



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

J.167

(03/2001)

SERIE J: REDES DE CABLE Y TRANSMISIÓN DE
PROGRAMAS RADIOFÓNICOS Y TELEVISIVOS, Y DE
OTRAS SEÑALES MULTIMEDIOS

IPCablecom

**Requisitos del aprovisionamiento de un
dispositivo adaptador de terminal de medios
para la entrega de servicios en tiempo real por
redes de televisión por cable que utilizan
módems de cable**

Recomendación UIT-T J.167

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE J

REDES DE CABLE Y TRANSMISIÓN DE PROGRAMAS RADIOFÓNICOS Y TELEVISIVOS, Y DE OTRAS SEÑALES MULTIMEDIOS

Recomendaciones generales	J.1–J.9
Especificaciones generales para transmisiones radiofónicas analógicas	J.10–J.19
Características de funcionamiento de los circuitos radiofónicos	J.20–J.29
Equipos y líneas utilizados para circuitos radiofónicos analógicos	J.30–J.39
Codificadores digitales para señales radiofónicas analógicas	J.40–J.49
Transmisión digital de señales radiofónicas	J.50–J.59
Circuitos para transmisiones de televisión analógica	J.60–J.69
Transmisiones de televisión analógica por líneas metálicas e interconexión con radioenlaces	J.70–J.79
Transmisión digital de señales de televisión	J.80–J.89
Servicios digitales auxiliares para transmisiones de televisión	J.90–J.99
Requisitos operacionales y métodos para transmisiones de televisión	J.100–J.109
Sistemas interactivos para distribución de televisión digital	J.110–J.129
Transporte de señales MPEG-2 por redes de transmisión de paquetes	J.130–J.139
Mediciones de la calidad de servicio	J.140–J.149
Distribución de televisión digital por redes locales de abonados	J.150–J.159
IPCablecom	J.160–J.179
Varios	J.180–J.199
Aplicación para televisión digital interactiva	J.200–J.209

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

Recomendación UIT-T J.167

Requisitos del aprovisionamiento de un dispositivo adaptador de terminal de medios para la entrega de servicios en tiempo real por redes de televisión por cable que utilizan módems de cable

Resumen

En esta Recomendación se describe el proceso de inicialización y aprovisionamiento de un dispositivo adaptador de terminal de medios (MTA) insertado de IPCablecom. Se define además en la presente Recomendación el formato del fichero de configuración utilizado para el aprovisionamiento del dispositivo MTA.

Orígenes

La Recomendación UIT-T J.167, preparada por la Comisión de Estudio 9 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 9 de marzo de 2001.

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 2002

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

Página

1	Alcance	1
2	Referencias.....	1
3	Términos y definiciones.....	1
4	Abreviaturas.....	2
5	Introducción	2
5.1	Objetivos del servicio	2
5.2	Objetivos de la especificación	3
5.3	Arquitectura de referencia de IPCablecom.....	4
5.4	Componentes e interfaces	4
5.4.1	MTA	5
5.4.2	Servidor de aprovisionamiento	6
5.4.3	Servidor Syslog de telefonía.....	6
5.4.4	MTA a servidor DHCP	7
5.4.5	MTA a aplicación de aprovisionamiento.....	7
5.4.6	MTA a CMS	7
5.4.7	MTA a servidor de seguridad (TGS).....	7
5.4.8	MTA y acceso a fichero de datos de configuración	7
5.4.9	Extensiones del DHCP para aprovisionamiento del MTA	8
6	Visión general del aprovisionamiento	8
6.1	Aprovisionamiento del dispositivo	8
6.2	Aprovisionamiento de punto extremo.....	8
6.3	Transiciones de estado de aprovisionamiento	9
7	Flujos de aprovisionamiento	9
7.1	Retroceso, reintentos y temporizaciones	9
7.2	Flujos de inicialización de la activación de potencia del MTA incorporado.....	10
7.3	Aprovisionamiento incremental posterior a la inicialización	16
7.3.1	Sincronización de atributos de aprovisionamiento con fichero de configuración	16
7.3.2	Habilitación de servicios en un punto extremo MTA.....	16
7.3.3	Inhabilitación de servicios en un punto extremo MTA	17
7.3.4	Modificación de servicios en un punto extremo MTA.....	18
7.4	Sustitución de MTA.....	19
7.5	Pérdida de señal temporal	19
8	Opciones de DHCP	19
8.1	Código 177: Opción de servidores IPCablecom.....	19

	Página
8.1.1 Dirección de servidor DHCP de proveedor de servicio (subopción 1 y subopción 2)	20
8.1.2 Dirección de entidad SNMP de proveedor de servicio (subopción 3).....	21
8.1.3 Sistema DNS (subopción 4 y subopción 5).....	21
8.2 Código 60: Identificador de cliente del fabricante.....	22
9 Atributos aprovisionables de MTA.....	22
9.1 Nombre de fichero de configuración de MTA.....	23
9.2 Fichero de configuración de MTA.....	23
9.2.1 Datos de configuración a nivel dispositivo.....	24
9.2.2 Datos de servicio a nivel de dispositivo	27
9.2.3 Datos de configuración por punto extremo	28
10 Capacidades de dispositivo MTA.....	33
Bibliografía	33

Recomendación UIT-T J.167

Requisitos del aprovisionamiento de un dispositivo adaptador de terminal de medios para la entrega de servicios en tiempo real por redes de televisión por cable que utilizan módems de cable

1 Alcance

La presente Recomendación describe el proceso de inicialización y aprovisionamiento de un dispositivo adaptador de terminal de medios (MTA, *media terminal adaptor*) de IPCablecom. Se refiere sólo al aprovisionamiento de un dispositivo MTA incorporado de IPCablecom por un único proveedor de aprovisionamiento y gestión de red.

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 actualmente vigentes.

- Recomendación UIT-T J.83 (1997), *Sistemas digitales multiprogramas para servicios de televisión, sonido y datos de distribución por cable.*
- UIT-T J.112 Anexo A (2001), *Difusión de video digital: Canal de interacción para sistemas de distribución de televisión por cable en difusión de video digital.*
- UIT-T J.112 Anexo B (2001), *Especificaciones de interfaces de servicios de datos por cable de la interfaz de radiofrecuencia.*
- UIT-T J.161 (2001), *Requisitos de los códecs de audio para la prestación de servicios de audio bidireccionales por redes de televisión por cable que utilizan módems de cable.*
- UIT-T J.162 (2001), *Protocolo de señalización de llamada de red para la prestación de servicios dependientes del tiempo por redes de televisión por cable que utilizan módems de cable.*
- UIT-T J.163 (2001), *Calidad de servicio dinámica para la prestación de servicios en tiempo real por las redes de televisión por cable que utilizan módems de cable.*
- UIT-T J.168 (2001), *Requisitos de la base de información de gestión de un adaptador de terminal de medios de IPCablecom.*
- UIT-T J.169 (2001), *Requisitos de la base de información de gestión de la señalización de llamada de red de IPCablecom.*
- UIT-T J.170 (Proyecto), *Especificación de seguridad de IPCablecom.*
- IETF RFC 2131 (1997), *Dynamic Host Configuration Protocol.*

3 Términos y definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1 módem de cable: Un módem de cable es un dispositivo de terminación de dos capas en el que termina el extremo cliente de la conexión J.112.

3.2 nodo de acceso: Tal como se utiliza en esta Recomendación, un nodo de acceso es un dispositivo de terminación de dos capas en el que termina el extremo red de la conexión J.112. Es específico de la tecnología. En UIT-T J.112 Anexo A se le denomina adaptador de red interactivo (INA, *interactive network adapter*) mientras que en UIT-T J.112 Anexo B se refiere a él como sistema de terminación de módem de cable (CMTS, *cable-modem termination system*).

3.3 IPCablecom: Proyecto del UIT-T que incluye una arquitectura y una serie de Recomendaciones para hacer posible la prestación de servicios en tiempo real (por ejemplo, el de telefonía) por redes de televisión por cable que utilizan módems de cable.

3.4 DEBE(N): En la presente Recomendación se utiliza el término "**DEBE(N)**" o "**NO DEBE(N)**" por convenio para indicar que se trata de un aspecto absolutamente obligatorio de la Recomendación.

4 Abreviaturas

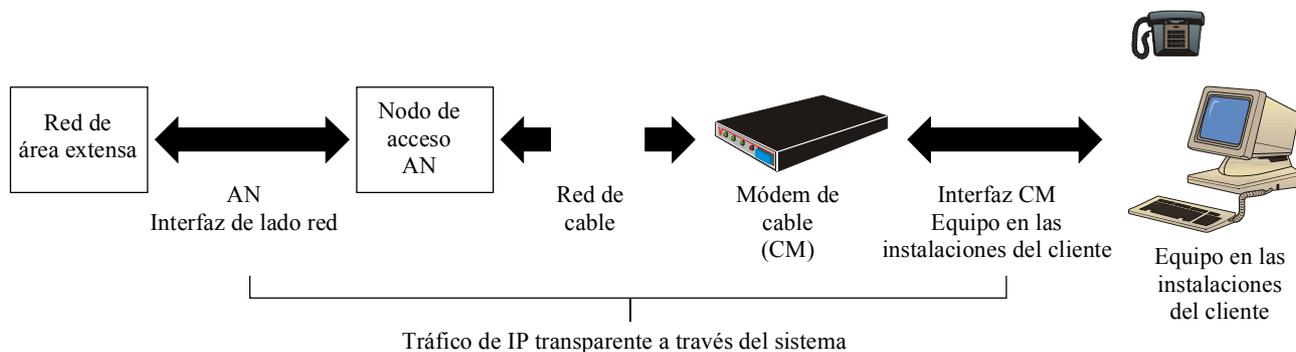
En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas:

AN	Nodo de acceso (<i>access node</i>)
CM	Módem de cable (<i>cable modem</i>)
CMS	Servidor de gestión de llamada (<i>call management server</i>)
CPE	Equipo en las instalaciones del cliente (<i>customer premises equipment</i>)
DHCP	Protocolo de configuración dinámica del anfitrión (<i>dynamic host configuration protocol</i>)
DNS	Sistema de denominación de dominio (<i>domain naming system</i>)
FQDN	Nombre de dominio completamente calificado (<i>fully qualified domain name</i>)
HTTP	Protocolo de transferencia de hipertexto (<i>hypertext transfer protocol</i>)
IP	Protocolo Internet (<i>Internet protocol</i>)
IPSEC	Seguridad de protocolo Internet (<i>Internet protocol security</i>)
MAC	Control de acceso a medios (<i>media access control</i>)
MTA	Adaptador de terminal de medios (<i>media terminal adaptor</i>)
RTPC	Red telefónica pública conmutada
SNMP	Protocolo simple de gestión de red (<i>simple network management protocol</i>)
TFTP	Protocolo de transferencia de ficheros trivial (<i>trivial file transfer protocol</i>)
TGS	Servidor que concede tique (<i>ticket granting server</i>)

5 Introducción

5.1 Objetivos del servicio

A los operadores de cable les interesa instalar sistemas de comunicaciones de alta velocidad en redes de televisión por cable. Lo que pretenden es prestar servicios de comunicaciones vocales y de vídeo, así como servicios de datos basados en la transferencia bidireccional de tráfico con protocolo Internet (IP), entre la cabecera del sistema de cable y las posiciones de los clientes, por una red de cable totalmente coaxial o híbrida de fibra óptica/cable coaxial (HFC, *hybrid-fiber/coax*), definida por las Recomendaciones UIT-T J.83 y J.112. En la figura 1 se muestra esto de forma simplificada.



T0912460-01

Figura 1/J.167 – Tráfico de IP transparente a través del sistema de datos por cable

El trayecto de transmisión por el sistema de cable se realiza en la cabecera por un nodo de acceso (AN, *access node*), y, en la posición de cada cliente, por un módem de cable CM.

5.2 Objetivos de la especificación

Los requisitos aplicables al aprovisionamiento de dispositivos son como sigue:

- Un único dispositivo físico (por ejemplo, un MTA incorporado) deberá ser aprovisionado y gestionado por completo por una entidad empresarial única. Este proveedor puede establecer relaciones empresariales con otros proveedores para servicios tales como los de datos, comunicaciones vocales y servicios de otro tipo.
- Un MTA incorporado es un MTA de IPCablecom combinado con un CM. Se DEBEN efectuar pasos tendentes al aprovisionamiento tanto del CM como del dispositivo IPCablecom para aprovisionar este MTA incorporado. El MTA DEBE tener dos direcciones IP, una de ellas para el componente CM y otra, diferente, para el componente MTA. El MTA incorporado DEBE tener dos direcciones MAC, una para el componente CM y otra, diferente, para el componente MTA.
- IPCablecom requiere un FQDN único para el componente MTA del MTA incorporado. Ese FQDN PUEDE incluirse en la oferta de DHCP al componente MTA. IPCablecom no establece ningún otro requisito respecto al FQDN en el componente CM del MTA incorporado distinto de los de UIT-T J.112. Si el FQDN NO está incluido en la oferta de DHCP, el FQDN DEBE incluirse en el fichero de configuración del MTA y la correspondencia entre el FQDN y la dirección IP DEBE ser configurada en el servidor DNS de red y ha de estar a disposición del resto de la red.
- El aprovisionamiento de MTA incorporado de IPCablecom DEBE soportar dos ficheros de configuración distintos, a saber, un fichero de configuración especificado en UIT-T J.112 para el componente CM y un fichero de configuración especificado por IPCablecom para el componente MTA.
- El MTA incorporado queda fuera de la frontera de confianza de la red de IPCablecom definida en UIT-T J.160 relativa a la arquitectura de IPCablecom.
- El proceso de telecarga del soporte lógico del CM permite telecargar la configuración de soporte lógico en el MTA incorporado.
- IPCablecom DEBE soportar la utilización de la seguridad de la versión 3 del SNMP (SNMPv3) en las operaciones de gestión de red.
- El aprovisionamiento de un MTA incorporado de IPCablecom reduce al mínimo la repercusión en la red de los dispositivos que se atienen a UIT-T J.112 (CM y AN).

- Se han de soportar soluciones a base de servidores normalizados (TFTP, SNMP, DNS, etc.). Se sobreentiende que quizá haga falta, además de esos protocolos, una capa de aplicación, para coordinar el aprovisionamiento de un MTA incorporado de IPCablecom.
- Donde así proceda, se soportarán los protocolos de gestión de UIT-T J.112.

5.3 Arquitectura de referencia de IPCablecom

La figura 2 muestra la arquitectura de referencia de la red IPCablecom. Para una información más detallada sobre esta arquitectura de referencia véase UIT-T J.160 relativa a la arquitectura de IPCablecom.

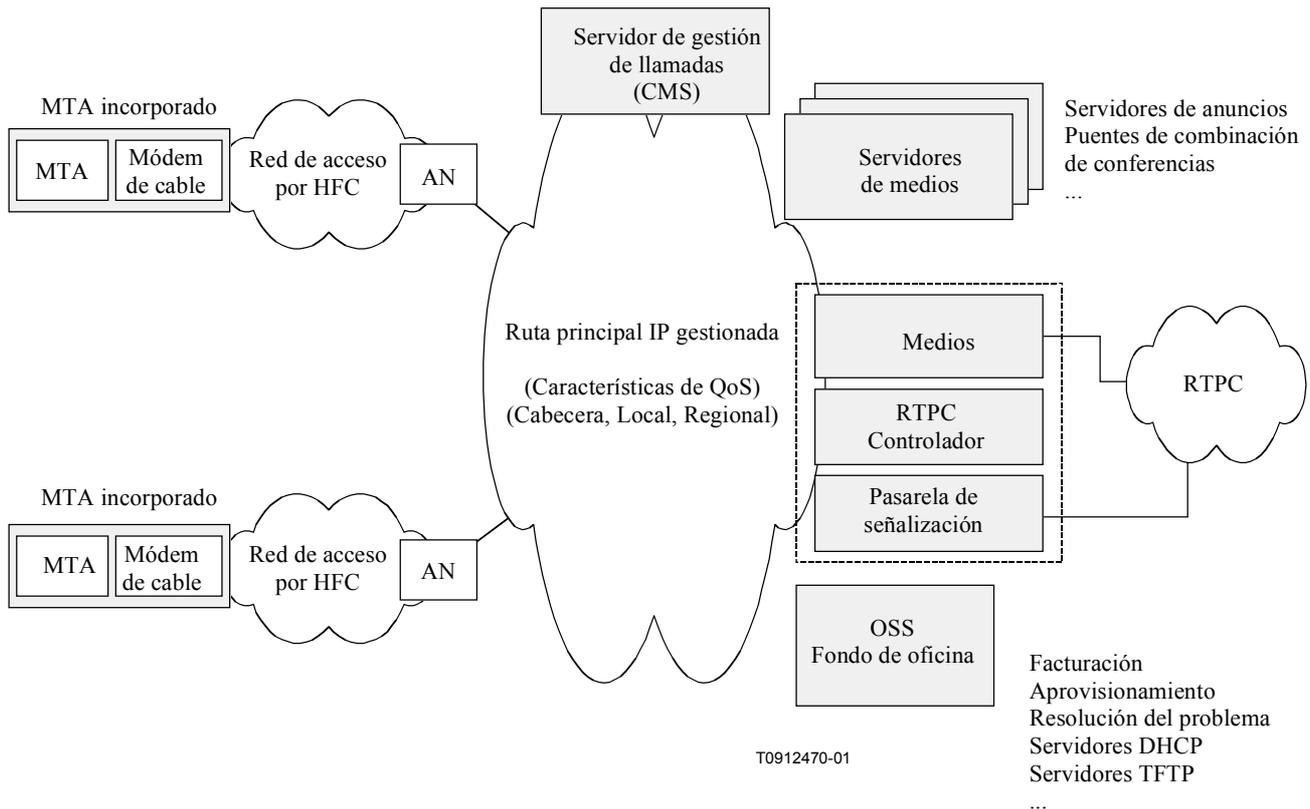


Figura 2/J.167 – Modelo de referencia de componente de red IPCablecom (parcial)

5.4 Componentes e interfaces

La figura 3 muestra la arquitectura básica de referencia de aprovisionamiento de MTA incorporado de IPCablecom. En dicha figura se representan los componentes y las interfaces a los que se refiere la presente Recomendación.

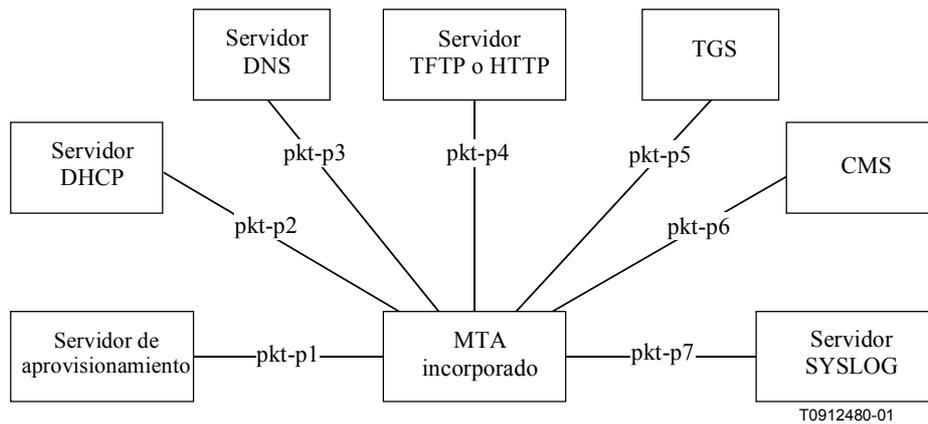


Figura 3/J.167 – Interfaces de aprovisionamiento de IPCablecom

5.4.1 MTA

El MTA DEBE cumplir, durante la secuencia de aprovisionamiento, los requisitos que se indican a continuación.

5.4.1.1 Requisitos de seguridad del MTA

El MTA DEBE cumplir, durante la secuencia de aprovisionamiento, los requisitos de seguridad que se indican a continuación.

- El MTA DEBE generar un número aleatorio que será intercambiado como parte de los datos de capacidad del dispositivo con la aplicación de aprovisionamiento. A este mecanismo se le denomina "palabra-de-ocasión de utilización". Se necesita para garantizar la corrección del fichero de datos de configuración de aprovisionamiento telecargado al MTA. La ocasión DEBE ser regenerada cada vez que se produzca una inicialización de activación de potencia del MTA.
- El MTA DEBE generar un número de correlación que será intercambiado como parte de los datos de capacidad del dispositivo con la aplicación de aprovisionamiento. Este valor se utiliza como identificador para correlacionar eventos conexos en la secuencia de aprovisionamiento del MTA
- El MTA DEBE obtener un certificado de telefonía MTA (certificado X.509) para cada servidor de gestión de llamadas (CMS, *call management server*) del operador de red asignado a un punto extremo de comunicaciones vocales MTA. Dicho certificado DEBE ser proporcionado al MTA como parte del aprovisionamiento del MTA. Si el certificado de telefonía MTA ha sido expedido por una autoridad de certificación (CA, *certificate authority*) de sistema local, se DEBE proporcionar también el certificado de sistema local correspondiente. Para más información, véase UIT-T J.170.
- El MTA DEBE obtener un certificado de proveedor de servicio (certificado X.509) facilitado por el operador de red que "posee" el CMS asignado a un punto extremo de comunicaciones vocales MTA. Este certificado DEBE ser proporcionado al MTA como parte de los datos de aprovisionamiento del MTA.
- El MTA DEBE fallar la operación de aprovisionamiento siempre que se asigne un CMS a un punto extremo de comunicaciones vocales MTA sin que al MTA se le aprovisione el certificado de telefonía MTA ni el certificado del proveedor de servicio de telefonía.
- El MTA DEBE fallar la operación de aprovisionamiento siempre que a uno de sus puntos extremos se le asigne un certificado de telefonía MTA firmado por una CA de sistema local y no se aprovisione el certificado de sistema local correspondiente a ese punto extremo.

- La base de información de gestión (MIB, *management information base*) del dispositivo MTA se estructura de modo que represente la asignación de un punto extremo MTA a un CMS. Sin embargo, la asociación de seguridad entre un MTA y un CMS se establece dispositivo por dispositivo.
- Para cada par único nombre principal/dominio Kerberos del CMS asignado a un punto extremo, el MTA DEBE obtener un solo tique Kerberos de acuerdo con UIT-T J.170.
- Si el MTA ya tiene un tique Kerberos válido para ese CMS, el MTA NO DEBE pedir un tique Kerberos adicional para el CMS (a menos que la hora de expiración del tique Kerberos vigente \leq hora actual + periodo de gracia de PKINIT, en cuyo caso el MTA DEBE obtener un tique nuevo para el mismo CMS).
- Si un FQDN de CMS corresponde a múltiples direcciones IP, el MTA DEBE establecer inicialmente un par de asociaciones de seguridad IPSEC (de entrada y de salida) con una de las direcciones IP devueltas por el servidor DNS. El MTA PUEDE establecer también inicialmente asociaciones de seguridad IPSEC con las direcciones IP de CMS adicionales [12].
- Si durante la inicialización del MTA, éste ya tiene un par de asociaciones de seguridad activas (de entrada y de salida) con una dirección IP de CMS particular, el MTA NO DEBE tratar de establecer asociaciones de seguridad adicionales con la misma dirección IP.

5.4.1.2 Requisitos de SNMPv3 de MTA

El MTA DEBE cumplir, durante la secuencia de aprovisionamiento, los requisitos del SNMP versión 3 (SNMPv3) que se indican a continuación:

- La seguridad del SNMPv3 del MTA es ajena a la seguridad del SNMPv3 del CM y difiere de la misma. La información de seguridad del USM (clave de autenticación y privacidad, y otras entradas en el cuadro del USM) se establece por separado.
- La inicialización del SNMPv3 se DEBE completar antes de informar sobre el enrolamiento del aprovisionamiento.
- La seguridad del SNMPv3 no estará disponible sino hasta que se produzca el procesamiento exitoso del fichero de configuración.

5.4.2 Servidor de aprovisionamiento

El servidor de aprovisionamiento está formado por los componentes siguientes:

- Una aplicación de aprovisionamiento – La aplicación de aprovisionamiento se encarga de coordinar el proceso de aprovisionamiento del MTA incorporado. Esta aplicación tiene una entidad SNMP asociada.
- Una entidad SNMP de aprovisionamiento – La entidad SNMP de aprovisionamiento incluye un manejador de trampa para el registro de aprovisionamiento y las trampas de situación de aprovisionamiento así como un aparato SNMP para la recuperación de capacidades del dispositivo y la fijación del fichero de nombre TFTP y el método de acceso. Véase una descripción de los atributos de acceso del MTA a la base de información de gestión (MIB) en UIT-T J.168 relativa a la MIB de un MTA de IPCablecom.

La interfaz entre la aplicación de aprovisionamiento y la entidad SNMP asociada no se especifica en IPCablecom y se deja a criterio del fabricante. La interfaz y el servidor de aprovisionamiento y el servidor TFTP no se especifica en IPCablecom y se deja a criterio del fabricante.

5.4.3 Servidor Syslog de telefonía

El servidor Syslog de telefonía de IPCablecom permite al MTA informar sobre eventos de red o del dispositivo.

5.4.4 MTA a servidor DHCP

Esta interfaz identifica requisitos específicos del servidor DHCP y del cliente para la asignación IP durante el proceso de inicialización del MTA:

- Tanto el servidor DHCP como el MTA incorporado DEBEN soportar el código de opción DHCP 60 y el código de opción DHCP 177 que se definen en esta Recomendación.
- El servidor DHCP DEBE aceptar y soportar mensajes radiodifundidos y unidifundidos del cliente DHCP del MTA.
- El servidor DHCP PUEDE incluir el FQDN asignado del MTA en el mensaje de oferta de DHCP al componente MTA del MTA incorporado. Véase en RFC 2132 la descripción detallada del mensaje de oferta de DHCP.

5.4.5 MTA a aplicación de aprovisionamiento

Esta interfaz identifica requisitos específicos de la aplicación de aprovisionamiento a efectos de inicialización y registro del MTA. Los requisitos de la aplicación de aprovisionamiento son como sigue:

- La aplicación de aprovisionamiento DEBE proporcionar al MTA su fichero de datos de configuración de MTA. El fichero de configuración de MTA es específico del componente MTA del MTA incorporado y difiere del fichero de datos de configuración del componente CM.
- El formato del fichero de datos de configuración consta de datos binarios de tipo/longitud/valor (T/L/V, *type/length/value*) adecuados para el transporte en aplicación del método de acceso TFTP o HTTP especificado.
- La aplicación de aprovisionamiento DEBE tener la capacidad de configurar el MTA con proveedores de servicios de datos y voz diferentes.
- La aplicación de aprovisionamiento DEBE proporcionar acceso SNMP seguro al dispositivo.
- La aplicación de aprovisionamiento DEBE soportar el aprovisionamiento incremental en línea de dispositivos/abonados utilizando el SNMP con seguridad habilitada.

5.4.6 MTA a CMS

La principal interfaz entre el MTA y el CMS es la de señalización. En UIT-T J.162 sobre señalización de IPCablecom figura una descripción detallada de la interfaz:

- El CMS DEBE aceptar las peticiones de canal de señalización y portador procedentes de un MTA que tenga una asociación de seguridad activa.
- El CMS NO DEBE aceptar las peticiones de canal de señalización y portador procedentes de un MTA que no tenga una asociación de seguridad activa.

5.4.7 MTA a servidor de seguridad (TGS)

La interfaz entre el MTA y el servidor que concede el tique (TGS, *ticket granting server*) DEBE ser conforme a UIT-T J.170, Especificación de seguridad de IPCablecom.

5.4.8 MTA y acceso a fichero de datos de configuración

Esta Recomendación permite más de un método de acceso para la telecarga del fichero de datos de configuración del MTA:

- El MTA DEBE soportar el método de acceso TFTP para telecargar el fichero de datos de configuración del MTA. Al dispositivo se le dará la dirección del servidor TFTP codificada con localizador uniforme de recursos (URL, *uniform resource locator*) y el nombre del

fichero de configuración por medio de un mensaje de FIJACIÓN del SNMPv3 procedente del servidor de aprovisionamiento.

- El MTA PUEDE soportar el método de acceso HTTP para telecargar el fichero de datos de configuración del MTA. Al dispositivo se le dará la dirección del servidor HTTP codificada con URL y el nombre del fichero de configuración por medio de un mensaje de FIJACIÓN del SNMPv3 procedente del servidor de aprovisionamiento.

5.4.9 Extensiones del DHCP para aprovisionamiento del MTA

La presente Recomendación requiere que se soporten las adiciones siguientes al DHCP a efectos de auto aprovisionamiento del MTA:

- En el DHCP se DEBE implementar un nuevo código de opción de mensaje de oferta de DHCP 177 y los procedimientos asociados.

6 Visión general del aprovisionamiento

El aprovisionamiento es un subconjunto del control de gestión de la configuración. Entre los aspectos relativos al aprovisionamiento figuran, pero sin ser los únicos, la definición de atributos de datos configurables, la gestión de valores de atributos definidos, la inicialización y el registro del recurso, la gestión del soporte físico del recurso y la notificación de datos de la configuración. El recurso (al que también se alude como recurso gestionado) se refiere siempre al dispositivo MTA. Por otra parte, también al abonado asociado se hace referencia denominándolo recurso gestionado.

6.1 Aprovisionamiento del dispositivo

El aprovisionamiento del dispositivo es el proceso por el cual un dispositivo MTA incorporado se configura de modo que soporte los servicios de comunicaciones vocales. Por ejemplo, un proveedor de red PUEDE optar por configurar MTA no asociados para proporcionar un servicio de código breve para el enrolamiento de abonados dentro de banda, o posiblemente un servicio de emergencia.

En cualquier caso, el aprovisionamiento del dispositivo conlleva el que el MTA obtenga su configuración IP, que requiere a efectos de conectividad de red básica, se anuncie a sí mismo a la red y extraiga sus datos de configuración de su servidor de aprovisionamiento.

El dispositivo MTA DEBE poder verificar la autenticidad del fichero de configuración que telecarga del servidor. También se requiere la privacidad de los datos de la configuración. Así pues, los datos de la configuración serán "firmados y sellados" empaquetando los datos en un objeto sellado del dispositivo MTA. Para más información, véase UIT-T J.170.

Por lo que se refiere a las reglas de aprovisionamiento relacionadas con las asociaciones de seguridad, véase 5.4.1.1.

6.2 Aprovisionamiento de punto extremo

El aprovisionamiento de punto extremo se produce cuando un MTA aprovisionado se autentica a sí mismo ante el CMS, y establece una asociación de seguridad con ese servidor antes de pasar a estar plenamente aprovisionado. El registro del dispositivo permite proteger la señalización de llamadas subsiguientes en el marco de la asociación de seguridad establecida.

El registro del dispositivo empleará el tique de CMS Kerberos que el MTA obtuvo durante el enrolamiento del abonado. Para más información, véase UIT-T J.170.

6.3 Transiciones de estado de aprovisionamiento

La figura 3 representa estados lógicos del dispositivo y posibles transiciones a través de esos estados lógicos. Esta representación sólo tiene una finalidad ilustrativa, sin representar, por tanto, ninguna implementación específica. Las definiciones de estos estados lógicos van mucho más allá de las definiciones de estados de UIT-T J.112, con la salvedad de la secuencia DHCP que es la misma tanto para un CM como para un MTA. Las transiciones de estado que siguen no especifican el número de tentativas de reintento ni el valor de la temporización de los reintentos.

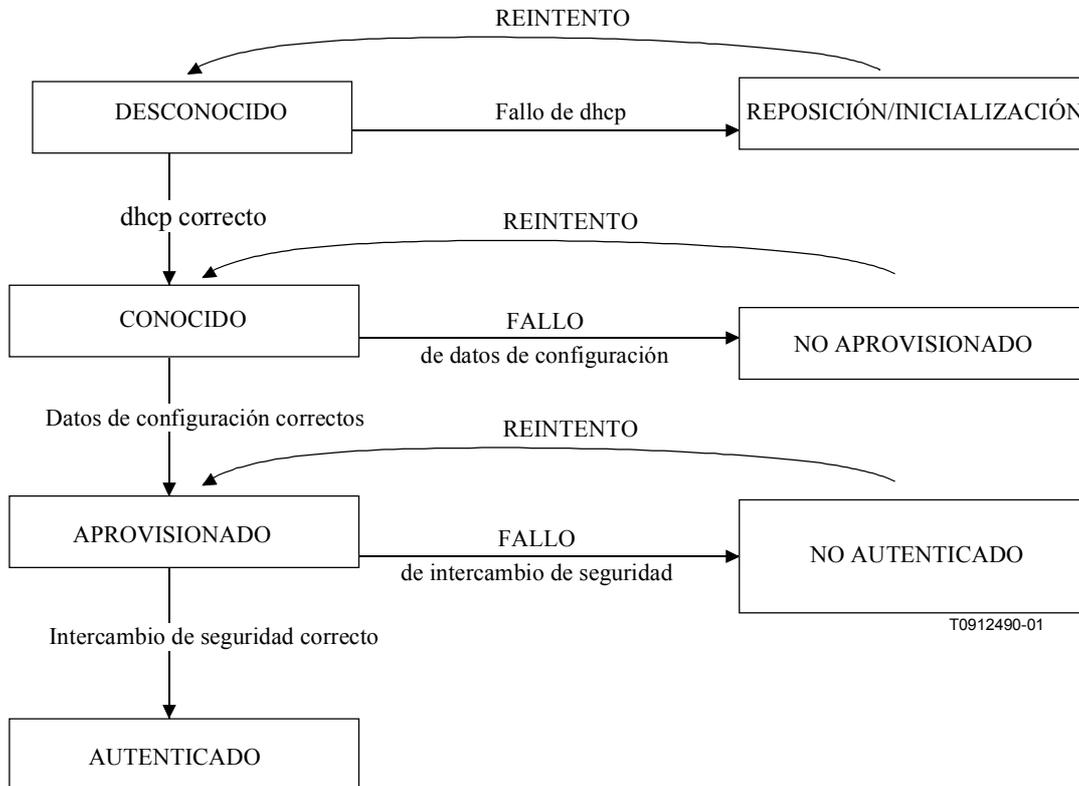


Figura 4/J.167 – Estados del dispositivo y transiciones de estado

7 Flujos de aprovisionamiento

7.1 Retroceso, reintentos y temporizaciones

Los mecanismos de retroceso ayudan a la red a estrangular el registro del dispositivo en condiciones de registro típicas o de registro en masa cuando las peticiones del cliente MTA no son atendidas dentro de los plazos de temporización especificados por el protocolo. Los detalles respecto a cómo se produce el aprovisionamiento en condiciones de registro en masa quedan fuera del alcance de IPCablecom, no obstante lo cual, en la presente cláusula se hacen las recomendaciones y se establecen los requisitos que se indican a continuación:

- El estrangulamiento de registros PUEDE basarse en recomendaciones efectuadas por el protocolo de control de acceso a los medios de la red.
- El MTA DEBE atenerse a los mecanismos de temporización reintento de la especificación de DHCP (RFC 2131) y HTTP.
- El MTA DEBE utilizar temporización adaptable para TFTP.

- El MTA DEBE seguir las recomendaciones sobre retroceso y reintento definidas en UIT-T J.170, Especificación de seguridad, por lo que se refiere a flujos de mensajes de seguridad.

7.2 Flujos de inicialización de la activación de potencia del MTA incorporado

El cuadro 1 muestra el flujo de mensajes representativos al que se atiende el dispositivo MTA incorporado durante la inicialización de la activación de potencia. Se señala que estos flujos son de carácter informativo y se indican únicamente a efectos de referencia. Se da por supuesto que no implican implementación ni limitan funcionalidad alguna.

Aunque estos flujos muestran la telecarga del fichero de configuración de MTA desde un servidor TFTP, el texto descriptivo detalla los requisitos para el soporte de la telecarga del fichero de configuración de MTA desde un servidor HTTP.

Obsérvese, en los detalles de los flujos que se exponen a continuación, que determinados pasos pueden dar la impresión de que constituirían un bucle si se produjera un fallo. En otras palabras, lo que hay que hacer si falla un paso es reintentar ese paso de nuevo. Se recomienda, no obstante, que si el número deseado de tentativas de retroceso y reintento no permite completar el paso de manera satisfactoria, el dispositivo que detecte el fallo genere una notificación de evento de fallo.

Cuadro 1/J.167 – Descripción de los flujos de inicialización de la activación de potencia del MTA incorporado

Flujo	Descripción de los flujos de inicialización de la activación de potencia del MTA incorporado	Avanzar hasta aquí si falla este paso
CM1	<p>El dispositivo cliente empieza el registro del dispositivo haciendo que el componente CM envíe un mensaje de descubrimiento de DHCP radiodifundido.</p> <p>En dicho mensaje se incluye un identificador de dispositivo (código de opción 60) para identificar el dispositivo como un dispositivo CM solamente o como un dispositivo CM con un MTA incorporado. El resto de este mensaje DEBE ser conforme a los datos de descubrimiento de DHCP definidos en UIT-T J.112.</p>	De acuerdo con el DHCP de cable
CM2	<p>Uno o más servidores DHCP pueden responder con un mensaje de oferta de DHCP. Para que una oferta de DHCP se considere válida para comunicaciones vocales IPCablecom, el mensaje de oferta DEBE contener el código de opción IPCablecom 177 con la subopción 1 y PUEDE contener la subopción 2.</p>	De acuerdo con el DHCP
CM3	<p>El dispositivo cliente DEBE seleccionar una sola oferta de DHCP que incluya los valores del código IPCablecom 177 definidos en 8.1 para funcionar a modo de dispositivo habilitado para comunicaciones vocales IP Cablecom. El dispositivo cliente puede seleccionar la primera oferta de DHCP válida, o puede utilizar sus propias reglas de selección interna para determinar qué oferta de DHCP válida acepta.</p> <p>El dispositivo cliente envía al servidor DHCP apropiado un mensaje PETICIÓN de DHCP para aceptar la oferta de DHCP. Para más detalles respecto al protocolo DHCP, véase RFC 2131.</p>	De acuerdo con el DHCP
CM4	<p>El servidor DHCP envía al componente CM del dispositivo cliente un mensaje de ACUSE DE RECIBO de DHCP para confirmar la aceptación de los datos ofrecidos.</p>	De acuerdo con el DHCP
CM5-CM10	<p>El componente CM del dispositivo cliente completa el resto de la secuencia de registro especificada del CM. Se incluye aquí la telecarga del fichero de configuración de CM, la petición de registro de la hora del día y el registro en el AN.</p>	De acuerdo con el protocolo MAC de red de acceso
MTA1	<p>El MTA envía un mensaje DESCUBRIMIENTO de DHCP unidifundido a la dirección del servidor DHCP especificada en el mensaje de oferta de DHCP a nivel de CM (código de opción 177 de CM2 supra).</p> <p>En este mensaje se incluye un identificador de dispositivo (código de opción 60) para identificar el dispositivo como dispositivo CM con un MTA incorporado (véase 8.2).</p>	De acuerdo con el protocolo DHCP
MTA2	<p>Sólo el servidor DHCP especificado responderá con un mensaje de oferta de DHCP. Esta oferta contendrá la dirección IP que se ha de utilizar para el componente MTA del dispositivo cliente. También incluirá el código de opción IPCablecom 177 con la subopción 2 y, facultativamente, las subopciones 3 y 4 si la red tiene habilitado el DNS.</p>	De acuerdo con el protocolo DHCP

Flujo	Descripción de los flujos de inicialización de la activación de potencia del MTA incorporado	Avanzar hasta aquí si falla este paso
MTA3	<p>El componente MTA del dispositivo cliente DEBE seleccionar esta oferta de DHCP. El componente MTA del dispositivo cliente DEBE seleccionar una oferta de DHCP como se especifica en las subopciones 1 y 2 enviadas en CM2. Si la subopción 1 contiene 255.255.255.255, el MTA utiliza la lógica definida en el DHCP [1] para seleccionar una oferta. De otro modo, el MTA DEBE aceptar solamente una oferta especificada por el servidor o los servidores DHCP en las subopciones 1 y 2.</p> <p>El componente MTA envía al servidor DHCP apropiado un mensaje PETICIÓN de DHCP para aceptar la oferta de DHCP. Para más detalles respecto al protocolo DHCP, véase RFC 2131.</p>	De acuerdo con el protocolo DHCP
MTA4	<p>El servidor DHCP envía al componente MTA del dispositivo cliente un mensaje ACUSE DE RECIBO de DHCP que DEBE contener la dirección IPv4 del MTA y PUEDE contener el FQDN para confirmar la aceptación de los datos ofrecidos.</p> <p>NOTA 1 – El FQDN DEBE estar disponible en el dispositivo antes de que pueda producirse una generación de tiques Kerberos.</p>	De acuerdo con el protocolo DHCP
MTA5	<p>El componente MTA del dispositivo cliente envía a la PROV_SNMP_ENTITY un mensaje INFORMACIÓN de SNMPv3 pidiendo el enrolamiento. La dirección IP de esa PROV_SNMP_ENTITY está contenida en el mensaje de oferta de DHCP de IP Cablecom. Como se define en UIT-T J.170 relativa a la especificación de la seguridad, el MTA DEBE crear una palabra de ocasión generada de manera aleatoria e incluirla en la signatura del dispositivo MTA.</p> <p>En el objeto "PktcMtaProvisioningEnrollment" DEBE figurar la información siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versión del soporte físico. • Versión del soporte lógico. • Cadena del identificador del dispositivo (EMTA:PKTC1.0:CM:xxxxxx). • Dirección MAC. • ID de correlación de aprovisionamiento de telefonía. • Signatura del dispositivo MTA (incluido el valor de ocasión generado aleatoriamente). Se utiliza a efectos de autenticación. Véase para más detalles UIT-T J.170 sobre especificación de seguridad. <p>Para una descripción detallada de los valores de estos datos véase el objeto "PktcMtaProvisioningEnrollment" en la MIB del MTA (UIT-T J.168).</p> <p>La PROV_SNMP_ENTITY notifica a la PROV_APP que el MTA ha entrado en el dominio de gestión.</p> <p>NOTA 2 – El ID de correlación de aprovisionamiento de telefonía es un valor numérico que se utiliza para correlacionar la notificación de telecarga de la configuración en los pasos MTA-14 y MTA-15 con esta petición de enrolamiento.</p> <p>NOTA 3 – Tanto la signatura del dispositivo MTA como la palabra-de-ocasión DEBEN ser regeneradas cada vez que tenga lugar este paso.</p> <p>NOTA 4 – La inicialización del SNMPv3 DEBE haberse producido antes del envío de esta información.</p>	MTA5

Flujo	Descripción de los flujos de inicialización de la activación de potencia del MTA incorporado	Avanzar hasta aquí si falla este paso
MTA6	<p>(Facultativo) Si la PROV_APP necesita cualesquiera capacidades adicionales del dispositivo MTA, se las pide al MTA vía peticiones de Obtención de SNMPv3. Para ello, la PROV_APP envía a la PROV_SNMP_ENTITY una "petición de obtención".</p> <p>Iterativo:</p> <p>La PROV_SNMP_ENTITY envía a la MTA una o más peticiones de Obtención de SNMPv3 para obtener cualquier información de capacidad de MTA que necesite. La aplicación de aprovisionamiento puede utilizar la petición de Obtención en bloque para obtener varios elementos de información en un solo mensaje.</p> <p>Cada instrucción de Obtención de SNMP de la PROV_SNMP_ENTITY DEBE encapsular el mensaje SNMPv3 utilizando la signatura del dispositivo MTA obtenida a partir de la información de enrolamiento de aprovisionamiento, con la excepción de las peticiones de Obtención de SNMPv3 con las que se obtiene el certificado del dispositivo MTA y el certificado del fabricante del MTA. Para el tratamiento de las instrucciones de Obtención de SNMPv3 del certificado del dispositivo MTA y el certificado del fabricante del MTA, véase UIT-T J.170 relativa a la especificación de seguridad.</p>	MTA6
MTA7	<p>Iterativo:</p> <p>El MTA envía a las PROV_SNMP_ENTITY una respuesta de Obtención por cada petición de Obtención.</p> <p>Una vez terminadas todas las Obtenciones (Gets), o las Obtenciones en bloque (GetBulk), la PROV_SNMP_ENTITY envía los datos solicitados a la PROV_APP.</p> <p>La signatura del dispositivo MTA en estas respuestas DEBE incluir el mismo valor de la palabra de ocasión que se incluyó originalmente en el mensaje INFORMACIÓN de SNMPv3 correspondiente.</p>	MTA6
MTA8	<p>La PROV_APP utiliza la información para determinar el contenido del fichero de datos de configuración de MTA y crea en este momento el fichero de la configuración. La PROV_APP almacena el fichero de la configuración en el servidor TFTP apropiado.</p> <p>El fichero de la configuración lo firma la PROV_APP con la "clave privada del servidor de aprovisionamiento" y lo sella con la "clave pública del MTA", utilizando un dispositivo de recomienzo de signatura de MTA definido en UIT-T J.170 especificación relativa a la seguridad. El valor de la palabra de ocasión incluido en esta signatura de dispositivo MTA DEBE ser el mismo valor de la palabra de ocasión que envió el MTA en el mensaje INFORMACIÓN de SNMP correspondiente en el flujo MTA-5.</p>	MTA8
MTA9	<p>La PROV_APP indica entonces a la PROV_SNMP_ENTITY que envíe un mensaje OBTENCIÓN de SNMP a la MTA conteniendo el método de acceso al fichero y el nombre del fichero (esto es, tftp:<filename>) codificado con URL.</p> <p>NOTA 5 – Si el fichero se telecarga utilizando el método de acceso HTTP, el nombre del fichero codificado con URL es: http://{IPv4 o FQDN of access server}/mta-config-filename.</p>	MTA9

Flujo	Descripción de los flujos de inicialización de la activación de potencia del MTA incorporado	Avanzar hasta aquí si falla este paso
MTA10 – MTA11	Si el método de acceso codificado con URL contiene un FQDN en vez de una dirección de IPv4, el MTA utilizará el servidor DNS de red del proveedor de servicio para convertir el FQDN en una dirección IPv4 del servidor TFTP o del servidor HTTP.	MTA10
MTA12	El MTA envía al servidor TFTP una petición de Obtención de TFTP recabando el fichero de datos de configuración especificado. NOTA 6 – Si el fichero se telecarga utilizando el método de acceso HTTP, el MTA envía al servidor HTTP una petición recabando el fichero de datos de configuración especificado.	MTA12
MTA13	El servidor TFTP envía al MTA una Respuesta de TFTP que contiene el fichero solicitado. Si el fichero se telecarga utilizando el método de acceso HTTP, el servidor HTTP envía al MTA una respuesta que contiene el fichero solicitado. Véase en 9.2 el contenido del fichero de MTA. NOTA 7 – En esta etapa los datos de aprovisionamiento del dispositivo MTA son suficientes para proporcionar cualquier servicio mínimo determinado por el proveedor de servicio (por ejemplo, 611, 911). NOTA 8 – En este fichero de configuración están incluidas las claves de privacidad y autenticación del SNMPv3. Dichas claves se utilizan para activar la seguridad de SNMPv3 IPCablecom con integridad y privacidad de mensaje en todos los mensajes SNMP subsiguientes. Si durante este paso no se produce ninguna condición de error se habilita la seguridad del SNMPv3. Si IPCablecom y CM comparten el mismo gestor de SNMPv3, el arranque del SNMPv3 para CM DEBE haber sido ya habilitado y también DEBE estar habilitada la seguridad del SNMPv3 para IPCablecom sin que se necesiten acciones de seguridad adicionales del SNMPv3 IPCablecom. De otro modo, se DEBE habilitar en este paso la seguridad del SNMPv3 para IPCablecom.	Repetir MTA13 si falla la telecarga del fichero de configuración. De otro modo, avanzar al MTA14 y enviar la respuesta fallida si el propio fichero de configuración de MTA es erróneo.
MTA14	El MTA envía al SYSLOG (identificado en el fichero de datos de configuración) del proveedor del servicio vocal una notificación de "aprovisionamiento completo". Esta notificación incluirá el resultado paso/fallo de la operación de aprovisionamiento. El formato general de esta notificación se define con los detalles sobre eventos syslog de la especificación de la MIB del dispositivo CM.	Un fabricante PUEDE considerar el retorno a MTA5, efectuando repeticiones hasta que se demuestre que es un fallo grave y a continuación DEBE continuar a MTA15.

Flujo	Descripción de los flujos de inicialización de la activación de potencia del MTA incorporado	Avanzar hasta aquí si falla este paso
MTA15	<p>El MTA DEBE enviar a la PROV_SNMP_ENTITY una INFORMACIÓN de SNMP conteniendo una notificación "aprovisionamiento completo".</p> <p>La información siguiente DEBE estar en el objeto "PkMtaProvisioningStatus":</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dirección MAC. • ID de correlación de aprovisionamiento de telefonía. • Signatura de dispositivo MTA (incluyendo un valor de palabra de ocasión generado de manera aleatoria). • Estado de aprovisionamiento (PASO o FALLO). 	<p>El MTA PUEDE generar una notificación de evento de fallo de aprovisionamiento dirigida al servidor de gestión de averías del proveedor de servicio.</p> <p>El proceso de aprovisionamiento para; se requiere interacción manual.</p>
	<p>NOTA 9 – Los flujos de seguridad que se indican a continuación sólo se producen para el primer punto extremo aprovisionado con este nombre de CMS. Si otro punto extremo de este MTA tiene ya una asociación de seguridad activa con el CMS especificado, los pasos que siguen NO DEBEN llevarse a cabo.</p>	
<p>Obtención de tiques Kerberos asociados con cada CMS con el que comunica el MTA.</p>		
<p>NOTA 10 – SEC1 y SEC2 DEBEN ser repetidos para cada CMS con el que comunica el MTA.</p>		
SEC1	<p>Para cada uno de los diferentes CMS asignados a puntos extremos de comunicaciones vocales, el MTA pide un tique Kerberos enviando un mensaje PETICIÓN de PKINIT al TGS que contiene el certificado de telefonía del MTA (especificado en el fichero de configuración de MTA), el FQDN del MTA y el identificador del CMS asignado.</p>	
SEC2	<p>El TGS envía al MTA un mensaje RESPUESTA de PKINIT que contiene el tique Kerberos de CMS para el CMS asignado.</p>	
<p>Establecimiento de asociación de seguridad de IPSEC entre el MTA y cada uno de los CMS con los que el MTA comunica.</p>		
<p>NOTA 11 – SEC3, SEC4 y SEC5 DEBEN ser repetidos para cada CMS con el que comunica el MTA.</p>		
SEC3	<p>El MTA pide un par de asociaciones de seguridad simplex de IPSEC (de entrada y de salida) con el CMS asignado enviando al CMS asignado un mensaje PETICIÓN de AP Kerberos que contenga el tique Kerberos de CMS.</p>	
SEC4	<p>El CMS establece las asociaciones de seguridad enviando un mensaje RÉPLICA de AP con los parámetros IPSEC correspondientes.</p>	
SEC5	<p>(Necesario durante las condiciones de error. Véase lo relativo al tratamiento de errores en UIT-T J.170 sobre especificación de la seguridad.)</p> <p>El MTA responde con un mensaje "SA recuperados" con el que comunica al CMS que el MTA está ahora preparado para recibir en su asociación de seguridad IPSEC entrante.</p>	

7.3 Aprovisionamiento incremental posterior a la inicialización

En esta cláusula se describen los flujos que permiten a la aplicación de aprovisionamiento efectuar el aprovisionamiento incremental de puntos extremos de comunicaciones vocales individuales una vez que el MTA ha sido inicializado y autenticado. El aprovisionamiento incremental posterior a la inicialización PUEDE implicar la comunicación con un representante del servicio del cliente (CSR, *customer service representative*)

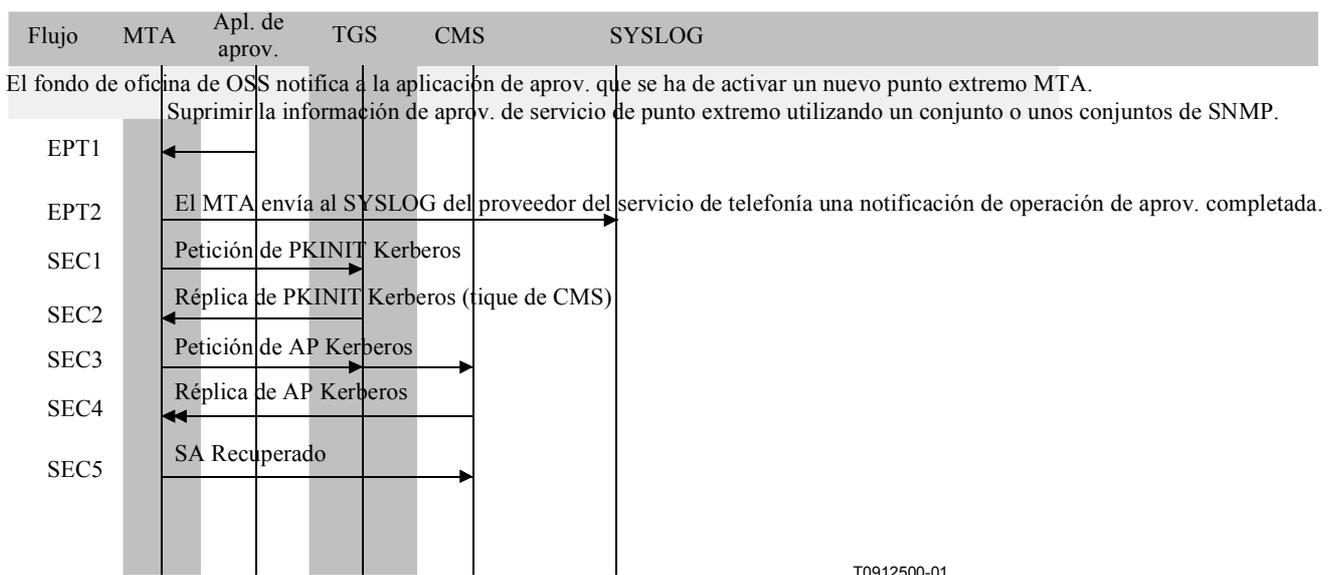
7.3.1 Sincronización de atributos de aprovisionamiento con fichero de configuración

El aprovisionamiento incremental incluye la adición, la supresión y la modificación de servicios de abonado en uno o más puntos extremos MTA incorporado. Los servicios en un punto extremo MTA DEBEN ser modificados utilizando SMNPv3 por conducto de la base de información de gestión (MIB) del adaptador de terminal de medios (MTA) (UIT-T J.168). Las aplicaciones de fondo de oficina DEBEN soportar un mecanismo de aprovisionamiento de "mediante flujos" que sincronice toda la información de aprovisionamiento del dispositivo en el MTA incorporado con las bases de datos y los servidores de fondo de oficina apropiados. La sincronización se necesita en caso de que la información de aprovisionamiento tenga que ser recuperada para reinicializar el dispositivo. Aunque los detalles de la sincronización de fondo de oficina quedan fuera del alcance de la presente Recomendación, se prevé que, como mínimo, se actualizará la información siguiente: los registros de clientes y el fichero de configuración de MTA en el servidor TFTP o el servidor HTTP.

7.3.2 Habilitación de servicios en un punto extremo MTA

Los servicios pueden ser aprovisionados por cada punto extremo cuando se desee añadir o modificar o añadir un servicio a un punto extremo no aprovisionado previamente. Tal sería el caso si un cliente estuviera ya abonado al servicio en una o más líneas (puntos extremos), y quisiera ahora añadir servicio adicional en otra línea (punto extremo).

Los servicios de punto extremo MTA se habilitan utilizando el SMNP versión 3 (SMNPv3) por medio de la MIB de la MTA (UIT-T J.168). En este ejemplo (véanse la figura 5 y el cuadro 2), un abonado pide que se añada un servicio adicional. En el ejemplo se supone que se ha completado el proceso de creación de la cuenta del proveedor de servicio, y se muestran sólo las aplicaciones que son fundamentales para los flujos. Se supone, por ejemplo, que es posible crear cuentas y bases de datos de facturación, y que éstas se hallan integradas en la serie de aplicaciones de fondo de oficina.



T0912500-01

Figura 5/J.167 – Habilitación de servicios en un punto extremo MTA

Cuadro 2/J.167 – Habilitación de servicios en descripción de los flujos punto extremo MTA

Flujo	Habilitación de servicios en descripción de los flujos de un punto extremo MTA
EPT1	La aplicación de aprovisionamiento utilizará ahora conjuntos de SNBMP para actualizar atributos de aprovisionamiento en el dispositivo para el que se está habilitando el puerto del dispositivo. Las operaciones FIJACIÓN DEBEN incluir el ID de CMS del puerto del dispositivo (asociación del puerto del dispositivo con el ID del CMS de acuerdo con el cual se dará soporte a las características), el puerto del dispositivo que hay que habilitar y el certificado de telefonía IP del MTA obtenido del proveedor de servicio seleccionado. Véanse en 5.4.1 los detalles de las reglas de aprovisionamiento.
EPT2	El MTA envía al SYSLOG (identificado en el fichero de datos de la configuración) del proveedor del servicio una notificación de "aprovisionamiento completo". Esta notificación incluirá el resultado paso/fallo de la operación de aprovisionamiento. El formato general de esta notificación se define con los detalles sobre eventos syslog de la especificación de la MIB del dispositivo CM.
	NOTA – En los flujos de seguridad que siguen se supone que éste es el primer punto extremo aprovisionado con este nombre CMS. Si otro punto extremo de este MTA tiene ya una asociación de seguridad con el CMS especificado, los pasos que siguen NO DEBEN llevarse a cabo.
SEC1	Para cada uno de los diferentes CMS asignados a puntos extremos de comunicaciones vocales, el MTA pide un certificado enviando un mensaje PETICIÓN DE PKINIT al TGS que contiene el certificado de telefonía del MTA, el FQDN del MTA y el identificador del CMS asignado.
SEC2	El TGS envía al MTA un mensaje RÉPLICA de PKINIT que contiene el tique Kerberos de CMS para el CMS asignado.
SEC3	El MTA pide una asociación de seguridad con el CMS asignado enviando al CMS asignado un mensaje PETICIÓN de AP Kerberos que contenga el tique Kerberos de CMS.
SEC4	El CMS establece la asociación de seguridad enviando un mensaje RÉPLICA de AP con los parámetros de la asociación de seguridad de IPSEC.
SEC5	(Necesario durante las condiciones de error. Para el tratamiento de errores véase UIT-T J.170 sobre especificación de seguridad.) El MTA responde con un mensaje "SA recuperado" con el que comunica al CMS que el MTA está ahora preparado para recibir en su asociación de seguridad de IPSEC entrante.

7.3.3 Inhabilitación de servicios en un punto extremo MTA

Los servicios de un punto extremo MTA se inhabilitan utilizando fijaciones de SMNP del MTA. En este escenario (véanse la figura 6 y el cuadro 3), el servicio de comunicaciones vocales del abonado se inhabilita desde uno de los puntos extremos MTA. En el ejemplo se supone que se ha completado el proceso de actualización de la cuenta del proveedor de servicio y se muestran sólo las aplicaciones que son fundamentales para el funcionamiento del MTA.

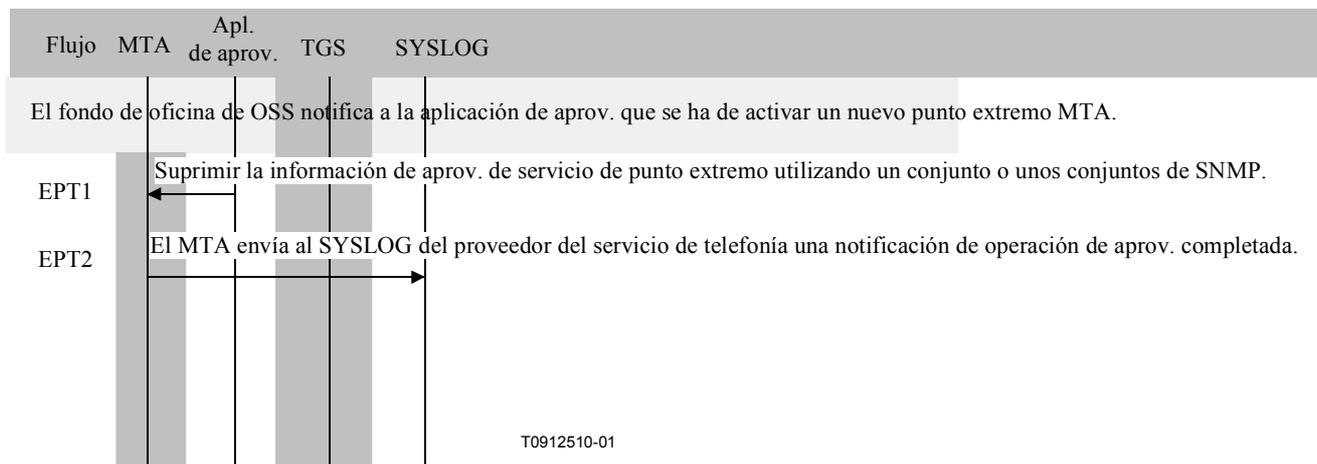


Figura 6/J.167 – Inhabilitación de servicios en un punto extremo MTA

Cuadro 3/J.167 – Inhabilitación de servicios en un punto extremo MTA

Flujo	Inhabilitación de servicios en un punto extremo MTA Descripción de los flujos
EPT1	La aplicación de aprovisionamiento utilizará ahora fijaciones de SNMP para suprimir atributos de aprovisionamiento del punto extremo del dispositivo para el que se está deshabilitando el servicio. Esto DEBE incluir la fijación de los parámetros de seguridad asociados en un valor NULO.
EPT2	El MTA envía al SYSLOG (identificado en el fichero de datos de la configuración) del proveedor del servicio una notificación de "aprovisionamiento completo". Esta notificación incluirá el resultado paso/fallo de la operación de aprovisionamiento. El formato general de esta notificación se define con los detalles sobre eventos SYSLOG de la especificación de la MIB del dispositivo CM.

7.3.4 Modificación de servicios en un punto extremo MTA

Los servicios de un punto extremo MTA se modifican utilizando fijaciones de SMNPv3 de la base de información de gestión (MIB) del adaptador de terminal de medios (MTA) (UIT-T J.168). En este escenario, las características del servicio de comunicaciones vocales del abonado se modifican en uno de los puntos extremos MTA. Una vez más se supone que los aspectos relativos a la gestión de la contabilidad de la aplicación fondo de oficina son correctos.

Las que siguen son posible modificaciones del servicio y ninguna de ellas hace que el dispositivo recree el tique de abonado del sistema TGS:

- 1) Modificación de las características del servicio de llamada (adición o supresión de características de la llamada). Los cambios en los servicios requieren modificaciones en el CMS, y no en el MTA.
- 2) Modificación del nivel de servicio (cambio de los niveles de servicio de abonado con respecto a la definición de QoS). Esto es parte del aprovisionamiento del CM y requiere la introducción de cambios en el componentes CM del MTA que requiere un rearranque del MTA incorporado. De esta manera se actualiza el MTA (CM) ya que la secuencia de inicialización se ejecuta como parte del proceso de arranque.

7.4 Sustitución de MTA

La secuencia de inicialización del MTA sustituido será la misma que la de inicialización por primera vez del MTA que se describe en la cláusula 7. Una vez inicializado el MTA, el sistema de gestión de la red requiere un paso adicional para pasar el perfil del antiguo MTA al del nuevo MTA. La transición de la cuenta del abonado se puede producir con la ayuda del representante del servicio del cliente (CSR) siempre que el CSR pueda validar la información de la cuenta del abonado. Si el abonado utiliza sistemas de respuesta vocal interactiva (IVR, *interactive voice response*) y de gestión empresarial basada en la web (WBEM, *web-based enterprise management*) para trasladar perfiles del MTA antiguo al MTA nuevo, lo previsto es que los sistemas IVR y WBEM validen la identificación del abonado y permitan el proceso de traslado gradual de los perfiles.

El proceso detallado de paso gradual de los perfiles del abonado del MTA antiguo al MTA nuevo queda fuera del alcance de la presente Recomendación.

El flujo de inicialización descrito en la cláusula 7 se aplicará al MTA sustituido. Si el MTA sustituido es un MTA nuevo o se ha registrado una vez, son aplicables todos los flujos descritos más arriba.

7.5 Pérdida de señal temporal

El tratamiento de la pérdida de RF en el MTA DEBE ser similar al de un CM. Por consiguiente, si la pérdida de RF en el MTA es suficiente como para provocar la reinicialización del MTA, es preciso que el MTA repita la secuencia de inicialización descrita en la cláusula 7.

8 Opciones de DHCP

El DHCP se utiliza para obtener direcciones del protocolo Internet de versión 4 (IPv4) tanto para el CM como para el MTA. Los códigos de opción DHCP 60 y 177 descritos en el cuadro 4 DEBEN ser soportados durante los mensajes DHCP del CM y el MTA.

8.1 Código 177: Opción de servidores IPCablecom

El código de opción DHCP 177 es un código temporal que el dispositivo MTA incorporado de IPCablecom puede utilizar hasta que el IETF asigne un código permanente. Para más detalles, véanse los flujos de inicialización de potencia activada de la cláusula 7.

El código de opción de DHCP 177 se utiliza en los mensajes OFERTA de DHCP tanto del CM como del MTA para identificar una lista de servidores de red de IPCablecom válidos. Los servidores IPCablecom se utilizan utilizando una dirección IPv4 o un FQDN. Cada subopción del código de opción de DHCP 177 identifica un tipo particular de servidor IPCablecom. Para los detalles de la codificación y el formato del DHCP, véase la sección 2 de RFC 2132.

Durante la secuencia de aprovisionamiento del dispositivo CM de un MTA incorporado, la subopción 1 DEBE y la subopción 2 PUEDE ser incluida en el mensaje OFERTA de DHCP del CM. La oferta de DHCP del MTA DEBE contener la subopción 3 y PUEDE contener las subopciones 4 y 5. Los campos de opción de DHCP definidos por IPCablecom se codifican con el formato que se indica a continuación utilizando el código de opción 177 como en el cuadro 4.

Cuadro 4/J.167 – Opciones de servidor

Opción	Subopción	Descripción y comentarios
177	1	Dirección de servidor DHCP primario del proveedor de servicio.
	2	Dirección de servidor DHCP secundario de entidad SNMP del proveedor de servicio.
	3	Dirección SNMP del proveedor de servicio.
	4	Servidor de nombre de dominio primario de red del proveedor de servicio.
	5	Servidor de nombre de dominio secundario de red del proveedor de servicio.

En las subcláusulas que siguen se hacen descripciones detalladas de cada una de las subopciones del código de opción de DHCP 177. Se señala que los números de puerto UDP son, por lo general, valores normalizados, definidos en RFC 1340. Sin embargo, el formato de los campos de datos de una subopción aquí definidos prevé la inclusión facultativa de números de puerto para estos sistemas si se necesita un número de puerto distinto de los normalizados. Si no se especifica ningún número de puerto, se supone que el número de puerto es un número normalizado en base a las definiciones de RFC 1340. El número de puerto UDP normalizado de DNS es, por ejemplo, 42/udp.

8.1.1 Dirección de servidor DHCP de proveedor de servicio (subopción 1 y subopción 2)

La dirección de servidor DHCP de proveedor de servicio identifica al servidor DHCP que se utilizará para obtener una dirección IP de MTA única para un dominio administrativo de red de un determinado proveedor de servicio.

Las direcciones de servidor DHCP de proveedor de servicio identifican a los servidores DHCP de los que se aceptará una oferta de DHCP para obtener una dirección IP de MTA única para un dominio administrativo de red de un determinado proveedor de servicio.

Estas direcciones se configuran como direcciones de protocolo Internet versión 4 (IPv4). Si la subopción 1 no contiene 255.255.255.255, el MTA utiliza la lógica definida en DHCP [1] para seleccionar una oferta. De otro modo, el MTA DEBE aceptar solamente la oferta especificada por el servidor o los servidores DHCP en las subopciones 1 y 2.

La subopción 1 DEBE estar incluida en la oferta de DHCP al CM e indica el servidor DHCP primario o 255.255.255.255. El valor 255.255.255.255 significa que el MTA puede utilizar sus propios criterios para seleccionar una oferta de DHCP. La subopción 2 PUEDE ser utilizada para identificar un servidor DHCP redundante o de reserva.

La codificación de la subopción 1 es como sigue en el cuadro 5:

Cuadro 5/J.167 – Dirección de servidor DHCP

Opción	Subopción	Valor	Comentarios
177	1	[xxx.xxx.xxx.xxx]:NNNN FQDN:NNNN	Dirección IP del servidor DHCP primario, siendo NNNN un número de puerto UDP facultativo si difiere del puerto conocido definido en [3].
177	2	[xxx.xxx.xxx.xxx]:NNNN	Dirección IP del servidor DHCP secundario, siendo NNNN un número de puerto UDP facultativo si difiere del puerto conocido definido en [3].

8.1.2 Dirección de entidad SNMP de proveedor de servicio (subopción 3)

La dirección de entidad SNMP de proveedor de servicio es la dirección de red del servidor por defecto para el dominio administrativo de red de un determinado proveedor de servicio vocal. El componente dirección de entidad SNMP del proveedor de servicio DEBE ser capaz de aceptar las trampas SNMP.

Esta dirección se puede configurar como un FQDN o una dirección de protocolo Internet versión 4 (IPv4). Puesto que el FQDN y la dirección IPv4 son de formato diferente, se ha elegido una sintaxis que permite especificar cualquiera de ambos atributos de dirección como una CADENA DE PRESENTACIÓN VISUAL (DISPLAYSTRING). La sintaxis de este método se muestra en el cuadro que sigue. Para más detalles a propósito de las sintaxis de esta notación de dirección IP entre corchetes véase RFC 821.

La codificación de la subopción 3 es como sigue en el cuadro 6:

Cuadro 6/J.167 – Dirección de entidad SNMP

Opción	Subopción	Valor	Comentarios
177	3	[xxx.xxx.xxx.xxx]:NNNN	Se configurará la dirección IPv4 o el FQDN. NNNN es un número de puerto UDP facultativo si difiere del puerto conocido definido en [2].
		FQDN:NNNN	

8.1.3 Sistema DNS (subopción 4 y subopción 5)

El servidor DNS del proveedor de servicio se necesita para convertir el FQDN de un dispositivo IPCablecom en una dirección de protocolo Internet versión 4 (IPv4). La dirección del servidor DNS DEBE ser especificada en el formato de IPv4.

La subopción 4 es la dirección del servidor DNS primario de la red y DEBE ser especificado si la opción 3 está en formato FQDN. La subopción 5 es la dirección del servidor DNS secundario de la red. La subopción 5 PUEDE ser especificada para identificar un servidor DNS redundante o de reserva.

La sintaxis de codificación de la subopción 4 y la subopción 5 es como sigue en el cuadro 7:

Cuadro 7/J.167 – Sistema DNS

Opción	Subopción	Valor	Comentarios
177	4	[xxx.xxx.xxx.xxx]:NNNN	Este campo es la dirección IPv4 del servidor DNS primario del proveedor de servicio. NNNN es un número de puerto UDP facultativo si difiere del puerto conocido definido en [3].
177	5	[xxx.xxx.xxx.xxx]:NNNN	Este campo es la dirección IPv4 del servidor DNS secundario del proveedor de servicio. NNNN es un número de puerto UDP facultativo si difiere del puerto conocido definido en [3].

8.2 Código 60: Identificador de cliente del fabricante

El código de la opción 60 contiene valores ASCII codificados que representan el tipo de MTA IPCablecom. Los valores posibles serían para un MTA incorporado y para la futura utilización de un MTA autónomo. Tanto el componente CM como el componente MTA de un MTA incorporado DEBEN codificar esta opción en sus mensajes de descubrimiento de DHCP. El cuadro 8 muestra las ampliaciones IPCablecom de los requisitos de la opción DHCP 60:

Cuadro 8/J.167 – Identificador de cliente de fabricante

Opción	Longitud	Valor	Comentarios
60	30	EMTA:PKTC1.0:Yyyyyyy:xxxxxxx	El componente CM y el componente MTA codifican la opción 60 en los mensajes DHCP. PKTC representa IPCablecom, y EMTA se refiere al MTA incorporado mientras que SMTA se refiere al MTA autónomo. El sufijo xxxxxx lo define el protocolo de acceso. El yyyyyyy ha de ser sustituido por el protocolo de acceso correspondiente.
		EMTA:PKTC:Yyyyyyy:xxxxxxx	
		SMTA:PKTC1.0:Yyyyyyy:xxxxxxx (para uso futuro)	
		SMTA:PKTC1.1:Yyyyyyy:xxxxxxx (para uso futuro)	

9 Atributos aprovisionables de MTA

Esta cláusula contiene la lista de atributos, y sus correspondientes propiedades, utilizados en el aprovisionamiento de un dispositivo. Todos los atributos aprovisionables especificados en esta cláusula PUEDEN ser actualizados por conducto del fichero de datos de configuración del MTA, o bien atributo por atributo utilizando el SNMP con seguridad.

IPCablecom exige que el fichero de datos de configuración de un MTA pueda ser proporcionado a todos los MTA incorporados durante la secuencia de registro. Si en el momento de la inicialización del dispositivo no hay servicios vocales habilitados, el fichero de datos de configuración DEBE incluir todos los datos de la configuración a nivel de dispositivo para configurar explícitamente la información a nivel de dispositivo que desea el proveedor de servicio de red. El cuadro definido en 9.2.1 contiene todos estos elementos.

9.1 Nombre de fichero de configuración de MTA

El nombre de fichero de datos de la configuración del MTA generado por la aplicación de aprovisionamiento DEBE tener una longitud inferior a 255 bytes y no puede ser NULO. Puesto que este nombre de fichero se lo proporciona al MTA la aplicación de aprovisionamiento durante la secuencia registrada, no es necesario especificar un convenio de denominación de ficheros.

9.2 Fichero de configuración de MTA

Lo que sigue es una lista de los atributos y de sus sintaxis para objetos incluidos en el fichero de configuración del MTA. El fichero contiene una serie de parámetros de tipo/longitud/valor (TLV). Cada parámetro TLV del fichero de la configuración describe un atributo de MTA o punto extremo. El fichero de datos de la configuración incluye los parámetros TLV que tienen acceso de lectura-escritura, de escritura solamente o ningún acceso a la base de información de gestión (MIB). A menos que se indique otra cosa de manera específica, todos los parámetros del fichero de configuración con acceso a la MIB DEBEN ser definidos utilizando el tipo, la longitud y el valor que se muestran a continuación.

Tipo (1 byte)	Longitud (1 byte)	Valor
11	n	vinculación variable

donde el valor es una vinculación variable (VarBind) de SNMP definida en RFC1157. La vinculación variable se codifica aplicando las reglas de codificación básica ASN.1, como si fuera parte de una petición de fijación de SNMP. La utilización del tipo 11 TLV-tuplus permite que las variables del SNMP se fijen mediante el fichero de configuración del MTA. El CM debe tratar este objeto como si fuese parte de una petición de fijación de SNMP teniendo en cuenta lo siguiente:

- 1) la petición ha de ser tratada como si estuviese plenamente autorizada;
- 2) las disposiciones de control de la escritura del SNMP no se aplican;
- 3) el CM no genera ninguna respuesta SNMP.

El tipo 11 puede repetirse con diferentes vinculaciones variables (VarBinds) para "fijar" un cierto número de objetos MIB. Además, cada vinculación variable debe limitarse a 255 bytes.

El fichero de configuración de MTA DEBE empezar con el tipo "comienzo de fichero de configuración de telefonía" y DEBE terminar con el tipo "final de fichero de configuración de telefonía". Estos tipos se definen en 6.2.1. Son unos rótulos que proporcionan además indicaciones determinísticas para el arranque y la parada del fichero de configuración de MTA.

El fichero de configuración de MTA DEBE contener los datos de configuración a nivel de dispositivo. El fichero de configuración de MTA DEBE ser enviado al MTA incorporado cada vez que se active la potencia de este dispositivo. La información de enrolamiento del MTA (paso MTA-5 del flujo de aprovisionamiento) es el activador que provoca el envío del fichero de configuración al MTA incorporado.

El fichero de configuración de MTA PUEDE contener datos de servicio a nivel de dispositivo. Si el fichero de configuración MTA contiene datos de servicio a nivel de dispositivo, DEBE contener los

atributos identificados como "requerido" en el cuadro que sigue y PUEDE contener cualquiera de los atributos no requeridos.

Los datos de servicio a nivel dispositivo DEBEN ser enviados al MTA cuando se activa el servicio de comunicaciones vocales. Los datos de servicio a nivel de dispositivo PUEDEN ser enviados al MTA con parte del fichero de configuración de MTA o PUEDEN ser enviados al MTA por conducto del SNMP con seguridad. Véase en 7.3.1 un análisis de los atributos de sincronización del aprovisionamiento con sistemas de fondo de oficina.

El fichero de configuración MTA PUEDE contener datos de configuración por punto extremo. Si el fichero de configuración MTA contiene datos de configuración por punto extremo, el fichero DEBE contener, por cada punto extremo MTA los atributos identificados como "requerido" en el cuadro que sigue y PUEDE contener cualquiera de los atributos no requeridos. Los datos de configuración por punto extremo DEBEN ser enviados al MTA cuando se active el servicio de comunicaciones vocales. Los datos de configuración por punto extremo PUEDEN ser enviados al MTA como parte del fichero de configuración MTA o PUEDEN ser enviados al MTA por conducto del SNMP con seguridad. Véase en 7.3.1 un análisis de los atributos de sincronización del aprovisionamiento con sistemas de fondo de oficina.

La autenticación del fichero de configuración MTA DEBE ser soportada mediante la palabra-de-ocasión generada por el MTA en el informe del SNMP. Si el fichero de configuración de MTA NO puede ser autenticado, DEBE ser desechado.

9.2.1 Datos de configuración a nivel dispositivo

Para una información más detallada a propósito de estos atributos y sus valores por defecto, véase UIT-T J.168 relativa a la base de información de gestión (MIB) del adaptador de terminal de medios (MTA) (véase el cuadro 9).

- El certificado del fabricante del MTA valida el certificado del dispositivo MTA.

Cuadro 9/J.167 – Configuración a nivel de dispositivo

Atributo	Sintaxis	Acceso a la configuración	Acceso al SNMP	Comentarios
Comienzo del fichero de configuración de telefonía	Entero	W, requerido	Ninguno	<p>Tipo Longitud Valor</p> <p>254 1 1</p> <p>El fichero de configuración del MTA DEBE empezar con este atributo.</p>
Final del fichero de configuración de telefonía	Entero	W, requerido	Ninguno	<p>Tipo Longitud Valor</p> <p>254 1 255</p> <p>Éste DEBE ser el último atributo del fichero de configuración del MTA.</p>
Estado administrativo del MTA de telefonía	ENUM	W, requerido	R/W	<p>Se utiliza para habilitar/inhabilitar todos los puertos de telefonía del MTA. Se aplica al lado MTA del MTA incorporado o al MTA autónomo en su totalidad. Permite la gestión genérica de todos los puertos de telefonía (interfaces externas) del dispositivo.</p> <p>Habilitado – Permite que todos los puertos de telefonía gestionen la capacidad de transporte de tráfico de manera individual.</p> <p>Inhabilitado – Retira la capacidad de transporte de tráfico a todos los puntos extremos de telefonía MTA. Las peticiones de establecimiento de comunicación telefónica y las fijaciones de SNMP de aprovisionamiento posterior a la activación de potencia serán rechazadas por el MTA mientras permanezca en el estado inhabilitado. Por ello, este atributo DEBE estar habilitado para que se pueda producir un aprovisionamiento de SNMP por cada punto extremo.</p>
FQDN de dispositivo MTA IPCablecom FQDN de dispositivo	Cadena	W, requerido (véase la nota 1)	R/W	<p>Nombre de dominio completamente calificado para este dispositivo.</p> <p>NOTA 1 – Si el FQDN NO está incluido en la oferta de DHCP, DEBE ser incluido en el fichero de configuración de MTA y la correspondencia entre el FQDN y la dirección IP DEBE ser configurada en el servidor DNS de la red y estar a disposición del resto de la red.</p>
Entidad SNMP del proveedor del servicio de telefonía	Cadena	W, requerido	R/W	<p>Este atributo es el FQDN o la dirección IPv4 de la entidad SNMP del MTA.</p> <p>El MTA DEBE rechazar el fichero de configuración de MTA si no se proporciona este valor. Si este valor es NULO en el fichero de configuración MTA, se DEBE utilizar el valor proporcionado en la subopción 2 de DHCP 177 de la oferta de DHCP UIT-T J.112 del componente CM.</p>

Atributo	Sintaxis	Acceso a la configuración	Acceso al SNMP	Comentarios
Servidor DHCP del proveedor del servicio de telefonía	Cadena	W, requerido	R/W	Este atributo es el FQDN o la dirección IPv4 del servidor DHCP del MTA. Este atributo identifica al servidor DHCP al que el MTA pide renovaciones del arrendamiento de direcciones IPv4. Si este valor es NULO en el fichero de configuración de MTA, se DEBE utilizar el valor proporcionado en la subopción 1 de DHCP 177 de la oferta de DHCP UIT-T J.112 del componente MTA.
Servidor Syslog del proveedor de telefonía	Cadena	W, requerido	R/W	Este atributo es el FQDN o la dirección IPv4 del servidor de registro cronológico del sistema MTA. Si este valor es 0.0.0.0, ello significa que ha sido desactivado el registro cronológico Syslog para el MTA.
ID de correlación de aprovisionamiento de telefonía IPCablecom	Entero 32	W, requerido	R/O	Valor arbitrario generado por el MTA para utilizarlo en una autorización de registro. Se ha de utilizar solamente en los mensajes de inicialización del MTA y en la telecarga del fichero de configuración de MTA.
Clave de privacidad de MTA	Cadena	W, requerido	Ninguno	Clave de privacidad de MTA – Atributo de fichero de configuración de MTA (NO en la MIB). Cadena de 16 bytes exclusiva creada por la aplicación de aprovisionamiento y utilizada por el MTA y la aplicación de aprovisionamiento para deducir la clave de criptación del SNMPv3 para este MTA. Ha de haber un usuario de gestión del SNMPv3 separado por cada MTA. Véase RFC 2574. No es necesario que haya una clave de privacidad MTA por cada punto extremo (es decir, múltiples puntos extremos pueden compartir la misma clave).
Clave de autenticación de MTA	Cadena	W, requerido	Ninguno	Clave de autenticación de MTA – Atributo de fichero de configuración de MTA (NO en la MIB). Cadena de 16 bytes exclusiva creada por la aplicación de aprovisionamiento y utilizada por el MTA y la aplicación de aprovisionamiento para establecer la seguridad del SNMPv3 y el mensaje de autenticación (se utiliza en MTA-13).
Nombre de usuario USM	Cadena	W, requerido	Ninguno	Nombre de usuario. Se utiliza como índice para otra información de USM. NOTA 2 – Este objeto es un índice del cuadro MIB.
Protocolo de autenticación de usuario USM	ENUM	W, requerido	R/W	Especifica el protocolo de autenticación utilizado en los mensajes del SNMPv3.

Atributo	Sintaxis	Acceso a la configuración	Acceso al SNMP	Comentarios
Protocolo de privacidad de usuario USM	ENUM	W, requerido	R/W	Especifica el protocolo de privacidad utilizado en los mensajes del SNMPv3.
Certificado de dispositivo MTA	Cadena	W, requerido	R/O	Certificado de dispositivo MTA – Es el certificado de clave pública X.509 del MTA instalada en el MTA incorporado por el fabricante.
Certificado del fabricante del MTA	Cadena	W, requerido	R/O	Certificado del fabricante del MTA – Es el certificado de clave pública X.509 del fabricante del MTA. Este certificado se necesita para validar el certificado del dispositivo MTA.
Signatura de dispositivo MTA	Cadena	W, requerido	R/W	Signatura de dispositivo MTA – Signatura exclusiva creada por el MTA para cada informe de SNMP, trampa de SNMP o mensaje de obtención de respuesta de SNMP intercambiado (MTA-5 y MTA-7) antes de habilitar la seguridad del SNMPv3. La signatura digital del MTA está en sintaxis de mensaje criptográfico con codificación ASN.1.

9.2.2 Datos de servicio a nivel de dispositivo

Para una información más detallada a propósito de estos atributos y sus valores por defecto, véanse UIT-T J.168 relativa a la base de información de gestión (MIB) del adaptador de terminal de medios (MTA), UIT-T J.169 relativa, la MIB de la señalización de llamada de red (NCS), UIT-T J.162 relativa a la especificación de la señalización de llamada de red y la RFC 2131 (véase el cuadro 10).

Cuadro 10/J.167 – Servicio a nivel de dispositivo

Atributo	Sintaxis	Acceso a la configuración	Acceso al SNMP	Comentarios
TOS de señalización de llamada por defecto NCS	Entero	W, requerido	R/W	Valor por defecto utilizado en el encabezamiento IP para la fijación del valor TOS a efectos de señalización de llamada de red (NCS).
TOS de tren de medios por defecto NCS	Entero	W, requerido	R/W	Valor por defecto utilizado en el encabezamiento IP para la fijación del valor TOS de los paquetes de trenes de medios de NCS.
Selector de formato TOS de NCS	ENUM	W, requerido	R/W	Formato de los valores por defecto de TOS de medios y señalización NCS. Los valores permitidos son "octeto TOS de IPv4" o "punto de código de DSCP". Véase RFC 2131 del IETF.
Cadencia R0	Campo de bits	W, requerido	R/W	Campo de bits definido por el usuario en el que cada bit representa una duración de 200 ms (6 s en total) 1 = señal acústica activa, 0 = silencio. Si este campo no se va a utilizar, DEBE fijarse a cero.
Cadencia R6	Campo de bits	W, requerido	R/W	Campo de bits definido por el usuario en el que cada bit representa una duración de 200 ms (6 s en total) 1 = señal acústica activa, 0 = silencio. Si este campo no se va a utilizar, DEBE fijarse a cero.
Cadencia R7	Campo de bits	W, requerido	R/W	Campo de bits definido por el usuario en el que cada bit representa una duración de 200 ms (6 s en total) 1 = señal acústica activa, 0 = silencio. Si este campo no se va a utilizar, DEBE fijarse a cero.

9.2.3 Datos de configuración por punto extremo

Para una información más detallada a propósito de estos atributos y de sus valores por defecto, véanse UIT-T J.169 relativa a la MIB de la NCS, UIT-T J.162 relativa a la especificación de la NCS, UIT-T J.170 relativa a la especificación de la seguridad y UIT-T J.168 relativa a la MIB del MTA (véase el cuadro 11).

- El MTA envía al TGS el certificado MTA/CMS, el FQDN del MTA y el ID del CMS. El TGS devuelve al MTA un "tique Kerberos" que dice "este MTA está asignado a este CMS".
- El certificado del proveedor del servicio de telefonía valida el certificado de telefonía del MTA.

- Si 2 puntos extremos diferentes comparten el mismo FQDN de CMS, DEBEN ser idénticos los 6 atributos de seguridad siguientes: dominio Kerberos, nombre principal Kerberos de CMS, periodo de gracia de PKINIT, lista de nombres del TGS, certificado de telefonía IP del MTA y certificado del proveedor del servicio de telefonía. Si está presente un certificado de sistema local, también él DEBE ser el mismo para ambos puntos extremos.
- Si 2 puntos extremos diferentes comparten el mismo dominio Kerberos y el mismo nombre principal Kerberos de CMS, DEBEN ser idénticos los 4 atributos siguientes: periodo de gracia de PKINIT, lista de nombres del TGS, certificado de telefonía del MTA y certificado del proveedor del servicio de telefonía. Si está presente un certificado de sistema local, también él DEBE ser el mismo para ambos puntos extremos.

Cuadro 11/J.167 – Configuración por punto extremo

Atributo	Sintaxis	Acceso a la configuración	Acceso al SNMP	Comentarios
Estado administrativo del puerto	ENUM	W, requerido	R/W	Estado administrativo del puerto al que el operador puede acceder para habilitar o inhabilitar el servicio al mismo. El estado administrativo se puede utilizar para inhabilitar el acceso al puerto del usuario sin desaprovechar al abonado. Valores permitidos para este atributo son: Habilitado/inhabilitado. Para el acceso al SNMP figuran en el ifTable de MIB-II.
Nombre de servidor de gestión de llamadas	Cadena	W, requerido	R/W	Este atributo es el FQDN o la dirección IPv4 del CMS asignado al punto extremo. Se supone el soporte del DNS para soportar múltiples CMS como se describe en la especificación relativa a la NCS.
Puerto UDP de servidor de gestión de llamada	Entero	W	R/W	Puerto UDP para el CMS.
Temporización de marcación parcial	Entero	W	R/W	Valor en segundos de la temporización de la marcación parcial.
Temporización de marcación crítica	Entero	W	R/W	Valor en segundos de la temporización de la marcación crítica.
Temporización del tono de ocupado	Entero	W	R/W	Valor en segundos de la temporización del tono de ocupado.
Temporización del tono de marcación	Entero	W	R/W	Valor en segundos de la temporización del tono de marcación.
Temporización de mensaje en espera	Entero	W	R/W	Valor en segundos de la temporización de mensaje en espera.
Temporización del aviso de descolgado	Entero	W	R/W	Valor en segundos de la temporización del aviso de descolgado.
Temporización del tono de llamada	Entero	W	R/W	Valor en segundos de la temporización del tono de llamada.
Temporización del tono de llamada de retorno	Entero	W	R/W	Valor en segundos de la temporización del tono de llamada de retorno.
Temporización del tono de volver a llamar	Entero	W	R/W	Valor en segundos de la temporización de mensaje en espera.

Atributo	Sintaxis	Acceso a la configuración	Acceso al SNMP	Comentarios
Temporización de marcación con tartamudeo	Entero	W	R/W	Valor en segundos de la temporización de mensaje en espera.
TS Máximo	Entero	W	R/W	Contiene el tiempo máximo en segundos a partir del envío del datagrama inicial.
Max1	Entero	W	R/W	Umbral de error sospechoso para cada retransmisión de punto extremo.
Max2	Entero	W	R/W	Umbral de error de desconexión por cada retransmisión de punto extremo.
Habilitación de cola Max1	Enum	W	R/W	Habilita/inhabilita la operación de indagación de DNS Max1 cuando Max1 expira.
Habilitación de cola Max2	Enum	W	R/W	Habilita/inhabilita la operación de indagación de DNS Max2 cuando Max2 expira.
MWD	Entero	W	R/W	Número de segundos de espera para empezar de nuevo tras recibir una orden de recomenzar.
Tdinit	Entero	W	R/W	Número de segundos de espera tras una desconexión.
TDMin	Entero	W	R/W	Número mínimo de segundos de espera tras una desconexión.
TDMax	Entero	W	R/W	Número máximo de segundos de espera tras una desconexión.
RTO Max	Entero	W	R/W	Número máximo de segundos del temporizador de retransmisión.
RTO Init	Entero	W	R/W	Valor inicial del temporizador de retransmisión.
Larga duración Mantener vivo	Entero	W	R/W	Temporización en minutos para el envío de mensajes de notificación de llamada de larga duración.
Thist	Entero	W	R/W	Periodo de temporización en segundos antes de declarar ausencia de respuesta.
Dominio Kerberos del proveedor del servicio de telefonía	Cadena	W, requerido	R/W	Cadena que identifica un conjunto de servidores CMS y TGS.
Certificado del proveedor del servicio de telefonía	Cadena	W, requerido	R/W	Certificado de clave pública X.509 del proveedor del servicio de telefonía dado a todos los MTA que tienen un contrato con ese proveedor de servicio de telefonía.

Atributo	Sintaxis	Acceso a la configuración	Acceso al SNMP	Comentarios
Certificado de sistema local	Cadena	W	R/W	Certificado de clave pública X.509 de la CA de sistema local. Este certificado sólo está presente si, y solamente si, el certificado de telefonía del MTA para este punto extremo está firmado por una CA de sistema local (en vez de la CA del proveedor del servicio).
Certificado de telefonía de MTA	Cadena	W, requerido	R/W	<p>Certificado de clave pública X.509 del MTA que permite a éste registrarse con cualquier servidor Kerberos en cualquier dominio que pertenezca al proveedor de servicio de telefonía dado. DEBE contener la dirección IPv4 o el FQDN del MTA asignado por el proveedor del servicio de telefonía.</p> <p>NOTA – Si este certificado contiene la dirección IPv4 del MTA, siempre que cambie la dirección IPv4, el proveedor del servicio de telefonía DEBE expedir al MTA un certificado nuevo.</p>
Nombre principal Kerberos del servidor de gestión de llamada	Cadena	W, requerido	R/W	<p>Identifica un conjunto de CMS o una agrupación de CMS que comparten el mismo TGS y también el mismo "tique Kerberos".</p> <p>Esta información se necesita para que el MTA obtenga tiques Kerberos de servidor de gestión de llamada. Este nombre principal no incluye el dominio, que se especifica como un campo aparte en este fichero de configuración. Un mismo nombre principal Kerberos PUEDE ser compartido por varios servidores de gestión de llamadas.</p>
Lista de nombres de TGS	Cadena	W, requerido	R/W	<p>Lista de FQDN o direcciones IPv4 del servidor o servidores TGS de este punto extremo.</p> <p>Puede haber entradas múltiples de este tipo. El orden en que se indican dichas entradas es el orden de prioridad en que el MTA tratará de contactar con ellas.</p>
Periodo de gracia de PKINIT	Entero	W	R/W	<p>Número de minutos en que el MTA se debe anticipar a la expiración del "tique Kerberos" asignado a este punto extremo para obtener un nuevo "tique Kerberos" de la lista de nombres de TGS. Si dos puntos extremos comparten el mismo tique Kerberos, ambos puntos extremos han de tener el mismo valor de periodo de gracia de PKINIT.</p> <p>EL MTA DEBE obtener un nuevo tique Kerberos (con un intercambio de PKINIT) con ese número de minutos de adelanto a la expiración del tique antiguo.</p>

10 Capacidades de dispositivo MTA

La información sobre capacidades de un dispositivo MTA está contenida en una combinación de bases de información de gestión (MIB), a saber, la MIB-II del IETF, la MIB del MTA, la MIB de NCS y la MIB del dispositivo de cable CM. La utilización de la información sobre esas capacidades por la aplicación de aprovisionamiento es facultativa. Ejemplos de información sobre esas capacidades son los siguientes mostrados en el cuadro 12.

Cuadro 12/J.167 – Capacidades de dispositivo MTA

Atributo
Acceso a fichero de telecarga de HTTP Método soportado
Compensación de eco
Supresión de silencio
Modo de conexión
Número de serie del dispositivo
MAC
Número de puntos extremos
Tipos de códec soportado
Identificador de dispositivo MTA
Versión de soporte lógico activa
Versión de soporte lógico de reserva

APÉNDICE I

Bibliografía

- [1] IETF RFC 2132 (1997), *DHCP Options and BOOTP Vendor Extensions*.
- [2] IETF RFC 1340 (1992), *Assigned Numbers (contains ARP/DHCP parameters)*.
- [3] IETF RFC 1350 (1992), *The TFTP Protocol (Revision 2)*.
- [4] IETF RFC 1034 (1987), *Domain Names – Concepts and Facilities*.
- [5] IETF RFC 1035 (1987), *Domain Names – Implementation and Specifications*.
- [6] IETF RFC 1591 (1994), *Domain Name System Structure and Delegation*.
- [7] *PacketCable Vendor specific DHCP option*, a PacketCable proposal to the IETF DHCP Committee. Primary Author Burcak Beaser, 3COM.
- [8] *Cable Modem to Customer Premise Equipment Interface Specification*, CMCI, DOCSISAN SP-CMCI-I02-980317, Cable Television Laboratories, Inc.
- [9] *Cable Modem Termination System – Network Side Interface Specification*, Cable Television Laboratories, Inc., 22 de julio de 1996, <http://www.CableLabs.com/>.

- [10] *Data-Over-Cable Service Interface Specifications, Radio Frequency Interface Specification*, SP-RFiv1.1-I03-991105, Cable Television Laboratories, Inc., 5 de noviembre de 1999, <http://www.CableLabs.com/>.
- [11] IETF RFC 1449 (1993), *Transport Mappings for Version 2 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv2)*.
- [12] IETF RFC 1903 (1996), *Textual Conventions for Version 2 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv2)*.
- [13] *PacketCable Provisioned QoS Specification*, PKT-SP-PQoS-D02-990603, 18 de junio de 1999, Cable Television Laboratories, Inc.
- [14] *Operations Support System Interface Specification Radio Frequency Interface*, sp-ossi-rfi-i03-990113, Cable Television Laboratories, Inc., 13 de enero de 1999, <http://www.CableLabs.com/>.
- [15] IETF RFC 821 (1982), *Simple Mail Transfer Protocol*.
- [16] IETF RFC 1157 (1990), *A Simple Network Management Protocol (SNMP)*.
- [17] IETF RFC 1123 (1989), *Requirements for Internet Hosts – Application and Support*.
- [18] IETF RFC 2349 (1998), *TFTP Timeout Interval and Transfer Size Options*.
- [19] IETF – RFC 1945, IETF – RFC 2068 HTTP.
- [20] IETF RFC 2475 (1998), *An Architecture for Differentiated Services*.
- [21] UIT-T J.160 (Proyecto) – *Marco arquitectural para la prestación de servicios dependientes del tiempo por redes de televisión por cable que utilizan módems de cable*.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, 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

