una ventana fija rectangular de 15 minutos. Tan pronto como se rebasa un umbral, debería enviarse el TR1 apropiado al centro de gestión de calidad de funcionamiento, con una indicación de fecha/hora. Además, los eventos de calidad de funcionamiento deben seguir contándose hasta el final del periodo de 15 minutos en curso, momento en el que las cuentas de los parámetros corrientes se almacenan en los registros cronológicos y los registros de parámetros corrientes se reinician a cero.

7.2.7.7 Evaluación de TR2

Los parámetros se cuentan por separado a lo largo de cada periodo de 24 horas. Los valores umbral deben ser programables con valores por defecto.

El elemento de red reconocerá un rebasamiento de umbral de 24 horas dentro de un plazo de 15 minutos después de producirse. Se asignará la indicación de fecha/hora del momento de reconocimiento de un rebasamiento del umbral. Debe remitirse el TR2 apropiado al centro de gestión de calidad de funcionamiento con la indicación de fecha/hora. Además, los eventos de calidad de funcionamiento deben seguir contándose hasta el final del periodo de 24 horas en curso,

momento en el que las cuentas de los parámetros corrientes se almacenan en los registros cronológicos y los registros de parámetros corrientes se reinician a cero.

7.2.7.8 Evaluación de informes de umbral durante los cambios de estado de transmisión

Debe procurarse asegurar que los informes de umbral se generen correctamente y que los contadores de parámetros se procesen correctamente durante los cambios del estado de transmisión, lo cual implica que todos los informes de umbral deben retrasarse 10 s (véase la Rec. UIT-T M.2120).

7.2.7.9 Almacenamiento cronológico de los datos de calidad de funcionamiento en los elementos de red

Los parámetros para el almacenamiento cronológico de calidad de funcionamiento de la entidad supervisada (ME) en la interfaz Q que se soportarán serán ES, SES y UAS. El almacenamiento cronológico de calidad de funcionamiento para los demás parámetros definidos es opcional.

Habrà un registro corriente de 15 minutos (que puede también facilitar el filtro TR1) además de otros N registros cronológicos de 15 minutos para cada parámetro en cada ME. Los N registros cronológicos de 15 minutos se utilizan como una pila, es decir, el valor conservado en cada registro se hace bajar un lugar en la pila al final de cada periodo de 15 minutos y se descarta el valor de registro más antiguo del fondo de la pila.

El valor de N para los parámetros ES, SES y UAS será al menos 16. Para los demás parámetros, N será al menos 1 (es decir, sólo se necesitan el valor corriente y el anterior).

Habrà al menos un registro corriente de 24 horas (que puede también facilitar el filtro TR2), más un registro de las 24 horas anteriores para cada parámetro.

Como mínimo, se proveerá una bandera de datos no válida para cada intervalo almacenado en cada sentido para cada entidad de transmisión supervisada. Por ejemplo:

Se fija una bandera de datos no válidos para indicar que los datos almacenados están incompletos o no son válidos por otro motivo cuando:

- Los datos en los intervalos anterior y reciente se han acumulado durante un periodo de tiempo que es mayor o menor que la duración del periodo de acumulación nominal.
- Los datos en el intervalo en curso son sospechosos porque un terminal se rearranca o el registro se reinicia en medio de un periodo de acumulación.
- Los datos son incompletos en un periodo de acumulación. Por ejemplo, un fallo o defecto de transmisión entrante puede impedir la recogida completa de informes de calidad de funcionamiento de extremo a extremo.

No se coloca una bandera de datos no válidos como resultado de la saturación del registro.

7.2.7.10 Tamaño del registro

Cada registro de parámetros de calidad de funcionamiento será suficientemente grande para acumular todos los números enteros desde cero a un determinado valor máximo, que determina el tamaño de registro mínimo de ese parámetro. Cuando se alcanza el valor máximo de un registro, el registro permanecerá en ese valor máximo hasta que sea reiniciado, o se transfiera o descarte el valor, como se indica en esta cláusula. Los tamaños de registro mínimo son de 16 bits.

7.2.7.11 Cuentas de parámetros

Todas las cuentas de parámetros serán cuentas efectivas durante el periodo de filtrado de 15 minutos.

Aunque, lo ideal es que todas las cuentas de parámetros sean también efectivas durante los periodos del filtrado de 24 horas, se reconoce que podría ser deseable limitar los tamaños del registro. En tales casos, puede producirse desbordamiento del registro. Si así ocurriera, los registros conservarán su valor máximo del parámetro considerado hasta que los registros se lean y reinicien al final del periodo de 24 horas. Puede utilizarse una implementación que incluya fijación y refijación de un bit de desbordamiento.

7.2.7.12 Indicación de fecha/hora de los informes

Está en estudio la exactitud de indicación de fecha/hora de los informes, así como el método para mantener la exactitud.

El formato de las indicaciones de fecha/hora es el siguiente:

- en la ventana de 15 minutos se indicará año, mes, día, hora, minuto;
- en la ventana de 24 horas se indicará año, mes, día, hora;
- en los eventos de tiempo indisponible se indicará año, mes, día, hora, minuto, segundo;
- en las alarmas se indicará sea la declaración de la alarma por el equipo o la hora exacta del evento (por decidir) con año, mes, día, hora, minuto, segundo.

Quedan en estudio las necesidades de exactitud de reloj del equipo.

7.2.7.13 Inhibición de los parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento

Para una determinada entidad supervisada, la acumulación de ciertos parámetros de calidad de funcionamiento es inhibida durante los periodos de indisponibilidad, durante los SES, o durante los segundos que contienen defectos en esa entidad. La inhibición de una determinada entidad supervisada (por ejemplo, trayecto de datos ATM de ADSL) no se efectúa explícitamente como resultado de condiciones en ninguna otra entidad supervisada (línea ADSL). Las reglas de inhibición son las siguientes:

- las cuentas de los parámetros UAS y Cuenta de fallos no serán inhibidas;
- se inhibirán todas las demás cuentas de parámetros de calidad de funcionamiento durante los UAS y SES. La inhibición será retroactiva hasta el comienzo del tiempo indisponible y finalizará retroactivamente al final de este tiempo.

7.3 Funciones de configuración

7.3.1 Parámetros de configuración de línea

7.3.1.1 Parámetros de configuración de estado

7.3.1.1.1 Habilitación del sistema de transmisión ATU (ATSE, ATU *transmission system enabling*)

Este parámetro de configuración define los tipos de codificación del sistema de transmisión que han de ser permitidos por la ATU de extremo cercano en esta línea. Este parámetro sólo se aplica a la interfaz Q. Se codifica en una representación de mapa de bits (0 si no se permite, 1 si se permite) con la definición siguiente:

Bit Representación

Octeto 1

- | | |
|---|---|
| 1 | Normas regionales (nota). |
| 2 | Normas regionales (nota). |
| 3 | Funcionamiento G.992.1 por el servicio telefónico ordinario de espectro no superpuesto (anexo A/G.992.1). |

- 4 Funcionamiento G.992.1 por el servicio telefónico ordinario de espectro superpuesto (anexo A/G.992.1).
- 5 Funcionamiento G.992.1 por RDSI de espectro no superpuesto (anexo B/G.992.1).
- 6 Funcionamiento G.992.1 por RDSI de espectro superpuesto (anexo B/G.992.1).
- 7 Funcionamiento G.992.1 combinado con TCM-RDSI de espectro no superpuesto (anexo C/G.992.1).
- 8 Funcionamiento G.992.1 combinado con TCM-RDSI de espectro superpuesto (anexo C/G.992.1).

Octeto 2

- 9 Funcionamiento G.992.2 por el servicio telefónico ordinario de espectro no superpuesto (anexo A/G.992.2).
- 10 Funcionamiento G.992.2 por el servicio telefónico ordinario de espectro superpuesto (anexo B/G.992.2).
- 11 Funcionamiento G.992.2 combinada con TCM-RDSI de espectro no superpuesto (anexo C/G.992.2).
- 12 Funcionamiento G.992.2 combinada con TCM-RDSI de espectro superpuesto (anexo C/G.992.2).
- 13 Reservado.
- 14 Reservado.
- 15 Reservado.
- 16 Reservado.

Octeto 3

- 17 Reservado.
- 18 Reservado.
- 19 Funcionamiento G.992.3 por el servicio telefónico ordinario de espectro no superpuesto (anexo A/G.992.3).
- 20 Funcionamiento G.992.3 por el servicio telefónico ordinario de espectro superpuesto (anexo A/G.992.3).
- 21 Funcionamiento G.992.3 por RDSI de espectro no superpuesto (anexo B/G.992.3).
- 22 Funcionamiento G.992.3 por RDSI de espectro superpuesto (anexo B/G.992.3).
- 23 Reservado.
- 24 Reservado.

Octeto 4

- 25 Funcionamiento G.992.4 por el servicio telefónico ordinario de espectro no superpuesto (anexo A/G.992.4).
- 26 Funcionamiento G.992.4 por el servicio telefónico ordinario de espectro superpuesto (anexo A/G.992.4).
- 27 Reservado.
- 28 Reservado.
- 29 Funcionamiento en modo totalmente digital G.992.3 con espectro no superpuesto (anexo I/G.992.3).
- 30 Funcionamiento en modo totalmente digital G.992.3 con espectro superpuesto (anexo I/G.992.3).
- 31 Funcionamiento en modo totalmente digital G.992.3 con espectro no superpuesto (anexo J/G.992.3).
- 32 Funcionamiento en modo totalmente digital G.992.3 con espectro superpuesto (anexo J/G.992.3).

Octeto 5

- 33 Funcionamiento en modo todo digital G.992.4 con espectro no superpuesto (anexo I/G.992.4).
- 34 Funcionamiento en modo todo digital G.992.4 con espectro superpuesto (anexo I/G.992.4).
- 35 Reservado.
- 36 Reservado.
- 37 Reservado.
- 38 Reservado.
- 39 Reservado.
- 40 Reservado.

Octeto 6

- 41 Funcionamiento G.992.5 por el servicio telefónico ordinario de espectro no superpuesto (anexo A/G.992.5).
- 42 Funcionamiento G.992.5 por el servicio telefónico ordinario de espectro superpuesto (anexo A/G.992.5).
- 43 Funcionamiento G.992.5 por RDSI de espectro no superpuesto (anexo B/G.992.5).
- 44 Funcionamiento G.992.5 por RDSI de espectro superpuesto (anexo B/G.992.5).
- 45 Reservado.
- 46 Reservado.
- 47 Funcionamiento en modo totalmente digital G.992.5 con espectro no superpuesto (anexo I/G.992.5).
- 48 Funcionamiento en modo totalmente digital G.992.5 con espectro superpuesto (anexo I/G.992.5).

Octeto 7

- 49 Reservado.
- 50 Reservado.
- 51 Reservado.
- 52 Reservado.
- 53 Reservado.
- 54 Reservado.
- 55 Reservado.
- 56 Reservado.

NOTA – Se recomienda utilizar el bit 1 para la norma ANSI T1.413-1998, y utilizar el bit 2 para el anexo C de TS 101 388 v1.3.1.

7.3.1.1.2 Estado de impedancia ATU forzado (AISF, *ATU impedance state forced*)

Este parámetro de configuración define el estado de impedancia que se ha de forzar en la ATU de extremo cercano. Se aplica solamente a la interfaz T/S. Se codifica como un valor entero mediante la siguiente definición:

- 1) forzar la ATU de extremo cercano al estado inhabilitado;
- 2) forzar la ATU de extremo cercano al estado inactivo;
- 3) forzar la ATU de extremo cercano al estado activo.

Los estados de impedancia son pertinentes solamente para el modo de funcionamiento de la Recomendación UIT-T G.992.3 anexo A y se definen en A.4.1 de dicha Recomendación.

7.3.1.1.3 Estado de gestión de potencia forzado (PMSF, *power management state forced*)

Este parámetro de configuración define los estados de línea que la ATU de extremo cercano tiene que forzar en esta línea. Se codifica como un valor entero, conforme a:

- 0 Forzar la línea a una transición del estado en reposo L3 al estado de funcionamiento pleno L0. Para esta transición se necesitan los procedimientos de inicialización (cortas). Tras alcanzar el estado L0, la línea puede pasar al estado de baja potencia L2 o salir de este estado si está habilitado. Cuando no se alcanza el estado L0 (después de intentarlo un cierto número de veces y/o el vencimiento de un temporizador, que dependen del fabricante), se declara un fallo de inicialización. Siempre que la línea esté en el estado L3, se intentará una transición al estado L0 hasta que este parámetro de configuración fuerce otro estado.
- 2 Forzar la línea a una transición del estado de funcionamiento pleno L0 al estado de baja potencia L2. Esta transición hace entrar en el modo L2. Se trata de un valor de prueba fuera de servicio para la activación del modo L2.
- 3 Forzar la línea a una transición del estado de funcionamiento pleno L0 o de baja potencia L2, al estado en reposo L3. Esta transición pone en marcha el procedimiento (ordenado) de inactivación. Tras alcanzar el estado L3, la línea ha de permanecer en el estado en reposo L3 hasta que sea forzada a pasar a otro estado mediante este parámetro de configuración.

Las transiciones de estado de línea forzadas hacen que la línea entre al estado en reposo L3 o salga de ese estado. Estas transiciones no están restringidas por el valor del parámetro de activación del estado de línea.

NOTA – Este parámetro de configuración corresponde al AdminStatus de la línea, que es parte del grupo de objetos GeneralInformationGroup especificado en RFC 2233, y puede no ser necesario duplicarlo en la MIB de la ADSL. Véase también la RFC 2662. El estado administrativo de la línea es UP cuando se fuerza a pasar al estado L0, y DOWN cuando se fuerza a pasar al estado L3.

7.3.1.1.4 Habilitación de estado de gestión de potencia (PMMODE, *power management state enabling*)

Este parámetro de configuración define los estados de línea a los que pueden pasar de forma autónoma la ATU-C o la ATU-R. Se codifica en una representación de mapa de bits (0 cuando no está permitido, 1 si se permite) conforme a:

Bit 0 estado L3 (estado en reposo)

Bit 1 estado L1/L2 (estado de baja potencia)

7.3.1.1.5 Intervalo mínimo de tiempo L0 entre una salida de L2 y la siguiente entrada a L2 (L0-TIME)

Este parámetro representa el tiempo mínimo (en segundos) entre una salida del estado L2 y la próxima entrada en dicho estado. Va desde 0 hasta 255 segundos.

7.3.1.1.6 Intervalo de tiempo mínimo L2 entre la entrada en L2 y la primera regulación (trim) L2 (L2-TIME)

Este parámetro representa el tiempo mínimo (en segundos) entre una entrada en el estado L2 y la primera regulación de potencia en el mismo estado, y entre dos regulaciones consecutivas de potencia en dicho estado. Va desde 0 a 255 segundos.

7.3.1.1.7 Reducción de potencia de transmisión total máxima por regulación L2 (L2-ATPR)

Este parámetro representa la reducción máxima de potencia de transmisión agregada (en dB) que se puede realizar mediante una sola regulación de potencia en el estado L2. Va desde 0 dB hasta 31 dB.

7.3.1.1.8 Modo de diagnóstico de bucle forzado (LDSF, *loop diagnostics mode forced*)

Este parámetro de configuración define si se debe forzar la línea a pasar al modo de diagnóstico de bucle a través de la ATU de extremo cercano en dicha línea. Se codifica como valor entero conforme a:

- 0 Inhibe la ATU de extremo cercano para impedir procedimientos, de modo diagnóstico de bucle en la línea. Sin embargo, la ATU de extremo lejano sí puede iniciar procedimientos de modo de diagnóstico de bucle.
- 1 Fuerza la ATU de extremo cercano a efectuar los procedimientos de diagnóstico de bucle.

Se debe forzar la línea al estado L3 (véase 7.3.1.1.3) antes de forzar el modo diagnóstico de bucle. Sólo cuando el estado de gestión de potencia de línea sea L3 (véase 7.5.1.2), se puede forzar la línea a los procedimientos del modo diagnóstico de bucle. Cuando terminen los procedimientos de dicho modo, el nodo de acceso ha de reinicializar el elemento LDSF de la MIB a 0 y la línea ha de retornar para permanecer en el estado de reposo L3. Los datos de diagnóstico de bucle tienen que estar disponibles al menos hasta que se fuerce la línea al estado L0 (véase 7.3.1.1.3). Cuando no se puedan completar satisfactoriamente los procedimientos de diagnóstico de bucle (después de intentarlo un cierto número de veces y/o el vencimiento de un temporizador, dependientes del fabricante) se declara un fallo de inicialización. Mientras no se completen los procedimientos de diagnóstico de bucle, es necesario seguir intentándolo hasta que no se fuerce más el modo de diagnóstico de bucle en la línea a través de este parámetro de configuración.

7.3.1.2 Parámetros de configuración de potencia/PSD

7.3.1.2.1 Densidad espectral de potencia nominal máxima en sentido descendente (MAXNOMPSDds)

Este parámetro representa la PSD de transmisión nominal máxima en sentido descendente durante la inicialización y el tiempo de activación (en dBm/Hz). Va de -60 a -40 dBm/Hz, con incrementos de 0,1 dB.

7.3.1.2.2 Densidad espectral de potencia nominal máxima en sentido ascendente (MAXNOMPSDus)

Este parámetro representa la PSD de transmisión nominal máxima en el sentido ascendente durante la inicialización y el tiempo de activación (en dBm/Hz). Va de -60 a -38 dBm/Hz, con incrementos de 0,1 dB.

7.3.1.2.3 Potencia de transmisión nominal total máxima en sentido descendente (MAXNOMATPds)

Este parámetro representa la potencia de transmisión agregada nominal máxima en el sentido descendente durante la inicialización y tiempo de activación (en dBm). Va desde 0 hasta 25,5 dBm, con incrementos de 0,1 dB.

7.3.1.2.4 Potencia de transmisión nominal total máxima en sentido ascendente (MAXNOMATPus)

Este parámetro representa la potencia de transmisión agregada nominal máxima en la dirección ascendente durante la inicialización y el tiempo de activación (en dBm). Va desde 0 hasta 25,5 dBm, con incrementos de 0,1 dB.

7.3.1.2.5 Potencia de recepción agregada máxima en sentido ascendente (MAXRXPWRus)

Este parámetro representa la potencia de recepción agregada máxima en sentido ascendente en un conjunto de subportadores (en dBm) como se especifica en la Recomendación pertinente. La ATU-C tiene que solicitar una reducción de potencia en sentido ascendente de tal manera que la potencia de recepción agregada en ese sentido en el conjunto de subportadores sea menor o igual

que el valor máximo configurado. Va desde $-25,5$ hasta $25,5$ dBm, con incrementos de $0,1$ dB. Se utiliza un valor especial para indicar que no se debe aplicar ningún límite a la potencia de recepción agregada máxima en sentido ascendente (es decir, el valor máximo es infinito).

7.3.1.2.6 Enmascaramiento de subportadora en sentido descendente (CARMASKds)

Este parámetro de configuración es un vector de valores booleanos $sc(i)$. Cada valor, $sc(i)$, define si la subportadora de índice i está enmascarada en esta línea en el sentido descendente, para i desde 0 hasta NSCds-1. Se codifica así: 1 si está enmascarada, 0 si no lo está. Este parámetro sólo se aplica a la interfaz Q.

NSCds es la subportadora más alta que se puede transmitir en el sentido descendente. Las Recomendaciones UIT-T G.992.3 y G.992.4 contienen cada una la correspondiente definición. Para G.992.1, NSCds = 256 y para G.992.2, NSCds = 128.

7.3.1.2.7 Enmascaramiento/habilitación de subportadora en sentido ascendente (CARMASKds)

Este parámetro de configuración es un vector de valores booleanos $sc(i)$. Cada valor, $sc(i)$ define si se permite en esta línea la transmisión de la subportadora de índice i en el sentido ascendente, siendo i un valor entre 0 y NSCus-1. Se codifica así: 0 si no se permite y 1 si se permite. Este parámetro se aplica solamente a la interfaz Q.

NSCus es la subportadora más alta que se puede transmitir en el sentido ascendente. Las Recomendaciones UIT-T G.992.3 y G.992.4 contienen cada una la correspondiente definición. Para el anexo A de G.992.1 y G.992.2, NSCus = 32, mientras que para el anexo B de G.992.1, NSCus = 64.

7.3.1.2.8 Máscara PSD en sentido descendente (PSDMASKds)

Este parámetro de configuración define la máscara PSD en sentido descendente aplicable al punto de referencia U-C2. Esta máscara PSD de la MIB puede imponer otras restricciones de PSD, además del límite de máscara PSD definido en la Recomendación pertinente (por ejemplo, G.992.5).

Se tiene que especificar la máscara PSD en sentido descendente en la CO-MIB mediante un conjunto de puntos de corte. Cada uno ha de tener un índice t de subportadora y un nivel de máscara PSD de la MIB (expresado en dBm/Hz) en esta subportadora. El conjunto de puntos de corte se puede representar entonces como $[(t_1, PSD_1), (t_2, PSD_2), \dots, (t_N, PSD_N)]$. El índice de subportador se codifica como un entero sin signo. El nivel de máscara PSD de la MIB se codifica como un entero sin signo que representa los niveles desde 0 dBm/Hz (codificado como 0) hasta -95 dBm/Hz (codificado como 255), con incrementos de $0,5$ dBm/Hz. El número máximo de puntos de corte es 32.

Los requisitos necesarios para que un conjunto de puntos de corte sea válido se definen en las Recomendaciones pertinentes (por ejemplo, en la G.992.5).

7.3.1.2.9 Bandas RFI en sentido descendente (RFIBANDds)

Este parámetro de configuración define el subconjunto de puntos de corte de máscara PSD en sentido descendente, especificado en PSDMASKds, que se debe utilizar para cortar una banda RFI. Este subconjunto está compuesto por parejas de índices consecutivos de subportadora que pertenecen al intervalo de puntos de corte $[t_i; t_i + 1]$, que corresponde al nivel inferior del corte.

La interpolación particular que se hace alrededor de estos puntos se define en las Recomendaciones pertinentes (por ejemplo en G.992.5).

La CO-MIB tiene que definir los cortes RFI mediante puntos de corte en la PSDMASKds, como se especifica en la Recomendación correspondiente (por ejemplo, en G.992.5).

7.3.1.3 Parámetros de configuración de margen de ruido

Se definen los siguientes parámetros de configuración para controlar el margen de ruido en la dirección de recepción en la ATU. Se aplica un margen de ruido en sentido descendente a la ATU-R, y uno en sentido ascendente a la ATU-C.

NOTA – Debería controlarse el margen de ruido para garantizar un funcionamiento conforme a la BER, o mejor que ella, para cada uno de los canales portadores recibidos. En la figura 7-3 se muestra la relación entre estos parámetros, que se describen en las subcláusulas siguientes.

Margen de ruido máximo	Reducir potencia ----- Aumentar velocidad si margen de ruido > margen de ruido referencia durante el intervalo de aumento
Margen de ruido referencia para aumentar	----- Funcionamiento en régimen permanente
Margen de ruido deseado	----- Funcionamiento en régimen permanente
Margen de ruido referencia para disminuir	----- Reducir velocidad si margen < margen de ruido referencia durante el intervalo de disminución
Margen de ruido mínimo	----- Aumentar potencia. Si no es posible – reinicializar

NOTA 1 – Los valores de margen de ruido referencia para aumentar o disminuir sólo son soportados en el modo de velocidad adaptable.

NOTA 2 – Margen de ruido mínimo \leq Margen de ruido referencia para disminuir \leq Margen de ruido deseado \leq Margen de ruido referencia para aumentar \leq Margen de ruido máximo.

Figura 7-3/G.997.1 – Márgenes de ruido

7.3.1.3.1 Margen de ruido deseado en sentido descendente (TARSNRMds)

Es el margen de ruido que debe alcanzar el receptor ATU-R, relativo al requisito de BER, o mejor que éste, para cada uno de los canales portadores en sentido descendente, a fin de lograr la inicialización completa. La gama de margen de ruido deseado va de 0 a 31 dB, con incrementos de 0,1 dB.

7.3.1.3.2 Margen de ruido deseado en sentido ascendente (TARSNRMus)

Es el margen de ruido que debe alcanzar el receptor ATU-C, relativo al requisito de BER, o mejor que éste, para cada uno de los canales portadores en sentido ascendente, a fin de lograr la inicialización completa. La gama de margen de ruido deseado va de 0 a 31 dB, con incrementos de 0,1 dB.

7.3.1.3.3 Margen de ruido máximo en sentido descendente (MAXSNRMds)

Es el margen de ruido máximo que el receptor ATU-R tiene que mantener. Cuando el margen de ruido esté por encima de este nivel, la ATU-R solicitará que la ATU-C reduzca su potencia de transmisión, con el fin de alcanzar un margen de ruido por debajo del límite (siempre que se soporte esta funcionalidad, véase la nota). El margen de ruido máximo va de 0 a 31 dB con incrementos de 0,1 dB. Se utiliza un valor especial para indicar que no se debe aplicar ningún límite de margen de ruido (es decir, que el valor máximo es infinito).

NOTA – Conviene que los sistemas de transmisión ADSL soporten esta funcionalidad, mientras que en los ADSL2 es obligatorio hacerlo.

7.3.1.3.4 Margen de ruido máximo en sentido ascendente (MAXSNRMus)

Es el margen de ruido máximo que el receptor ATU-C tiene que mantener. Cuando el margen de ruido esté por encima de este nivel, la ATU-C solicitará que la ATU-R reduzca su potencia de transmisión, con el fin de alcanzar un margen de ruido por debajo del límite (siempre que se soporte esta funcionalidad, véase la nota). El margen de ruido máximo va de 0 a 31 dB con incrementos de 0,1 dB. Se utiliza un valor especial para indicar que no se debe aplicar ningún límite de margen de ruido (es decir, que el valor máximo es infinito).

NOTA – Conviene que los sistemas de transmisión ADSL soporten esta funcionalidad, mientras que en los ADSL2 es obligatorio hacerlo.

7.3.1.3.5 Margen de ruido mínimo en sentido descendente (MINSNRMds)

Es el margen de ruido mínimo que el receptor ATU-R tolera. Cuando el margen de ruido sea inferior a este nivel, la ATU-R solicitará que la ATU-C incremente su potencia de transmisión. Cuando no lo pueda hacer, se declarará un defecto de pérdida de margen (LOM), la ATU-R entra en estado de fallo e intenta reinicializar, y se notifica al NMS. La gama de margen de ruido mínimo va desde 0 hasta 31 dB, con incrementos de 0,1 dB.

7.3.1.3.6 Margen de ruido mínimo en sentido ascendente (MINSNRMus)

Es el margen de ruido mínimo que el receptor ATU-C tolera. Cuando el margen de ruido sea inferior a este nivel, la ATU-C solicitará que la ATU-R incremente la potencia de transmisión ATU-C. Cuando no lo pueda hacer, se declarará un defecto de pérdida de margen (LOM), la ATU-C entra en estado de fallo e intenta reinicializar, y se notifica al NMS. La gama de margen de ruido mínimo va desde 0 hasta 31 dB, con incrementos de 0,1 dB.

7.3.1.4 Parámetros de configuración de adaptación de velocidad

Se definen los siguientes parámetros de configuración con el fin de gestionar las características de velocidad adaptable en la dirección de transmisión, tanto para la ATU-C como para la ATU-R. Se aplica el modo de adaptación de velocidad ATU-C en el sentido ascendente, mientras que en el sentido descendente se aplica el modo de adaptación de velocidad ATU-R.

7.3.1.4.1 Modo de adaptación de velocidad en sentido descendente (RA-MODEds)

Este parámetro especifica el modo de funcionamiento de una ATU-C de velocidad adaptable en el sentido de transmisión. Puede tener tres valores, a saber:

Modo 1: MANUAL – Cambio de la velocidad manual.

En el arranque:

El parámetro velocidad mínima de datos en sentido descendente especifica la velocidad de funcionamiento del transmisor ATU-C para cada uno de los canales portadores, con un margen de ruido en sentido descendente que es, como mínimo, igual al margen de ruido deseado en sentido descendente especificado, relativo a la BER requerida, o mejor que ésta, para cada uno de los canales portadores en sentido descendente. Cuando la ATU-C no pueda lograr la velocidad mínima de datos en sentido descendente en uno de los canales portadores, no logrará inicializar, y se notificará al NMS. Aunque la ATU-C y la línea sean capaces de soportar una velocidad mayor de datos, la ATU-C no transmitirá a una velocidad superior a la solicitada para cada uno de los canales portadores.

Durante el tiempo de ejecución:

El transmisor ATU-C mantiene la velocidad mínima de datos en sentido descendente especificada para cada uno de los canales portadores.

Modo 2: AT_INIT – La velocidad es determinada automáticamente en el arranque y no se cambia después.

En el arranque:

El parámetro velocidad mínima de datos en sentido descendente especifica la velocidad de funcionamiento del transmisor ATU-C para cada uno de los canales portadores, con un margen de ruido en sentido descendente que es, como mínimo, igual al margen de ruido deseado en sentido descendente especificado, relativo a la BER requerida, o mejor que ésta, para cada uno de los canales portadores. Si la ATU-C no puede lograr la velocidad mínima de datos en sentido descendente en uno de los canales portadores, no logrará inicializar y se notificará al NMS. Si el transmisor ATU-C es capaz de soportar una mayor velocidad de datos en sentido descendente en la inicialización, la diferencia de velocidad se repartirá entre los canales portadores en sentido descendente, aplicando la progresión (de 0 a 100%) especificada en el parámetro relación de adaptación de velocidad para cada canal portador (de tal manera que al sumar sobre todos los canales portadores se alcance el 100%). Cuando se alcanza la velocidad máxima de datos en sentido descendente en uno de los canales portadores, se sigue asignando la diferencia restante de velocidad binaria a los otros canales portadores conforme a sus correspondientes parámetros relación de adaptación de velocidad. Siempre que la velocidad de datos en sentido descendente no supere la velocidad máxima en ese sentido en uno de los canales portadores, su incremento tendrá prelación sobre la reducción de potencia de transmisión.

Durante el tiempo de ejecución:

No se permite la adaptación de velocidad de datos en sentido descendente. Se tiene que conservar la velocidad de datos en ese sentido que ha sido fijada durante la inicialización para cada uno de los canales portadores.

Modo 3: DYNAMIC – La velocidad de datos es seleccionada automáticamente en la inicialización y adaptada continuamente durante el funcionamiento (tiempo de ejecución). El modo de adaptación de velocidad DYNAMIC es facultativo. Los demás parámetros de configuración relacionados también son facultativos.

En el arranque:

En el Modo 3, la ATU-C arranca como en el Modo 2.

Durante el tiempo de ejecución:

Durante el tiempo de ejecución, se permite adaptar la velocidad conforme al parámetro relación de adaptación de velocidad, para distribuir el exceso de velocidad binaria entre los canales portadores (véase el Modo 2), y garantizar que la velocidad mínima en sentido descendente permanece disponible a la BER requerida, o mejor, para cada uno de los canales portadores. La velocidad binaria en sentido descendente puede variar entre los valores mínimo y máximo en este sentido. La velocidad en sentido descendente se adapta cuando se satisfacen las condiciones especificadas de margen de ruido referencia para aumentar y de intervalo de aumento, o las condiciones de margen de ruido referencia para disminuir y de intervalo de disminución en sentido descendente. Esto significa:

- Acción aumento: permitida cuando el margen de ruido está por encima del margen de ruido referencia para aumentar durante el intervalo de tiempo mínimo para adaptar por aumento de velocidad en sentido descendente (es decir hasta que se produzca una anomalía RAU).
- Acción de disminución: permitida cuando el margen de ruido está por debajo del margen de ruido referencia para disminuir durante el intervalo de tiempo mínimo para adaptar por disminución de velocidad en sentido descendente (es decir, hasta que se presente una anomalía RAD).

En tanto que la velocidad binaria en sentido descendente esté por debajo de la velocidad binaria máxima en el mismo sentido para uno de los canales portadores, los incrementos de velocidad tienen prelación sobre la reducción de potencia de transmisión.

7.3.1.4.2 Modo de adaptación de velocidad en sentido ascendente (RA-MODEus)

Este parámetro especifica el modo de funcionamiento de una ATU-R con velocidad adaptable en el sentido de transmisión. Se utiliza solamente cuando se soporta la funcionalidad de adaptación de velocidad y puede tener tres valores (MANUAL, AT_INIT, DYNAMIC), que se definen como los modos de adaptación de velocidad en sentido descendente (reemplazando ATU-C por ATU-R y descendente por ascendente).

7.3.1.4.3 Margen de ruido referencia para aumentar en sentido descendente (RA-USNRMds)

Si el margen de ruido en sentido descendente está por encima de este margen de ruido referencia y permanece por encima de este valor durante más tiempo del especificado por el parámetro intervalo mínimo para adaptación de velocidad en ese sentido, la ATU-R intentará incrementar la velocidad binaria neta en ese sentido. El margen de ruido referencia para aumentar en sentido descendente es un valor entre 0 y 31 dB, con incrementos de 0,1 dB.

7.3.1.4.4 Margen de ruido referencia para aumentar en sentido ascendente (RA-USNRMus)

Si el margen de ruido en sentido ascendente está por encima de este margen de ruido referencia y permanece por encima de este valor durante más tiempo del especificado por el parámetro intervalo mínimo para adaptación de velocidad en ese sentido, la ATU-C intentará incrementar la velocidad binaria neta en ese sentido. El margen de ruido referencia para aumentar en sentido ascendente es un valor entre 0 y 31 dB, con incrementos de 0,1 dB.

7.3.1.4.5 Intervalo de tiempo mínimo para adaptar por aumento de la velocidad en sentido descendente (RA-UTIMEds)

Este parámetro indica cuánto tiempo debe permanecer el margen de ruido en sentido descendente por encima del valor de margen de ruido referencia en ese sentido, antes de que la ATU-R tenga que intentar un incremento de la velocidad binaria neta en dicho sentido. El intervalo de tiempo va desde 0 hasta 16383 s.

7.3.1.4.6 Intervalo de tiempo mínimo para adaptar por aumento de la velocidad en sentido ascendente (RA-UTIMEus)

Este parámetro indica cuánto tiempo debe permanecer el margen de ruido en sentido ascendente por encima del valor margen de ruido referencia en ese sentido, antes de que la ATU-C tenga que intentar un incremento de la velocidad binaria neta en dicho sentido. El intervalo de tiempo va desde 0 hasta 16383 s.

7.3.1.4.7 Margen de ruido referencia para disminuir en sentido descendente (RA-DSNRMds)

Si el margen de ruido en sentido descendente está por debajo de este valor de margen de ruido referencia en ese mismo sentido, y permanece por debajo de ese valor durante más tiempo que el especificado por el parámetro intervalo mínimo para adaptación de velocidad en sentido descendente, la ATU-R intentará disminuir la velocidad binaria neta en ese sentido. El margen de ruido referencia en sentido descendente es un valor entre 0 y 31 dB, con incrementos de 0,1 dB.

7.3.1.4.8 Margen de ruido referencia para disminuir en sentido ascendente (RA-DSNRMus)

Si el margen de ruido en sentido ascendente está por debajo de este valor de margen de ruido referencia en ese mismo sentido, y permanece por debajo de ese valor durante más tiempo que el especificado por el parámetro intervalo mínimo para adaptación de velocidad en sentido ascendente, la ATU-C intentará disminuir la velocidad binaria neta en ese sentido. El margen de ruido referencia en sentido ascendente es un valor entre 0 y 31 dB, con incrementos de 0,1 dB.

7.3.1.4.9 Intervalo de tiempo mínimo para adaptar por disminución de la velocidad en sentido descendente (RA-DTIMEds)

Este parámetro indica cuánto tiempo debe permanecer el margen de ruido en sentido descendente por debajo del valor margen de ruido referencia en el mismo sentido, antes de que la ATU-R intente disminuir la velocidad de datos neta en ese sentido. El intervalo de tiempo va desde 0 hasta 16383 s.

7.3.1.4.10 Intervalo de tiempo mínimo para adaptar por disminución de la adaptación de la velocidad en sentido ascendente (RA-DTIMEus)

Este parámetro indica cuánto tiempo debe permanecer el margen de ruido en sentido ascendente por debajo del valor margen de ruido referencia en el mismo sentido, antes de que la ATU-C intente disminuir la velocidad de datos neta en ese sentido. El intervalo de tiempo va desde 0 hasta 16383 s.

7.3.1.5 Parámetros de configuración de tara de línea

Estos parámetros se utilizan con fines de prueba.

7.3.1.5.1 Velocidad mínima de tara en sentido ascendente (MSGMINus)

Este parámetro define la velocidad mínima de la tara de mensajes que la ATU mantendrá en sentido ascendente. MSGMINus se expresa en bits por segundo y va desde 4000 hasta 64 000 bit/s.

7.3.1.5.2 Velocidad mínima de tara en sentido descendente (MSGMINds)

Este parámetro define la velocidad mínima de la tara de mensajes que la ATU mantendrá en sentido descendente. MSGMINus se expresa en bits por segundo y va desde 4000 hasta 64 000 bit/s.

7.3.1.6 Umbrales de parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de línea

Para todos los parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de línea soportados (contadores, véase el cuadro 7-1) se establecerán umbrales de 15 minutos y 24 horas.

7.3.2 Parámetros de configuración de canal

7.3.2.1 Parámetros de configuración de velocidad binaria

Estos parámetros de velocidad binaria se refieren a la dirección de transmisión tanto para la ATU-C como para la ATU-R, y se aplican a la configuración de un canal portador en sentido ascendente o descendente. Los dos parámetros de velocidad definen los límites mínimo y máximo de dicha velocidad especificados por el operador del sistema (el operador de la ATU-C). Se supone que tanto la ATU-C como la ATU-R interpretarán el valor fijado por el operador como el adecuado para la implementación específica de sistema ADSL al fijar las velocidades de línea entre estas unidades. Este modelo, definido en esa interfaz no presupone ninguna gama posible para estos atributos. El sistema de gestión de red utilizado por el operador para gestionar las ATU-R y ATU-C puede establecer sus propios límites para los valores permitidos de los parámetros de velocidad binaria deseados, basándose en sus propias características. La definición de dicho sistema está fuera del alcance de este modelo.

7.3.2.1.1 Velocidad binaria mínima

Este parámetro especifica la velocidad de datos neta mínima que, según el operador, debe tener el canal portador. La velocidad se codifica en bit/s.

7.3.2.1.2 Velocidad binaria mínima reservada

Este parámetro especifica la velocidad binaria mínima neta reservada que, según el operador, debe tener el canal portador. La velocidad se codifica en bit/s.

Este parámetro es facultativo. Se utiliza solamente si el modo de adaptación de velocidad se fija a DYNAMIC.

7.3.2.1.3 Velocidad binaria máxima

Este parámetro especifica la velocidad binaria máxima neta deseada por el operador del sistema para el canal portador. La velocidad binaria se codifica en bit/s.

7.3.2.1.4 Tasa de adaptación de velocidad

Este parámetro (expresado en %) es la tasa que debe aplicarse al canal portador cuando se adapta la velocidad en el sentido del canal portador. Es un porcentaje entre 0 y 100. Una tasa de 20% significa que se asignará 20% de la tasa de velocidad disponible (por encima de la velocidad binaria mínima sumada en todos los canales portadores) a este canal portador y 80% a los demás.

La suma de las tasas de adaptación de velocidad de todos los canales portadores en un sentido será igual a 100%.

7.3.2.1.5 Velocidad binaria mínima en estado de baja potencia

Este parámetro especifica la velocidad binaria neta mínima deseada por el operador del sistema para el canal portador durante el estado de baja potencia (L1/L2). Los estados L1 y L2 de baja potencia en la estructura de gestión de potencia se definen en las Recomendaciones UIT-T G.992.2 y G.992.3, respectivamente. La velocidad de datos se codifica en bit/s.

7.3.2.2 Retardo de intercalado máximo

Este parámetro es el retardo de intercalado máximo en un sentido que introduce la PMS-TC entre los puntos de referencia alfa y beta, en el sentido del canal portador. El retardo de intercalado en un sentido se define en las Recomendaciones correspondientes al ADSL como $[S \cdot D]/4$ ms, donde "S" es el factor S, "D" es la "profundidad de intercalado" y [x] indica una aproximación al entero inmediatamente superior.

Las ATU escogerán los valores S y D de tal manera que el retardo real de intercalado en un sentido (véase el parámetro de estado retardo real de intercalado en 7.5.2.3) sea igual al retardo máximo de intercalado que se ha configurado o inferior. El retardo se codifica en ms y los valores 0 y 1 son valores especiales. El valor 0 indica que no se han impuesto límites al retardo, mientras que el valor 1 indica que se utilizará el trayecto de latencia rápida en el modo de funcionamiento G.992.1, y se escogerán S y D tales que $S \leq 1$ y $D = 1$ en los modos de funcionamiento G.992.2, G.992.3 y G.992.4.

NOTA – Se configura un solo valor de retardo máximo. Por lo tanto, las ATU que soportan múltiples Recomendaciones ADSL utilizarán el valor configurado sin importar el modo de funcionamiento que se haya seleccionado durante la inicialización de línea.

7.3.2.3 Protección mínima contra ruido impulsivo

Este parámetro especifica la protección mínima contra ruido impulsivo para el canal portador. Esta protección se expresa en símbolos y puede ser 0, $\frac{1}{2}$, 1 ó 2 símbolos.

7.3.2.4 Tasa de errores en los bits máxima

Este parámetro especifica la tasa de errores en los bits máxima que desea el operador del sistema para el canal portador. Puede ser uno de estos valores: $1E-3$, $1E-5$ o $1E-7$.

NOTA – Las ATU que soporten múltiples Recomendaciones ADSL pueden utilizar el valor configurado o ignorarlo, dependiendo del modo de funcionamiento que se haya seleccionado al inicializar la línea. En la Rec. UIT-T G.992.3, las ATU utilizan el valor configurado. En la Rec. UIT-T G.992.1, las ATU funcionan con la tasa máxima de errores de bits fijada a $1E-7$, sin importar cuál haya sido el valor configurado.

7.3.2.5 Umbrales de los parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de canal

Cada uno de los parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de canal soportados (contadores, véase el cuadro 7-2) tendrá su propio umbral de 15 minutos y 24 horas.

7.3.2.6 Umbrales de velocidad binaria de canal

Los procedimientos de parámetros de umbral de velocidad binaria serán los definidos en 7.2.7.

7.3.2.6.1 Umbral de aumento de velocidad binaria

Este parámetro es un umbral para el aumento de velocidad binaria neta lograda en una o varias adaptaciones de canal portador. Se activa una alarma de (eventos) de aumento de velocidad cuando la velocidad binaria real rebasa la velocidad binaria medida en la última entrada en tiempo de activación, y la diferencia es mayor que el umbral. La velocidad se codifica en bit/s.

7.3.2.6.2 Umbral de disminución de velocidad binaria

Este parámetro es un umbral para la disminución de velocidad binaria neta lograda en una o varias adaptaciones de canal portador. Se activa una alarma de (eventos) de disminución de velocidad cuando la velocidad binaria real es menor que la velocidad binaria medida en la última entrada en tiempo de activación, y la diferencia es mayor que el umbral. La velocidad se codifica en bit/s.

7.3.3 Parámetros de configuración de trayecto de datos STM

No se definen.

7.3.4 Parámetros de configuración de trayecto de datos ATM

7.3.4.1 Parámetro de habilitación del modo de funcionamiento IMA

Este parámetro habilita el modo de funcionamiento IMA en el trayecto de datos ATM. Debe indicar al trayecto de datos ATM que es necesaria la conformidad con los requisitos para la transmisión IMA, es decir que sólo se puede introducir una cantidad mínima de células en reposo y no se podrá habilitar el descarte de célula en el receptor.

7.3.4.2 Umbrales de parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de trayecto de datos ATM

Cada parámetro de supervisión de calidad de funcionamiento de trayecto de datos ATM soportado (contadores, véase el cuadro 7-3) tendrá su propio umbral de 15 minutos y 24 horas.

7.3.5 Parámetros de configuración de trayecto de datos PTM

No se definen.

7.4 Información de inventario

7.4.1 Identificador del proveedor de ATU-C G.994.1

Es el identificador del proveedor insertado por la ATU-C en el mensaje CL G.994.1. Se compone de 8 octetos binarios que incluyen un indicativo de país seguido por un código del proveedor (asignado en la estructura regional), definido en la Rec. UIT-T T.35.

Cuadro 7-4/G.997.1 – Bloque de información identificador de proveedor (8 octetos)

Indicativo de país T.35 (2 octetos)
Código del proveedor (identificación del proveedor) T.35 (4 octetos)
Código definido por el proveedor (número de revisión del proveedor) T.35 (2 octetos)

Normalmente, el identificador del proveedor G.994.1 debería indicar el proveedor de la funcionalidad ATU-C G.994.1, se trate de una implementación en equipos o de un programa. Este identificador no designa al integrador del sistema. En la Rec. UIT-T G.994.1 se dan más detalles al respecto.

7.4.2 Identificador de proveedor de ATU-R G.994.1

Es el identificador de proveedor insertado por la ATU-R en el mensaje CLR G.994.1. Consta de 8 octetos binarios, con el mismo formato del identificador de proveedor de la ATU-C G.994.1.

Normalmente, el identificador de proveedor G.994.1 debería identificar el proveedor de la funcionalidad ATU-R G.994.1, se trate de una implementación en soporte físico o soporte lógico. Este identificador no designa el integrador del sistema. En la Rec. UIT-T G.994.1 se dan más detalles al respecto.

7.4.3 Identificador de proveedor del sistema ATU-C

Es el identificador de proveedor insertado por la ATU-C en los mensajes de tara (G.992.3 y G.992.4). Consta de 8 octetos binarios, con el mismo formato del identificador de proveedor ATU-C G.994.1.

Normalmente, debería identificar el integrador del sistema ATU-C. En ese contexto, el integrador del sistema suele ser el proveedor de la unidad más pequeña que se pueda reemplazar *in situ*. De esta forma, puede ocurrir que el identificador del proveedor del sistema ATU-C sea diferente del identificador del proveedor de ATU-C G.994.1.

7.4.4 Identificador del proveedor del sistema ATU-R

Es el identificador del proveedor insertado por la ATU-R en los mensajes del canal de funcionamiento insertado (G.992.1 y G.992.2) y los mensajes de tara (G.992.3 y G.992.4). Consta de 8 octetos binarios, con el mismo formato que el identificador de vendedor de ATU-C G.994.1.

Normalmente, el identificador del proveedor del sistema ATU-R debería identificar el integrador del sistema ATU-R. En este contexto, el integrador del sistema suele ser el proveedor de la unidad más pequeña que pueda reemplazarse *in situ*. De esta manera, es posible que el identificador de proveedor del sistema ATU-R sea diferente del identificador del proveedor de ATU-R G.994.1.

7.4.5 Número de versión ATU-C

Es el número de versión insertado por la ATU-C en los mensajes de tara (G.992.3 y G.992.4). Se utiliza para el control de la versión y depende del proveedor. Consta de hasta 16 octetos binarios.

7.4.6 Número de versión ATU-R

Es el número de versión insertado por la ATU-R en los mensajes del canal de funcionamiento insertado (G.992.1 y G.992.2) o los mensajes de tara (G.992.3 y G.992.4). Se utiliza para el control de la versión y depende del proveedor. Consta de hasta 16 octetos binarios.

7.4.7 Número de serie ATU-C

Es el número de serie insertado por la ATU-C en los mensajes de tara (G.992.3 y G.992.4). Esta información depende del proveedor. Consta de hasta 32 caracteres ascii.

Obsérvese que la combinación del identificador de proveedor del sistema y el número de serie crea un número único para cada ATU-C.

7.4.8 Número de serie ATU-R

Es el número de serie insertado por la ATU-R en los mensajes del canal de funcionamiento insertado (G.992.1 y G.992.2) o en los mensajes de tara (G.992.3 y G.992.4). Esta información depende del proveedor. Consta de hasta 32 caracteres ascii.

Obsérvese que la combinación del identificador de proveedor del sistema y el número de serie crea un número único para cada ATU-R.

7.4.9 Resultado de autoprueba ATU-C

Este parámetro define el resultado de autoprueba de ATU-C. Se codifica como entero de 32 bits. El octeto más significativo del resultado de autoprueba es 00hex cuando es satisfactorio y 01hex cuando no. La interpretación de los otros octetos depende del proveedor, posiblemente teniendo en cuenta también los identificadores de proveedor G.994.1 y de sistema.

7.4.10 Resultado de autoprueba ATU-R

Este parámetro define el resultado de autoprueba de ATU-R. Se codifica como entero de 32 bits. El octeto más significativo del resultado de autoprueba es 00hex cuando es satisfactorio y 01hex cuando no. La interpretación de los otros octetos depende del proveedor, posiblemente teniendo en cuenta también los identificadores de proveedor G.994.1 y de sistema.

7.4.11 Capacidades del sistema de transmisión ADSL ATU-C

Este parámetro define la lista de capacidades del sistema de transmisión ATU-C para los diferentes tipos de codificación. Se codifica en una representación de mapa de bits, utilizando los bits definidos en 7.3.1.1.1. Se puede calcular a partir de los procedimientos de toma de contacto definidos en la Rec. UIT-T G.994.1.

7.4.12 Capacidades del sistema de transmisión ADSL ATU-R

Este parámetro define la lista de capacidades del sistema de transmisión ATU-R para los diferentes tipos de codificación. Se codifica en una representación de mapa de bits, utilizando los bits definidos en 7.3.1.1.1. Se puede calcular a partir de los procedimientos de toma de contacto definidos en la Rec. UIT-T G.994.1.

7.5 Parámetros de prueba, diagnóstico y estado

7.5.1 Parámetros de prueba, diagnóstico y estado de línea

7.5.1.1 Sistema de transmisión ADSL

Este parámetro define el sistema de transmisión que se utiliza. Se codifica en una representación de mapa de bits, utilizando los bits definidos en 7.3.1.1.1. Se puede calcular a partir de los procedimientos de toma de contacto definidos en la Rec. UIT-T G.994.1.

7.5.1.2 Estado de gestión de potencia de línea

Hay cuatro estados posibles de gestión de potencia de la línea, numerados desde 0 hasta 3, a saber:

L0 – Sincronizado – En este estado de línea (L0), hay transmisión plena (por ejemplo, durante el tiempo de ejecución).

L1 – Transmisión de datos a potencia reducida – En este estado de línea (L1), existe transmisión en la línea, pero se reduce la velocidad de datos neta (por ejemplo, sólo para conexión de capa OAM y de capas superiores, y control de sesión). Este estado se aplica solamente a la Rec. UIT-T G.992.2.

L2 – Transmisión de datos a potencia reducida – En este estado de línea (L2), existe transmisión en la línea, pero se reduce la velocidad de datos neta (por ejemplo, sólo para conexión de capa OAM y de capas superiores, y control de sesión). Este estado se aplica solamente a las Recomendaciones UIT-T G.992.3 y G.992.4.

L3 – Potencia nula – En este estado de línea (L3) no se transmite ninguna potencia por la línea.

NOTA – Este parámetro de configuración corresponde al OperStatus de la línea, que forma parte del grupo de objetos GeneralInformationGroup especificado en RFC 2233, y tal vez no sea necesario duplicarlo en la MIB ADSL. Véase también RFC 2662 y RFC 3440. El estado de funcionamiento de la línea es UP en los estados L0, L1 y L2 (es decir, durante el tiempo de ejecución) y DOWN en el estado L3 (por ejemplo, durante el periodo (corto) de inicialización y el modo de diagnóstico de bucle).

7.5.1.3 Causa de éxito/fallo de inicialización

Este parámetro representa la causa de éxito o fallo de la última inicialización completa realizada en la línea. Se codifica como un entero de 0 a 5, a saber:

0 Éxito

1 Error de configuración

Este error se presenta cuando hay incoherencias en los parámetros de configuración, por ejemplo, cuando se inicializa en un sistema de transmisión ADSL cuya ATU no soporta el retardo máximo configurado o la velocidad binaria máxima o mínima configuradas, para uno o varios canales de portador.

2 Configuración no realizable en la línea

Este error se produce cuando no se puede alcanzar la velocidad binaria mínima en la línea con los valores de margen de ruido mínimo, nivel PSD máximo, retardo máximo y tasa de errores en los bits máxima para uno o varios canales.

3 Problema de comunicación

Este error se produce, por ejemplo, cuando hay mensajes alterados o de sintaxis incorrecta, cuando no se puede seleccionar ningún modo común en el procedimiento de toma de contacto G.994.1, o cuando vence un temporizador.

4 No se detectó ninguna ATU par

Este error se presenta cuando la ATU par no está alimentada o está desconectada, o la línea es demasiado larga para permitir su detección.

5 Cualquier otra causa conocida o desconocida de fallo de inicialización

7.5.1.4 Último estado transmitido en sentido descendente

Este parámetro representa el último estado de inicialización transmitido con éxito en el sentido descendente durante la última inicialización completa efectuada en la línea. Los estados de inicialización se definen en las Recomendaciones ADSL pertinentes y se cuentan desde 0 (si se utiliza G.994.1) o 1 (si no se utiliza G.994.1), hasta el tiempo de ejecución. Se debe interpretar junto con el sistema de transmisión ADSL.

Se dispone de este parámetro solamente cuando se activan los procedimientos de diagnóstico de línea tras una inicialización completa infructuosa. Estos procedimientos pueden ser activados por el operador del sistema (mediante el parámetro de configuración de línea estado de línea forzado) o por la misma ATU-C o ATU-R de forma autónoma.

7.5.1.5 Último estado transmitido en sentido ascendente

Este parámetro representa el último estado de inicialización transmitido con éxito en el sentido ascendente durante la última inicialización completa efectuada en la línea. Los estados de inicialización se definen en las Recomendaciones ADSL pertinentes y se cuentan desde 0 (si se utiliza G.994.1) o 1 (si no se utiliza G.994.1), hasta el tiempo de ejecución. Se debe interpretar junto con el sistema de transmisión ADSL.

Se dispone de este parámetro solamente cuando se activan los procedimientos de diagnóstico de línea tras una inicialización completa e infructuosa. Estos procedimientos pueden ser activados por el operador del sistema (mediante el parámetro de configuración de línea estado de línea forzado) o por la misma ATU-C o ATU-R de forma autónoma.

7.5.1.6 Atenuación de línea en sentido descendente (LATNds)

Este parámetro es la diferencia medida entre la potencia total transmitida por la ATU-C y la potencia total recibida por la ATU-R en todas las subportadoras, durante el modo diagnóstico e

inicialización. Va desde 0 hasta +127 dB, con incrementos de 0,1 dB. Un valor especial indica que la atenuación de línea no puede ser representada por estar fuera de la gama considerada.

7.5.1.7 Atenuación de línea en sentido ascendente (LATNus)

Este parámetro es la diferencia medida en dB entre la potencia total transmitida por la ATU-R y la potencia total recibida por la ATU-C en todas las subportadoras, durante el modo diagnóstico e inicialización. Va desde 0 hasta +127 dB, con incrementos de 0,1 dB. Un valor especial indica que la atenuación de línea no puede ser representada, por estar fuera de la gama considerada.

7.5.1.8 Atenuación de señal en sentido descendente (SATNds)

Este parámetro es la diferencia medida entre la potencia total transmitida por la ATU-C y la potencia total recibida por la ATU-R en todas las subportadoras, durante el tiempo de ejecución. La atenuación de línea en este sentido va desde 0 hasta +127 dB, con intervalos de 0,1 dB. Un valor especial indica que la atenuación de señal no puede ser representada por estar fuera de la gama considerada.

NOTA – Durante el tiempo de ejecución, la ATU-C sólo puede transmitir un subconjunto de las subportadoras, de los modos de diagnóstico e inicialización. Por lo tanto, es probable que la atenuación de señal en sentido descendente sea muy inferior a la atenuación de línea en el mismo sentido.

7.5.1.9 Atenuación de señal en sentido ascendente (SATNus)

Este parámetro es la diferencia medida en dB entre la potencia total transmitida por la ATU-R y la potencia total recibida por la ATU-C en todas las subportadoras, durante el tiempo de ejecución. La atenuación de línea en este sentido va desde 0 hasta +127 dB, con incrementos de 0,1 dB. Un valor especial indica que la atenuación de señal no puede ser representada por estar fuera de la gama considerada.

NOTA – Durante el tiempo de ejecución, la ATU-R sólo puede transmitir un subconjunto de las subportadoras, de los modos de diagnóstico e inicialización. Por lo tanto, es probable que la atenuación de señal en sentido ascendente sea muy inferior a la atenuación de línea en el mismo sentido.

7.5.1.10 Margen de relación señal/ruido en sentido descendente (SNRMds)

Es el incremento máximo en dB de la potencia de ruido recibida en la ATU-R, que permite cumplir los requisitos para la BER en todos los canales portadores en sentido descendente. El margen SNR en ese sentido va de -64 dB a +63 dB, con incrementos de 0,1 dB. Un valor especial indica que el parámetro no se puede representar por estar fuera de la gama considerada.

NOTA – Pueden ser necesarios hasta 10 s para medir el margen SNR en sentido descendente en la ATU-R.

7.5.1.11 Margen de relación señal/ruido en sentido ascendente (SNRMus)

Es el incremento máximo en dB de la potencia de ruido recibida en la ATU-C, que permite cumplir los requisitos para la BER en todos los canales portadores en sentido ascendente. El margen SNR en este sentido va de -64 dB a +63 dB, con incrementos de 0,1 dB. Un valor especial indica que el parámetro no se puede representar por estar fuera de la gama considerada.

NOTA – Pueden ser necesarios hasta 10 s para medir el margen SNR en sentido ascendente en la ATU-C.

7.5.1.12 Velocidad máxima posible en sentido descendente (ATTNDRds)

Este parámetro indica la velocidad binaria neta máxima en sentido descendente que el transmisor ATU-C y el receptor ATU-R pueden alcanzar con las condiciones definidas. La velocidad se codifica en bit/s.

7.5.1.13 Velocidad máxima posible en sentido ascendente (ATTNDRus)

Este parámetro indica la velocidad binaria neta máxima en sentido ascendente que el transmisor ATU-R y el receptor ATU-C pueden alcanzar con las condiciones definidas. La velocidad se codifica en bit/s.

7.5.1.14 Densidad espectral de potencia real en sentido descendente (ACTPSDds)

Este parámetro es el valor promedio de la densidad espectral de potencia de transmisión en sentido descendente calculado sobre las subportadoras utilizadas (a las cuales se atribuyen datos de usuario en sentido descendente) entregada por la ATU-C en el punto de referencia U-C, al efectuarse la medición. El nivel de densidad espectral de potencia va desde -90 dBm/Hz hasta 0 dBm/Hz, con incrementos de $0,1$ dB. Un valor especial indica que no se puede representar el parámetro por estar fuera de la gama considerada.

NOTA – La densidad espectral de potencia real en sentido descendente es la suma (expresada en dB) de REFPSDds y RMSGIds. Véase 8.5.1/G.992.3.

7.5.1.15 Densidad espectral de potencia real en sentido ascendente (ACTPSDus)

Este parámetro es el valor promedio de la densidad espectral de potencia de transmisión en sentido ascendente, calculado sobre las subportadoras utilizadas (a las cuales se atribuyen datos de usuario en sentido ascendente), entregada por la ATU-C en el punto de referencia U-C, al efectuarse la medición. El nivel de densidad espectral de potencia va desde -90 dBm/Hz hasta 0 dBm/Hz, con incrementos de $0,1$ dB. Un valor especial indica que no se puede representar el parámetro por estar fuera de la gama considerada.

NOTA – La densidad espectral de potencia real en sentido ascendente es la suma (expresada en dB) de REFPSDus y RMSGlus. Véase 8.5.1/G.992.3.

7.5.1.16 Potencia de transmisión total real en sentido descendente (ACTATPds)

Este parámetro indica la potencia de transmisión total entregada por la ATU-C en el punto de referencia U-C, al efectuarse la medición. El nivel de potencia de salida total va desde -31 dBm hasta $+31$ dBm, con incrementos de $0,1$ dB. Un valor especial indica que no se puede representar el parámetro por estar fuera de la gama considerada.

NOTA – Una estimación óptima de este parámetro puede ser la potencia de transmisión total nominal en sentido descendente. Véase 8.12.3.8/G.992.3.

7.5.1.17 Potencia de transmisión total real en sentido ascendente (ACTATPus)

Este parámetro indica la potencia de transmisión total entregada por la ATU-R en el punto de referencia U-R al efectuarse la medición. El nivel de potencia de salida total va desde -31 dBm hasta $+31$ dBm, con incrementos de $0,1$ dB. Un valor especial indica que no se puede representar el parámetro por estar fuera de la gama considerada.

NOTA – Una estimación óptima de este parámetro puede ser la potencia de transmisión total nominal en sentido ascendente. Véase 8.12.3.8/G.992.3.

7.5.1.18 Funciones de característica de canal por subportadora

Esta función se define en 8.12.3.1/G.992.3.

7.5.1.18.1 Escala de representación lineal $H(f)$ en sentido descendente (HLINSCds)

Este parámetro es el factor de escala que se debe aplicar a los valores $H_{lin}(f)$ en sentido descendente. Se codifica como un entero con signo complemento de 2 de 16 bits. Sólo se dispone de este parámetro tras un procedimiento diagnóstico de bucle.

7.1.5.18.2 Representación lineal $H(f)$ en sentido descendente (HLINpsds)

Este parámetro es un vector compuesto de valores complejos $H_{lin}(f)$ en sentido descendente en escala lineal. Cada componente del vector representa el valor $H_{lin}(f = i \cdot \Delta f)$ para un determinado índice i de subportadora, con i desde 0 hasta $NSCds - 1$. Se representa el valor $H_{lin}(f)$ como $((scale/2^{15}) * ((a(i) + j * b(i))/2^{15}))$, en donde $scale$, $a(i)$ y $b(i)$ son enteros con signo complemento de 2 de 16 bits, en una gama de valores entre $(-2^{15} + 1)$ y $(+2^{15} - 1)$. Un valor especial $a(i) = b(i) = -2^{15}$ indica que no se pudo hacer la medida en la subportadora porque está fuera de la

banda de paso, o que no se puede representar la atenuación por estar fuera de la gama considerada. Sólo se dispone de este parámetro tras un procedimiento de diagnóstico de bucle.

7.5.1.18.3 Tiempo de medición logarítmica $H(f)$ en sentido descendente (HLOGMTds)

Este parámetro contiene la cantidad de símbolos utilizados para medir los valores $Hlog(f)$ en sentido descendente. Se representa como un valor sin signo de 16 bits.

Después de un procedimiento de diagnóstico de bucle, este parámetro contendrá el número de símbolos utilizado para generar el parámetro correspondiente. Debería corresponder al valor especificado en la Recomendación (por ejemplo, el número de símbolos en un intervalo de tiempo de 1 s para el caso de G.992.3).

7.5.1.18.4 Representación logarítmica $H(f)$ en sentido descendente (HLOGpsds)

Este parámetro es un vector de valores reales $Hlog(f)$ en sentido descendente, expresados en dB. Cada componente del vector representa el valor real $Hlog(f=i*\Delta f)$ correspondiente a un índice determinado i de subportadora, que va desde 0 hasta $NCds - 1$. El valor real $Hlog(f)$ se representa mediante $(6 - m(i)/10)$, donde $m(i)$ es un entero sin signo de 10 bits entre 0 y 1022. El valor especial $m = 1023$ indica que no se pudo efectuar la medición para la subportadora, porque está fuera de la banda de paso, o que no se puede representar la atenuación por estar fuera de la gama considerada.

7.5.1.18.5 Escala de representación lineal $H(f)$ en sentido ascendente (HLINSCus)

Este parámetro es el factor de escala que se debe aplicar a los valores $Hlin(f)$ en sentido ascendente. Se codifica de la misma manera que el parámetro correspondiente en sentido descendente. Sólo se dispone de este parámetro tras un procedimiento de diagnóstico de bucle.

7.5.1.18.6 Representación lineal $H(f)$ en sentido ascendente (HLINpsus)

Este parámetro es un vector de valores complejos $Hlin(f)$ en sentido ascendente, en escala lineal. Se codifica de la misma manera que el parámetro correspondiente en sentido descendente. Sólo se dispone de este parámetro tras un procedimiento de diagnóstico de bucle.

7.5.1.18.7 Tiempo de medición logarítmico $H(f)$ en sentido ascendente (HLOGMTus)

Este parámetro contiene la cantidad de símbolos utilizados para medir los valores $Hlog(f)$ en sentido ascendente. Se representa como un valor sin signo de 16 bits.

Después de un procedimiento de diagnóstico de bucle, este parámetro contendrá el número de símbolos utilizado para generar el parámetro correspondiente. Debería corresponder al valor especificado en la Recomendación (por ejemplo, el número de símbolos en un intervalo de tiempo de 1 s para el caso de G.992.3).

7.5.1.18.8 Representación logarítmica $H(f)$ en sentido ascendente (HLOGpsus)

Este parámetro es un vector de valores reales $Hlog(f)$ en sentido ascendente, expresados en dB. Se codifica de la misma manera que el parámetro correspondiente en sentido descendente.

7.5.1.19 PSD correspondiente al ruido de línea silenciosa por subportadora

Esta función se define en 8.12.3.1/G.992.3

7.5.1.19.1 Tiempo de medición de la PSD correspondiente al ruido de línea silenciosa en sentido descendente (QLNMTds)

Este parámetro contiene el número de símbolos utilizados para medir los valores $QLN(f)$ en sentido descendente. Se representa como un valor sin signo de 16 bits.

Tras un procedimiento de diagnóstico de bucle, este parámetro contendrá el número de símbolos utilizados para generar el parámetro correspondiente. Debería corresponder al valor especificado en

la Recomendación (por ejemplo, el número de símbolos en un intervalo de tiempo de un segundo para el caso de G.992.3).

7.5.1.19.2 QLN(f) en sentido descendente (QLNpsds)

Este parámetro es un vector de valores reales QLN(f) en sentido descendente, expresados en dB. Cada componente del vector representa el valor QLN($f = i \cdot \Delta f$) para una subportadora identificada con el índice i , que va desde 0 hasta NSCds – 1. Se representa el QLN(f) como $(-23 - n(i)/2)$, donde $n(i)$ es un entero sin signo de 8 bits, entre 0 y 254. El valor especial $n(i) = 255$ indica que no se pudo efectuar la medición para la subportadora, porque está fuera de banda, o que no se puede representar la PSD de ruido por estar fuera de la gama considerada.

7.5.1.19.3 Tiempo de medición de la PSD correspondiente al ruido de línea silenciosa en sentido ascendente (QLNMTus)

Este parámetro contiene el número de símbolos utilizados para medir los valores QLN(f) en sentido ascendente. Se representa como un valor sin signo de 16 bits.

Tras un procedimiento de diagnóstico de bucle, este parámetro contendrá el número de símbolos utilizados para generar el parámetro correspondiente. Debería corresponder al valor especificado en la Recomendación (por ejemplo, el número de símbolos en un intervalo de tiempo de un segundo para el caso de G.992.3).

7.5.1.19.4 QLN(f) en sentido ascendente (QLNpsus)

Este parámetro es un vector de valores reales QLN(f) en sentido ascendente, expresados en dB. Se codifica de la misma manera que el parámetro correspondiente en sentido descendente.

7.5.1.20 Relación señal/ruido por subportadora

Esta función se define en 8.12.3.3/G.992.3.

7.5.1.20.1 Tiempo de medición de SNR en sentido descendente (SNRMTds)

Este parámetro contiene el número de símbolos utilizados para medir los valores SNR(f) en sentido descendente. Se representa como un valor sin signo de 16 bits.

Tras un procedimiento del diagnóstico de bucle, este parámetro contendrá el número de símbolos utilizados para generar el parámetro correspondiente. Debería corresponder al valor especificado en la Recomendación (por ejemplo, el número de símbolos en un intervalo de 1 s en el caso de G.992.3).

7.5.1.20.2 SNR(f) en sentido descendente (SNRpsds)

Este parámetro es un vector de valores reales SNR(f) en sentido descendente, expresados en dB. Cada componente del vector representa el valor de la SNR($f = i \cdot \Delta f$) para una determinada subportadora identificada con el índice i , que va desde 0 hasta NSCds – 1. El SNR(f) se representa como $(-32 + snr(i)/2)$, donde $snr(i)$ es un entero sin signo de 8 bits entre 0 y 254. El valor especial $snr(i) = 255$ indica que no se pudo efectuar la medición para la subportadora, porque está fuera de banda, o que no se puede representar la PSD de ruido por estar fuera de la gama considerada.

7.5.1.20.3 Tiempo de medición de SNR en sentido ascendente (SNRMTus)

Este parámetro contiene el número de símbolos utilizados para medir los valores SNR(f) en sentido ascendente. Se representa como un valor sin signo de 16 bits.

Tras un procedimiento del diagnóstico de bucle, este parámetro contendrá el número de símbolos utilizados para generar el parámetro correspondiente. Debería corresponder al valor especificado en la Recomendación (por ejemplo, el número de símbolos en un intervalo de 1 s en el caso de G.992.3).

7.5.1.20.4 SNR(f) en sentido ascendente (SNRpsus)

Este parámetro es un vector de valores reales SNR(f) en sentido ascendente, expresados en dB. Se codifica de la misma manera que el parámetro correspondiente en sentido descendente.

7.5.1.21 Atribución de bits y ganancias por subportadora

7.5.1.21.1 Atribución de bits en sentido descendente (BITSpsds)

Este parámetro define el cuadro de atribución de bits en sentido descendente por subportadora. Es un vector de valores enteros entre 0 y 15, para subportadoras desde 0 hasta NSCs – 1.

7.5.1.21.2 Atribución de bits en sentido ascendente (BITSpsus)

Este parámetro define el cuadro de atribución de bits en sentido ascendente por subportadora. Es un vector de valores enteros entre 0 y 15, para subportadoras desde 0 hasta NSCs – 1.

7.5.1.21.3 Atribución de ganancias en sentido descendente (GAINSpsds)

Este parámetro define el cuadro de atribución de ganancias en sentido descendente por subportadora. Es un vector de valores enteros entre 0 y 4093, para las subportadoras entre 0 y NSCs – 1. El valor de ganancias se representa como un múltiplo de 1/512 en escala lineal.

7.5.1.21.4 Atribución de ganancias en sentido ascendente (GAINSpsus)

Este parámetro define el cuadro de atribución de ganancias en sentido ascendente por subportadora. Es un vector de valores enteros entre 0 y 4093, para las subportadoras entre 0 y NSCs – 1. El valor de ganancias se representa como un múltiplo de 1/512 en escala lineal.

7.5.1.21.5 Conformación de espectro de transmisión en sentido descendente (TSSpsds)

Este parámetro contiene los parámetros de conformación de espectro de transmisión en sentido descendente, expresados como el conjunto de puntos de corte intercambiados durante un proceso relativo a G.994.1. Cada uno de estos puntos consta de un índice de subportadora y del parámetro de conformación correspondiente. Este parámetro es un valor entero entre 0 y 127. Se representa como un múltiplo de –0,5 dB. El valor 127 es un valor especial que indica que no se ha transmitido la subportadora.

7.5.1.21.6 Conformación de espectro de transmisión en sentido ascendente (TSSpsus)

Este parámetro contiene los parámetros de conformación de espectro de transmisión en sentido ascendente, expresados como el conjunto de puntos de corte intercambiados durante un proceso relativo a G.994.1. Cada uno de estos puntos consta de un índice de subportadora y del parámetro de conformación correspondiente. Este parámetro es un valor entero entre 0 y 127. Se representa como un múltiplo de –0,5 dB. El valor 127 es un valor especial que indica que no se ha transmitido la subportadora.

7.5.2 Parámetros de estado de canal

7.5.2.1 Velocidad binaria real

Este parámetro informa sobre la velocidad binaria neta real a la que funciona el canal portador, excluyendo la velocidad en los estados L1 y L2. En estos estados, el parámetro expresa la velocidad binaria neta en el estado L0 anterior. La velocidad se codifica en bit/s.

7.5.2.2 Velocidad de datos anterior

Este parámetro informa la velocidad de datos neta anterior a la que funcionaba el canal portador justo antes de que ocurriera el último cambio de velocidad, excluyendo todas las transiciones entre el estado L0 y los estados L1 o L2. Se puede presentar un cambio de velocidad durante una transición de estado de gestión de potencia, por ejemplo, en las situaciones de inicialización completa o corta, reacondicionamiento rápido o baja de potencia, o durante una adaptación

dinámica de velocidad. La velocidad se codifica en bit/s.

7.5.2.3 Retraso de intercalado real

Este parámetro es el retraso de intercalado real en un sentido introducido por la PMS-TC entre los puntos de referencia alfa y beta, excluyendo el retardo en los estados L1 y L2. En estos estados, el parámetro expresa el retardo intercalado en el estado L0 anterior. Este parámetro se calcula a partir de los parámetros S y D utilizando la expresión $\lceil S \cdot D \rceil / 4$ ms, donde "S" indica los símbolos por palabra de código, y "D" indica la "profundidad de intercalado", mientras que $\lceil x \rceil$ es la función de aproximación al entero inmediatamente superior. El retardo de intercalado real se codifica en ms (aproximado al ms más próximo).

7.6 Partición de elementos de gestión de red

Esta cláusula define los elementos de gestión de red que corresponden a las distintas interfaces de gestión:

- Interfaz Q: Interfaz de gestión hacia la ATU-C, desde el punto de vista de la red. La ATU-C suministra sus parámetros, de lectura y escritura, de extremo cercano (en la ATU-C) y de extremo lejano (en la ATU-R), para el operador del sistema.
- Interfaz U-C: Interfaz de gestión hacia la ATU-C, desde el punto de vista de la ATU-R. La ATU-C proporciona sus parámetros, de lectura únicamente, de extremo cercano (ATU-R de extremo lejano) para la ATU-R.
- Interfaz U-R: Interfaz de gestión hacia la ATU-C, desde el punto de vista de la ATU-R. La ATU-R proporciona sus parámetros, de lectura únicamente, de extremo cercano (ATU-C de extremo lejano) para la ATU-C.
- Interfaz T/S: Interfaz de gestión hacia la ATU-R, desde el punto de vista de los locales del cliente. La ATU-R proporciona sus parámetros, de lectura y escritura, de extremo cercano (en la ATU-R) y extremo lejano (en la ATU-C) para el abonado.

La interfaz de gestión U trata los elementos de gestión de red que se han de soportar a través del canal de comunicaciones OAM especificado en esta Recomendación (EOC despejado entre ATU-C y ATU-R). El soporte de cada uno de estos canales de comunicación es facultativo. Es posible que el intercambio entre la ATU-C y la ATU-R de algunos de estos elementos de red, o de todos, ya está considerada en las instrucciones (EOC) enumeradas en los procedimientos del plano de gestión de cada Recomendación.

Los parámetros que tienen la indicación:

- R, son sólo de lectura (read)
- W, son sólo de escritura (write)
- R/W, son de lectura y escritura
- (M), son obligatorios (mandatory)
- (O), son opcionales

La supervisión de fallo y calidad de funcionamiento de extremo lejano en la interfaz Q equivale a la supervisión de fallo y calidad de funcionamiento de extremo cercano en la interfaz T/S. La supervisión de fallo y calidad de funcionamiento de extremo cercano en la interfaz Q equivale a la supervisión de fallo y calidad de funcionamiento de extremo lejano en la interfaz T/S. En la interfaz Q, la supervisión de fallo y calidad de funcionamiento de extremo cercano se aplica solamente en el sentido ascendente, mientras que la de extremo lejano se aplica solamente en el sentido descendente. En la interfaz T/S, la supervisión de fallo y calidad de funcionamiento de extremo cercano se aplica solamente en el sentido descendente, mientras que la de extremo lejano solamente en el sentido ascendente.

Para cada categoría, el segundo cuadro indica en cuáles Recomendaciones es pertinente el elemento de gestión. Si aparece una "Y" en la columna, significa que este elemento de la MIB es pertinente para esta Recomendación.

Cuadro 7-5/G.997.1 – Fallos de línea

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
<i>Fallos de extremo cercano (ATU-C)</i>					
Pérdida de señal (LOS)	7.1.1.1.1	R (M)	R(O)		R (O)
Pérdida de trama (LOF)	7.1.1.1.2	R (M)	R(O)		R (O)
Pérdida de potencia (LPR)	7.1.1.1.3	R (M)	R(O)		R (O)
<i>Fallos de extremo lejano (ATU-R)</i>					
Pérdida de señal (LOS-FE)	7.1.1.2.1	R (M)		R(O)	R (O)
Pérdida de trama (LOF-FE)	7.1.1.2.2	R (M)		R(O)	R (O)
Pérdida de potencia (LPR-FE)	7.1.1.2.3	R (M)		R(O)	R (O)
<i>Fallo de inicialización</i>					
Fallo de inicialización de línea (LINIT)	7.1.1.3	R (M)			R (O)

Cuadro 7-6/G.997.1 – Fallos de línea

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Fallos de extremo cercano</i>					
Pérdida de señal (LOS)	Y	Y	Y	Y	Y
Pérdida de trama (LOF)	Y	Y	Y	Y	Y
Pérdida de potencia (LPR)	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Fallos de extremo lejano</i>					
Pérdida de señal (LOS-FE)	Y	Y	Y	Y	Y
Pérdida de trama (LOF-FE)	Y	Y	Y	Y	Y
Pérdida de potencia (LPR-FE)	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Fallo de inicialización</i>					
Fallo de inicialización de línea (LINIT)	Y	Y	Y	Y	Y

Cuadro 7-7/G.997.1 – Fallos de trayecto de datos ATM

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
<i>Fallos de extremo cercano (ATU-C)</i>					
Fallo sin delimitación de célula (NCD)	7.1.4.1.1	R (M)	R(O)		
Fallo pérdida de delimitación de célula (LCD)	7.1.4.1.2	R (M)	R(O)		
<i>Fallos de extremo lejano (ATU-R)</i>					
Fallo sin delimitación de célula (NCD-FE)	7.1.4.2.1	R (M)		R(O)	
Fallo pérdida de delimitación de célula (LCD-FE)	7.1.4.2.2	R (M)		R(O)	

Cuadro 7-8/G.997.1 – Fallos de trayecto de datos ATM

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Fallos de extremo cercano</i>					
Fallo sin delimitación de célula (NCD)	Y	Y	Y	Y	Y
Fallo pérdida de delimitación de célula (LCD)	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Fallos de extremo lejano</i>					
Fallo sin delimitación de célula (NCD-FE)	Y	Y	Y	Y	Y
Fallo pérdida de delimitación de célula (LCD-FE)	Y	Y	Y	Y	Y

Cuadro 7-9/G.997.1 – Perfil de configuración de línea

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
<i>Estado de línea/ATU</i>					
Habilitación de sistema de transmisión ATU (ATSE)	7.3.1.1.1	R/W (M)			R(O)
Estado de impedancia ATU forzado (AISF)	7.3.1.1.2				R/W (M)
Estado de gestión de energía forzado (PMSF)	7.3.1.1.3	R/W (M)			R/W (M)
Habilitación de estado de gestión de potencia (PMMode)	7.3.1.1.4	R/W (M)			
L0-TIME	7.3.1.1.5	R/W (M)	R (O)		
L2-TIME	7.3.1.1.6	R/W (M)	R (O)		
L2-ATPR	7.3.1.1.7	R/W (M)	R (O)		
Modo de diagnósticos de bucle forzado	7.3.1.1.8	R/W (M)			R/W (M)
<i>Utilización de potencia y espectro</i>					
MAXNOMPSD descendente	7.3.1.2.1	R/W (M)	R (O)		
MAXNOMPSD ascendente	7.3.1.2.2	R/W (M)	R (O)		
MAXNOMATP descendente	7.3.1.2.3	R/W (M)	R (O)		
MAXNOMATP ascendente	7.3.1.2.4	R/W (M)	R (O)		
MAXRXPWR ascendente	7.3.1.2.5	R/W (M)	R (O)		
CARMASK descendente	7.3.1.2.6	R/W (M)	R (O)		
CARMASK ascendente	7.3.1.2.7	R/W (M)	R (O)		
PSDMASK descendente	7.3.1.2.8	R/W(M)	R (O)		
RFIBANDS descendente	7.3.1.2.9	R/W(M)	R (O)		
<i>Márgenes de ruido</i>					
TARSNRM descendente	7.3.1.3.1	R/W (M)	R (O)		
TARSNRM ascendente	7.3.1.3.2	R/W (M)	R (O)		
MAXSNRM descendente	7.3.1.3.3	R/W (M)	R (O)		
MAXSNRM ascendente	7.3.1.3.4	R/W (M)	R (O)		
MINSNRM descendente	7.3.1.3.5	R/W (M)	R (O)		
MINSNRM ascendente	7.3.1.3.6	R/W (M)	R (O)		
<i>Adaptación de velocidad</i>					
RA-MODE descendente	7.3.1.4.1	R/W (M)	R (O)		
RA-MODE ascendente	7.3.1.4.2	R/W (M)	R (O)		
RA-USNRM descendente	7.3.1.4.3	R/W (O)	R (O)		
RA-USNRM ascendente	7.3.1.4.4	R/W (O)	R (O)		
RA-UTIME descendente	7.3.1.4.5	R/W (O)	R (O)		
RA-UTIME ascendente	7.3.1.4.6	R/W (O)	R (O)		

Cuadro 7-9/G.997.1 – Perfil de configuración de línea

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
RA-DSNRM descendente	7.3.1.4.7	R/W (O)	R (O)		
RA-DSNRM ascendente	7.3.1.4.8	R/W (O)	R (O)		
RA-DTIME descendente	7.3.1.4.9	R/W (O)	R (O)		
RA-DTIME ascendente	7.3.1.4.10	R/W (O)	R (O)		
<i>Tara</i>					
MSGMIN ascendente	7.3.1.5.1	R/W(O)	R(O)		
MSGMIN descendente	7.3.1.5.2	R/W(O)	R(O)		
<i>Umbral de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (ATU-C) (intervalo de 15 minutos)</i>					
Umbral de 15 minutos FECS-L	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 15 minutos ES-L	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Umbral de 15 minutos SES-L	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Umbral de 15 minutos LOSS-L	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 15 minutos UAS-L	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
<i>Umbral de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (ATU-C) (intervalo de 1 día)</i>					
Umbral de 1 día FECS-L	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 1 día ES-L	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Umbral de 1 día SES-L	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Umbral de 1 día LOSS-L	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 1 día UAS-L	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
<i>Umbral de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (ATU-R) (intervalo de 15 minutos)</i>					
Umbral de 15 minutos FECS-LFE	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 15 minutos ES-LFE	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Umbral de 15 minutos SES-LFE	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Umbral de 15 minutos LOSS-LFE	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 15 minutos UAS-LFE	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
<i>Umbral de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (ATU-R) (intervalo de 1 día)</i>					
Umbral de 1 día FECS-LFE	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 1 día ES-LFE	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Umbral de 1 día SES-LFE	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Umbral de 1 día LOSS-LFE	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 1 día UAS-LFE	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
<i>Umbral de supervisión de calidad de funcionamiento de inicialización (intervalo de 15 minutos)</i>					
Umbral de inicialización completa de 15 minutos	7.3.1.6	R (M)	R (O)		
Umbral de inicialización completa infructuosa de 15 minutos	7.3.1.6	R (M)	R (O)		

Cuadro 7-9/G.997.1 – Perfil de configuración de línea

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
Umbral de inicialización corta de 15 minutos	7.3.1.6	R (O)	R (O)		
Umbral de inicialización corta infructuosa de 15 minutos	7.3.1.6	R (O)	R (O)		
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de inicialización (intervalo de 1 día)</i>					
Umbral de inicialización completa de 1 día	7.3.1.6	R (M)	R (O)		
Umbral de inicialización completa infructuosa de 1 día	7.3.1.6	R (M)	R (O)		
Umbral de inicialización corta de 1 día	7.3.1.6	R (O)	R (O)		
Umbral de inicialización corta infructuosa de 1 día	7.3.1.6	R (O)	R (O)		

Cuadro 7-10/G.997.1 – Perfil de configuración de línea

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Estado de línea/ATU</i>					
Habilitación de sistema de transmisión ATU (ATSE)	Y	Y	Y	Y	Y
Estado de impedancia ATU forzado (AISF)			Y (anexo A)	Y (anexo A)	Y (anexo A)
Estado de gestión de energía forzado (PMSF)	Y	Y	Y	Y	Y
Habilitación de estado de gestión de potencia (PMMode)	Y	Y	Y	Y	Y
L0-TIME			Y	Y	Y
L2-TIME			Y	Y	Y
L2-ATPR			Y	Y	Y
Modo de diagnósticos de bucle forzado			Y	Y	Y
<i>Utilización de potencia y espectro</i>					
MAXNOMPSD descendente			Y	Y	Y
MAXNOMPSD ascendente			Y	Y	Y
MAXNOMATP descendente			Y	Y	Y
MAXNOMATP ascendente			Y	Y	Y
MAXRXPWR ascendente			Y	Y	Y
CARMASK descendente			Y	Y	Y
CARMASK ascendente			Y	Y	Y
PSDMASK descendente					Y
RFIBANDS descendente					Y

Cuadro 7-10/G.997.1 – Perfil de configuración de línea

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Márgenes de ruido</i>					
TARSNRM descendente	Y	Y	Y	Y	Y
TARSNRM ascendente	Y	Y	Y	Y	Y
MAXSNRM descendente	Y	Y	Y	Y	Y
MAXSNRM ascendente	Y	Y	Y	Y	Y
MINSNRM descendente	Y	Y	Y	Y	Y
MINSNRM ascendente	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Adaptación de velocidad</i>					
RA-MODE descendente		Y	Y	Y	Y
RA-MODE ascendente		Y	Y	Y	Y
RA-USNRM descendente		Y	Y	Y	Y
RA-USNRM ascendente		Y	Y	Y	Y
RA-UTIME descendente		Y	Y	Y	Y
RA-UTIME ascendente		Y	Y	Y	Y
RA-DSNRM descendente		Y	Y	Y	Y
RA-DSNRM ascendente		Y	Y	Y	Y
RA-DTIME descendente		Y	Y	Y	Y
RA-DTIME ascendente		Y	Y	Y	Y
<i>Tara</i>					
MSGMIN ascendente			Y	Y	Y
MSGMIN descendente			Y	Y	Y
<i>Umbral de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (intervalo de 15 minutos)</i>					
Umbral de 15 minutos FECS-L	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 15 minutos ES-L	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 15 minutos SES-L	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 15 minutos LOSS-L	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 15 minutos UAS-L	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Umbral de supervisión de calidad de funcionamiento (intervalo de 1 día)</i>					
Umbral de 1 día FECS-L	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 1 día ES-L	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 1 día SES-L	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 1 día LOSS-L	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 1 día UAS-L	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Umbral de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (intervalo de 15 minutos)</i>					
Umbral de 15 minutos FECS-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 15 minutos ES-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 15 minutos SES-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 15 minutos LOSS-LFE	Y	Y	Y	Y	Y

Cuadro 7-10/G.997.1 – Perfil de configuración de línea

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
Umbral de 15 minutos UAS-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (intervalo de 1 día)</i>					
Umbral de 1 día FECS-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 1 día ES-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 1 día SES-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 1 día LOSS-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 1 día UAS-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de inicialización (intervalo de 15 minutos)</i>					
Umbral de inicialización completa de 15 minutos	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de inicialización completa infructuosa de 15 minutos	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de inicialización corta de 15 minutos		Y	Y	Y	Y
Umbral de inicialización corta infructuosa de 15 minutos		Y	Y	Y	Y
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de inicialización (intervalo de 1 día)</i>					
Umbral de inicialización completa de 1 día	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de inicialización completa infructuosa de 1 día	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de inicialización corta de 1 día		Y	Y	Y	Y
Umbral de inicialización corta infructuosa de 1 día		Y	Y	Y	Y

Cuadro 7-11/G.997.1 – Perfil de configuración de canal

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
<i>Velocidad de datos</i>					
Velocidad de datos mínima	7.3.2.1.1	R/W (M)	R (O)		
Velocidad de datos mínima reservada	7.3.2.1.2	R/W (O)	R (O)		
Velocidad de datos máxima	7.3.2.1.3	R/W (M)	R (O)		
Tasa de adaptación de velocidad	7.3.2.1.4	R/W (O)	R (O)		
Velocidad de datos mínima en estado de baja potencia	7.3.2.1.5	R/W (M)	R (O)		
Retardo de intercalado máximo	7.3.2.2	R/W (M)	R (O)		
Protección mínima contra ruido impulsivo	7.3.2.3	R/W(M)	R (O)		

Cuadro 7-11/G.997.1 – Perfil de configuración de canal

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
Tasa de errores en los bits máxima	7.3.2.4	R/W (M)	R (O)		
Umbral de aumento de velocidad binaria	7.3.2.6.1	R/W(M)			
Umbral de disminución de velocidad binaria	7.3.2.6.2	R/W(M)			
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (ATU-C) (intervalo de 15 minutos)</i>					
Umbral de 15 minutos CV-C	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 15 minutos FEC-C	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (ATU-C) (intervalo de 1 día)</i>					
Intervalo de 1 día CV-C	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		
Intervalo de 1 día FEC-C	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (ATU-R) (intervalo de 15 minutos)</i>					
Intervalo de 15 minutos CV-CFE	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		
Intervalo de 15 minutos FEC-CFE	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (ATU-R) (intervalo de 1 día)</i>					
Umbral de 1 día CV-CFE	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 1 día FEC-CFE	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		

Cuadro 7-12/G.997.1 – Perfil de configuración de canal

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Velocidad de datos</i>					
Velocidad de datos mínima	Y	Y	Y	Y	Y
Velocidad de datos mínima reservada		Y	Y	Y	Y
Velocidad de datos máxima	Y	Y	Y	Y	Y
Tasa de adaptación de velocidad	Y	Y	Y	Y	Y
Velocidad mínima de datos en estado de baja potencia		Y	Y	Y	Y
Retardo de intercalado máximo	Y	Y	Y	Y	Y
Protección mínima contra ruido impulsivo			Y	Y	Y
Tasa de errores en los bits máxima			Y	Y	Y
Umbral de aumento de velocidad binaria	Y	Y	Y	Y	Y

Cuadro 7-12/G.997.1 – Perfil de configuración de canal

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
Umbral de disminución de velocidad binaria	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (intervalo de 15 minutos)</i>					
Umbral de 15 minutos CV-C	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 15 minutos FEC-C	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (intervalo de 1 día)</i>					
Intervalo de 1 día CV-C	Y	Y	Y	Y	Y
Intervalo de 1 día FEC-C	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (intervalo de 15 minutos)</i>					
Intervalo de 15 minutos CV-CFE	Y	Y	Y	Y	Y
Intervalo de 15 minutos FEC-CFE	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (intervalo de 1 día)</i>					
Umbral de 1 día CV-CFE	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 1 día FEC-CFE	Y	Y	Y	Y	Y

Cuadro 7-13/G.997.1 – Perfil de configuración de trayecto de datos ATM

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
<i>Configuración IMA</i>					
Parámetro de habilitación del modo de funcionamiento IMA	7.3.4.1	R/W (M)			
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (ATU-C) (intervalo de 15 minutos)</i>					
Intervalo de 15 minutos HEC-P	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Intervalo de 15 minutos CD-P	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Intervalo de 15 minutos CU-P	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Intervalo de 15 minutos IBE-P	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (ATU-C) (intervalo de 1 día)</i>					
Umbral de 1 día HEC-P	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 1 día CD-P	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 1 día CU-P	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 1 día IBE-P	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (ATU-R) (intervalo de 15 minutos)</i>					
Umbral de 15 minutos HEC-PFE	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 15 minutos CD-PFE	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 15 minutos CU-PFE	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 15 minutos IBE-PFE	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		

Cuadro 7-13/G.997.1 – Perfil de configuración de trayecto de datos ATM

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (ATU-R) (intervalo de 1 día)</i>					
Umbral de 1 día HEC-PFE	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 1 día CD-PFE	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 1 día CU-PFE	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Umbral de 1 día IBE-PFE	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		

Cuadro 7-14/G.997.1 – Perfil de configuración de trayecto de datos ATM

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Configuración IMA</i>					
Parámetro de habilitación del modo de funcionamiento IMA			Y	Y	Y
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (intervalo de 15 minutos)</i>					
Intervalo de 15 minutos HEC-P	Y	Y	Y	Y	Y
Intervalo de 15 minutos CD-P	Y	Y	Y	Y	Y
Intervalo de 15 minutos CU-P	Y	Y	Y	Y	Y
Intervalo de 15 minutos IBE-P	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (intervalo de 1 día)</i>					
Umbral de 1 día HEC-P	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 1 día CD-P	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 1 día CU-P	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 1 día IBE-P	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (intervalo de 15 minutos)</i>					
Umbral de 15 minutos HEC-PFE	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 15 minutos CD-PFE	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 15 minutos CU-PFE	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 15 minutos IBE-PFE	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Umbrales de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (intervalo de 1 día)</i>					
Umbral de 1 día HEC-PFE	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 1 día CD-PFE	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 1 día CU-PFE	Y	Y	Y	Y	Y
Umbral de 1 día IBE-PFE	Y	Y	Y	Y	Y

Cuadro 7-15/G.997.1 – Inventario de línea

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
Identificador de proveedor de ATU-C G.994.1	7.4.1	R (M)	R (O)		R (O)
Identificador de proveedor de ATU-R G.994.1	7.4.2	R (M)		R (O)	R (O)
Identificador de proveedor de sistema ATU-C	7.4.3	R (M)	R (O)		R (O)
Identificador de proveedor de sistema ATU-R	7.4.4	R (M)		R (O)	R (O)
Número de versión ATU-C	7.4.5	R (M)	R (O)		R (O)
Número de versión ATU-R	7.4.6	R (M)		R (O)	R (O)
Número de serie ATU-C	7.4.7	R (M)	R (O)		R (O)
Número de serie ATU-R	7.4.8	R (M)		R (O)	R (O)
Resultado de autopruueba ATU-C	7.4.9	R (M)	R (O)		R (O)
Resultado de autopruueba ATU-R	7.4.10	R (M)		R (O)	R (O)
Capacidades del sistema de transmisión ATU-C	7.4.11	R (M)	R (O)		R (O)
Capacidades del sistema de transmisión ATU-R	7.4.12	R (M)		R (O)	R (O)

Cuadro 7-16/G.997.1 – Inventario de línea

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
Identificador de proveedor de ATU-C G.994.1	Y	Y	Y	Y	Y
Identificador de proveedor de ATU-R G.994.1	Y	Y	Y	Y	Y
Identificador de proveedor de sistema ATU-C	Y	Y	Y	Y	Y
Identificador de proveedor de sistema ATU-R	Y	Y	Y	Y	Y
Número de versión ATU-C	Y	Y	Y	Y	Y
Número de versión ATU-R	Y	Y	Y	Y	Y
Número de serie ATU-C	Y	Y	Y	Y	Y
Número de serie ATU-R	Y	Y	Y	Y	Y
Resultado de autopruueba ATU-C	Y	Y	Y	Y	Y
Resultado de autopruueba ATU-R	Y	Y	Y	Y	Y
Capacidades del sistema de transmisión ATU-C	Y	Y	Y	Y	Y
Capacidades del sistema de transmisión ATU-R	Y	Y	Y	Y	Y

Cuadro 7-17/G.997.1 – Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de línea

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (ATU-C) (intervalos actual y anterior de 15 minutos)</i>					
Contador de 15 minutos FECS-L	7.2.1.1.1	R (M)	R (O)		
Contador de 15 minutos ES-L	7.2.1.1.2	R (M)	R (O)		R(O)
Contador de 15 minutos SES-L	7.2.1.1.3	R (M)	R (O)		R(O)
Contador de 15 minutos LOSS-L	7.2.1.1.4	R (M)	R (O)		
Contador de 15 minutos UAS-L	7.2.1.1.5	R (M)	R (O)		
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (ATU-C) (intervalos actual y anterior de 1 día)</i>					
Contador de 1 día FECS-L	7.2.1.1.1	R (M)	R (O)		
Contador de 1 día ES-L	7.2.1.1.2	R (M)	R (O)		R(O)
Contador de 1 día SES-L	7.2.1.1.3	R (M)	R (O)		R(O)
Contador de 1 día LOSS-L	7.2.1.1.4	R (M)	R (O)		
Contador de 1 día UAS-L	7.2.1.1.5	R (M)	R (O)		
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (ATU-R) (intervalos actual y anterior de 15 minutos)</i>					
Contador de 15 minutos FECS-LFE	7.2.1.2.1	R (M)		R (O)	
Contador de 15 minutos ES-LFE	7.2.1.2.2	R (M)		R (O)	R(O)
Contador de 15 minutos SES-LFE	7.2.1.2.3	R (M)		R (O)	R(O)
Contador de 15 minutos LOSS-LFE	7.2.1.2.4	R (M)		R (O)	
Contador de 15 minutos UAS-LFE	7.2.1.2.5	R (M)		R (O)	
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (ATU-R) (intervalos actual y anterior de 1 día)</i>					
Contador de 1 día FECS-LFE	7.2.1.2.1	R (M)		R (O)	
Contador de 1 día ES-LFE	7.2.1.2.2	R (M)		R (O)	R(O)
Contador de 1 día SES-LFE	7.2.1.2.3	R (M)		R (O)	R(O)
Contador de 1 día LOSS-LFE	7.2.1.2.4	R (M)		R (O)	
Contador de 1 día UAS-LFE	7.2.1.2.5	R (M)		R (O)	
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de inicialización (intervalos actual y anterior de 15 minutos)</i>					
Contador de inicializaciones completas de 15 minutos	7.2.1.3.1	R (M)	R (O)		
Contador de inicializaciones completas infructuosas de 15 minutos	7.2.1.3.2	R (M)	R (O)		
Contador de inicializaciones cortas de 15 minutos	7.2.1.3.3	R (O)	R (O)		

Cuadro 7-17/G.997.1 – Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de línea

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
Contador de inicializaciones cortas infructuosas de 15 minutos	7.2.1.3.4	R (O)	R (O)		
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de inicialización (intervalos actual y anterior de 1 día)</i>					
Contador de inicializaciones completas de 1 día	7.2.1.3.1	R (M)	R (O)		
Contador de inicializaciones completas infructuosas de 1 día	7.2.1.3.2	R (M)	R (O)		
Contador de inicializaciones cortas de 1 día	7.2.1.3.3	R (O)	R (O)		
Contador de inicializaciones cortas infructuosas de 1 día	7.2.1.3.4	R (O)	R (O)		

Cuadro 7-18/G.997.1 – Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de línea

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (intervalos actual y anterior de 15 minutos)</i>					
Contador de 15 minutos FECS-L	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos ES-L	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos SES-L	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos LOSS-L	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos UAS-L	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (intervalos actual y anterior de 1 día)</i>					
Contador de 1 día FECS-L	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día ES-L	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día SES-L	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día LOSS-L	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día UAS-L	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (intervalos actual y anterior de 15 minutos)</i>					
Contador de 15 minutos FECS-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos ES-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos SES-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos LOSS-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos UAS-LFE	Y	Y	Y	Y	Y

Cuadro 7-18/G.997.1 – Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de línea

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (intervalos actual y anterior de 1 día)</i>					
Contador de 1 día FECS-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día ES-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día SES-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día LOSS-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día UAS-LFE	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de inicialización (intervalos actual y anterior de 15 minutos)</i>					
Contador de inicializaciones completas de 15 minutos	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de inicializaciones completas infructuosas de 15 minutos	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de inicializaciones cortas de 15 minutos		Y	Y	Y	Y
Contador de inicializaciones cortas infructuosas de 15 minutos		Y	Y	Y	Y
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de inicialización (intervalos actual y anterior de 1 día)</i>					
Contador de inicializaciones completas de 1 día	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de inicializaciones completas infructuosas de 1 día	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de inicializaciones cortas de 1 día		Y	Y	Y	Y
Contador de inicializaciones cortas infructuosas de 1 día		Y	Y	Y	Y

Cuadro 7-19/G.997.1 – Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de canal

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (ATU-C) (intervalos actual y anterior de 15 minutos)</i>					
Contador de 15 minutos CV-C	7.2.2.1.1	R (M)	R (O)		
Contador de 15 minutos FEC-C	7.2.2.1.2	R (M)	R (O)		
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (ATU-C) (intervalos actual y anterior de 1 día)</i>					
Contador de 1 día CV-C	7.2.2.1.1	R (M)	R (O)		
Contador de 1 día FEC-C	7.2.2.1.2	R (M)	R (O)		

Cuadro 7-19/G.997.1 – Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de canal

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (ATU-R) (intervalos actual y anterior de 15 minutos)					
Contador de 15 minutos CV-CFE	7.2.2.2.1	R (M)		R (O)	
Contador de 15 minutos FEC-CFE	7.2.2.2.2	R (M)		R (O)	
Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (ATU-R) (intervalos actual y anterior de 1 día)					
Contador de 1 día CV-CFE	7.2.2.2.1	R (M)		R (O)	
Contador de 1 día FEC-CFE	7.2.2.2.2	R (M)		R (O)	

Cuadro 7-20/G.997.1 – Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de trayecto de datos ATM

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (ATU-C) (intervalos actual y anterior de 15 minutos)					
Contador de 15 minutos HEC-P	7.2.4.1.1	R (M)	R (O)		
Contador de 15 minutos CD-P	7.2.4.1.2	R (M)	R (O)		
Contador de 15 minutos CU-P	7.2.4.1.3	R (M)	R (O)		
Contador de 15 minutos IBE-P	7.2.4.1.4	R (M)	R (O)		R(O)
Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (ATU-C) (intervalos actual y anterior de 1 día)					
Contador de 1 día HEC-P	7.2.4.1.1	R (M)	R (O)		
Contador de 1 día CD-P	7.2.4.1.2	R (M)	R (O)		
Contador de 1 día CU-P	7.2.4.1.3	R (M)	R (O)		
Contador de 1 día IBE-P	7.2.4.1.4	R (M)	R (O)		R(O)
Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (ATU-R) (intervalos actual y anterior de 15 minutos)					
Contador de 15 minutos HEC-PFE	7.2.4.2.1	R (M)		R (O)	
Contador de 15 minutos CD-PFE	7.2.4.2.2	R (M)		R (O)	
Contador de 15 minutos CU-PFE	7.2.4.2.3	R (M)		R (O)	
Contador de 15 minutos IBE-PFE	7.2.4.2.4	R (M)		R (O)	R(O)
Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (ATU-R) (intervalos actual y anterior de 1 día)					
Contador de 1 día HEC-PFE	7.2.4.2.1	R (M)		R (O)	
Contador de 1 día CD-PFE	7.2.4.2.2	R (M)		R (O)	
Contador de 1 día CU-PFE	7.2.4.2.3	R (M)		R (O)	
Contador de 1 día IBE-PFE	7.2.4.2.4	R (M)		R (O)	R(O)

Cuadro 7-21/G.997.1 – Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de canal

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (intervalos actual y anterior de 15 minutos)</i>					
Contador de 15 minutos CV-C	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos FEC-C	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (intervalos actual y anterior de 1 día)</i>					
Contador de 1 día CV-C	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día FEC-C	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (intervalos actual y anterior de 15 minutos)</i>					
Contador de 15 minutos CV-CFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos FEC-CFE	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (intervalos actual y anterior de 1 día)</i>					
Contador de 1 día CV-CFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día FEC-CFE	Y	Y	Y	Y	Y

Cuadro 7-22/G.997.1 – Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de trayecto de datos ATM

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (intervalos actual y anterior de 15 minutos)</i>					
Contador de 15 minutos HEC-P	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos CD-P	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos CU-P	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos IBE-P	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo cercano (intervalos actual y anterior de 1 día)</i>					
Contador de 1 día HEC-P	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día CD-P	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día CU-P	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día IBE-P	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (intervalos actual y anterior de 15 minutos)</i>					
Contador de 15 minutos HEC-PFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos CD-PFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos CU-PFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 15 minutos IBE-PFE	Y	Y	Y	Y	Y

Cuadro 7-22/G.997.1 – Parámetros de supervisión de calidad de funcionamiento de trayecto de datos ATM

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Contadores de supervisión de calidad de funcionamiento de extremo lejano (intervalos actual y anterior de 1 día)</i>					
Contador de 1 día HEC-PFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día CD-PFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día CU-PFE	Y	Y	Y	Y	Y
Contador de 1 día IBE-PFE	Y	Y	Y	Y	Y

Cuadro 7-23/G.997.1 – Parámetros de prueba, diagnóstico y estado de línea

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
Sistema de transmisión ADSL	7.5.1.1	R (M)			R (O)
Estado de gestión de potencia	7.5.1.2	R (M)			R (O)
<i>Inicialización</i>					
Causa de éxito/fallo	7.5.1.3	R (M)			R (M)
Último estado transmitido en sentido descendente	7.5.1.4	R (M)			R (M)
Último estado transmitido en sentido ascendente	7.5.1.5	R (M)			R (M)
<i>Atenuación</i>					
LATNds	7.5.1.6	R (M)		R (O)	R (M)
LATNus	7.5.1.7	R (M)	R (O)		R (M)
SATNds	7.5.1.8	R (M)		R (O)	R (M)
SATNus	7.5.1.9	R (M)	R (O)		R (M)
<i>Margen de relación señal/ruido</i>					
SNRMds	7.5.1.10	R (M)		R (O)	R (M)
SNRMus	7.5.1.11	R (M)	R (O)		R (M)
<i>Velocidad de datos posible</i>					
ATTNDRds	7.5.1.12	R (M)	R (O)		R (M)
ATTNDRus	7.5.1.13	R (M)		R (O)	R (M)
<i>Densidad espectral de potencia real</i>					
ACTPSDds	7.5.1.14	R (M)	R (O)		
ACTPSDus	7.5.1.15	R (M)		R (O)	
<i>Potencia de transmisión real total</i>					
ACTATPds	7.5.1.16	R (M)		R (O)	R (M)
ACTATPus	7.5.1.17	R (M)	R (O)		R (M)

Cuadro 7-23/G.997.1 – Parámetros de prueba, diagnóstico y estado de línea

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
<i>Características de canal por cada subportadora</i>					
HLINSCds	7.5.1.18.1	R(M)	R (O)		R (M)
HLINpsds	7.5.1.18.2	R (M)	R (O)		R (M)
HLOGMTds	7.5.1.18.3	R (M)	R (O)		R (M)
HLOGpsds	7.5.1.18.4	R (M)	R (O)		R (M)
HLINSCus	7.5.1.18.5	R (M)		R (O)	R (M)
HLINpsus	7.5.1.18.6	R (M)		R (O)	R (M)
HLOGMTus	7.5.1.18.7	R (M)		R (O)	R (M)
HLOGpsus	7.5.1.18.8	R (M)		R (O)	R (M)
<i>PSD de ruido de línea silenciosa por subportadora</i>					
QLNMTds	7.5.1.19.1	R (M)	R (O)		R (M)
QLNpsds	7.5.1.19.2	R (M)	R (O)		R (M)
QLNMTus	7.5.1.19.3	R (M)		R (O)	R (M)
QLNpsus	7.5.1.19.4	R (M)		R (O)	R (M)
<i>Relación señal/ruido por subportadora</i>					
SNRMTds	7.5.1.20.1	R (M)	R (O)		R (M)
SNRpsds	7.5.1.20.2	R (M)	R (O)		R (M)
SNRMTus	7.5.1.20.3	R (M)		R (O)	R (M)
SNRpsus	7.5.1.20.4	R (M)		R (O)	R (M)
<i>Atribución de bits por subportadora</i>					
BITSpds	7.5.1.21.1	R (M)	R (O)		
BITSpus	7.5.1.21.2	R (M)		R (O)	
<i>Ganancia por subportadora</i>					
GAINSpds	7.5.1.21.3	R (M)	R (O)		
GAINSpus	7.5.1.21.4	R (M)		R (O)	
TSSpds	7.5.1.21.5	R (M)	R (O)		
TSSpsus	7.5.1.21.6	R (M)	R (O)		

Cuadro 7-24/G.997.1 – Parámetros de prueba, diagnóstico y estado de línea

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
Sistema de transmisión ADSL	Y	Y	Y	Y	Y
Estado de gestión de potencia	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Inicialización</i>					
Causa de éxito/fallo	Y	Y	Y	Y	Y
Último estado transmitido en sentido descendente			Y	Y	Y
Último estado transmitido en sentido ascendente			Y	Y	Y
<i>Atenuación</i>					
LATNds	Y	Y	Y	Y	Y
LATNus	Y	Y	Y	Y	Y
SATNds			Y	Y	Y
SATNus			Y	Y	Y
<i>Margen de relación señal/ruido</i>					
SNRMds	Y	Y	Y	Y	Y
SNRMus	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Velocidad de datos posible</i>					
ATTNDRds	Y	Y	Y	Y	Y
ATTNDRus	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Densidad espectral de potencia real</i>					
ACTPSDds			Y	Y	Y
ACTPSDus			Y	Y	Y
<i>Potencia de transmisión real total</i>					
ACTATPds	Y	Y	Y	Y	Y
ACTATPus	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Características de canal por cada subportadora</i>					
HLINSCds			Y	Y	Y
HLINMTds			Y	Y	Y
HLINpsds			Y	Y	Y
HLOGMTds			Y	Y	Y
HLOGpsds			Y	Y	Y
HLINSCus			Y	Y	Y
HLINMTus			Y	Y	Y
HLINpsds			Y	Y	Y
HLOGMTus			Y	Y	Y
HLOGpsus			Y	Y	Y

Cuadro 7-24/G.997.1 – Parámetros de prueba, diagnóstico y estado de línea

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>PSD de ruido de línea silenciosa por subportadora</i>					
QLNMTds			Y	Y	Y
QLNpsds			Y	Y	Y
QLNMTus			Y	Y	Y
QLNpsus			Y	Y	Y
<i>Relación señal/ruido por subportadora</i>					
SNRMTds			Y	Y	Y
SNRpsds			Y	Y	Y
SNRMTus			Y	Y	Y
SNRpsus			Y	Y	Y
<i>Atribución de bits por subportadora</i>					
BITSpsds			Y	Y	Y
BITSpsus			Y	Y	Y
<i>Ganancia por subportadora</i>					
GAINSpsds			Y	Y	Y
GAINSpsus			Y	Y	Y
TSSpsds			Y	Y	Y
TSSpsus			Y	Y	Y

Cuadro 7-25/G.997.1 – Parámetros de prueba, diagnóstico y estado de canal

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U-C	Interfaz U-R	Interfaz T/S
Velocidad de datos real	7.5.2.1	R (M)			R (O)
Velocidad de datos anterior	7.5.2.2	R (M)			R (O)
Velocidad de intercalado real	7.5.2.3	R (M)		R (O)	R (O)

Cuadro 7-26/G.997.1 – Parámetros de prueba, diagnóstico y estado de canal

Categoría/elemento	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
Velocidad de datos real	Y	Y	Y	Y	Y
Velocidad de datos anterior	Y	Y	Y	Y	Y
Velocidad de intercalado real	Y	Y	Y	Y	Y

Apéndice I

Ejemplos de procesamiento

I.1 Ilustración del procesamiento del transmisor

```
#define      INIT      0xFFFF
#define      FLAG      0x7E
#define      ESC      0x7D
#define      INV      0x20
#define      GENPOL    0x8408
unsigned char msg[1024], temp; /* 8 bit unsigned char */
unsigned short int crc; /* 16 bit unsigned integer */
int N, j, msglen;
{
    crc = INIT;
    msg[0] = 0xFF;
    crc = update_crc(msg[0], crc);
    msg[1] = 0x03;
    crc = update_crc(msg[1], crc);
    N = 2;
    j = 0;
    while (j < msglen)
    {
        temp = xmit_msg_byte(j++);
        crc = update_crc(temp, crc);
        if ( (temp = FLAG) || (temp = ESC) )
        {
            msg[N] = ESC;
            msg[N+1] = temp ^ INV;
            N = N + 2;
        }
        else
        {
            msg[N] = temp;
            N = N + 1;
        }
    }
    crc = ~crc;
    msg[N] = crc & 0x00FF;
    msg[N+1] = (crc >> 8) & 0x00FF;
    xmit_msg();
}

unsigned short int update_crc(unsigned char new_byte, unsigned short int
crc_reg)
{
    int i;
    crc_reg = crc_reg ^ new_byte;
    for (i=0; i<8; i++)
        if (crc_reg & 0x0001)
            crc_reg = (crc_reg>>1) ^ GENPOL;
        else
            crc_reg = crc_reg >> 1;
    return (crc_reg);
}
```


Apéndice II

Bibliografía

- Recomendación UIT-T I.361 (1999), *Especificación de la capa modo de transferencia asíncrono de la RDSI-BA*.
- Recomendación UIT-T M.20 (1992), *Filosofía de mantenimiento de las redes de telecomunicaciones*.
- Recomendación UIT-T M.2100 (1995), *Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos, secciones y sistemas de transmisión de jerarquía digital plesiócrona internacionales*.
- Recomendación UIT-T M.2101.1 (1997), *Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos, y secciones múltiplex internacionales de la jerarquía digital síncrona*.
- Recomendación UIT-T M.2120 (1997), *Procedimientos de detección y localización de averías en trayectos, secciones y sistemas de transmisión de la jerarquía digital plesiócrona y en trayectos y secciones de multiplexión de la jerarquía digital síncrona*.
- Recomendación UIT-T X.731 (1992) | ISO/CEI 10164-2:1993, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función de gestión de estados*.
- ANSI T1.231-1997, *Digital Hierarchy – Layer 1 in-service Digital Transmission Performance Monitoring*.
- ANSI T1.413-1998, *Network to Customer Installation Interfaces – Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) Metallic Interface*.
- ETSI TS 101 388 V1.3.1 (2002), *Transmission and Multiplexing (TM); Access transmission systems on metallic access cables; Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) – European specific requirements [ITU-T Recommendation G.992.1 modified]*.
- ISO/IEC 3309:1993, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – High-level data link control (HDLC) procedures – Frame structure*.
- IETF RFC 1700 (1994), *Assigned Numbers*.
- IETF RFC 2662 (1999), *Definitions of Managed Objects for the ADSL Lines*.
- IETF RFC 2233 (1997), *The Interfaces Group MIB using SMIV2*.
- IETF RFC 3440 (2002), *Definitions of Extension Managed Objects for Asymmetric Digital Subscriber Lines*.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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