



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.983.2

Enmienda 1
(03/2003)

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

Secciones digitales y sistemas digitales de línea –
Sistemas de línea óptica para redes de acceso y
redes locales

Especificación de la interfaz de control y gestión de
terminales de red óptica para redes ópticas pasivas
de banda ancha

Enmienda 1

Recomendación UIT-T G.983.2 (2002) – Enmienda 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
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
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	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.983.2

Especificación de la interfaz de control y gestión de terminales de red óptica para redes ópticas pasivas de banda ancha

Enmienda 1

Resumen

Esta enmienda presenta características adicionales (opcionales) a la Rec. UIT-T G.983.2 (2002). Estas modificaciones aportan medios adicionales para facilitar la identificación del producto, presentan información sobre el nivel de seguridad soportado por los terminales de redes ópticas (ONT), prevén el soporte del servicio de emulación de circuitos (CES) DS3, facilitan el acceso a los datos actuales de supervisión de calidad de funcionamiento y aportan características adicionales para el soporte del servicio telefónico ordinario (POTS).

Orígenes

La enmienda 1 a la Recomendación UIT-T G.983.2 (2002), preparada por la Comisión de Estudio 15 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 16 de marzo 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.

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 no 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 2003

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) Abreviaturas.....	1
4) Adición del soporte de los códigos de equipo del productor genéricos, de la información de versión del OMCC, y de la información sobre seguridad mejorada ...	1
4.1) Entidad gestionada ONT _{B-PON}	1
4.2) Entidad gestionada tarjeta de línea de abonado.....	2
4.3) Entidad gestionada tarjeta de línea PON IF	2
5) Adición de atributos a la entidad gestionada punto de terminación de trayecto físico UNI POTS.....	2
6) Adición de la operación presión hacia atrás en la cola de prioridad _{B-PON}	3
7) Adición del soporte de CES DS3/E3 al punto de terminación del trayecto físico UNI CES	3
7.1) Modificación del atributo formación de trama	3
7.2) Modificación del atributo codificación	3
7.3) Adición del atributo LineType (tipo de línea).....	4
7.4) Modificación del atributo longitud de línea	4
8) Adición de la capacidad "Obtener datos actuales"	5
8.1) Adición de la acción "Obtener datos actuales" a todas las entidades gestionadas que reúnen información estadística y sobre la calidad de funcionamiento	5
8.2) Adición de la acción "Obtener datos actuales" a la lista de tipos de mensaje OMCI.....	5
8.3) Máscara de atributos para "obtener datos actuales" y "obtener respuesta de datos actuales"	5
8.4) Esquema de los mensajes para "obtener datos actuales" y "obtener respuesta de datos actuales"	5
9) Modificación de la longitud de los atributos velocidad de célula	7
10) Apéndice V	7

Recomendación UIT-T G.983.2

Especificación de la interfaz de control y gestión de terminales de red óptica para redes ópticas pasivas de banda ancha

Enmienda 1

1) Alcance

Esta enmienda amplía la Rec. UIT-T G.983.2 [1] para incluir información y funcionalidades adicionales. Se añaden atributos adicionales a varias de las entidades gestionadas descritas en la Rec. UIT-T G.983.2 [1] para mejorar la identificación del producto, presentar información relativa a una mejora de la seguridad, prever el soporte del servicio de emulación de circuitos (CES, *circuit emulation service*) DS3, facilitar el acceso a los datos actuales de supervisión de calidad de funcionamiento y facilitar el soporte de características POTS adicionales.

2) Referencias

Añádase la siguiente referencia:

- [1] Recomendación UIT-T G.983.2 (2002), *Especificación de la interfaz de control y gestión de terminales de red óptica para redes ópticas pasivas de banda ancha*.

3) Abreviaturas

Añádanse las siguientes abreviaturas:

- AES Norma de criptación avanzada (*advanced encryption standard*)
CLEI Identificación del equipo en lenguaje común (*common language equipment identification*)
POTS Servicio telefónico ordinario (*plain old telephone service*)

4) Adición del soporte de los códigos de equipo del productor genéricos, de la información de versión del OMCC, y de la información sobre seguridad mejorada

4.1) Entidad gestionada ONT_{B-PON}

Añádanse los siguientes atributos al final de la lista de atributos de la cláusula 7.1.1/G.983.2:

Id de equipo: Este atributo puede utilizarse para identificar el tipo específico de ONT. En América del Norte, puede utilizarse para el código CLEI del equipo. (R) (opcional) (20 octetos).

Versión del OMCC: Este atributo se utiliza para identificar la versión específica del protocolo OMCC que utiliza el ONT. Esto permite al OLT gestionar una red que contenga varios ONT que soporten distintas versiones del OMCC. Los valores válidos son 0x00 (versión de 2000) y 0x01 (versión revisada de 2002). Se añadirán las versiones posteriores secuencialmente. El valor por defecto es 0x00. (R) (opcional) (1 octeto).

Código del producto del proveedor: Este atributo se utiliza para establecer un código de producto específico del proveedor para el ONT. (R) (opcional) (2 octetos).

Capacidad de seguridad: Este atributo se utiliza para enumerar los modos de seguridad avanzadas del ONT. Se definen los siguientes puntos de código:

- 0: no se soportan características de seguridad adicionales;

- 1: se soporta la criptación AES y la carga útil descendente;
- 2..255: reservado para su utilización posterior.

(R) (opcional) (1 octeto).

Modo de seguridad: Este atributo se utiliza para seleccionar el modo de seguridad avanzada para el ONT. Cabe señalar que todos los VP seguros en un ONT deben utilizar el mismo modo de seguridad en cualquier momento. Se definen los siguientes puntos de código:

- 0: se utilizará un algoritmo de mezclado;
- 1: se utilizará un algoritmo de AES;
- 2..255: reservado para su uso posterior.

(R, W) (opcional) (1 octeto).

4.2) Entidad gestionada tarjeta de línea de abonado

Añádase el siguiente atributo al final de la lista de atributos de la cláusula 7.1.3/G.983.2:

Id de equipo: Este atributo puede utilizarse para identificar el tipo específico del proveedor de tarjeta de línea. Se aplica únicamente a las tarjetas de línea que no tienen interfaces integradas. En América del Norte, puede utilizarse para el código CLEI del equipo. (R) (opcional) (20 octetos).

4.3) Entidad gestionada tarjeta de línea PON IF

Añádase el siguiente atributo al final de la lista de atributos de la cláusula 7.1.6/G.983.2:

Id de equipo: Este atributo puede utilizarse para identificar el tipo de tarjeta de interfaz PON específico del proveedor. Se aplica únicamente a las tarjetas de interfaz PON que no tienen interfaces integradas. En América del Norte, puede utilizarse para el código CLEI del equipo. (R) (opcional) (20 octetos).

5) Adición de atributos a la entidad gestionada punto de terminación de trayecto físico UNI POTS

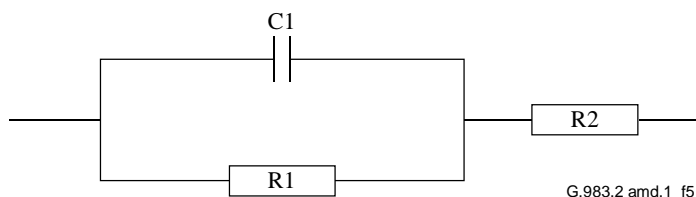
Para los ONT que soportan interfaces POT, existen algunas configuraciones adicionales que no son soportadas por el modelo actual. Para poder soportarlas, la Rec. UIT-T G.983.2 requiere atributos adicionales para la entidad gestionada punto de terminación de trayecto físico UNI POTS.

Añádanse los siguientes atributos al final de la lista de atributos de la cláusula 7.3.26/G.983.2:

Impedancia: Este atributo permite que la impedancia del punto de terminación del trayecto físico UNI POTS sea configurada por el usuario. Los valores válidos son impedancia 600 Ohm (valor 0x00) e impedancia 900 Ohm (valor 0x01). Además, son válidos los siguientes conjuntos de parámetros ~~en de ETSI TS 101 270 1 (1999 10) Anexo C~~ (véase igualmente el anexo C a la bibliografía en [App. I-1]):

- valor 0x02: C1 = 150 nF, R1 = 750 Ohm, R2 = 270 Ohm;
- valor 0x03: C1 = 115 nF, R1 = 820 Ohm, R2 = 220 Ohm;
- valor 0x04: C1 = 230 nF, R1 = 1050 Ohm, R2 = 320 Ohm,

donde C1, R1, y R2 se relacionan como se muestra a continuación. (R,W) (opcional) (1 octeto).



Trayecto de transmisión: Este atributo permite la configuración del punto de terminación de trayecto físico UNI POTS en modo de transmisión en condición de colgado a tiempo parcial o a tiempo completo. Los valores válidos son para la transmisión en condición de colgado a tiempo completo (valor 0x00) y para la transmisión en condición de colgado a tiempo parcial (valor 0x01). (R,W) (optativo) (1 octeto).

Ganancia Rx: Este atributo añade un valor de ganancia a la señal recibida. Los valores válidos oscilan entre -12 dB y +6 dB en incrementos de 0,1 dB. (Valor -120 a +60, 0 = 0 dB de ganancia, -120 = -12,0 dB, etc.). (R,W) (opcional) (1 octeto).

Ganancia Tx: Este atributo aporta un valor de ganancia a la señal transmitida. Los valores válidos están comprendidos entre -6 dB y +12 dB en incrementos de 0,1 dB. (Valor -60 a +120, 0 = 0 dB de ganancia, 60 = +6,0 dB, etc.). (R,W) (opcional) (1 octeto).

6) Adición de la operación presión hacia atrás en la cola de prioridad_{B-PON}

La presión hacia atrás se define como un mecanismo de control de flujo hacia atrás. La señal de presión hacia atrás se envía en este sentido y hace que el terminal del cliente suspenda temporalmente el envío de datos. *Para soportar la operación de presión hacia atrás, añádanse los atributos que figuran a continuación al final de la lista de atributos de la entidad gestionada cola de prioridad_{B-PON} que se describe en la cláusula 7.5.1/G.983.2:*

Operación de presión hacia atrás: Este atributo se utiliza para activar (desinhibir: valor 0x00) o desactivar (inhibir: valor 0x01) las funciones de operación presión hacia atrás. El valor por defecto es 0x00. (R, W) (obligatorio) (2 octetos).

Tiempo de presión hacia atrás: Este atributo indica el tiempo en que el terminal del cliente suspende temporalmente el envío de datos. Presenta una duración en microsegundos. Puede utilizarse como tiempo de pausa para UNI Ether. Valores: 0x00000000 a 0xFFFFFFFF. En la ejemplificación autónoma, se utiliza el valor 0x00000000. (R, W) (obligatorio) (4 octetos).

Poner presión hacia atrás en el umbral de cola: Este atributo identifica el tamaño umbral de la cola para empezar a enviar la señal presión hacia atrás. (R, W) (obligatorio) (2 octetos).

Quitar presión hacia atrás en el umbral de cola: Este atributo identifica el tamaño umbral de la cola para dejar de enviar la señal presión hacia atrás. (R, W) (obligatorio) (2 octetos).

7) Adición del soporte de CES DS3/E3 al punto de terminación del trayecto físico UNI CES

El punto de terminación del trayecto físico UNI CES existente abarca principalmente los atributos CES DS1. Las modificaciones que se enumeran en esta cláusula aportan el soporte de CES DS3 y E3.

7.1) Modificación del atributo formación de trama

Sustitúyase el nombre del atributo "formación de trama" por "formación de trama DS1" en la cláusula 7.3.3/G.983.2.

7.2) Modificación del atributo codificación

Modifíquese el atributo "Codificación" de la cláusula 7.3.3/G.983.2 como se indica a continuación:

Codificación: Este atributo indica el esquema de codificación requerido. Los valores válidos son: "B8ZS" (valor 0x00), "AMI" (valor 0x01), y "HDB3" (0x02), y "B3ZS" (0x03). En la ejemplificación autónoma, se utiliza el valor 0x00. (R, W) (1 octeto) (obligatorio).

7.3) Adición del atributo tipo de línea

Añádase el siguiente atributo al final de la lista de atributos de la cláusula 7.3.3/G.983.2:

Tipo de línea: Este atributo denota el tipo de línea utilizado en la aplicación para las interfaces DS3 o E3. Los valores válidos son:

- 0x00, otros;
- 0x01, ds3m23;
- 0x02, ds3syntran;
- 0x03, ds3CbitParity;
- 0x04, ds3ClearChannel;
- 0x05, e3Framed;
- 0x06, e3plcp.

(R, W) (obligatorio para las interfaces DS3 y E3. No aplicable a las demás interfaces) (1 octeto).

7.4) Modificación del atributo longitud de línea

Modifíquese la descripción del atributo "longitud de línea" de la cláusula 7.3.3/G.983.2 así como el cuadro 6e/G.983.2 como se indica a continuación:

Longitud de línea: Este atributo proporciona la longitud del cable de pares trenzados desde el punto de terminación de camino de trayecto físico de la interfaz tipo "DS1" al punto de transconexión DSX1 o la longitud del cable DS3 desde el punto de terminación de camino de trayecto físico TTP de tipo "DS3" al punto de transconexión DSX3. En el cuadro 6e se representan los valores válidos. En la ejemplificación autónoma para las interfaces DS1 se utiliza el valor 0x00 cuando no hay alimentación de potencia tipo DS1, y el valor 0x06 cuando hay alimentación de potencia tipo DS1. En la ejemplificación autónoma para interfaces DS3, se utiliza el valor 0x0F. (R, W) (1 octeto) (opcional).

Cuadro 6e/G.983.2 – Valores válidos para el atributo Longitud de línea

Valor	Alimentación de potencia	Longitud de línea
0x00	Sin alimentación de potencia tipo DS1	0-33,5 m (0-110 pies)
0x01	Sin alimentación de potencia tipo DS1	33,5-67,1 m (110-220 pies)
0x02	Sin alimentación de potencia tipo DS1	67,1-100,6 m (220-330 pies)
0x03	Sin alimentación de potencia tipo DS1	100,6-134,1 m (330-440 pies)
0x04	Sin alimentación de potencia tipo DS1	134,1-167,6 m (440-550 pies)
0x05	Sin alimentación de potencia tipo DS1	167,6-201,2 m (550-660 pies)
0x06	Alimentación de potencia tipo DS1 (Wet-T1), corta distancia	0-40,5 m (0-133 pies)
0x07	Alimentación de potencia tipo DS1 (Wet-T1), corta distancia	40,5-81,1 m (133-266 pies)
0x08	Alimentación de potencia tipo DS1 (Wet-T1), corta distancia	81,1-121,6 m (266-399 pies)
0x09	Alimentación de potencia tipo DS1 (Wet-T1), corta distancia	121,6-162,5 m (399-533 pies)
0x0A	Alimentación de potencia tipo DS1 (Wet-T1), corta distancia	162,5-199,6 m (533-655 pies)
0x0B	Alimentación de potencia tipo DS1 (Wet-T1), larga distancia	0 db
0x0C	Alimentación de potencia tipo DS1 (Wet-T1), larga distancia	7,5 db
0x0D	Alimentación de potencia tipo DS1 (Wet-T1), larga distancia	15 db
0x0E	Alimentación de potencia tipo DS1 (Wet-T1), larga distancia	22,5 db
0x0F	<u>Alimentación de potencia DS3</u>	<u>0-68,5 m (0-225 pies)</u>
0x10	<u>Alimentación de potencia DS3</u>	<u>68,5-137,1 m (226-450 pies)</u>

8) Adición de la capacidad "Obtener datos actuales"

Para resolver un problema suele resultar útil tener acceso a los "datos actuales" del ONT. La acción "Obtener datos actuales" ofrece la posibilidad de mirar los contadores del ONT en tiempo real.

8.1) Adición de la acción "Obtener datos actuales" a todas las entidades gestionadas que reúnen información estadística y sobre la calidad de funcionamiento

Añádase la siguiente acción a la sección "Acciones" de cada entidad gestionada que recoge información estadística y sobre la calidad de funcionamiento. Para garantizar la compatibilidad con versiones anteriores, el soporte de esta acción es opcional:

Obtener datos actuales: Esta acción devuelve el valor *actual* de uno o más contadores reales asociados con los atributos de supervisión de la calidad de funcionamiento, y con el valor del atributo Tiempo de fin de intervalo que representa el intervalo en que se realizó la petición. Los valores de los contadores específicos se ponen a cero al final del intervalo.

NOTA – "Obtener" devuelve los datos estadísticos almacenados en los valores de atributo; "Obtener datos actuales" devuelve el valor en tiempo real de los contadores reales asociados con dichos atributos.

El soporte de esta acción es opcional.

8.2) Adición de la acción "Obtener datos actuales" a la lista de tipos de mensaje OMCI

Añádase la siguiente entrada al cuadro 20/G.983.2:

MT	Tipo	Finalidad	AK	Inc. sinc. de datos MIB
28	Obtener datos actuales	Obtener el valor actual del contador asociado con uno o más atributos de la entidad gestionada	sí	no

8.3) Máscara de atributos para "obtener datos actuales" y "obtener respuesta de datos actuales"

Añádase "obtener datos actuales" y "obtener respuesta de datos actuales" a la lista de acciones de la cláusula II.1.4/G.983.2 que utilizan la máscara de atributos descrita en el cuadro II.1/G.983.2:

8.4) Esquema de los mensajes para "obtener datos actuales" y "obtener respuesta de datos actuales"

Añádanse los esquemas de los mensajes para "obtener datos actuales" y "obtener respuesta de datos actuales" en la cláusula II.2/G.983.2.

8.4.1 Obtener datos actuales

Campo	Octeto	8	7	6	5	4	3	2	1	Comentarios
Identificador de transacción	6-7									
Tipo de mensaje	8	0	1	0						DB = 0, AR = 1, AK = 0 bits 5-1: acción = obtener datos actuales
Tipo de identificador de dispositivo	9	0	0	0	0	1	0	1	0	OMCI = 0x0A
Identificador de mensaje	10									Clase de entidad
	11									msb ejemplar de entidad
	12									lsb ejemplar de entidad

Campo	Octeto	8	7	6	5	4	3	2	1	Comentarios
Contenido del mensaje	13									msb máscara de atributo
	14									lsb máscara de atributo
	15-45	0	0	0	0	0	0	0	0	Relleno

8.4.2) Obtener respuesta de datos actuales

Campo	Octeto	8	7	6	5	4	3	2	1	Comentarios	
Identificador de transacción	6-7										
Tipo de mensaje	8	0	0	1						DB = 0, AR = 0, AK = 1 bits 5-1: acción = obtener datos actuales	
Tipo de identificador de dispositivo	9	0	0	0	0	1	0	1	0	OMCI = 0x0A	
Identificador de mensaje	10									Clase de entidad	
	11									msb ejemplar de entidad	
	12									lsb ejemplar de entidad	
Contenido del mensaje	13	0	0	0	0	x	x	x	x	Resultado, motivo 0000 = instrucción procesada con éxito 0001 = error de procesamiento de la instrucción 0010 = instrucción no sustentada 0011 = error de parámetro 0100 = entidad gestionada desconocida 0101 = ejemplar de entidad gestionado desconocido 0110 = dispositivo ocupado 1001 = atributo(s) fallado(s) o desconocido(s)	
	14									msb máscara de atributo	
	15									lsb máscara de atributo	
	16									Valor del primer atributo incluido (tamaño según el tipo de atributo)	
										...	
										Valor del último atributo incluido (tamaño según el tipo de atributo)	
	xx-41	0	0	0	0	0	0	0	0	Relleno	
	42										Máscara de "atributo optativo" (atributos 1-8), usada con codificación "1001": 0 = por defecto 1 = atributo no soportado
	43										Máscara de "atributo optativo" (atributos 9-16), utilizada con codificación "1001": 0 = por defecto 1 = atributo no soportado

9) **Modificación de la longitud de los atributos velocidad de célula**

Todos los atributos relacionados con la velocidad de célula utilizan actualmente 2 octetos, pero no es suficiente. *Modifíquese la longitud de los atributos relacionados con la velocidad de células de 2 octetos a 4 octetos.*

10) **Apéndice V**

Añádase una nueva referencia a la bibliografía:

[App. I-1] ETSI TS 101 270-1 V1.2.1 (1999), *Transmission and Multiplexing (TM); Access transmission systems on metallic access cables; Very high speed Digital Subscriber Line (VDSL); Part 1: Functional requirements.*

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